



Interreg



MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fonds européen de développement régional
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

PROGETTO MOBIMART

T.3.2.4 Sistema Raccolta Dati per Infomobilità

Genova, 7 Settembre 2021



La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée

Progetto numero	168
Acronimo	MOBIMART
Titolo progetto	Mobilità intelligente mare terra
Inizio/ fine progetto	01.04.2018- 31.12.2021
Durata	41 mesi + 120 gg

Componente	T3 - Sistemi informativi provinciali e comunali
Attività a cui si riferisce il prodotto	T3.2 Sistemi informativi della mobilità
Titolo prodotto	T.3.2.4 Sistema Raccolta Dati per Infomobilità

Autore	Comune di Genova
Versione	V6 integrazione
Data /Ora	07.09.2021
Luogo	Genova

Indice

1	INTRODUZIONE	p. 1
2	RAZIONALIZZAZIONE DEI SISTEMI DI INFOMOBILITÀ E INDIRIZZAMENTO DEI FLUSSI DI TRAFFICO	p. 5
2.1	I CONTENUTI E LE FINALITÀ DELL'ATTIVITÀ	p. 5
2.2	LE LINEE GUIDA METODOLOGICHE	p. 5
	CONTESTO E METODOLOGIA	p. 6
	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	p. 7
	OBIETTIVI	p. 9
	CRITERI DI PROGETTAZIONE	p. 9
2.3	L'ATTIVITÀ DI MAPPATURA	p. 18
	LA ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO	p. 19
	IL CENSIMENTO DELLA SEGNALETICA	p. 21
	LA REALIZZAZIONE DEL DATABASE E IL TRASFERIMENTO SU GIS	p. 21
2.4	L'ATTIVITÀ DI PIANIFICAZIONE	p. 28
	GENOVA EST	p. 29
	GENOVA OVEST	p. 30
	GENOVA PRA'	p. 31
	GENOVA PEGLI	p. 32
	GENOVA AEROPORTO	p. 32

AEROPORTO	p. 33
TERMINAL CROCIERE	p. 33
TERMINAL TRAGHETTI	p. 34
GENOVA NERVI	p. 34
GENOVA BOLZANETO	p. 35
3 DEFINIZIONE DI SPECIFICHE FUNZIONALI DI UN SISTEMA INFORMATIVO E DI UN POTENZIALE PERCORSO PER LA CREAZIONE DI UN SERVIZIO DI URBAN SMART PARKING	p. 37
3.1 I CONTENUTI E LE FINALITÀ DELL'ATTIVITÀ	p. 37
3.2 MAPPATURA DELLE PRINCIPALI AREE DI PARCHEGGIO NEL COMUNE DI GENOVA	p. 38
MAPPATURA GEOGRAFICA DEI PARCHEGGI NEL COMUNE DI GENOVA	p. 39
RILEVAMENTO DELLE AREE DI PARCHEGGIO	p. 40
ANALISI DEI SERVIZI RESI DISPONIBILI DALLE AREE DI PARCHEGGIO	p. 43
RILEVAZIONE DELLE STAZIONI DI RICARICA E SOSTA PER VEICOLI ELETTRICI	p. 44
3.3 ANALISI STATO DELL'ARTE DEI SISTEMI DI SMART PARKING	p. 46
SOLUZIONI SOFTWARE PER L'UTENTE FINALE	p. 46

E L'ENTE GESTORE	
PROGETTI DI SMART PARKING	p. 49
3.4 SPECIFICHE FUNZIONALI DI UN SISTEMA DI GESTIONE INTELLIGENTE DELLE AREE DI PARCHEGGIO	p. 51
DEFINIZIONE DEGLI UTENTI	p. 51
DEFINIZIONE DEGLI USE CASE LATO CUSTOMER	p. 52
DEFINIZIONE DEGLI USE CASE LATO PROVIDER	p. 68
3.5 UN POSSIBILE PERCORSO PER LA CREAZIONE DI UN SERVIZIO DI URBAN SMART PARKING	p. 80
4 CONCLUSIONI	p. 81
Allegati	
1 CARTELLA CARTELLI	
1.1 Cartella Genova	
1.1.1 Cartella Foto	
1.1.2 Cartella Output	
1.1.2.1 Elenco shapefile (aeroporto.shp, centro.shp, etc.)	
1.1.3 File QGIS project Mappa_segnaletica_Genova.Qgz	

2 FILE “PROPOSTA RIORDINO SEGNALETICA”	
---	--

1 INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni, si è assistito ad un aumento della popolazione cittadina, secondo le Nazioni Unite ad oggi il 54% della popolazione mondiale vive nelle città, e si stima che tale valore toccherà il 66% nel 2050. La gestione sostenibile delle aree urbane sta diventando una delle sfide più importanti del ventunesimo secolo e il concetto di *Smart City* costituisce una possibile soluzione.

Una città si definisce “intelligente” laddove nuovi tool tecnologici, servizi e applicazioni sono integrati in un’unica piattaforma per permettere l’interoperabilità e la connessione tra diversi settori, quali l’edilizia, il settore energetico, l’ambiente, l’istruzione e la mobilità¹.

I sistemi di trasporto intelligente (ITS) si inseriscono in tale contesto, producendo benefici legati alla congestione del traffico o alla riduzione dell’inquinamento. Tra i sistemi di trasporto intelligente ritroviamo diverse tecnologie e soluzioni software, come sistemi avanzati di gestione del traffico (es. sistemi elettronici per la riscossione elettronica del pedaggio), sistemi avanzati di trasporto pubblico, ma anche sistemi avanzati di infomobilità per i viaggiatori (es. pannelli a messaggio variabile – PMV, sistemi di informazione sul traffico in tempo reale,...)².

Grazie allo sviluppo di dispositivi e strumenti informatici, l’infomobilità rappresenta ad oggi un aspetto di primaria importanza per tutti i cittadini che si devono muovere, e l’obiettivo che si deve perseguire è quello di offrire a turisti, pendolari e cittadini strumenti semplici ed intuitivi che permettano alle persone di fruire di informazioni relative al traffico, ai luoghi di interesse turistico, museale e di intrattenimento, come pure ai parcheggi accessibili.

Facilità di spostamento e semplicità di accesso alle informazioni sulla mobilità costituiscono due obiettivi primari del progetto MOBIMART, il quale intende intervenire sull’innovazione dei sistemi di gestione delle informazioni per consentire a cittadini, turisti e pendolari di ottimizzare la pianificazione dei propri spostamenti ed essere informati in tempo reale.

Il prodotto T3.2.4 “Sistema Raccolta Dati per Infomobilità”, si inserisce all’interno di tale contesto e, nello specifico, si colloca all’interno dell’attività di progetto T3.2 “Sistema informativo dei trasporti e della mobilità”, finalizzata ad implementare sistemi di gestione delle informazioni sulla mobilità locale che si traducono, nel contesto genovese, nel rafforzamento della connessione città-porto e del concetto di Smart City.

A tal proposito, il Comune di Genova ha previsto il proprio intervento da un lato attraverso il potenziamento dell’attuale sistema di gestione dei dati di traffico a

¹ Perboli G., De Marco A. Perfetti F. A , 2014. New Taxonomy of Smart projects, Transportation Research Procedia 3; 470-478, doi:10.1016/j.trpro.2014.10.028

² Florida Department of Transportation: Chapter 15. Intelligent Transportation Tentative Work Program for Fiscal Years 2013–2017 Systems. <http://fdot.gov/workprogram/Development/PDFInstructions/WorkProgramInstructions.pdf> (2016).

partire dal miglioramento della **fruibilità della segnaletica di indirizzamento** in termini di efficacia, efficienza ed affidabilità, dall'altro definendo le specifiche funzionali di un sistema di smart parking per la raccolta e la presentazione di informazioni relative alla mobilità collettiva, e la **fruizione intelligente delle aree di parcheggio** della città di Genova. Relativamente a quest'ultimo punto, è stato anche delineato un percorso che potenzialmente detta i possibili passi da seguire per la creazione di un servizio di Urban Smart Parking.

Il lavoro, affidato dal Comune di Genova alla società consulente T Bridge S.p.A., è stato qui relazionato attraverso:

- Una sintesi dei risultati della prima fase di analisi e di **studio di un sistema di gestione delle informazioni e dei dati ai fini dell'ottimizzazione dei flussi di traffico veicolare privato** a partire da percorsi chiave in accesso alla città di Genova e della relativa segnaletica stradale, da revisionare per renderla maggiormente fruibile ai viaggiatori in ingresso.
- Un'indagine relativa alla **tematica dei parcheggi in ambito urbano e ai potenziali sistemi informativi a supporto in termini di infomobilità**.

Sebbene distinte, entrambe le attività avranno un impatto positivo sulla digitalizzazione e sulla fruibilità della mobilità urbana. La revisione della segnaletica stradale di indicazione in accesso alla città di Genova, infatti, è stata predisposta, in primis, per ricompattare i flussi e reindirizzarli in situazioni di criticità ma anche in funzione della sua integrazione ed eventualmente sostituzione con sistemi digitalizzati. D'altro canto, il potenziamento dei sistemi informativi dei parcheggi urbani, inciderà positivamente sia sulla gestione dei dati delle aree di parcheggio asservite sia sul livello di congestione del traffico derivate dalla ricerca di parcheggi. Pertanto, a beneficio della città, entrambe le linee di intervento consentiranno a cittadini, pendolari e turisti di spostarsi agevolmente in ingresso alla città e all'interno del territorio cittadino.

L'approccio metodologico adottato nel riordino e razionalizzazione della segnaletica verticale di direzione in accesso al Comune di Genova ha previsto i seguenti step:

- **Individuazione di criteri**, sulla base della normativa vigente, per la definizione di **Linee Guida metodologiche** secondo cui attuare gli interventi di ottimizzazione della segnaletica.
- **Analisi dello stato di fatto**, ossia **dell'attuale sistema di segnaletica urbana di direzione** in accesso alla città (attraverso la *zonizzazione* dell'area di studio, il *censimento* dei segnali stradali relativi ai percorsi di interesse mediante sopralluoghi, e il *trasferimento* dei dati di su GIS delle informazioni raccolte).

- **Applicazione dei criteri** individuati nelle linee guida metodologiche ai principali percorsi di accesso alla città di Genova.

L'approccio adottato per la definizione delle specifiche funzionali di un sistema di smart parking, ha previsto invece i seguenti step:

- **Mappatura** delle aree di parcheggio principali del comune genovese per ottenere una panoramica della configurazione dei parcheggi all'interno del comune genovese e per esaminarne le caratteristiche di tipo gestionale, strutturale, tecnologico e di funzionalità a specifici poli di attrazione.
- **Analisi delle soluzioni tecnologiche** attualmente presenti sul mercato per la fruizione intelligente delle aree di parcheggio.
- **Definizione dei casi d'uso** che descrivono le funzionalità caratterizzanti un sistema informatizzato di gestione intelligente dei parcheggi.

In entrambi gli approcci l'analisi dello stato attuale della segnaletica urbana e delle aree di parcheggio genovesi ha costituito una fase importante per le attività in oggetto. Da un lato, ha permesso di integrare il set di criteri, individuati dall'analisi della normativa vigente, con le esigenze e le criticità della segnaletica verticale di indicazione riscontrate *on site*. Dall'altro, ha costituito la base per poter analizzare la configurazione delle principali aree di parcheggio urbane per le quali implementare in un futuro nuove soluzioni di infomobilità a partire dai casi d'uso selezionati.

Il documento di "Sistema raccolta dati per Infomobilità" è dunque così strutturato: due macro sezioni definiscono le attività in oggetto, la sezione dedicata alla **razionalizzazione dei sistemi di infomobilità e indirizzamento dei flussi di traffico** e la sezione dedicata alla **definizione di specifiche funzionali di un sistema informativo e di un potenziale percorso per la creazione di un servizio di Urban Smart Parking**. Ciascuna macro sezione si articola in sotto-capitoli di seguito sintetizzati.

Razionalizzazione dei sistemi di infomobilità e indirizzamento dei flussi di traffico

A seguito della premessa introduttiva, nel capitolo "Le Linee Guida Metodologiche" si individua il contesto e la metodologia di riferimento, con particolare attenzione alla tipologia di segnaletica presa in considerazione per la valutazione e l'applicazione di tali linee guida. Analizzato il quadro normativo di riferimento, si definiscono dunque gli obiettivi dell'attività in oggetto e i criteri di progettazione, ovvero i criteri funzionali alla definizione e all'attuazione di un Piano di riordino della Segnaletica, applicabile all'intera area comunale di Genova o a specifiche aree/percorsi, con evidenza della criticità da cui scaturisce la proposta di ciascun criterio. Tra i criteri emerge l'utilizzo di *pannelli a messaggio variabile (PMV)* quale sistema di infomobilità per l'instradamento alternativo dei flussi di traffico in caso

di congestione stradale, eventi straordinari, interruzione o limitazione della circolazione.

Nel capitolo “L’attività di mappatura” vengono descritte le diverse fasi di processo (zonizzazione, censimento e realizzazione del database di riferimento) propedeutiche allo step di analisi della segnaletica verticale di indicazione.

L’attività di mappatura è stata inizialmente svolta relativamente ai percorsi di accesso alla città dai due svincoli autostradali di Genova Est e di Genova Ovest; successivamente tale attività è stata estesa alla totalità dei percorsi di accesso alla città da tutti gli svincoli autostradali sul territorio Genovese (Genova Nervi, Genova Bolzaneto, Genova Aeroporto, Genova Pegli e Genova Pra’) e dai principali poli di accesso turistici (aeroporto, terminal traghetti e terminal crociere).

. Dopodiché viene descritta l’attività di censimento dei segnali stradali, selezionati in linea con gli obiettivi dello studio. Infine viene presentata la metodologia di costruzione del database relativo alla segnaletica, censita attraverso l’utilizzo dell’applicazione “Geopaparazzi” e del software GIS.

L’ultimo capitolo è dedicato alla “Attività di pianificazione”, ovvero alla proposta di riordino della segnaletica di direzione urbana e turistica, applicata a tutti i percorsi di accesso alla città. Il dettaglio di tale analisi è stato organizzato in tavole con la descrizione dello stato di fatto e la proposta di riordino, riportate in due differenti allegati al suddetto documento (il primo relativo ai percorsi di accesso alla città da Genova Est e Genova Ovest, il secondo relativo ai restanti percorsi d’accesso).

Definizione di specifiche funzionali di un sistema informativo e di un potenziale percorso per la creazione di un servizio di Urban Smart Parking

Anche la suddetta sezione si apre con una premessa descrittiva dei contenuti e degli obiettivi dell’attività in oggetto.

Dopodiché nel capitolo “Mappatura delle principali aree di parcheggio nel Comune di Genova” viene riportata l’analisi geografica, suddivisa per Municipio. Più specificatamente, per ciascun Municipio, sono stati selezionati i principali punti di accesso (es. caselli autostradali, stazioni ferroviarie, etc.) e di interesse (es. ospedali, centri culturali, centri commerciali, aree di business, etc.) per limitare la successiva mappatura dei parcheggi a quelli riferiti a poli di attrazione per un non-residente. Successivamente è stata fatta una mappatura delle aree di parcheggio per Municipio afferenti ai punti di accesso e di interesse delineati precedentemente, con evidenza di alcuni attributi caratterizzanti i parcheggi stessi utili a inquadrare lo stato attuale dello specifico parcheggio. Inoltre nel capitolo viene anche riportata un’ulteriore analisi eseguita relativamente ai servizi resi disponibili dalle aree di parcheggio (come siti web/App o infrastrutture quali barra di ingresso e di uscita, segnaletica disponibilità posti liberi,...). Infine è stata dedicata una sezione al tema della ricarica dei veicoli elettrici, ovvero le stazioni di ricarica che consentono la sosta senza necessità di pagamento da parte degli utilizzatori, anch’esse mappate nell’ambito dell’attività in oggetto.

Il capitolo successivo, “Analisi dello stato dell’Arte dei sistemi di Smart Parking” analizza le soluzioni software (spesso integrate con dispositivi hardware) presenti sul mercato che descrivono nel dettaglio soluzioni di smart parking utili sia all’utente finale sia all’ente gestore. Dopo un excursus sullo stato dell’arte di tali soluzioni, il capitolo analizza progetti di ricerca o progetti fortemente richiesti da un ente che hanno implementato soluzioni di smart parking a livello territoriale utilizzando tecnologie presenti sul mercato.

Nel capitolo “Specifiche funzionali di un sistema di gestione intelligente delle aree di parcheggio”, dopo la definizione del target di utenti, e dopo la definizione dei confini di progettazione, vengono riportati i casi d’uso che descrivono le funzionalità di cui un sistema informatizzato di gestione intelligente dei parcheggi deve essere caratterizzato.

Infine, per lo sviluppo di un sistema “ideale” di gestione intelligente dei parcheggi cittadini, è stata delineata una possibile iniziativa da parte della Pubblica Amministrazione per lo studio e la creazione di un sistema integrato, riassunta nel capitolo “Un possibile percorso per la creazione di un servizio di Urban Smart Parking”

L’iniziativa dovrebbe essere finalizzata alla creazione di un sistema aperto attraverso il quale gli utenti possano accedere ad una serie di servizi innovativi; l’inquadramento generale dovrà considerare due principali direttrici di azione:

- Estensione progressiva dei servizi: avvio di un progetto pilota con la costituzione di una partnership efficace con il coinvolgimento di un partner tecnologico di riferimento e di un gruppo guida di soggetti gestori locali. Una volta consolidata la partnership, questa potrà essere estesa gradualmente ad altri enti gestori al fine di fornire un unico accesso telematico all’utenza;
- Ampiezza tecnologica: il progetto pilota potrà puntare inizialmente sulla impostazione delle funzionalità base del sistema meramente focalizzate allo smart parking, per poi in un secondo momento prevedere l’integrazione di nuove funzionalità sempre in ambito smart mobility utili all’ecosistema locale (multimodalità, integrazione tariffaria, smart metering,...).

Nel capitolo finale si espongono le conclusioni.

2 RAZIONALIZZAZIONE DEI SISTEMI DI INFOMOBILITÀ E INDIRIZZAMENTO DEI FLUSSI DI TRAFFICO

2.1 I CONTENUTI E LE FINALITÀ DELL’ATTIVITÀ

La presente relazione sintetizza i risultati della prima fase di analisi e di **studio di un sistema di proceduralizzazione della gestione dei flussi di traffico veicolare privato** a partire da percorsi chiave in accesso alla città di Genova e della relativa segnaletica stradale, da revisionare per renderla maggiormente fruibile ai viaggiatori in

ingresso. Il sistema consentirà anche un reindirizzamento dei flussi in funzione dei livelli di congestione dei diversi percorsi.

L'analisi illustrata nella presente sezione consiste nella **definizione delle linee guida** per la revisione e l'applicazione della segnaletica stradale di direzione in tutte le parti della città, in coerenza con la normativa vigente e allo scopo di aumentare l'accessibilità della città di Genova. Tale finalità è perseguita anche attraverso la **ridefinizione dei percorsi ottimali** del traffico turistico in entrata alla città e alla revisione complessiva del sistema di segnalamento stradale, grazie al quale eventualmente ricompattare i flussi e reindirizzarli in situazioni di criticità.

Le linee guida rappresentano in particolare la base per lo **studio di fattibilità** con cui il Comune di Genova potenzierà l'attuale sistema di gestione dei dati di traffico, approfondendo gli aspetti relativi alle metodologie e alle tecnologie innovative per migliorare la fruibilità della segnaletica di indirizzamento in termini di efficacia, efficienza e affidabilità.

Nell'ambito di tale modello la segnaletica è analizzata e sarà predisposta anche in funzione della sua integrazione/sostituzione in/con sistemi digitalizzati. La sistematizzazione dei percorsi risulta quindi complementare al sistema software dei totem informativi, da installare da parte del Comune, agevolando la fruizione del sistema di mobilità urbana.

I principali elementi di base per lo studio del sistema di proceduralizzazione della gestione dei flussi di traffico veicolare privato sono sintetizzati nel capitolo "Attività di pianificazione".

2.2 LE LINEE GUIDA METODOLOGICHE

Nell'ambito delle attività di gestione dei flussi di traffico in ingresso alla città di Genova, a partire dall'individuazione di "**percorsi chiave**" e dal **riordino e razionalizzazione della segnaletica verticale urbana di direzione**, le **Linee Guida metodologiche** si prefiggono l'obiettivo di definire i criteri secondo cui attuare gli interventi di ottimizzazione.

La definizione delle linee guida è integrata dall'**analisi dello stato di fatto**, ossia dell'attuale sistema di segnaletica urbana di direzione in accesso alla città.

I criteri individuati nell'ambito delle linee guida saranno inoltre applicati a specifici **casi pilota**, con particolare riferimento ai **percorsi di accesso** alla città di Genova dagli svincoli autostradali e dai principali poli turistici.



Figura 1 – Schema delle principali fasi di studio e applicazione delle Linee guida

L'analisi dello stato attuale della segnaletica verticale di indicazione ha previsto:

- l'effettuazione di una prima **campagna di sopralluoghi**, effettuata nel mese di ottobre 2020, attraverso la quale sono stati rilevati la posizione, la composizione, la tipologia, ecc. dei gruppi segnaletici presenti lungo 36 percorsi di accesso alla città dai due principali svincoli autostradali di Genova Est e Genova Ovest;
- la **mappatura** dei gruppi segnaletici rilevati, georeferenziando su strumento GIS i gruppi dei segnali con le relative informazioni sulle caratteristiche rilevate e con documentazione fotografica (capitolo “L'attività di mappatura”);
- l'effettuazione di una seconda **campagna di sopralluoghi**, effettuata nel mese di luglio 2021, attraverso la quale le informazioni relative ai 36 percorsi inizialmente studiati sono state integrate con quelle relative ai 65 nuovi percorsi di accesso alla città dagli svincoli autostradali di Genova Nervi, Genova Bolzaneto, Genova Aeroporto, Genova Pegli e Genova Pra' e dai principali poli di accesso turistici (aeroporto, terminal traghetti e terminal crociere);
- l'integrazione della **mappatura** con i nuovi gruppi segnaletici rilevati.

CONTESTO E METODOLOGIA

Il **contesto di riferimento** per la valutazione e l'applicazione di tali linee guida risulta definito:

- **territorialmente** con particolare riferimento all'area del Comune di Genova;
- in termini di **target di utenza** dagli spostamenti veicolari, con focus sugli accessi veicolari alla città dagli svincoli autostradali ubicati in area urbana;
- in relazione alla **tipologia di segnaletica** dei “segnali di direzione” e dei “segnali turistici e di territorio” urbani facenti parte dei “segnali verticali di indicazione”, così come definiti dall'art. 39 del Nuovo codice della Strada (Dlgs 30/04/1992 n. 285 e s.m.i.). Sono stati rilevati anche i “segnali di preavviso” limitatamente ai percorsi di interesse e in coerenza con i segnali di direzione contigui.

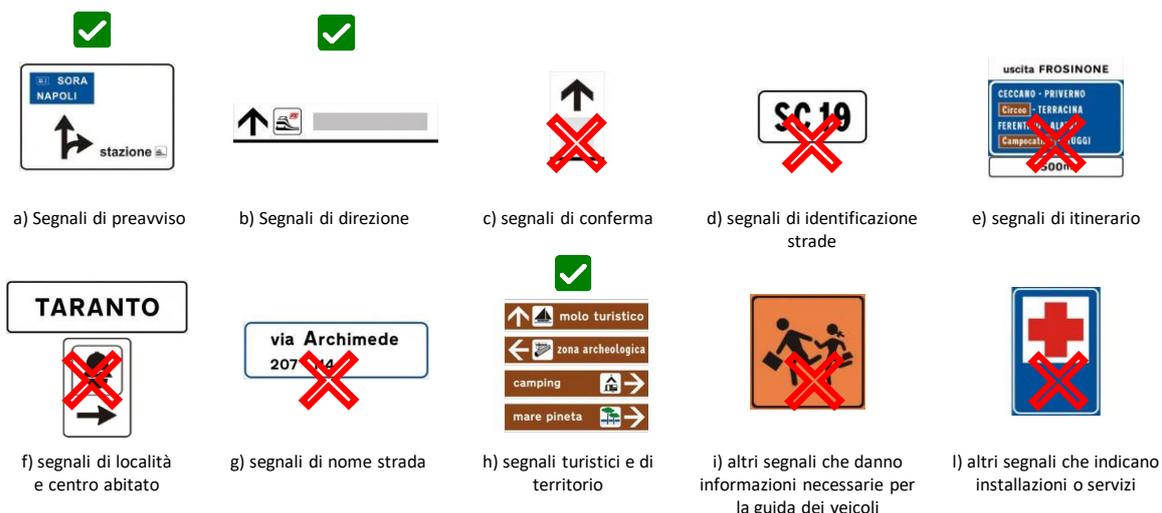


Figura 2 – Tipologie di segnaletica verticale di indicazione (art. 39 Nuovo Codice della Strada), con evidenza della tipologia dei “segnali di direzione”, dei “segnali turistici e di territorio” e dei “segnali di preavviso”

L'approccio metodologico suggerito per il riordino e la razionalizzazione della segnaletica verticale urbana di direzione nel Comune di Genova prevede l'individuazione di criteri sulla base delle criticità e delle esigenze di miglioramento della segnaletica.

I criteri definiti nell'ambito delle Linee Guida metodologiche sono funzionali alla definizione e all'attuazione del Piano della Segnaletica, formulabile ed applicabile all'intera area comunale o a specifiche aree/percorsi.

Tale documento include un primo set di criteri, che potrà essere integrato, affinato e modificato a seconda delle eventuali esigenze e criticità riscontrabili nell'ambito di un'analisi costante e periodica dello stato di fatto.

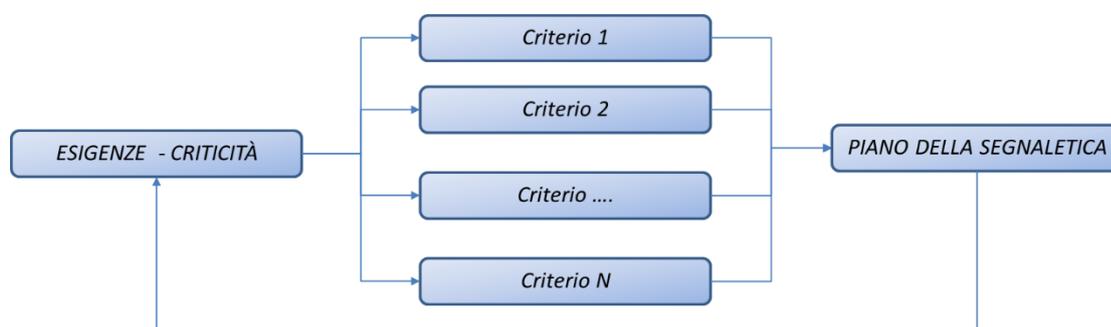


Figura 3 – Schema dell'approccio metodologico proposto

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'individuazione dei criteri è sviluppata sulla base della normativa vigente, con particolare riferimento al Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada (D.P.R. 495/1992 e s.m.i.).

L'articolo 124, comma 2, del Regolamento definisce che "l'insieme dei segnali di indicazione contemplati nel progetto di cui all'articolo 77, comma 2³, deve avere i seguenti requisiti:

- a) **congruenza**: la qualità e la quantità della segnaletica deve essere adeguata alla situazione stradale in modo da consentirne la corretta percezione;
- b) **coerenza**: sul medesimo itinerario, si devono trovare le stesse indicazioni;
- c) **omogeneità**: sul medesimo itinerario, dall'inizio alla fine, la segnaletica di indicazione deve essere realizzata con la stessa grafica, simbologia, colori e distanza di leggibilità."

L'articolo 128, inoltre, definisce con un maggior livello di dettaglio gli elementi utili all'individuazione dei criteri funzionali al Piano di riordino della segnaletica verticale, tra cui:

- **coerenza e continuità dei nomi delle destinazioni** apposte sulle segnaletica, con riferimento anche ai correlati segnali di preavviso e preselezione (comma 4);
- **completezza dell'itinerario**, in quanto l'indicazione di una specifica destinazione su un segnale di direzione deve essere ripetuta nei segnali successivi fino al raggiungimento della destinazione stessa (comma 6);
- **raggruppamento dei segnali in "gruppi segnaletici unitari"** (comma 8), rispettando le prescrizioni di ordine di posa dei segnali, dall'alto verso il basso:
 - "diritto", "sinistra" e "destra";
 - secondo i colori di fondo "bianco", "verde", "blu", "marrone" e "nero";
- **contenimento del numero di segnali per ciascun punto**, prescrivendo di non eccedere 6 segnali (comma 8, lettera g). Qualora fosse necessario installare un numero di segnali maggiore, la norma prescrive che siano frazionati in più gruppi.

La **Direttiva 24 ottobre 2000 n°6688** "sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione" evidenzia i criteri di **necessità, uniformità e congruenza** della segnaletica (§4.2), facendo riferimento alla congruità del numero di segnali per ciascun punto, che risulta funzionale sia all'efficacia del segnale sia al contenimento degli oneri di installazione e manutenzione.

La Direttiva richiama il requisito di **"ordine" nell'apposizione e organizzazione della segnaletica** (§5.2 e §6.2), indicando di utilizzare dimensioni tali da favorire la leggibilità delle indicazioni, di evitare l'utilizzo di segnali non compatibili o non

³ La norma, art. 77 comma 2, fa riferimento al "progetto" secondo il quale l'ente proprietario della strada deve stabilire le informazioni relative alla segnaletica verticale da fornire agli utenti stradali.

appropriati, in termini di forme, formati, colori, ecc., e l'utilizzo reiterato di iscrizioni, invece dei relativi simboli ove previsti.

Seppur con riferimento alla segnaletica di indicazione extraurbana, la Direttiva (§5.3.2) fa esplicito riferimento all'**itinerario** evidenziato dalla segnaletica, che deve essere completo e facilitare il raggiungimento della destinazione in sicurezza.

Con riferimento alla necessità di monitorare il mantenimento dell'efficacia e della corretta installazione, la Direttiva (cap. 6) evidenzia inoltre la necessità della predisposizione del **Piano di adeguamento della segnaletica** e dei **Progetti di segnalamento**, richiamati anche dall'art. 77 del Regolamento del Codice della Strada, da parte degli Enti proprietari tra cui i Comuni. Tali piani e progetti, infine, devono essere supportati da accurate e continue azioni di controllo dell'efficienza e manutenzione della segnaletica e, in generale, del "cospicuo patrimonio di arredo stradale" (cap. 7).

In tema di incidentalità, la Direttiva 6688 (§1.3) evidenzia la relazione tra l'assenza o l'inadeguatezza della segnaletica, anche in relazione alla tardiva o insufficiente percepibilità, e i numerosi sinistri stradali.

Si fa inoltre riferimento alla "Il **Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione**", DM protocollo 777 del 27-04-2006, con indicazioni sulla segnaletica e sulla regolamentazione stradale, tra cui quelle relative alla segnaletica di indicazione.

OBIETTIVI

Coerentemente con le prescrizioni normative, l'**applicazione dei criteri** definiti dalle **Linee Guida metodologiche** permette:

- la **congruità** e l'**omogeneità** della segnaletica verticale di direzione sull'intera rete stradale urbana oggetto di intervento, anche in termini di univocità delle denominazioni delle diverse destinazioni (es. "terminal traghetti" e "terminal imbarchi");
- il significativo **miglioramento dell'efficacia della comunicazione visiva e della percepibilità** dei segnali verticali di direzione urbana, concentrandosi su quelli effettivamente utili agli utenti coerentemente con l'ubicazione e il contesto;
- la **definizione e la valorizzazione di percorsi** per le principali relazioni O/D di accesso all'area urbana (es. Genova Est-Fiera e Genova Ovest-stazione marittima), coerentemente con le caratteristiche della rete stradale;
- l'**individuazione dei punti stradali** in cui valutare l'apposizione di **segnaletica informativa a messaggio variabile** allo scopo di indirizzare differenzialmente i percorsi rispetto alla segnaletica verticale statica in caso di specifici e temporanei eventi perturbativi (congestione, manifestazioni, lavori alla rete stradale, ecc.).

CRITERI DI PROGETTAZIONE

È di seguito individuato un **primo set di criteri** funzionali alla definizione e all'attuazione del Piano di riordino della Segnaletica, applicabile all'intera area comunale di Genova o a specifiche aree/percorsi.

Sono evidenziate le **criticità** da cui scaturisce la proposta di ciascun criterio, in coerenza con l'approccio metodologico descritto (*Figura 3*) e in conformità con le prescrizioni normative e con le esigenze di leggibilità dei segnali e sicurezza stradale.

I criteri proposti risultano essere:

1. l'**individuazione dei percorsi da segnalare**, come primo *step* per l'applicazione dei successivi criteri;
2. la **gerarchizzazione della segnaletica** rispetto a ciascun contesto specifico;
3. la **congruità del numero di segnali** per gruppo unitario segnaletico;
4. la **coerenza tra l'indicazione segnalata e la destinazione** effettivamente da segnalare e da rendere raggiungibile;
5. la **completezza del percorso**;
6. la **presenza di segnali bilingue** (italiano ed inglese);
7. la **coerenza e la congruità dei segnali di preavviso e di direzione** riconducibili alla medesima intersezione;
8. la **predisposizione e l'installazione di pannelli a messaggio variabile (PMV)** nei punti ove risultassero maggiormente efficaci rispetto alla segnaletica verticale statica.

1. INDIVIDUAZIONE DEI PERCORSI DA SEGNALARE

L'**individuazione dei percorsi da segnalare** per ciascun **punto di origine dei flussi veicolari** è proposta quale primo criterio funzionale all'applicazione dei successivi, con particolare riferimento alla c.d. "gerarchizzazione" (criterio 2).

I punti di origine sono riconducibili ai nodi di accesso all'area urbana da viabilità sia ordinaria (es. Prato, in Alta Val Bisagno) sia autostradale (es. barriere A7, A10 e A12) e a punti rilevanti sul territorio (es. aeroporto, stazioni ferroviarie ed ospedali).

Le **criticità affrontabili** con l'applicazione del criterio 1 consistono principalmente:

- nell'eventuale **mancanza di una prioritizzazione dei percorsi** di accesso urbano rispetto alle attività di monitoraggio della segnaletica, introduzione di PMV, ecc.
- nella **mancanza di continuità nel segnalamento dei percorsi**, per modifiche alla viabilità non più recepite dalla segnaletica, per l'assenza di una pianificazione più generale dei percorsi da segnalare, ecc.;
- nell'**assenza dell'univocità della segnaletica di indicazione** in corrispondenza di specifici percorsi.

L'individuazione dei percorsi da segnalare per ciascun punto di origine dei flussi veicolari permette in primis:

- l'attuazione del criterio di gerarchizzazione della segnaletica relativamente ai tratti stradali interessati dai diversi percorsi (criterio 2);
- la sistematizzazione della rete dei percorsi rilevanti, utile per esempio nell'ambito delle azioni di monitoraggio e controllo della segnaletica e della gestione del possibile instradamento alternativo del traffico in base a eventi perturbativi temporanei.

L'individuazione degli schemi di percorso è attuabile:

- identificando i principali punti di origine dei flussi e, per ciascuna origine, le destinazioni da segnalare, in funzione delle esigenze di mobilità e del contesto territoriale e socio-economico;
- evidenziando il percorso o i percorsi per ciascuna coppia di origine-destinazione;
- associando i percorsi a tipologie di schemi di rete, sulla base dei quali attuare specifici criteri e soluzioni per il riordino della segnaletica urbana.

Sono identificabili, in particolare, **3 tipologie di sviluppo dei percorsi**:

- “**ad albero**”, con uno o due percorsi principali e i “rami”, che permettono di raggiungere le singole destinazioni disposte più capillarmente nell'area centrale della città. Tale sviluppo è per esempio relativo ai flussi di accesso allo svincolo autostradale di Genova Est;
- “**a raggiera**”, con più percorsi orientativamente di pari importanza e funzionali a collegare il punto di accesso con il territorio circostante. Tale configurazione, per esempio, è maggiormente adatta a descrivere il contesto dello svincolo autostradale di Genova Ovest;
- “**ibridi**”, maggiormente presenti, in cui sussistono schemi diversi a seconda della destinazione o del gruppo di destinazione da segnalare.

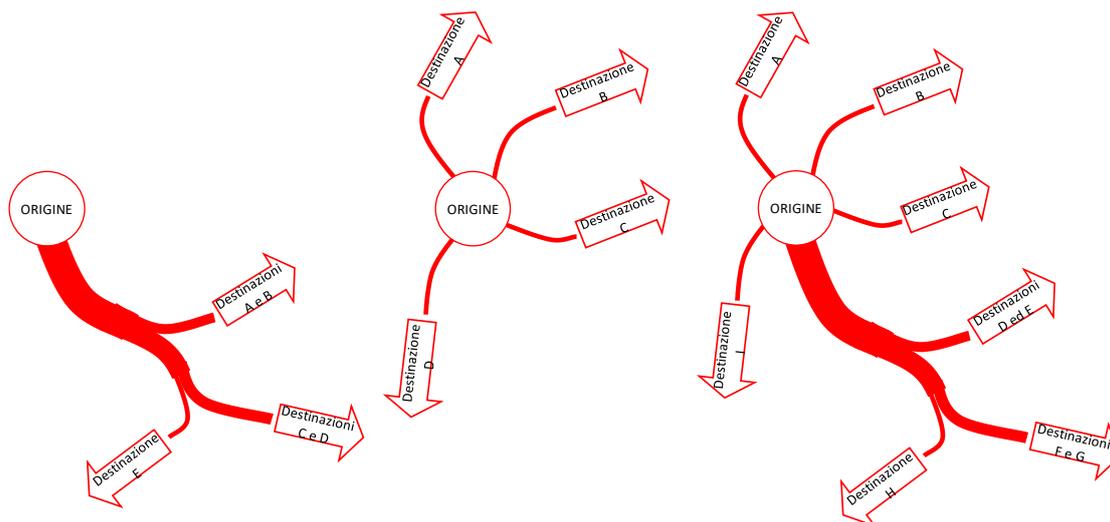


Figura 4 – Schemi esemplificativi delle 3 tipologie di percorso (“ad albero”, “a raggiera”, “ibrido”)

L'identificazione di ciascun percorso, caratterizzato da una coppia univoca di origine e destinazione, fa riferimento:

- al **percorso di tempo minimo**, tenendo conto della velocità di percorrenza con situazione di traffico medio diurno;
- alle **specifiche configurazioni di dettaglio** della viabilità veicolare in area urbana, quali ZTL, aree pedonali, ecc.;
- a **politiche di gestione del traffico veicolare** secondo cui sono segnalati determinati percorsi al fine di evitare l'utilizzo di arterie solitamente congestionate o situazioni con possibile elevata promiscuità dei traffici (veicoli leggeri di flussi residenziali, veicoli pesanti per carico/scarico, veicoli leggeri di attraversamento, ecc.).

2. GERARCHIZZAZIONE DELLA SEGNALETICA

Con particolare riferimento a schemi di percorso “ad albero” o “ibridi”, è utile definire un **sistema di gerarchizzazione della segnaletica** da apporre, in considerazione di ciascun percorso e di ciascuna destinazione o gruppi di destinazione da segnalare.

Per ciascun gruppo di destinazioni da segnalare i cui percorsi sono caratterizzati da un tratto comune sulla viabilità principale e di adduzione al centro, sono identificabili:

- **Aree viabilistiche di 1° Livello**, in cui i segnali indicano le destinazioni aggregate per tipologia o per area (es. “Forze dell'ordine”, indicando i relativi pittogrammi, e “centro”, facendo riferimento alle molteplici destinazioni raggiungibili ricorrendo anche in questo caso ai pittogrammi più rappresentativi);

- **Aree viabilistiche di 2° Livello**, in cui i segnali, di volta in volta e a seconda delle ramificazioni dei percorsi, sono riferiti alle singole destinazioni o a sottogruppi di destinazioni (es. “Porto Antico”, indicando l’insieme delle destinazioni quali “Acquario”, “Centro congressi”, ecc., e “Ospedali”, includendo inizialmente più strutture);
- **Aree viabilistiche di 3° Livello e seguenti**, in cui i segnali, secondo i percorsi che raggiungono la singola destinazione segnalata, indicano esclusivamente il singolo punto (es. “Carabinieri GE Marassi”, “Fiera del Mare” e “Ospedale San Martino”).



Figura 5 – Esempio di gerarchizzazione in livelli per più percorsi aventi origine da Genova Est

Le **criticità affrontabili** con l’applicazione del criterio 2 consistono principalmente:

- nella **scarsa e difficile leggibilità della segnaletica**, spesso caratterizzata da un numero eccessivo di indicazioni ridondanti associate a una medesima direzione;

- nella conseguente **scarsa efficacia della segnaletica**, che viene ignorata dall'utenza o può creare problemi anche in termini di sicurezza stradale, come evidenziato dalle normative.

3. CONGRUITÀ DEL NUMERO DI SEGNALI PER GRUPPO UNITARIO

In conformità alla normativa, tra cui in primis il Regolamento del Nuovo Codice della Strada, è ammissibile un **numero massimo di 6 segnali** per ciascun "gruppo segnaletico unitario" con un massimo di 2 gruppi adiacenti.

In tal modo sarebbe garantita la capacità di interpretare univocamente la segnaletica da parte dell'utente e di intraprendere la scelta di percorso, nel caso si trattasse di segnaletica ubicata in prossimità di un'intersezione.

Le **criticità affrontabili** con l'applicazione del criterio 3 consistono principalmente:

- nella **scarsa e difficile leggibilità della segnaletica**, spesso caratterizzata da un numero eccessivo di segnali di direzioni nel medesimo gruppo;
- nella conseguente **scarsa efficacia della segnaletica**, che viene ignorata dall'utenza o può creare problemi anche in termini di sicurezza stradale, come evidenziato dalle normative.

Tenendo conto di tale prescrizione e facilitando ulteriormente l'utente veicolare, è valutabile l'apposizione di non più di **4 segnali per gruppo unitario**, eccetto eventuali situazioni particolarmente critiche o in cui un insieme di 6 segnali fosse inevitabile per una corretta e completa segnalazione. Tale configurazione alleggerirà il campo visivo per una rapida individuazione della scelta della direzione da intraprendere.



Figura 6 – Gruppo segnaletico attualmente ubicato in prossimità dello svincolo autostradale di Genova Est. Fonte: sopralluogo T Bridge, 27/10/2020

4. COERENZA INDICAZIONE-DESTINAZIONE

Coerentemente con le prescrizioni della normativa, con tale criterio s'intende assicurare:

- l'univocità nelle indicazioni di una medesima destinazione;
- l'esatta corrispondenza tra indicazione e destinazione effettivamente raggiungibile.

Le **criticità affrontabili** con l'applicazione del criterio 4 consistono principalmente nella presenza:

- di segnali con **più denominazioni** per la medesima destinazione (es. "Terminal imbarchi" e "Terminal traghetti");
- di **segnaletica ridondante** per il medesimo gruppo di destinazioni (es. "Carabinieri-NAS", "Carabinieri Comando provinciale", "Corpo Forestale"), soprattutto in relazione alla c.d. area di 1° Livello (criterio 2);
- di **incoerenze tra denominazioni e pittogrammi**, in quanto medesime destinazioni sono segnalate con pittogrammi e denominazioni tra loro differenti.

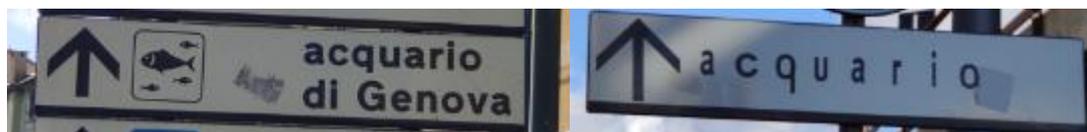


Figura 7 – Segnali di direzione relativi alla medesima destinazione. Fonte: sopralluogo T Bridge

Si propone l'adozione di un'associazione univoca tra destinazione e relativa denominazione da utilizzare nella segnaletica e l'utilizzo, ove utile e come prescritto dalla normativa, dei pittogrammi corrispondenti alle destinazioni invece delle denominazioni complete, che spesso risultano poco leggibili.

5. COMPLETEZZA DEL PERCORSO

In coerenza con quanto riportato dal "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada", art. 128, è opportuno garantire la presenza ove significativa dei segnali di direzione lungo l'intero percorso scelto dall'utente "[...]i segnali che indicano una medesima destinazione devono essere ripetuti sulle intersezioni successive [...]", fino al raggiungimento della destinazione coerente con quanto riportato nel segnale.

La **criticità affrontabile** con l'applicazione del criterio 5 consiste nella **manca di continuità nel segnalamento dei percorsi**, per modifiche alla viabilità non più recepite dalla segnaletica, per l'assenza di una pianificazione più generale dei percorsi da segnalare, ecc. Tale criticità è riscontrabile principalmente in relazione

alla segnaletica di indicazione turistica, in merito alla quale le destinazioni sono indicate sporadicamente e senza garantire la necessaria completezza dei percorsi sino al raggiungimento dei punti di attrazione indicati.



Figura 8 – Esempi di segnaletica turistica a Genova. Fonte: sopralluoghi T Bridge

Per garantire il soddisfacimento del criterio di completezza del percorso potranno essere effettuate verifiche periodiche in loco ai principali percorsi, per assicurare il mantenimento dell'effettiva completezza del percorso segnalato, in considerazione di cantieri, lavori stradali, ostacoli temporanei, ecc.

6. PRESENZA SEGNALI BILINGUE (INGLESE)

Allo scopo di facilitare gli utenti veicolari provenienti dall'estero e nell'ottica della valorizzazione dell'attrattività turistica della città di Genova, è proposta la sistematizzazione delle **destinazioni da segnalare anche in lingua inglese**.

Come normato dalla "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione" (MIT, 2006), che richiama la Convenzione mondiale sulla segnaletica stradale del 1968, "Le iscrizioni saranno apposte nella lingua nazionale, o in una o più lingue nazionali, e, inoltre, se le parti contraenti lo ritengono utile in altre lingue, in particolare nelle lingue ufficiali delle Nazioni Unite". La norma fissa comunque un utilizzo al massimo di un'altra lingua oltre a quella nazionale.

La **criticità affrontabile** con l'applicazione del criterio 6 consiste nella presenza di più segnali le cui indicazioni sono tradotte in inglese ma senza criteri univoci per l'intera area comunale o per l'intera area centrale urbana (es. "porto passeggeri/passenger terminals").



Figura 9 - Esempio di gruppo segnaletico contenente informazioni in doppia lingua inglese/italiano. Fonte: sopralluogo T Bridge

Può essere valutata l'apposizione di segnaletica con indicazione in inglese limitatamente alle destinazioni rilevanti per il flusso turistico (es. "stazione marittima" e "Terminal traghetti") e a quelle non esplicabili anche mediante specifici pittogrammi riconosciuti a livello internazionale (es. "aeroporto", "stazione", "fiera" e "stadio").

7. COERENZA TRA SEGNALI DI PREAVVISO E DI DIREZIONE

L'art. 39 del Nuovo Codice della Strada distingue i **segnali di preavviso** da quelli di **direzione**, in quanto i primi presentano una funzione orientata ad informare l'automobilistica con congruo anticipo della configurazione di massima della prossima intersezione e delle destinazioni raggiungibili. La segnaletica di direzione è finalizzata a indicare direttamente in prossimità dell'incrocio le destinazioni, nell'ottica di agevolare il fluido instradamento dei veicoli.

I segnali di direzione devono essere coerenti con l'eventuale precedente segnale di preavviso.

Tale criterio è orientato a contrastare le **criticità** relative:

- alla **scarsa coerenza** o addirittura contraddittorietà delle **indicazioni segnalate nell'ambito della medesima intersezione** (segnali di direzioni seguiti da segnali di preavviso). Tale situazione, come segnalato dalla normativa, può indurre da parte degli automobilisti a comportamenti contrari alla corretta sicurezza stradale. Il criterio promuove la coerenza dell'indicazione tra le due correlate tipologie di segnaletica anche in termini di univocità della denominazione indicata (criterio 4);
- alla **presenza di indicazioni superflue o ridondanti** nell'ambito della medesima intersezione. A seconda di ciascun caso specifico, può essere valutata la reale efficacia e congruità di entrambe le tipologie di segnaletica.



Figura 10 - Esempio di indicazioni ridondanti e scarsamente leggibili in uno stesso gruppo segnaletico (Fonte: Google Maps, immagine di settembre 2020)

8. PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE (PMV)

L'utilizzo di **pannelli a messaggio variabile** permette l'instradamento alternativo dei flussi di traffico rispetto ai percorsi "standard" indicati dalla segnaletica di direzione e in relazione a eventi perturbativi temporanei. Tali eventi sono riconducibili a:

- **congestione stradale** dovuta a situazioni di saturazione della capacità infrastrutturale da parte del flusso veicolare, in uno o più specifici tratti stradali;
- **eventi straordinari** fieristici, sportivi, culturali, nonché manifestazioni, cortei, ecc.;
- **interruzione o limitazione della circolazione**, dovute a lavori di manutenzione o interventi straordinari in sede stradale.

Allo scopo di massimizzare l'efficacia dell'informazione, i pannelli saranno collegati e gestibili dai centri operativi preposti del Comune e dalle ulteriori istituzioni con competenza in materia (es. Protezione Civile).

La predisposizione e l'installazione dei PMV sono normate da:

- Guida CEI 214-13 "Pannelli a messaggio variabile. Caratteristiche in funzione degli ambiti applicativi", che integra la norma generale CEI UNI EN 12966-1 nelle caratteristiche speciali, in modo particolare per autostrade e strade extraurbane principali, strade extraurbane secondarie e viabilità urbana;



Figura 11 - Esempio di PMV

- rapporto tecnico UNI/TR 11218:2007 "Pannelli a messaggio variabile - Caratteristiche in funzione degli ambiti applicativi".

Le **criticità affrontabili** con l'applicazione del criterio 8 consistono principalmente:

- nei fenomeni di congestione veicolare in prossimità di punti o tratti critici della rete viabilistica;
- nella scarsa rispondenza alla domanda e quindi alla scarsa efficacia della segnaletica verticale statica rispetto alle reali condizioni del traffico, con particolare riferimento a punti e tratti critici della rete viabilistica comunale.

2.3 L'ATTIVITÀ DI MAPPATURA

L'**attività di mappatura** è propedeutica all'**analisi dello stato di fatto** della segnaletica verticale di indicazione relativamente ai percorsi di accesso alla città.

Le attività hanno previsto in particolare lo sviluppo di una **mappa interattiva** costruita tramite un **sistema GIS** (Sistema Informativo Geografico) allo scopo di visualizzare i dati e le informazioni relative alla segnaletica verticale e raccolte nell'ambito di due campagne di sopralluoghi effettuati a ottobre 2020 e a luglio 2021.

Le fasi del processo di mappatura sono:

- **zonizzazione** dell'area di studio;
- **censimento** dei segnali stradali relativi ai percorsi di interesse, ossia all'accesso dagli svincoli autostradali (Genova Est, Genova Ovest, Genova Nervi, Genova Bolzaneto, Genova Aeroporto, Genova Pegli e Genova Pra') e dai principali poli di accesso turistici (aeroporto, terminal crociere, terminal traghetti), mediante sopralluoghi;
- **realizzazione del database e trasferimento su GIS** delle informazioni raccolte.

LA ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La fase di **zonizzazione** ha previsto l'individuazione dell'area oggetto di studio, evidenziata in

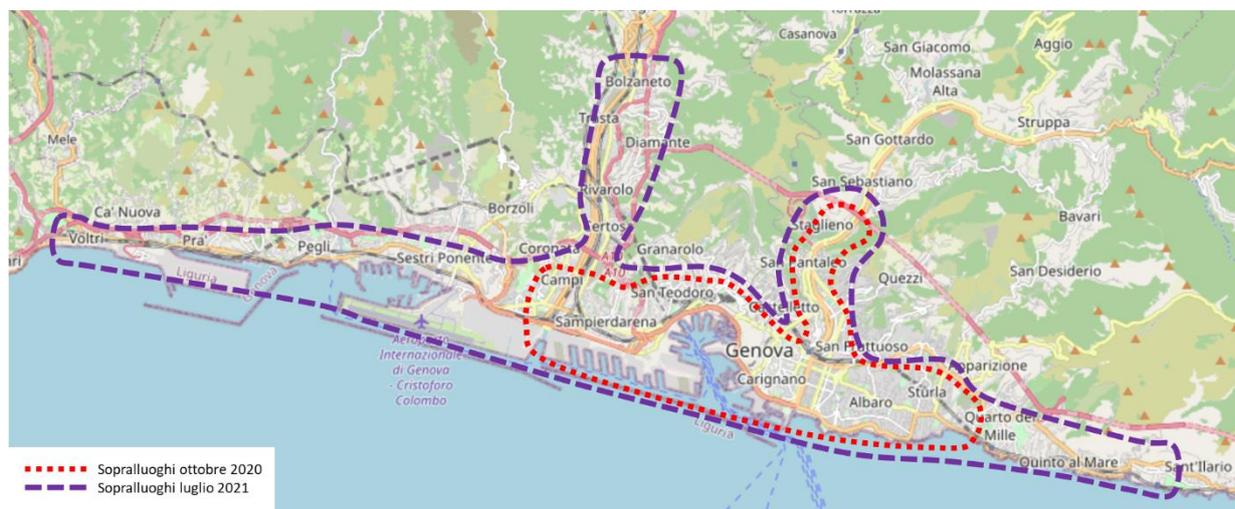


Figura 12.



Figura 12- Zonizzazione area comunale di Genova (Fonte T Bridge)

Complessivamente l'area di studio sottende i principali percorsi di ingresso alla città a partire dai caselli di Genova Est (SS45 – via Bobbio), Genova Ovest (via Antonio Cantore), Genova Nervi (SS1 – Corso Europa), Genova Bolzaneto (Via Ezio Faggioni), Genova Aeroporto (Via Enrico Melen), Genova Pegli (Via dei Reggioni), Genova Pra' (SS1 – Via Pra') e dall'aeroporto Cristoforo Colombo (Via Pionieri e Aviatori d'Italia), dal terminal traghetti (Piazzale dei Traghetti Iqbal Masih) ed al terminal crociere (Ponte dei Mille) con un'estensione di ~40 km².

I limiti dell'area in cui sono stati censiti i segnali stradali, facendo riferimento alla precedente figura (Fig. 12), si estendono a ovest fino all'Ospedale Evangelico (Piazzale Efisio Gianasso) (ricadente nella zona di Voltri), ad est fino alla stazione di Nervi (Viale delle Palme) e a Nord fino all'Istituto Italiano di Tecnologia (Via Morego,

Bolzaneto).

In

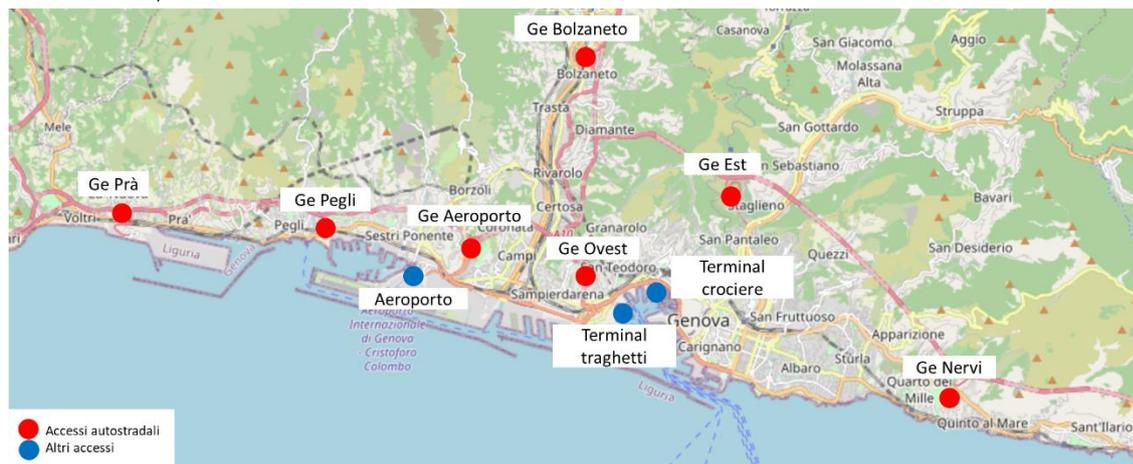


Figura 13, sono indicati tutti gli accessi autostradali alla città di Genova e gli accessi riferiti all'aeroporto, al terminal traghetti e al terminal crociere.

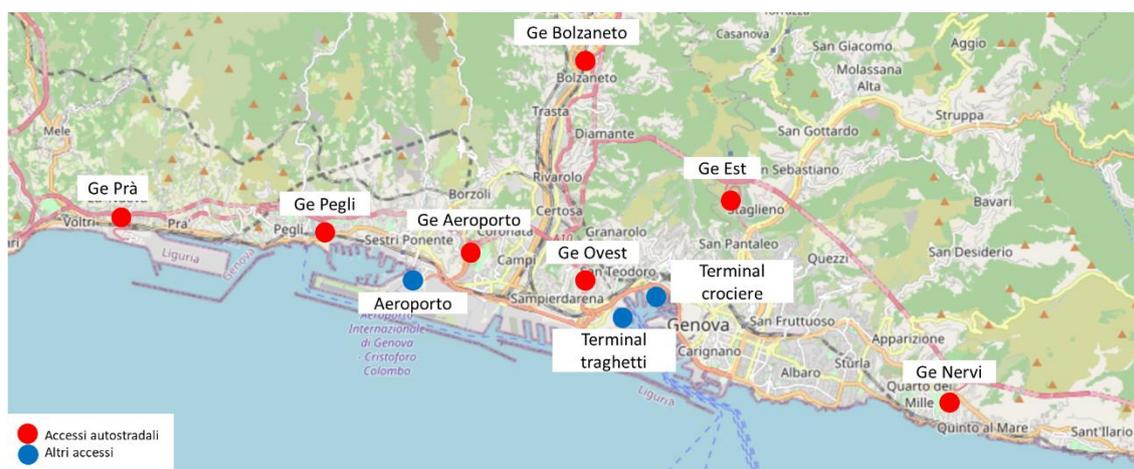


Figura 13 – Accessi e area di zonizzazione

L'area di studio include diverse tipologie di strade distinte a seconda delle caratteristiche funzionali, tecniche e strutturali. Tra queste si possono elencare sia strade di tipo urbano, sia di tipo extraurbano, quest'ultime caratterizzate da una maggiore dimensione della sezione stradale e da una diversità funzionale dovuta ad un maggiore flusso stradale, quali:

- “Corso Europa”;
- “Via Bobbio”;
- “Via Canevari”;
- “Via Aurelia – Sopraelevata Aldo Moro”;
- “Lungomare G. Canepa”;

“Strada Guido Rossa”.

La zonizzazione ha interessato tutti i 9 Municipi, come indicato dalla suddivisione territoriale del comune di Genova (Fonte ATLANTE DEMOGRAFICO DELLA CITTÀ-Comune di Genova, anno 2008), quali:

- Municipalità I – Genova Centro Est ;
- Municipalità II - Genova Centro Ovest ;
- Municipalità III - Genova Bassa Val Bisagno ;
- Municipalità IV – Genova Media Val Bisagno ;
- Municipalità V – Valpolcevera;
- Municipalità VI - Genova Medio Ponente;
- Municipalità VII – Ponente;
- Municipalità VIII - Genova Medio Levante;
- Municipalità IX - Genova Levante.

Le aree o “Unità Urbanistiche” comprese nelle diverse municipalità coinvolte nella costruzione della zonizzazione, sono le seguenti:

- Carignano, Molo, Prè, Maddalena;
- Sampierdarena, San Teodoro;
- Marassi;
- Staglieno;
- San Fruttuoso;
- Rivarolo, Bolzaneto, Murta, Teglia, Certosa;
- Cornigliano, Campi;
- Voltri, Pra’, Pegli;
- Foce, Brignole, San Martino, Albaro;
- Sturla, Quarto, Quinto, Nervi.

IL CENSIMENTO DELLA SEGNALETICA

La prima parte dell’attività di censimento dei segnali stradali è stata avviata nel mese di ottobre 2020 e si è conclusa a novembre 2020, in cui sono state analizzate le strade ricadenti nei Municipi precedentemente elencati al fine di realizzare la mappatura dei gruppi segnaletici oggetto di studio. La seconda parte dell’attività è stata invece svolta nei mesi di luglio e agosto 2021, integrando la mappatura dei gruppi segnaletici precedentemente realizzata.. In linea con gli obiettivi dello studio, in entrambe le campagne di censimento, i segnali stradali verticali rilevati rientrano nella tipologia di:

- Direzione;
- Turistico;
- Preavviso;
- Corsia di funzione direzione.

DIREZIONE

Si tratta di segnali a sfondo bianco che indicano una precisa destinazione, utilizzati per ambiti urbani o per avviare a destinazioni urbane.

Alcuni segnali di direzione hanno sfondo nero opaco per segnali di indirizzamento ad aree produttive, stabilimenti, zone industriali, zone artigianali e centri commerciali (es. per il centro commerciale Fiumara, o la zona Campi).

TURISTICO

Si tratta di segnali verticali a sfondo marrone di direzione che indicano destinazioni di tipo turistico / culturale (es. monumenti, ville storiche).

PREAVVISO

Si tratta di segnali di preavviso di intersezione e di preselezione.

CORSIA CON FUNZIONE DIREZIONE

Simile ai segnali di preavviso, si tratta di indicazioni che indicano un preavviso di intersezione urbana, preavviso di intersezione urbana a rotatoria, preavviso incrocio prima di un ponte o di un sottopasso.

La prima campagna di sopralluoghi ha permesso di rilevare un totale di **199 gruppi segnaletici**, di cui 149 sono relativi a segnali di direzione.

Tra questi 149, 21 sono di direzione- turistico, 40 sono relativi a segnali di preavviso e 11 segnali di tipo corsia con funzione direzionale.

La seconda campagna di sopralluoghi ha permesso di rilevare un totale di **227 gruppi segnaletici**, di cui 127 sono relativi a segnali di direzione, 33 sono di direzione- turistico, 47 sono relativi a segnali di preavviso e 20 segnali di tipo corsia con funzione direzionale.

LA REALIZZAZIONE DEL DATABASE E IL TRASFERIMENTO SU GIS

La metodologia di **costruzione del database** relativo alla segnaletica verticale considerata nell'analisi ha previsto l'utilizzo dell'**applicazione "Geopaparazzi"** e del **software GIS**.

Il censimento dei segnali nelle aree descritte è stato effettuato mediante l'utilizzo dell'**applicazione "Geopaparazzi"**, sviluppata da HydroloGIS, che consente di registrare, rapidamente e in formato digitale (tramite smartphone), informazioni e foto relative a punti precisi e salvarle come punti georeferenziati. Un ulteriore vantaggio derivante dall'uso dell'applicazione è la possibilità di registrare ed elaborare sul campo dati spaziali. Per rilevare la posizione dei punti di interesse è necessario che l'utente, previa installazione dell'applicazione sul proprio dispositivo, attivi la funzione "localizzazione" mediante la connessione GPS dello smartphone, consentendo l'acquisizione di foto e dati nei relativi punti di interesse. Questo approccio innovativo dell'applicazione consente soprattutto di evitare l'incertezza e le possibili fonti di errore nella digitalizzazione, mantenendo l'esatto posizionamento e localizzazione dei punti anche in caso di trasferimento su altre piattaforme.

I dati output dell'applicazione possono essere esportati in diversi formati e in diversi programmi, tra cui il software GIS utilizzato per digitalizzare il censimento dei segnali verticali su mappa.

Il file output ottenuto dall'utilizzo dell'applicazione Geopaparazzi è stato successivamente trasferito sul **software GIS** per la costruzione del database.

Il Database nella sua versione finale è costituito da un totale di **426 punti**, localizzati nell'area di studio e che rappresentano i **gruppi segnaletici** attualmente presenti e ubicati lungo i percorsi analizzati.

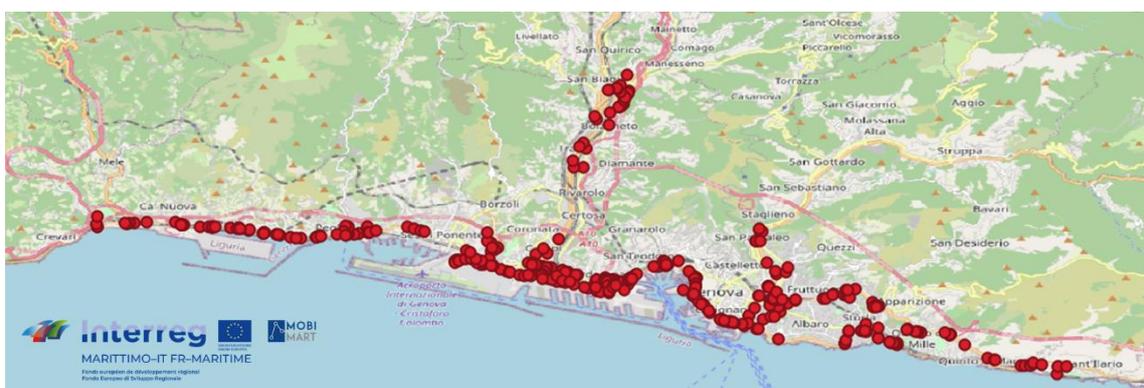


Figura 14 - mappatura dei gruppi segnaletici stradali

Il database è stato costruito mediante conversione di dati tabellari in vettore di punti, caratterizzati dalle coordinate geografiche e dalle ulteriori informazioni associate a ciascun gruppo segnaletico e rilevate sul campo.

Il sistema di riferimento è il WGS84 EPSG:4326.

Ogni punto individuato sulla mappa è caratterizzato dalle seguenti informazioni:

- ID
- Long
- LAT
- Nome Foto
- Tipologia
- Desc 1
- Desc 2
- Foto
- Data

ID

Questo valore, esprimibile con un numero, viene generato automaticamente con la creazione del vettore, ed indica la numerazione in ordine crescente del numero di punti creati (1,2, 3 etc.)

LONG

Primo parametro delle coordinate geografiche del segnale, indica il valore della longitudine del punto, ottenuto dal file di output dell'applicazione Geoparazzi.

LAT

Secondo parametro delle coordinate geografiche, indica il valore della latitudine del segnale verticale. Ricavato dall'output dell'applicazione Geoparazzi.

N_Foto

Descrive il nome della foto del segnale stradale, del singolo punto. Il nome può essere ricavato in modo automatico (generazione output dell'app Geoparazzi) o può essere inserito manualmente modificando il campo.

Tipologia

Descrive la tipologia del segnale stradale analizzato. Le principali tipologie comprese nel censimento sono:

- direzione;
- preavviso;
- corsia con funzione direzione;
- turistico.

Desc 1

L'abbreviazione "Desc 1" indica la descrizione della tipologia di segnale. Questo campo raccoglie la descrizione della destinazione di ogni segnale verticale. Le destinazioni selezionate sono in totale 47 e sono elencate di seguito:

- Cimitero Staglieno
- Stadio L. Ferraris
- Vigili del fuoco, Distaccamento Ge est
- Vigili del fuoco
- Carabinieri comando provinciale
- Carabinieri forestali
- Carabinieri 2° battaglione Liguria
- Carabinieri
- Carabinieri N.A.S
- Carabinieri, comando legione Liguria
- Guardia di finanza, comando provinciale di Genova
- Guardia di finanza, comando regionale Liguria
- Guardia di finanza, comando nucleo regionale P.T. (polizia tributaria)
- Polizia stradale
- Questura

- Centro congressi
- Acquario di Genova
- Fiera di Genova
- Ospedale San Martino
- Ospedale Galliera
- Ospedale Gaslini
- Ospedale Villa Scassi
- Ospedale Evangelico
- terminal traghetti
- porto passeggeri
- porto industriale Pra'
- imbarco traghetti
- terminal crociere
- Capitaneria di porto//guardia costiera
- Parcheggio Scambiatore Diaz
- Parcheggio scambiatore Marassi
- Parcheggio scambiatore Dinegro
- Centro Commerciale Fiumara
- Zona Campi
- Stazione Principe FS
- Stazione Brignole FS
- Stazione Nervi FS
- Stazione Pegli FS
- Stazione Voltri FS
- Centro
- P.zza De Ferrari
- Great Campus (Erzelli)
- Biblioteca Rosanna Benzi
- Marina di Sestri
- Aeroporto
- IIT
- Mercato ortofrutticolo
- Area attrezzata camper

Desc 2

Il campo Desc 2 raccoglie informazioni aggiuntive sulla descrizione dei segnali.

La figura mostra un esempio di campo Desc 1 e Desc 2 per un segnale verticale ubicato in zona centro, tra la strada Sottopasso di Caricamento e Piazza Cavour, in cui in Desc 1 e Desc 2 sono inserite informazioni indicate dai segnali verticali.

Desc 1	Desc 2
terminal traghetti; terminal crociere; acquario; guardia costiera; vigili del fuoco distacco portuale;	stazione principe

Foto

Il campo Foto contiene l'URL relativo alla foto raffigurante il segnale verticale ubicato in ciascun punto sulla mappa.

Data

Il campo Data contiene indicazioni sul periodo in cui è stato aggiornato quel punto del Database:

- "12-2020" – si riferisce alle foto censite durante il primo sopralluogo;
- "7-2021" – si riferisce alle foto censite durante il secondo sopralluogo.

Le foto dei segnali, la cui geolocalizzazione è desunta direttamente dall'applicazione Geopaparazzi, sono contrassegnate dal nome file "IMG_data_numero progressivo.jpg". Le foto invece contraddistinte da "FotoX.jpg", pari a 15, sono state inserite manualmente, ove necessario in caso di visualizzazione scadente.

Foto
C:/cartelli/Genova/foto/IMG_20201027_140102.jpg
C:/cartelli/Genova/foto/IMG_20201028_140631.jpg
C:/cartelli/Genova/foto/IMG_20201028_122100.jpg
C:/cartelli/Genova/foto/IMG_20201027_115512.jpg
C:/cartelli/Genova/foto/IMG_20201027_114122.jpg
C:/cartelli/Genova/foto/Foto10.png

Figura 15 - esempio di percorso URL delle foto del database

La selezione del punto su mappa apre una finestra informativa sulle caratteristiche dell'elemento, in cui è possibile visualizzare la fotografia relativa al segnale o ai gruppi di segnali presenti.

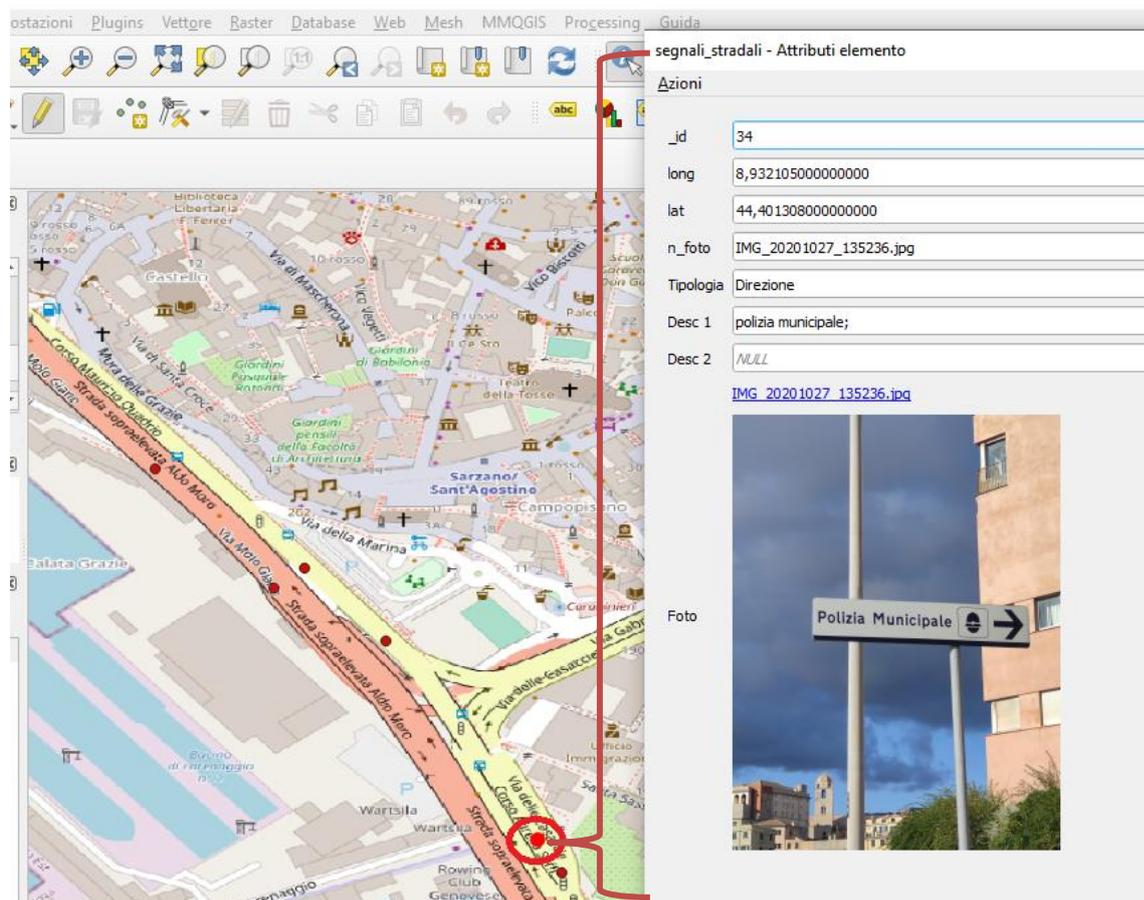


Figura 16 - esempio di visualizzazione del segnale su mappa

Il database consente, infine, di visualizzare il risultato di specifiche query sulla tipologia e sulla descrizione, individuando quali sono i segnali su mappa che hanno una particolare destinazione.

A titolo esemplificativo, sono state create query relative a particolari destinazioni:

- aeroporto
- stazione FS Brignole
- stazione FS Principe
- centro



Figura 17 - Ubicazione dei gruppi segnaletici, in totale 19, relativi ai percorsi analizzati e in cui è presente la destinazione "aeroporto"

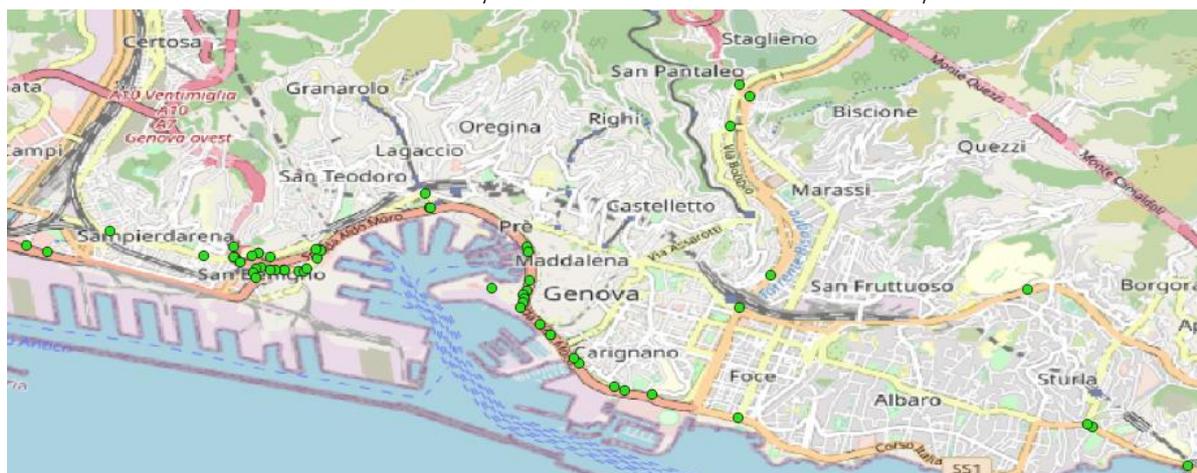


Figura 18 - Ubicazione dei gruppi segnaletici, in totale 57, relativi ai percorsi analizzati e in cui è presente la destinazione "centro"

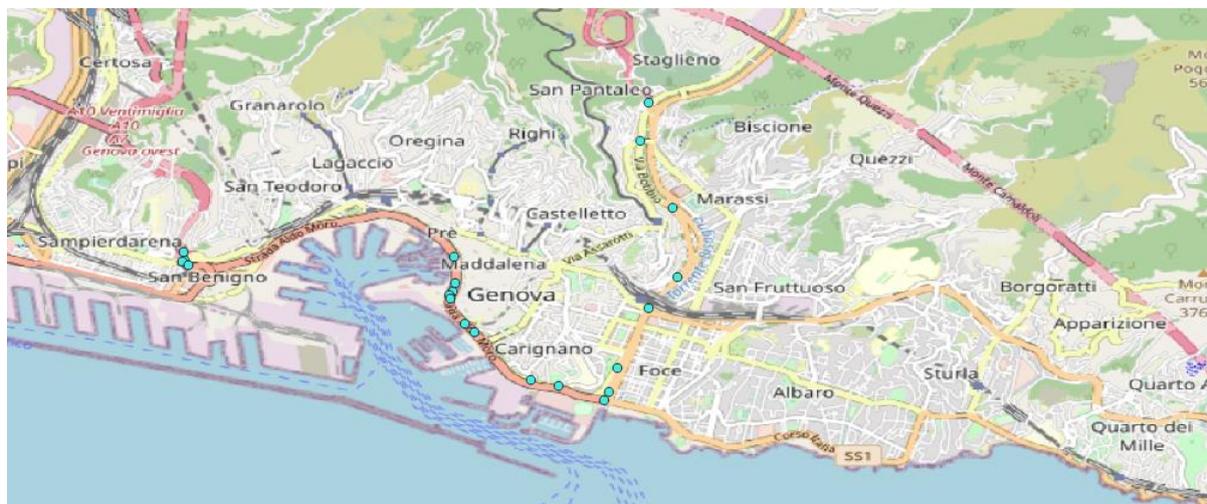


Figura 19 - Ubicazione dei gruppi segnaletici, in totale 22, relativi ai percorsi analizzati e in cui è presente la destinazione "fiera"

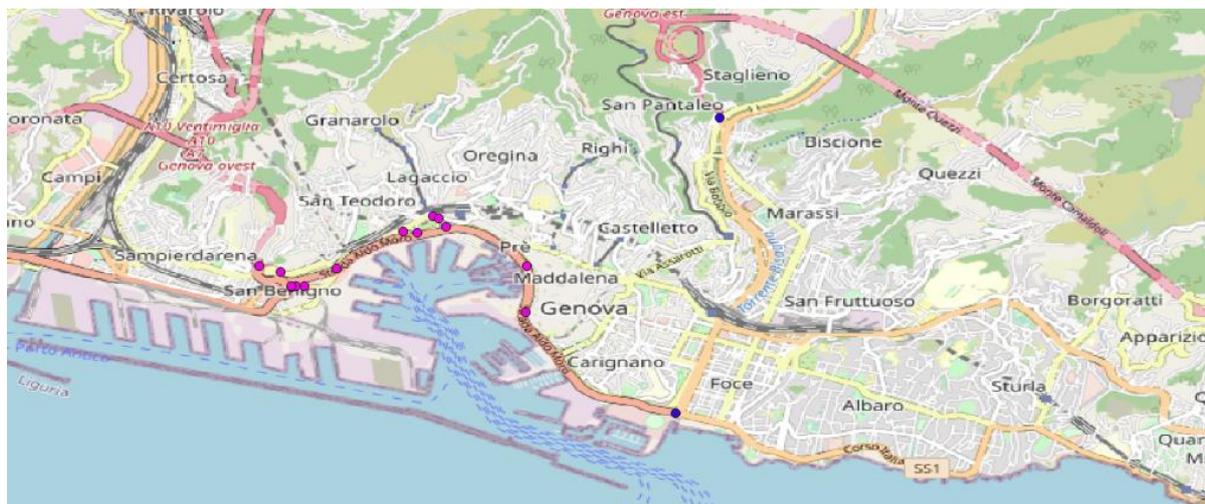


Figura 20 - Ubicazione dei gruppi segnaletici, in totale 16, relativi ai percorsi analizzati e in cui è presente la destinazione "stazione Principe" (in fucsia) e "stazione Brignole" (in blu)

Il database risulta essere uno strumento ampliabile e completabile con ulteriori percorsi nell'area urbana di Genova, consentendo di realizzare una raccolta strutturata e modificabile in base a diverse esigenze di analisi. La struttura permette quindi l'aggiunta sia di punti aggiuntivi sia di ulteriori attributi ai punti già inseriti, nonché l'aggiornamento delle informazioni associate.

Allegati alla presente relazione sono i file relativi alla mappatura in GIS della segnaletica attuale.

2.4 L'ATTIVITÀ DI PIANIFICAZIONE

Il presente capitolo descrive la proposta di riordino della segnaletica di direzione urbana e turistica, applicata ai percorsi principali di accesso alla città..

La **proposta di riordino** coinvolge una **rete stradale urbana di ~110 km** con un totale di **47 destinazioni**.

Sono state effettuate due **campagne di sopralluoghi**, nei mesi di ottobre 2020 e di luglio 2021, al fine di censire e mappare lo stato attuale della segnaletica lungo i percorsi di interesse.

I punti di segnaletica non rilevabili direttamente *on site*, per condizioni di sicurezza, cantieri stradali, ecc., sono stati monitorati con Google Maps (immagini tratte dal sito ad ottobre 2020).

Il dettaglio dell'analisi, riportata in allegato, è organizzata in tavole con la **descrizione dello stato di fatto** e la **proposta di riordino** della segnaletica di direzione per ciascuna delle **tratte stradali** interessate dai percorsi.

La descrizione contiene anche una raffigurazione di massima della segnaletica non pertinente ai percorsi monitorati ma presente attualmente nei gruppi segnaletici analizzati.

La localizzazione dei gruppi segnaletici sulle rappresentazioni cartografiche in allegato è indicativa.

Sono stati monitorati e analizzati **278 gruppi segnaletici**, con **987 segnali**, di cui:

- ✓ 930 di direzione su sfondo bianco, per le destinazioni urbane, e su sfondo marrone, per i siti turistici;
- ✓ 57 di corsia con funzione di direzione.

Le maggiori criticità dell'attuale segnaletica analizzata constano nella **ridondanza delle indicazioni** in taluni gruppi segnaletici, nella presenza di **indicazioni contraddittorie** e nell'**incompletezza** della segnaletica di specifici percorsi.

La **proposta di riordino** prevede rispetto alla situazione attuale un **numero inferiore di segnali** e di **gruppi segnaletici**; maggiori dettagli sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 1 – Quantificazione in sintesi dei segnali e dei gruppi segnaletici analizzati per percorsi

	SEGNALI DIREZIONE		SEGNALI CORSIA FUNZIONE DIREZIONE		SEGNALI TOT		GRUPPI SEGNALETICI	
	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro	Attuale	Futuro
PERCORSI GE EST	217	213	13	12	230	225	56	72
PERCORSI GE OVEST	168	144	14	14	182	158	56	48
PERCORSI GE PRA'	200	179	10	10	210	189	79	71
PERCORSI GE PEGLI	59	58	0	0	59	58	22	18
PERCORSI GE AEROPORTO	60	51	0	0	60	51	12	12
PERCORSI AEROPORTO	7	11	3	3	10	14	5	5
PERCORSI TERMINAL CROCIERE	13	18	2	2	15	20	4	5
PERCORSI TERMINAL TRAGHETTI	10	10	0	0	10	10	4	4
PERCORSI GE NERVI	124	108	0	0	124	108	35	31
PERCORSI GE BOLZANETO	70	74	16	16	86	90	29	30
	928	866	58	57	986	923	302	296

In considerazione dell'attuale, sporadica ed esigua presenza di segnaletica di direzione bilingue, italiano/inglese, la proposta prevede in questa fase la sola

segnaletica in italiano. Numerose realtà urbane portuali in Italia e all'estero presentano unicamente segnaletica di direzione nella propria lingua.

In considerazione delle analisi effettuate dei percorsi selezionati, è preliminarmente proposta l'**ubicazione indicativa di 3 nuovi PMV-pannelli a messaggio variabile**:

- ✓ **Piazza delle Americhe** arrivando dalla Val Bisagno, per l'eventuale instradamento alternativo dei flussi in caso di congestione o eventi fieristici. I percorsi di interesse potrebbero riguardare l'indirizzamento verso mare (V.le Brigate Bisagno) o verso Levante (Via Invrea-Via Caffa-Corso Europa/Via Albaro/Via Nizza);
- ✓ **Bivio Via Bobbio/Via Montaldo**, in caso di istradamento alternativo dei flussi da Genova Est al centro cittadino e Porto Antico rispetto all'asse Via Bobbio/Via Canevari in caso di eventi calcistici, fieristici, situazioni di congestione in zona Brignole, ecc.;
- ✓ **uscita autostradale Genova Ovest**, per indicazioni su eventuali instradamenti dei flussi in considerazione della molteplicità di percorsi che è possibile intraprendere dall'uscita di Genova Ovest verso il Porto, il centro, la Sopraelevata, Via Buozzi/Darsena, ecc.

La possibile ubicazione di massima dei PMV è evidenziata nelle relative tavole riportate in allegato.

GENOVA EST

Le **21 destinazioni** monitorate e raggiungibili da **Genova Est** sottendono un'**articolazione della rete stradale urbana** in 16 percorsi e configurabile «ad albero», secondo la quale dai rami o **tratte principali**, comuni a più percorsi, si diramano di volta in volta le **tratte secondarie**.

Le tratte risultano essere, in particolare, pari a 26.

Lo **stato attuale** è caratterizzato da **217 segnali di direzione** e **13 di corsia** con funzione di direzione suddivisi in **56 gruppi segnaletici**, con una densità media attuale di **~7,7 segnali al chilometro**.

La **proposta di riordino** rispetto alla situazione attuale prevede **213 segnali di direzione** e **12 di corsia** in **72 gruppi segnaletici**, con **~7,5 segnali al chilometro**, ossia un numero inferiore di segnali in un numero leggermente superiore di gruppi segnaletici, attraverso:

- ✓ la riduzione del numero di segnali (225 invece dei 230 attuali);
- ✓ una **più capillare e completa distribuzione** dei segnali in **16 gruppi segnaletici aggiuntivi** rispetto ai 56 attuali.

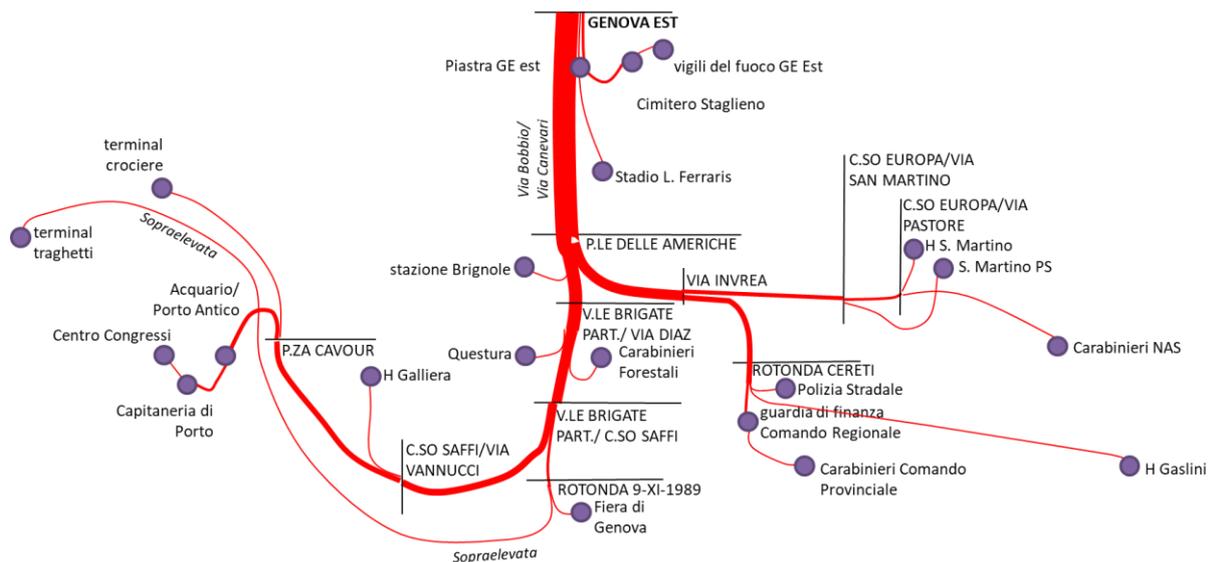


Figura 21 – Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Est oggetto dell'analisi

GENOVA OVEST

Le 14 destinazioni monitorate e raggiungibili da Genova Ovest sottendono un'articolazione della rete stradale urbana in 11 percorsi e configurabile in parte «a raggiera», ossia con percorsi piuttosto differenziati sin dall'uscita autostradale, eccetto il primo breve tratto in comune sino alle diramazioni sulle viabilità ordinarie.

Le tratte risultano essere, in particolare, pari a 17.

Lo stato attuale è caratterizzato da 168 segnali di direzione e 14 di corsia con funzione di direzione suddivisi in 56 gruppi segnaletici, con una densità media attuale di ~8,2 segnali al chilometro.

La proposta prevede invece 144 segnali di direzione e 14 di corsia in 48 gruppi segnaletici, con ~7 segnali al chilometro, ossia un numero inferiore di segnali in un numero inferiore di gruppi segnaletici, attraverso:

- ✓ l'eliminazione di 24 segnali sui 182 attuali;
- ✓ una migliore concentrazione dei gruppi segnaletici sulla rete stradale in considerazione dell'elevata ridondanza della segnaletica attuale sui percorsi in accesso da Genova Ovest, con 48 gruppi rispetto ai 56 attuali.

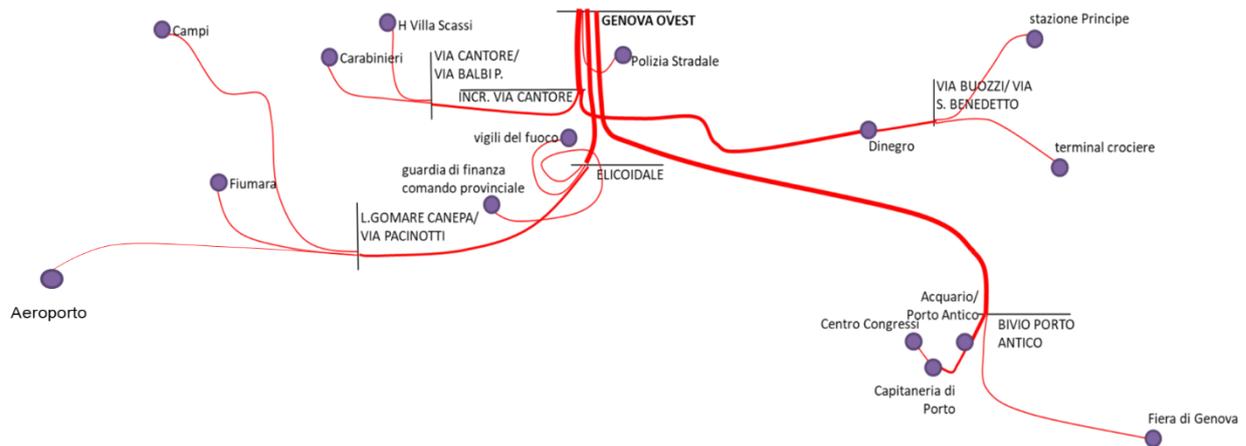


Figura 22 - Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Ovest oggetto dell'analisi

GENOVA PRA'

Le **9 destinazioni** monitorate e raggiungibili da **Genova Pra'** sottendono un'articolazione della rete stradale urbana in 3 percorsi e configurabile «ad albero», secondo la quale dai rami o **tratte principali**, comuni a più percorsi, si diramano di volta in volta le **tratte secondarie**.

Le tratte analizzate risultano essere pari a 16, per una lunghezza dei nuovi percorsi analizzati pari a circa 23 km.

Lo **stato attuale** è caratterizzato da **200 segnali di direzione**, **10 segnali di corsia con funzione di direzione** suddivisi in **79 gruppi segnaletici**, con una densità media attuale di circa **8,94 segnali al chilometro**.

La **proposta di riordino** rispetto alla situazione attuale prevede **179 segnali di direzione** e **10 di corsia** in **71 gruppi segnaletici**, con circa **8 segnali al chilometro**, ossia un numero inferiore di segnali in un numero minore di gruppi segnaletici, attraverso:

- ✓ La riduzione del numero complessivo di segnali, rimuovendone 85 ed inserendone 64;
- ✓ La modifica di 2 segnali di corsia;
- ✓ L'ottimizzazione dei gruppi segnaletici presenti, modificando complessivamente ben 38 gruppi segnaletici, rimuovendone 13 et inserendone 5
- ✓

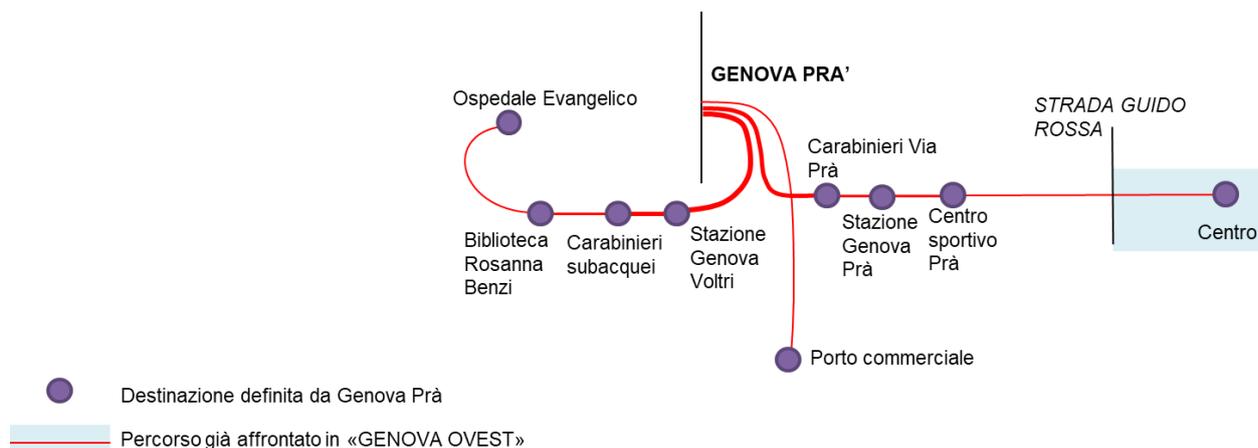


Figura 23 - Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Pra' oggetto dell'analisi

GENOVA PEGLI

Le 4 destinazioni monitorate e raggiungibili da Genova Pegli sottendono un'articolazione della rete stradale urbana in 2 percorsi caratterizzati da una configurazione ibrida tra quella «ad albero» e quella «a raggiera».

Le tratte analizzate e mostrate di seguito risultano essere pari a 4, per una lunghezza dei nuovi percorsi analizzati pari a circa 3,2 km.

L'accesso autostradale dal casello di Genova Pegli si immette infatti nella viabilità principale "SS1 Aurelia", già analizzata per i percorsi aventi come origine il casello di Genova Pra'.

Lo stato attuale è caratterizzato da 59 segnali di direzione suddivisi in 22 gruppi segnaletici, con una densità media attuale di circa 18,73 segnali al chilometro.

La proposta di riordino rispetto alla situazione attuale prevede 58 segnali di direzione in 18 gruppi segnaletici, con 18,34 segnali al chilometro, e un numero minore di gruppi segnaletici, attraverso:

- ✓ L'ottimizzazione dei gruppi segnaletici presenti, modificando complessivamente 11 gruppi segnaletici e rimuovendone 4

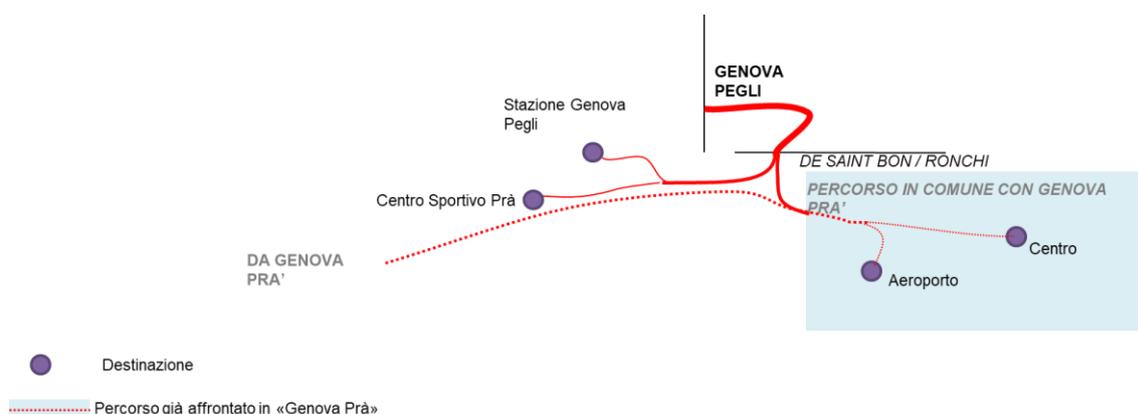


Figura 24 - Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Pegli oggetto dell'analisi

GENOVA AEROPORTO

Le 10 **destinazioni** monitorate e raggiungibili da **Genova Aeroporto** sottendono un'articolazione della rete stradale urbana in 3 percorsi e configurabile «ad albero», secondo la quale dai rami o **tratte principali**, comuni a più percorsi, si diramano di volta in volta le **tratte secondarie**.

Le tratte aggiuntive analizzate risultano essere uguali a 5, per una lunghezza pari a circa 4 km.

Lo **stato attuale** è caratterizzato da **60 segnali di direzione** suddivisi in **12 gruppi segnaletici**, con una densità media attuale di **circa 15,19 segnali al chilometro**.

La **proposta di riordino** rispetto alla situazione attuale prevede **51 segnali di direzione** in **12 gruppi segnaletici**, con **circa 12,91 segnali al chilometro**, ossia un numero inferiore di segnali, razionalizzando i gruppi segnaletici, attraverso:

- ✓ La riduzione del numero complessivo di segnali, rimuovendone 19 ed inserendone 10
- ✓ La modifica di 8 gruppi segnaletici, rimuovendone 2 ed inserendone 2

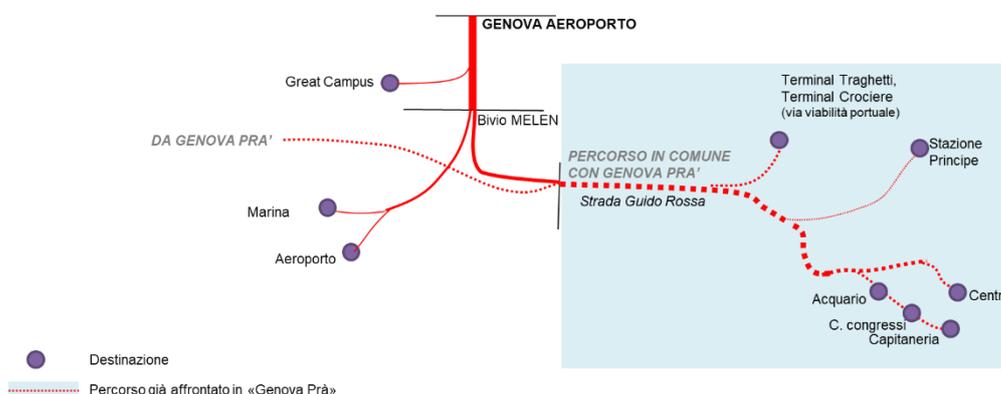


Figura 25 - Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Aeroporto oggetto dell'analisi

AEROPORTO

I percorsi che collegano le 8 **destinazioni** raggiungibili dall'**Aeroporto** sono caratterizzati da un'unica tratta aggiuntiva, rispetto a quanto precedentemente analizzato. I percorsi si inseriscono infatti nella viabilità "Guido Rossa" e da lì si snodano lungo i percorsi già analizzati con origine da Genova Pra'. La tratta aggiuntiva ha una lunghezza di circa 1 km.

Lo **stato attuale** è caratterizzato da **7 segnali di direzione** suddivisi in **5 gruppi segnaletici**, con una densità media attuale di **circa 7 segnali al chilometro**.

La **proposta di riordino** rispetto alla situazione attuale prevede **11 segnali di direzione** in **5 gruppi segnaletici**, con **circa 11 segnali al chilometro**, ossia un numero maggiore di segnali, con un'indicazione completa delle destinazioni previste, attraverso:

- ✓ L'aumento del numero complessivo di segnali, rimuovendone 2 ed inserendone 6;
- ✓ La modifica di 5 gruppi segnaletici
- ✓ La modifica di 2 dei 3 segnali di corsia con funzione di direzione.

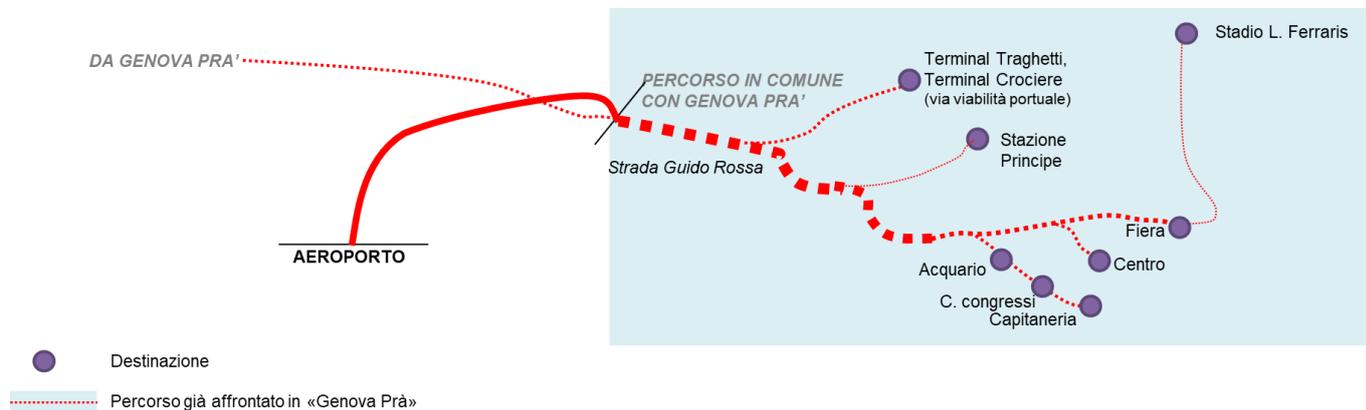


Figura 26 - Schema della struttura dei percorsi di accesso dall'Aeroporto oggetto dell'analisi

TERMINAL CROCIERE

Le **7 destinazioni** monitorate e raggiungibili dal **Terminal crociere** sottendono un'articolazione della **rete stradale urbana** in 4 percorsi e configurabile in parte «a raggiera», ossia con percorsi piuttosto differenziati sin dall'uscita autostradale, eccetto il primo breve tratto in comune sino alle diramazioni sulle viabilità ordinarie.

Vi sono tre tratte aggiuntive, rispetto a quanto analizzato, per una lunghezza pari a circa 5,2 km.

Lo **stato attuale** è caratterizzato da **13 segnali di direzione** suddivisi in **4 gruppi segnaletici**, con una densità media attuale di **circa 2,5 segnali al chilometro**.

La **proposta di riordino** rispetto alla situazione attuale prevede **18 segnali di direzione e 2 di corsia** in **5 gruppi segnaletici**, con **circa 3,46 segnali al chilometro**, ossia un numero maggiore di segnali, con un'indicazione più chiara delle destinazioni previste, attraverso:

- ✓ L'aumento del numero complessivo di segnali, rimuovendone 2 ed inserendone 7;
- ✓ La modifica di 4 gruppi segnaletici, inserendone 1 nuovo;

La modifica di 2 segnali di corsia con funzione di direzione.

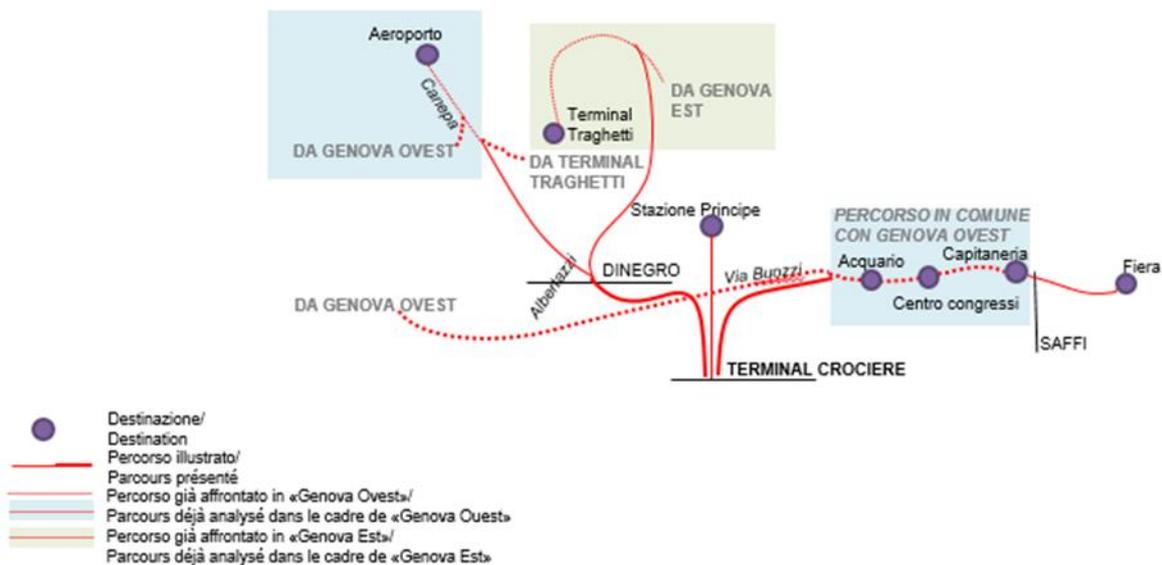


Figura 27 - Schema della struttura dei percorsi di accesso dal terminal crociere (Ponte dei Mille) oggetto dell'analisi

TERMINAL TRAGHETTI

Vi è un'unica tratta aggiuntiva, rispetto a quanto analizzato, per una lunghezza pari a circa 0,6 km.

Lo stato attuale è caratterizzato da 10 segnali di direzione suddivisi in 4 gruppi segnaletici, con una densità media attuale di circa 16,7 segnali al chilometro.

La **proposta di riordino** rispetto alla situazione attuale prevede **10 segnali di** in 4 **gruppi segnaletici**, con circa 16,7 segnali al chilometro, ossia avviene un rinnovo dei segnali presenti.

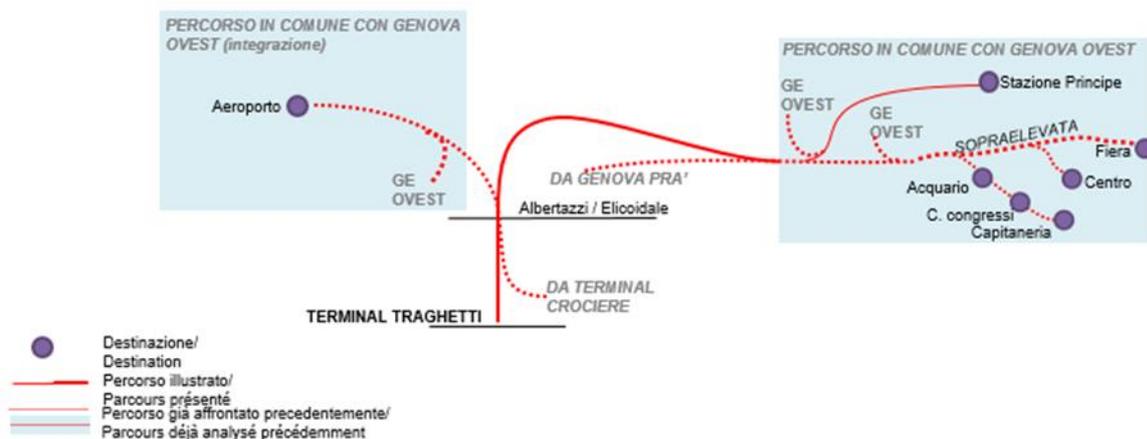


Figura 28 - Schema della struttura dei percorsi di accesso dal terminal traghetti oggetto dell'analisi

GENOVA NERVI

Le 10 destinazioni monitorate e raggiungibili da Genova Nervi sottendono un'articolazione della rete stradale urbana in 2 percorsi principali e configurabile «ad albero», secondo la quale dai rami o tratte principali, comuni a più percorsi, si diramano di volta in volta le tratte secondarie.

Lo schema di rete prevede 13 tratte aggiuntive, rispetto a quanto analizzato, per una lunghezza pari a circa 14,7 km.

Lo stato attuale è caratterizzato da 124 segnali di direzione suddivisi in 35 gruppi segnaletici, con una densità media attuale di circa 8,43 segnali al chilometro.

La proposta di riordino rispetto alla situazione attuale prevede 108 segnali di direzione in 31 gruppi segnaletici, con circa 7,34 segnali al chilometro, ossia un numero minore di segnali, con meno gruppi segnaletici, con un'indicazione più razionale delle destinazioni previste, attraverso:

- ✓ La diminuzione del numero complessivo di segnali, rimuovendone 64 ed inserendone 48;
- ✓ L'aggiornamento di 23 gruppi segnaletici, rimuovendone 6 inserendone 2 nuovi.

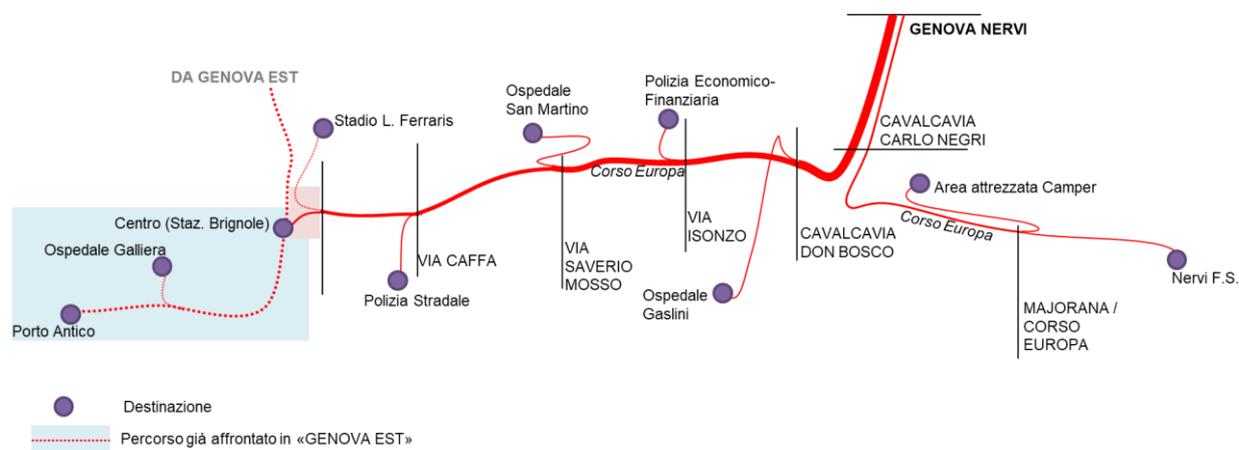


Figura 29 - Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Nervi oggetto dell'analisi

GENOVA BOLZANETO

Le 5 destinazioni monitorate e raggiungibili da Genova Bolzaneto sottendono un'articolazione della rete stradale urbana in 3 percorsi e configurabile in parte «a raggiera», ossia con percorsi piuttosto differenziati sin dall'uscita autostradale, eccetto il primo breve tratto in comune sino alle diramazioni sulle viabilità ordinarie.

Le tratte aggiuntive analizzate sono 7, per una lunghezza pari a circa 10,7 km.

Lo stato attuale è caratterizzato da 70 segnali di direzione e 16 di corsia con funzione di direzione suddivisi in 29 gruppi segnaletici, con una densità media attuale di circa 6,55 segnali al chilometro.

La proposta di riordino rispetto alla situazione attuale prevede **74 segnali di direzione** e **16 di corsia** in **30 gruppi segnaletici**, con circa **6,92 segnali al chilometro**, ossia un numero maggiore di segnali, con un'indicazione più chiara delle destinazioni previste, attraverso:

- ✓ L'aumento del numero complessivo di segnali, rimuovendone 4 ed inserendone 8;
- ✓ La modifica di 19 gruppi segnaletici, rimuovendone 1 ed inserendone 2 nuovi; La modifica di 6 dei 16 segnali di corsia con funzione di direzione.

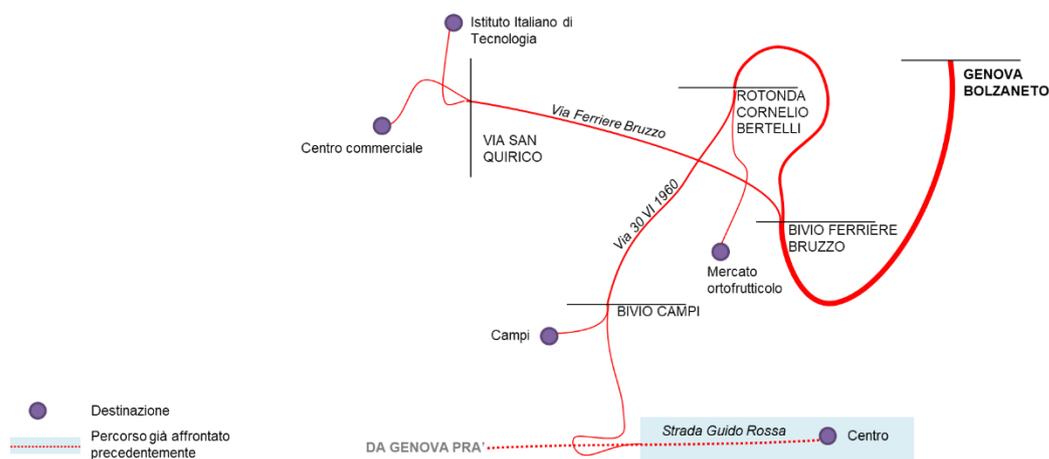


Figura 30 - Schema della struttura dei percorsi di accesso da Genova Bolzaneto oggetto dell'analisi

3 DEFINIZIONE DI SPECIFICHE FUNZIONALI DI UN SISTEMA INFORMATIVO E DI UN POTENZIALE PERCORSO PER LA CREAZIONE DI UN SERVIZIO DI URBAN SMART PARKING

3.1 I CONTENUTI E LE FINALITÀ DELL'ATTIVITÀ

Come evidenziato nel capitolo introduttivo, il progetto Interreg Mobilità Intelligente Mare Terra (MOBIMART), proposto nell'ambito del Programma di Cooperazione Italia-Francia Marittimo 2014/2020 da parte di un'ampia partnership di 11 Enti pubblici italiani e francesi, è finalizzato a sviluppare sistemi di trasporto multimodali per migliorare la connessione dei nodi secondari e terziari dell'area di cooperazione delle reti TEN-T.

In particolare, il principale scopo del progetto è rappresentato dalla realizzazione di una piattaforma integrata che garantisca la comunicazione intelligente dei servizi di trasporto di più modalità (quali la nave, il bus, il treno e l'aereo) per facilitare gli spostamenti e l'accesso alle informazioni sulla mobilità.

Nella componente del progetto T3 "Sistemi informativi provinciali e comunali" finalizzata ad implementare sistemi locali di gestione delle informazioni sulla mobilità locale, in cui è previsto il contributo del Partner di progetto P11 Comune di Genova con l'implementazione di servizi ITS in grado di rafforzare la connessione città-porto e continuare a sviluppare il concetto di Smartcity, è inclusa, oltre all'attività relazionata nella sezione precedente, un'indagine relativa alla tematica dei parcheggi in ambito urbano e ai potenziali sistemi informativi a supporto in termini di infomobilità. Infatti è noto che la ricerca di parcheggi incide notevolmente sul traffico complessivo di una città, con conseguenti problematiche relative a congestionamento del traffico, inquinamento e spreco di carburante, forte impatto economico-sociale, nonché alla diminuzione dell'attrattività degli esercizi commerciali situati in zone con ridotta disponibilità di aree di sosta e a forte congestionamento.

Pertanto all'interno di questo contesto si introduce l'attività in oggetto, la cui finalità è la definizione di specifiche funzionali di un sistema di smart parking, che consentirà la raccolta e la presentazione di informazioni relative alla mobilità collettiva, e la fruizione intelligente delle aree di parcheggio della città di Genova.

La società consulente esterna T Bridge S.p.A., alla quale in Comune di Genova ha commissionato tale attività, ha realizzato preliminarmente una mappatura delle aree di parcheggio all'interno del comune di Genova valutandone specifiche caratteristiche in ottica della finalità del lavoro, poi un'analisi critica dello stato dell'arte relativo ai sistemi di smart parking presenti sul mercato, e infine come parte centrale dell'attività, la definizione delle specifiche per un sistema informatizzato atto alla raccolta e gestione dei dati delle aree di parcheggio asservite, potenzialmente implementabile all'interno del Comune di Genova.

Il documento fornisce nel capitolo intitolato "Mappatura delle principali aree di parcheggio nel Comune di Genova" una panoramica dell'attuale configurazione dei parcheggi all'interno del Comune genovese, definendone i principali attributi

che li caratterizzano. In questa mappatura è stata inclusa anche una disamina delle stazioni di ricarica dove i veicoli elettrici possono sostare gratuitamente durante il periodo di rifornimento.

Il capitolo “Analisi dello stato dell’arte dei sistemi di Smart Parking” presenta un’analisi delle soluzioni tecnologiche attualmente presenti sul mercato, finalizzate alla fruizione intelligente delle aree di parcheggio.

Il capitolo “Specifiche funzionali di un sistema di gestione intelligente delle aree parcheggio”, definisce i casi d’uso che descrivono le funzionalità che devono caratterizzare un sistema informatizzato di gestione intelligente dei parcheggi.

Infine, nel capitolo “Un possibile percorso per la creazione di un servizio di Urban Smart Parking”, si delinea una possibile iniziativa da parte della Pubblica Amministrazione per lo studio e la creazione di un sistema integrato. L’iniziativa dovrebbe essere finalizzata alla creazione di un sistema aperto attraverso il quale gli utenti possano accedere ad una serie di servizi innovativi.

3.2 MAPPATURA DELLE PRINCIPALI AREE DI PARCHEGGIO NEL COMUNE DI GENOVA

Il capitolo riporta i risultati dell’indagine circa lo stato attuale dei parcheggi nel Comune di Genova, illustrandone una mappatura dettagliata e geograficamente suddivisa per Municipio; per ciascuno di questi sono stati selezionati i principali punti di accesso (come caselli autostradali, stazioni ferroviarie, etc.) e di interesse (come ospedali, centri culturali, centri commerciali, aree di business, etc.).

Finalità di tale mappatura non è stata solo quella di analizzare semplicemente la distribuzione geografica di tali parcheggi, ma anche di esaminarne le caratteristiche di tipo gestionale, strutturale, tecnologico e di funzionalità a specifici poli di attrazione (turismo, salute, svago/shopping, lavoro/studio). Infatti i **parcheggi presi in considerazione sono stati quelli riferiti a poli di attrazione ai quali un visitatore proveniente dall’esterno del territorio genovese potrebbe essere maggiormente interessato**. Di conseguenza, tramite tale lavoro si è immaginato in un futuro di poter mettere a disposizione dell’utente non residente che si vuole avvicinare alla sua destinazione una segnaletica nei principali punti di accesso del Comune. Per tale motivo abbiamo considerato parcheggi a gestione sia privata sia pubblica e di tre tipologie, ovvero terminali, a rotazione e scambiatori, ed escluso invece le soste blu area e le isole azzurre poiché hanno una distribuzione capillare per il territorio del Comune ma soprattutto prevalentemente indirizzate all’utilizzo da parte dei residenti. In taluni casi, sono state escluse anche alcune aree di parcheggio attinenti a poli di attrazione di interesse ma puramente locali e quindi poco significativi per il visitatore. A titolo esemplificativo, di conseguenza sono stati considerati i principali ospedali genovesi poiché potenzialmente frequentati da non residenti (pazienti e visitatori), mentre sono state escluse le Agenzie della Salute a cui normalmente afferiscono solo i cittadini residenti nel Comune.

Un altro tema affrontato è stata la ricarica dei veicoli elettrici, ovvero le stazioni di ricarica messe a disposizione da diversi fornitori sul territorio che consentono la sosta ma senza necessità di pagamento da parte degli utilizzatori.

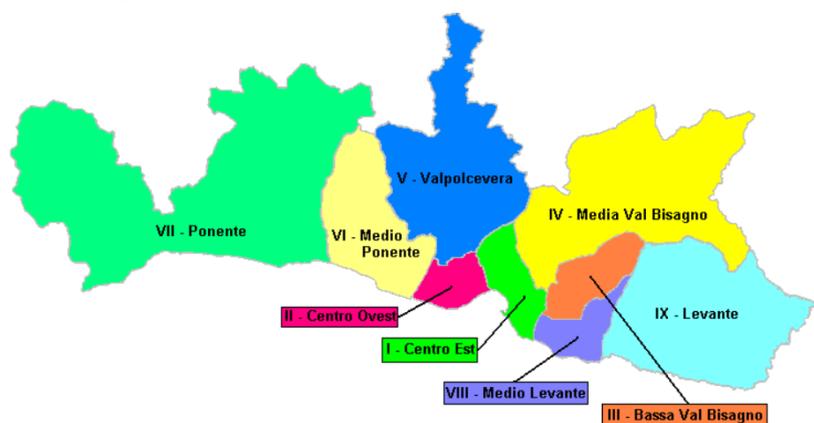
MAPPATURA GEOGRAFICA DEI PARCHEGGI NEL COMUNE DI GENOVA

Come anticipato nel paragrafo precedente, la mappatura è stata suddivisa geograficamente (

Figura 31) per Municipio del Comune di Genova, ovvero:

1. Centro-Est
2. Centro-Ovest
3. Bassa Val Bisagno
4. Media Val Bisagno
5. Valpolcevera
6. Medio Ponente
7. Ponente
8. Medio Levante
9. Levante

Figura 31: Mappatura Municipi- Comune di Genova



Per ciascun Municipio sono stati individuati i principali punti di accesso (come caselli autostradali, stazioni ferroviarie, etc.) e di interesse (come ospedali, centri culturali, centri commerciali, aree di business, etc.) dove un non-residente può avere motivo di recarsi (*Tabella 2*).

Tabella 2: Mappatura Municipi-punti di accesso-punti di interesse del Comune di Genova

Denominazione	Punti di Accesso	Punti di Interesse
Centro Est	<ul style="list-style-type: none"> • Terminal Traghetto; • Ingressi e uscite della Strada sopraelevata; • Stazione Ferroviaria di Genova Piazza Manin; • Stazione Ferroviaria Genova 	<ul style="list-style-type: none"> • Ente Ospedaliero Ospedali Galliera; • Centro Storico; • Università di Genova; • Uffici delle principali Pubbliche Amministrazioni;

	<p>Principe;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stazioni metropolitana: <ul style="list-style-type: none"> o Principe; o Darsena; o San Giorgio; o Sarzano/Sant'Agostino; o De Ferrari 	<ul style="list-style-type: none"> • Tribunale; • Zone principali di Shopping; • Zona turistica di Spianata Castelletto; • Zona turistica di Via Garibaldi; • Palazzo Ducale; • Teatro Carlo Felice; • Acquario; • Porto Antico; • Centro Congressi; • Area di business (Porto, centro direzionale, etc.)
Centro Ovest	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Ovest; • Terminal Traghetti; • Stazione Ferroviaria di Via di Francia; • Stazione Ferroviaria Genova Sampierdarena; • Ingressi e uscite della Strada sopraelevata; • Stazione metropolitana Dinegro 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro Commerciale Fiumara; • Ospedale Villa Scassi; • Zona turistica Palazzo Reale; • Area business- Porto; • RDS Stadium
Bassa Val Bisagno	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Est 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadio di Calcio Luigi Ferraris; • Carcere di Marassi
Media Val Bisagno	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Est • Stazione Ferroviaria di San Pantaleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto sportivo Sciorba • Cimitero di Staglieno
Valpolcevera	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Bolzaneto 	<ul style="list-style-type: none"> • Casa Circondariale di Genova-Pontedecimo; • Zona commerciale Pontedecimo; • IIT (Istituto Italiano di Tecnologia)
Medio Ponente	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Aeroporto • Aeroporto "Cristoforo Colombo" 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona commerciale Campi; • Area di business industriale, metallurgico, navale e difesa
Ponente	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Pegli; • Casello Autostradale di Genova Prà; • Stazione Ferroviaria di Genova Pegli; • Molo archetti-Terminal Navebus; 	<ul style="list-style-type: none"> • Villa Durazzo-Pallavicini; • Area di business porto; • Centro Sportivo della squadra di Calcio Genoa.
Medio Levante	<ul style="list-style-type: none"> • Stazione Ferroviaria di Genova Brignole; • Ingressi e uscite della Strada sopraelevata; • Stazione metropolitana Brignole; 	<ul style="list-style-type: none"> • Università di Genova; • IRCSS Ospedale San Martino; • IRCSS Ospedale Gaslini; • Zona turistica Corso Italia e Boccadasse; • Fiera del Mare; • Piscine di Albaro

Levante	<ul style="list-style-type: none"> • Casello Autostradale di Genova Nervi; • Stazione Ferroviaria di Genova Nervi; • Stazione Ferroviaria di Genova Quinto; • Stazione Ferroviaria di Quarto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zona turistica balneare (Sturla-Nervi); • Parchi di Nervi; • Passeggiata di Nervi
---------	---	---

RILEVAMENTO DELLE AREE DI PARCHEGGIO

Come anticipato, al fine di poter analizzare la configurazione attuale delle principali aree di parcheggio è stata fatta una mappatura delle stesse tramite la loro distribuzione geografica per Municipio afferente al Comune di Genova e i punti di accesso e di interesse delineati in ciascun Municipio stesso.

Inoltre è stato identificato un attributo caratterizzante i parcheggi riscontrabile nelle tre seguenti tipologie:

- Terminale: parcheggio solitamente utilizzato per soste di lunga durata (tipicamente a servizio delle residenze, degli uffici, dei poli commerciali, turistici e culturali);
- A rotazione: parcheggio destinato agli utenti che compiono brevi soste, sia nell'area storica, sia per dirigersi (a piedi o con mezzi pubblici) al suo interno per svolgere attività private o fruire di servizi (commerciali, culturali, terziarie);
- Scambiatore: parcheggio solitamente ubicato ai margini del centro urbano. In questo caso costituisce il nodo di scambio con il trasporto collettivo a servizio del tessuto urbano (terminal dei trasporti di massa, stazioni ferroviarie, autobus, aeroporto, porto ...). Se è invece posizionato al contorno del nucleo storico, ha la funzione di incentivare (o imporre) l'accesso all'area storica della città tramite i mezzi pubblici.

Sono stati individuati 51 parcheggi totali, e per ciascuno si sono analizzate le seguenti caratteristiche:

- Gestione del parcheggio privata o pubblica;
- Ente Gestore
- Tipologia:
 - Terminale
 - A rotazione
 - Scambiatore
- Website
- Offerta (Gratis/Pagamento/Misto)
- Municipio
- Indirizzo
- Numero Posti
- Scoperto/Coperto
- Orario di esercizio
- Tariffario
- Polo di attrazione di riferimento
 - Salute

- Turismo
- Svago/Shopping
- Lavoro/Studio
- Soluzioni SW offerte all'utente
- Servizi:
 - Telematici
 - Infrastrutturali
- Servizi ad hoc
- Descrizione aggiuntiva

Come già accennato precedentemente, cardini fondamentali per l'identificazione e analisi delle aree di parcheggio sono stati i poli di attrazione (turismo, salute, svago/shopping, lavoro/studio) ai quali un visitatore non-residente proveniente da fuori Genova potrebbe essere interessato.

Innanzitutto, andando ad analizzare la distribuzione geografica, si può notare che la maggior concentrazione di tali aree si focalizza nel Municipio Centro Est (

Figura 32). Infatti tale Municipio comprende il principale centro di interesse culturale (es. il centro storico, Porto Antico, le università, il teatro, etc.) e di interesse commerciale/lavorativo (es. le principali sedi dell'Amministrazione Pubblica, il Porto, etc.) della città, pertanto negli anni si sono sviluppate molte aree di parcheggio. Segue il Municipio Medio Ponente nel quale ha un peso rilevante la zona dell'Aeroporto Cristoforo Colombo dove vi è un elevato agglomerato di parcheggi.

La **Tabella 3** elenca la distribuzione, in termini di numeri, dei parcheggi in tutto il territorio del Comune.

Figura 32: Distribuzione geografica area parcheggi

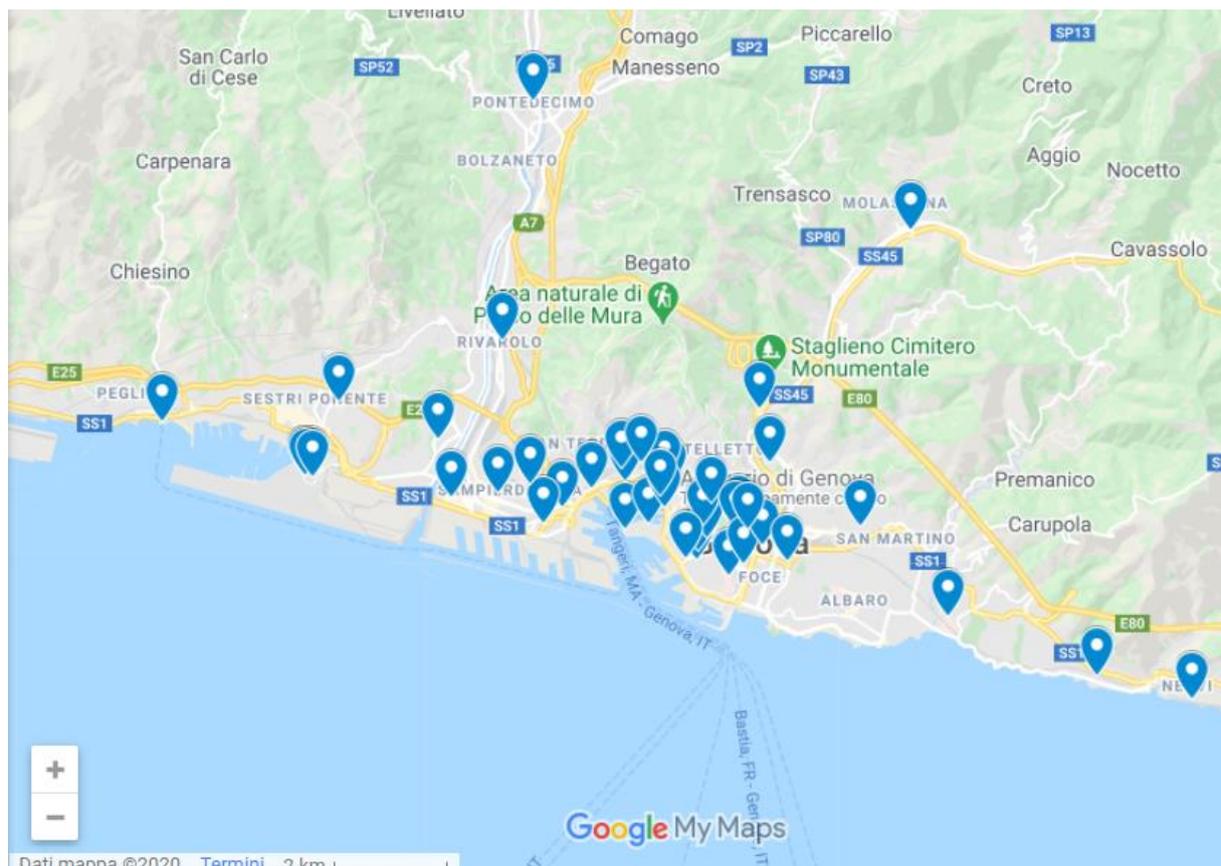


Tabella 3: Distribuzione geografica area parcheggi

Municipio	Numero Parcheggi
Centro Est	19
Centro Ovest	7
Bassa Val Bisagno	1
Media Val Bisagno	2
Valpolcevera	1
Medio Ponente	10
Ponente	1
Medio Levante	7
Levante	3

Il numero prevalente è relativo ai parcheggi di tipologia “Terminale” (34), seguono poi quelli “A rotazione” (30) e per ultimi quelli di tipo “Scambiatore” (10), concentrati in punti nevralgici di accesso alla città. Dall’altra parte molti dei parcheggi classificati nelle prime due tipologie, sono stati definiti con una doppia versatilità per 22 volte, poiché di sovente la possibile finalità di utilizzo è duplice.

Si è rilevato che il numero di aree coperte e scoperte praticamente si equivalgono (31 contro 29), mentre un piccolo numero di parcheggi mette a disposizione entrambe le tipologie di infrastrutture (9).

Sono stati censiti 17 parcheggi gestiti da enti pubblici e 34 da enti privati. I primi sono distribuiti tra i seguenti enti gestori:

- Genova Parcheggi S.p.A (<https://genovaparcheggi.com/>) gestisce i principali posteggi distribuiti nel centro della città, 6 parcheggi di interscambio (scambiatori) e i posteggi all'interno dei due ospedali IRCSS San Martino e Istituto Gaslini;
- Porto Antico S.p.A (<https://portoantico.it/la-societa/>) gestisce tutta l'area del Porto Antico;
- Grandi Stazioni Rail S.p.A (<http://www.grandistazioni.it/>) gestisce i parcheggi scambiatori delle principali due stazioni di Genova (Principe e Brignole);
- Metropark-Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A (<http://www.metropark.it/>) gestisce il parcheggio della stazione di Genova Nervi;
- FS Sistemi Urbani S.r.l. (<https://www.fssistemiurbani.it/>) gestisce il parcheggio della stazione di Genova Quinto;
- Ente Ospedaliero Ospedali Galliera (<https://www.galliera.it/>) gestisce il parcheggio all'interno dell'Ente Ospedaliero Ospedali Galliera;

Tra gli enti pubblici, si mette in evidenza Genova Parcheggi S.p.A. con il maggior numero di aree gestite, facilmente riconducibile al fatto che la società fu creata nel 1995 dal Comune di Genova, con la partecipazione dell'Automobile Club di Genova, proprio per la progettazione e la realizzazione di interventi nel settore della mobilità e della sosta.

Relativamente ai parcheggi gestiti da privati, l'ente gestore con il più alto numero è APCOA PARKING Italia S.p.A, società che gestisce tre parcheggi nella zona di Piazza della Vittoria (Municipio Medio Levante).

ANALISI DEI SERVIZI RESI DISPONIBILI DALLE AREE DI PARCHEGGIO

Inoltre sono stati valutati i servizi che i parcheggi possono mettere a disposizione attraverso:

- Sito web/App, come:
 - Geolocalizzazione
 - Prenotazione on line
 - Pagamento On line
 - Prenotazione per telefono/mail (riscontrati sul sito web/app)
- Infrastrutture, come:
 - Sbarra di ingresso e uscita
 - Segnaletica disponibilità posti
 - Casse automatiche per pagamento
 - Pagamento tramite Telepass
 - Videosorveglianza

Da un punto di vista telematico, si è riscontrato che molte realtà mettono a disposizione un sito web di informazione all'utente (42 su 51 totali) al fine di descrivere la specifica area di parcheggio e i relativi servizi disponibili. La funzione telematica più presente nei siti web è la geolocalizzazione del parcheggio mentre la possibilità di prenotare e pagare on line è fornita da poche realtà (12). Ancora meno sono quelle che mettono a disposizione un'applicazione scaricabile su

smartphone per effettuare prenotazioni e pagamenti on line (anche tramite comunque il sito web), ovvero i parcheggi scambiatori delle stazioni ferroviarie di Genova Principe e Brignole. Si è notato che le poche realtà che mettono a disposizione le funzioni di prenotazione e pagamento on line tramite sito web, sono comunque legate ai servizi dedicati o ai croceristi (es. Lanterna Parking e Garage Ponte dei Mille), o a coloro che usufruiscono dell'aeroporto (es. Parcheggio Centrale (P1), Parcheggio Low Cost (P2), Parkmar, Genova ParkinGo, Genoa Park&Fly low cost, etc.) o della stazione ferroviaria (es. Parcheggio Genova Piazza Principe – Parkinstation, Parcheggio Genova Brignole – Parkinstation, parcheggio della stazione di Genova Nervi, etc.).

Risulta invece molto più diffusa la messa a disposizione di servizi di tipo infrastrutturale, come la videosorveglianza, il controllo degli ingressi e uscite dei veicoli, la disponibilità di casse automatiche, la segnaletica relativa alla disponibilità dei posti e il pagamento tramite Telepass.

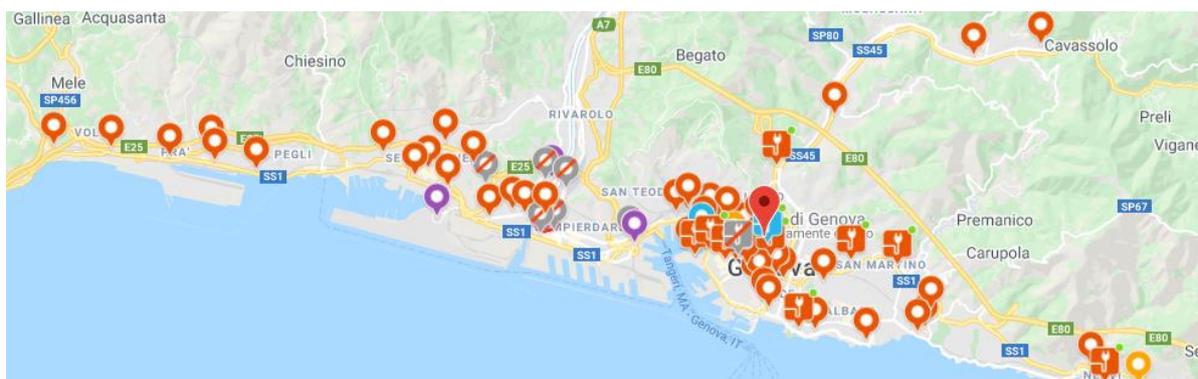
In particolare, la maggior parte delle realtà assicura il controllo degli ingressi e delle uscite (36 su 51) e la videosorveglianza 24/24 (30). Mediamente presenti sono le casse automatiche (23) e la segnaletica relativa alla disponibilità dei posti (19). Invece assolutamente poco diffusa la possibilità di pagare tramite Telepass (es. Parcheggio Centrale (P1)- Aeroporto di Genova, Parcheggio in superficie Vittoria - Ex Aci e Parcheggio multipiano Vittoria - Interrato).

RILEVAZIONE DELLE STAZIONI DI RICARICA E SOSTA PER VEICOLI ELETTRICI

È stata analizzata la configurazione attuale delle stazioni di ricarica e sosta adibite ai veicoli elettrici distribuite per il Comune di Genova. Le stazioni di ricarica attualmente presenti sono 77, la cui distribuzione nei diversi Municipi è la seguente:

- Centro Est: 34
- Centro Ovest: 9
- Medio Ponente: 6
- Ponente: 10
- Valpolcevera: 2
- Bassa Valbisagno: 4
- Medio Levante: 6
- Levante: 6

Figura 33: Distribuzione geografica delle colonnine di ricarica



I fornitori delle stazioni di ricarica sono:

- Enel X (<https://www.enelx.com/it/it/mobilita-elettrica/rete-ricarica>);
- Duferco Energia (<https://dufercoenergia.com/e-mobility/>);
- IrenGo (<https://www.irenlucegas.it/stazioni-di-ricarica>);
- Go Electric Stations (<https://goelectricstations.it/>);
- Tesla (https://www.tesla.com/it_IT/supercharger).

Il maggior numero di colonnine nel territorio genovese è fornito dalle aziende Duferco Energia SpA e Enel X Italia SrL.

Entrambe le aziende forniscono un' app scaricabile su cellulare che include diversi servizi.

La app (D-Mobility) di Duferco Energia rende disponibile una mappa che visualizza la stazione di ricarica più vicina, permette di attivare una sessione di ricarica, di scegliere la modalità di pagamento e monitorare i consumi del veicolo.

Dall'altra parte la app (Enel X JuicePass) messa a disposizione da Enel X permette di:

- Scegliere la tariffa di ricarica pubblica più adatta alle proprie esigenze;
- scegliere il tipo di colonnina e trovarla sulla mappa, scoprire gli orari di accesso e i costi, prenotare la ricarica, monitorarla in diretta e consultare lo storico dei propri consumi;

Inoltre la app funziona con tutte le colonnine pubbliche compatibili con la ricarica di Enel X, ma anche con le infrastrutture private a casa o in ufficio.

3.3 ANALISI STATO DELL'ARTE DEI SISTEMI DI SMART PARKING

SOLUZIONI SOFTWARE PER L'UTENTE FINALE E L'ENTE GESTORE

Il seguente capitolo analizza le soluzioni sw di smart parking utili sia all'utente finale sia all'ente gestore. Dall'analisi si è dedotto che le principali soluzioni esistenti si riferiscono ad applicazioni, ma in molti casi si è evinto che queste ultime sono integrate con dispositivi HW con cui comunicano.

Per ciascuna soluzione sono state raccolte, ove disponibili, le seguenti informazioni:

- Sito web ufficiale: sito web di riferimento dove carpire le informazioni sulla soluzione;
- Mobile app: eventuale indirizzo dove scaricare l'applicazione nel caso sia mobile e non web;
- Descrizione: visione d'insieme descrittiva della soluzione;
- Diffusione: livello di presenza della soluzione (es. a livello regionale, nazionale, mondiale);
- Licenza:
 - Proprietaria
 - Open source
- Ulteriore descrizione;
- Funzionalità: funzionalità principali dell'applicazione;
- Esempi principali di casi d'uso: esempi applicativi ritenuti rilevanti dove la soluzione è implementata;
- Hardware:
 - Telecamere
 - Altri sensori
 - Ulteriori informazioni

A valle della raccolta dei risultati si evince che le soluzioni sw riconducibili al settore "Smart Parking" che riscontrano maggiori applicazioni (più consolidate) sul mercato, sono quelle relative alla selezione e pagamento del parcheggio. Anche se le funzionalità suddette costituiscono un set molto ridotto, è stato ritenuto utile, a titolo esemplificativo, raccogliere qualche caso al fine di consolidare il paradigma di tale tipologia di soluzione. Infatti sono stati analizzati MyCicero e Telepass Pay i quali nel contesto smart parking mettono a disposizione esclusivamente funzionalità di selezione e pagamento del parcheggio.

Di seguito sono elencate altre applicazioni, simili a quest'ultime:

- Smarticket (<https://smarticket.it/>), utilizzata a Roma, Bologna, Torino, Lucca;
- ParkWhiz (<https://www.parkwhiz.com/>), utilizzata in centinaia di città in Canada e negli USA;
- Penang Smart Parking (shorturl.at/wELR6), utilizzata in Penang.

Nel caso delle altre soluzioni analizzate, alcune forniscono le funzionalità appena descritte ma integrate con un set molto più ampio.

Tali soluzioni sono state investigate e proiettate in un contesto di Smart City. L'indagine eseguita ha visto selezionare tecnologie già abbastanza riscontrabili sul

mercato ma non diffuse in maniera predominante. Questo perché nella maggior parte dei casi, la soluzione SW deve essere supportata da un'infrastruttura HW che richiede un impatto non trascurabile sia da un punto di vista di installazione, sia economico e sia a livello di governance (ovvero da parte delle amministrazioni che gestiscono i parcheggi).

La maggior parte delle soluzioni SW integrate con una componente HW, presentano principalmente due tipologie di infrastrutture HW:

- Sensori: interrati o installati in superficie o di tipo "overhead indicators";
- Telecamere.

Tra le due tipologie, la più diffusa e quella che probabilmente fornisce un minore margine di errore, è quella relativa ai sensori. Infatti, generalmente quest'ultimi determinano la posizione di ogni singolo posteggio al fine di rivelarne la disponibilità o meno. In questi casi è previsto anche un gateway che raccoglie i dati dei sensori per inviarli al server di rete. A supporto di tale comunicazione (sensori-gateway-server di rete), si è evinto che il protocollo utilizzato è LoRaWAN (Low Power Wide Area Network).

LoRaWAN nasce dal contesto dei dispositivi LoRa e la tecnologia wireless a radiofrequenza Long Range (tecnologia LoRa), ovvero un chipset wireless a lungo raggio e bassa potenza che viene utilizzato nell'implementazione di molte reti di dispositivi Internet of Things (IoT) in tutto il mondo.

Il livello fisico LoRa è proprietario; pertanto, non esiste documentazione ufficiale disponibile gratuitamente, sebbene Semtech⁴ abbia fornito una panoramica della modulazione e di altre specifiche tecniche pertinenti. LoRa definisce soltanto il livello fisico inferiore, non i livelli di rete superiori che invece sono definiti dal protocollo LoRaWAN. LoRaWAN infatti è uno dei numerosi protocolli sviluppati per definire gli strati superiori della rete. Esso è un protocollo di livello MAC (Media Access Control) basato su cloud ma funge principalmente da protocollo di livello di rete per la gestione delle comunicazioni tra gateway LPWAN (Low Power Wide Area Network) e dispositivi end-node come protocollo di routing, gestito da LoRa Alliance⁵. Pertanto LoRaWAN definisce il protocollo di comunicazione e l'architettura del sistema per la rete, mentre il livello fisico LoRa permette il collegamento di comunicazione a lungo raggio. LoRaWAN è anche responsabile della gestione delle frequenze di comunicazione, della velocità dei dati e dell'alimentazione per tutti i dispositivi.

L'alternativa ai sensori sono le telecamere supportate da algoritmi di Intelligenza Artificiale al fine di fornire un'analisi video che determini la rilevazione dei posteggi e in quale stato si trovino. Nello scenario complessivo, come accennato, l'implementazione di tale infrastruttura è meno diffusa, nonostante alcune soluzioni diano la possibilità di utilizzare telecamere già presenti sul campo, poiché il vero fattore innovativo sono gli algoritmi di analisi. Infatti, si è notato che queste tipologie di soluzioni, focalizzandosi maggiormente su tale aspetto non forniscono

⁴ <https://www.semtech.com/>

⁵ <https://lora-alliance.org/>

applicazioni “chiavi in mano” bensì si propongono molto flessibili nell’integrarsi con soluzioni di interfaccia già esistenti (es. Parquery).

Invece, una soluzione assolutamente diversa da tutte le altre è quella proposta dall’azienda Parkofon (start-up statunitense) la quale propone una piattaforma intelligente di gestione parcheggi e sosta basata su una tecnologia IoT brevettata. Si differenzia per l’eliminazione di infrastrutture da installare su strada e propone un transponder brevettato di navigazione a basso costo da tenere direttamente all’interno delle auto. Questa soluzione, oltre a permettere le classiche operazioni come i pagamenti e le prenotazioni, tramite l’integrazione con tale dispositivo, fornisce informazioni sulla disponibilità dei parcheggi nelle seguenti due modalità:

- Condivisione e segnalazione sull’app da parte dei guidatori che girano per la città relativamente ai posti disponibili;
- Quando altri utenti lasciano un parcheggio, sia esso un posteggio residenziale a pagamento o libero, il dispositivo Parkofon interrompe automaticamente la sessione di parcheggio per loro e comunica al sistema che il posto è appena stato lasciato. Di conseguenza si possono visualizzare i parcheggi liberi nell’app in base alla probabilità che questi rimangano disponibili all’arrivo dell’utente con l’auto.

Questa soluzione al momento è presente in alcune realtà degli Stati Uniti e recentemente è sbarcata in Italia ed esattamente a Torino. Più precisamente all’interno del programma “Techstars Smart Mobility Accelerator”, Parkofon sta realizzando un test (dal 2019) che consiste nell’analisi del contesto locale per l’adattamento della soluzione denominata “SPOT: Smart Parking On-demand Technology”. Il Comune di Torino, attraverso il proprio Dipartimento Mobilità, osserverà e valuterà le attività.

Pertanto, a valle di questa descrizione le potenzialità della soluzione sono promettenti ma senz’altro servono maggiori evidenze sul campo.

Tornando invece alle soluzioni che richiedono un’infrastruttura HW da installare sul campo, sembrerebbe molto valida quella proposta dalla azienda IEM, ovvero Prestopark. La soluzione è la più completa tra quelle analizzate sia da un punto di vista di funzionalità sia di infrastruttura HW (ben consolidata sul mercato) e infine anche a livello di affidabilità determinata dal numero di implementazioni presenti in tutta Europa (30000 installazioni).

Infatti, per quanto riguarda la componente HW, la soluzione fornisce sensori (PrestoSense) a doppia rilevazione magnetica e ad ultrasuoni (tecnologia brevettata) affidabili al 99,5%. L’installazione dei sensori richiede solo 3 viti da fissare al suolo. Inoltre i sensori utilizzando la rete LoRaWAN inviano le informazioni alla piattaforma dati di IEM che centralizza anche le informazioni provenienti dai parcometri e delle applicazioni di pagamento smaterializzato. Tutte queste informazioni vengono elaborate ed analizzate attraverso il portale operatore Presto1000. Dall’altra parte viene messa a disposizione dell’autista un’app Prestopark grazie alla quale può usufruire di tutte le funzionalità tra cui anche la ricerca mirate del parcheggio disponibile.

Dall’altra parte vi è la soluzione EasyPark la quale è leader in Italia e in Europa per il pagamento della sosta sulle strisce blu ma oltre alle funzionalità base ne mette a

disposizione molte altre (e sembra più completa da questo punto di vista rispetto a PrestoPark), di seguito elencate sinteticamente:

- *Parking Planner*. Visualizzazione su mappa dei dettagli sulle diverse soluzioni di sosta, compresi i prezzi e la distanza da percorrere, e possibilità di prenotare il parcheggio in anticipo nei pressi della destinazione (ad esempio in aeroporto).
- *Find & Park*. Guida l'utente lungo il percorso ottimale per trovare posteggi liberi su strada o in un'area di sosta vicino alla destinazione. La funzionalità è basata su algoritmi avanzati che utilizzano big data, predictive analytics e machine learning, affidandosi a informazioni di localizzazione crowd-sourced provenienti da utenti e dispositivi IoT (dati transazionali, dati di tracciamento dispositivi, dati da sensori, dati automobilistici mobili, ecc.). Rispetto alle soluzioni basate esclusivamente su sensori, EasyPark dichiara di poter raggiungere livelli di accuratezza comparabili a quelli raggiungibili installando sensori, ma senza la necessità di installarne.
- *Gestione sosta*. Controllo della sessione di sosta da remoto, direttamente tramite smartphone (senza necessità di parchimetro).
- *Gestione sosta e ricarica per veicoli elettrici*. Caricare un EV (Electric Vehicle) significa anche parcheggiarlo. EasyPark fornisce un'unica interfaccia per iniziare e interrompere e prolungare la carica e la sosta.
- *Parking dashboard*. Il cruscotto di parcheggio (Parking Dashboard) mette a disposizione una visione d'insieme dell'intero ecosistema di parcheggio, fornendo al contempo delle viste dettagliate sui comportamenti relativi. Questa funzionalità può essere utilizzata appieno tramite l'utilizzo dello SmartHUB EasyPark.
- *Permessi*. Con il servizio di gestione dei permessi, gli operatori (comunali o privati) possono gestire il rilascio dei permessi di sosta in modo digitale, automatizzato, e senza richiedere agli utenti di recarsi in un ufficio locale.

Pertanto, come si evince, la app EasyPark non richiede l'integrazione con alcun hardware particolare. Però di fatto EasyPark mette a disposizione il suo SmartHUB, componente software che permette l'integrazione di diverse sorgenti di input digitali nell'ecosistema del parcheggio, ai fini di raccogliere, immagazzinare e inviare a dispositivi mobili le informazioni di rilievo per il controllo dei parcheggi. Sorge la riflessione che potrebbe essere utile verificare se la società è disponibile a rilevare l'occupazione dei parcheggi tramite la fornitura di dati da sensori gestiti da terzi, e con quali modalità.

Inoltre da un punto di vista di affidabilità delle prestazioni la soluzione è presente in 15 paesi in tutta Europa e in Italia è disponibile in più di 400 città. Ad esempio in Sardegna l'applicazione è implementata a Pula, Sassari e Quartu.

Infine è stata raccolta l'esperienza della soluzione Smart Parking Systems della società Intercomp di Verona. La soluzione ha forti potenzialità perché include un'integrazione della componente SW con un'ampia infrastruttura HW che prevede sia telecamere sia sensori (quest'ultimi certificati LoRa Alliance™ e che utilizzano un innovativo protocollo di comunicazione NB-IoT (Narrow Band – Internet of Things)). L'unica lacuna che però si riscontra (con un peso sostanziale) è

il fatto che questa soluzione non abbia un alto numero di casi d'implementazione che certificano l'affidabilità della soluzione stessa.

Pertanto riassumendo, le soluzioni PrestoPark e EasyPark sembrerebbero quelle con un set di funzionalità più completo e che forniscono un alto livello di affidabilità.

Infine si è indagato su possibili soluzioni SW integrate con l'utilizzo di droni e sembrerebbe che sul mercato non ci sia nulla di consolidato, infatti sono state riscontrate informazioni molto frammentarie. Da questo si evince che si tratti senz'altro una tecnologia su cui il mercato sta puntando ma che la ricerca debba ancora consolidare i suoi risultati.

PROGETTI DI SMART PARKING

Il seguente capitolo analizza le soluzioni di smart parking individuate o in progetti di ricerca (che hanno incluso una fase pilota) o in progetti fortemente richiesti da un ente (es. amministrazione pubblica) che ha implementato il progetto a livello territoriale utilizzando tecnologie presenti sul mercato. Nello specifico si sono analizzate le applicazioni SW e i dispositivi HW con cui le applicazioni comunicano, riscontrati nei diversi progetti. Per ciascun progetto sono state raccolte, ove individuabili, le seguenti informazioni:

- Sito web ufficiale: sito web di riferimento dove carpire le informazioni sul progetto e sulla soluzione;
- Data inizio e fine progetto: arco temporale di attività del progetto;
- Concetto e contesto: contestualizzazione del progetto;
- Caratteristiche: visione d'insieme descrittiva della soluzione;
- Tecnologie chiave:
 - SW:
 - Funzionalità
 - HW;
 - Funzionalità
- Budget: stanziamento economico per il progetto;
- Risultati rilevanti ed eventuali siti pilota: esempi applicativi ritenuti rilevanti dove la soluzione è stata implementata;
- Riferimenti: ulteriori link utili a completare il quadro descrittivo.

A valle della raccolta dei risultati si evince che progetti di Smart Parking sono fortemente sostenuti dalle Amministrazioni Pubbliche che gestiscono i parcheggi. Come nel caso della panoramica tecnologica descritta al capitolo precedente, sono stati analizzati progetti in cui la soluzione SW sia integrata con una componente HW. Principalmente anche in questo contesto, l'infrastruttura HW più riscontrata è stata la seguente:

- Sensori;
- Telecamere;

Parimenti i sensori (interrati) sono i componenti più utilizzati e installati al fine di rilevare la disponibilità del parcheggio. Nel caso di Mantova era prevista addirittura

un'integrazione tra telecamere e sensori che poi a livello implementativo si è tradotta solo nell'installazione della sensoristica.

Come nel caso delle soluzioni SW al capitolo precedente, si è evinto che sostanzialmente a supporto della comunicazione sensori-gateway-server di rete, il protocollo LoRaWAN (Low Power Wide Area Network) è quello maggiormente utilizzato.

La maggior parte dei casi analizzati sono focalizzati sul supportare il guidatore nell'individuare più facilmente la disponibilità dei parcheggi e dall'altra parte l'Amministrazione Pubblica sull'ottimizzare e meglio monitorare la gestione della viabilità locale. Alcuni di questi progetti però hanno una finalità più ampia. È il caso di SmartMobility a Cagliari che mette a disposizione informazioni su diversi servizi di mobilità. Infatti sulla mappa, gli elementi rilevanti sono mostrati seguendo un approccio "multi-layer", e ogni elemento presenta ulteriori informazioni. Ad esempio, durante la selezione di un'area di parcheggio, non solo viene mostrata in tempo reale la capacità di parcheggio complessiva e disponibilità attuale, ma vengono evidenziate anche ulteriori informazioni relative agli altri servizi di mobilità della zona vicina allo stesso.

Vi è anche il progetto Sparta che oltre a focalizzarsi sul monitoraggio della disponibilità dei parcheggi, è anche concentrato sulla diminuzione dell'inquinamento includendo i seguenti componenti:

- Una rete di sensori per la misurazione della qualità dell'aria e l'analisi del flusso veicolare.
- Un modello matematico multivariabile per fissare un prezzo dinamico del parcheggio in modo da incentivare il turnover e saturare in egual maniera i posti disponibili.

Concludendo, il progetto che più si avvicina alle esigenze di un progetto di SmartParking completo (ma verticale sulla gestione intelligente dei parcheggi), è Smart Parking a Treviso per i seguenti motivi:

- La collaborazione si riduce a pochi attori: l'azienda Intercomp che fornisce la soluzione e l'Amministrazione Pubblica della città di Treviso. Pertanto non ci sono consorzi allargati che avrebbero il loro vantaggio, ma nell'economia di un progetto proiettato sul caso pilota e in prospettiva di exploitation della soluzione hanno anche svantaggi (problematiche di Proprietà Intellettuale, etc.).
- I risultati ottenuti (in corso) sono consolidati da un punto di vista sperimentale;
- I risultati sono positivi nel bilancio economico dell'Amministrazione Pubblica.

Come però accennato nel capitolo precedente dove sono state analizzate le soluzioni sul mercato, il progetto a Treviso visto in ottica sperimentale, ha chiaramente un peso sostanziale per gli aspetti sopra citati ma in ottica di mercato richiederebbe comunque un consolidamento maggiore (risultati in un maggior arco temporale). Detto questo, è comunque un caso di rilievo perché riproduce la collaborazione che dovrebbe avvenire in una realtà territoriale italiana, ovvero una joint venture tra l'Amministrazione pubblica e l'azienda fornitrice della soluzione

che si tradurrebbe nel calare le esigenze di smart parking dettate dall'ente stesso, al fine di adattare la soluzione a livello locale.

3.4 SPECIFICHE FUNZIONALI DI UN SISTEMA DI GESTIONE INTELLIGENTE DELLE AREE DI PARCHEGGIO

La definizione dei casi d'uso permette di ottenere tutta una serie di vantaggi utili alla definizione di specifiche funzionali di un sistema di gestione intelligente delle aree di parcheggio.

I principali vantaggi del ricorso della notazione dei casi d'uso sono i seguenti:

- **tracciabilità dei requisiti.** I casi d'uso supportano la totale tracciabilità sia dei requisiti iniziali, che possono essere facilmente estrapolati in termini di lista di features, sia dei successivi modelli e tecnologie realizzative, fino ad esempio al codice software (non è infrequente consultare una parte di codice che include reference ai casi d'uso implementati) o al dispositivo hardware scelto;
- **elevato supporto per la fase di collaudo e test.** I casi d'uso possono essere trasformati in maniera quasi meccanica in corrispondenti test case. Inoltre, strutturalmente i casi d'uso descrivono la sequenza di eventi che permettono di raggiungere gli obiettivi quando tutto funziona correttamente e come gestire gli errori. Questo fa sì che permettano di definire e verificare che il sistema sia corretto e robusto, quindi supportare attivamente la fase di test e collaudo;
- **efficienza.** La notazione basata sui casi d'uso permette un elevato grado di efficienza, è infatti possibile raggruppare casi d'uso per aree funzionali e valutare dunque con estrema efficienza la necessità o meno di suddividere un progetto in più lotti;
- **adattività ai processi iterativi e incrementali.** I casi d'uso supportano intrinsecamente i processi di sviluppo dei progetti iterativi e incrementali. Questo consente, in maniera relativamente immediata, di raggruppare l'insieme dei casi d'uso/scenario in opportune iterazioni e quindi consentire una facile valutazione dei SAL di avanzamento su un progetto complesso.

DEFINIZIONE DEGLI UTENTI

La definizione dei casi d'uso ha coinvolto i seguenti utenti:

- **customer (acronimo UC):** l'utente fruitore del servizio, registrato e autenticato per poter utilizzare gli strumenti di interazione con i provider. Ha la possibilità di accedere al modulo di ricerca e prenotazione del parcheggio, al suo eventuale pagamento online e alla sezione relativa alla messaggistica con i provider per inserire i propri feedback e visualizzare le risposte del provider;
- **provider (acronimo UP):** l'utente fornitore del servizio, registrato e autenticato al sistema per poter effettuare qualsiasi azione al suo interno. Può essere la Pubblica Amministrazione, se gestisce direttamente il parcheggio, oppure un soggetto privato. Il provider dovrà essere registrato e autenticato al sistema per poter effettuare qualsiasi azione al suo interno.

Ha un profilo in parte pubblico e in parte privato. La parte pubblica è visualizzabile in una propria home-page con la descrizione e localizzazione dei parcheggi, delle tariffe, degli uffici e altre informazioni di contesto. Il provider gestisce anche la messaggistica con i customer con la possibilità di visualizzare i loro feedback e fornire eventuali riscontri;

DEFINIZIONE DEGLI USE CASE LATO CUSTOMER

ID	UC_01
Nome	Registrazione Customer
Descrizione	Il <i>Customer</i> non registrato si registra al servizio.
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> non è registrato.
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla pagina di registrazione per il <i>Customer</i>. 2. L'utente deve inserire i dati relativi alle credenziali: username, password, indirizzo e-mail e altre informazioni opzionali (come l'inserimento della propria carta di credito per i pagamenti) che può aggiungere e completare successivamente. 3. L'utente riceve notifica via e-mail con link di convalida.
Post-condizioni	L'utente ha accesso al servizio come <i>Customer</i> .

ID	UC_02
----	-------

Nome	Log-in Customer
Descrizione	Il <i>Customer</i> si è registrato ma ha eseguito il log-out.
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato.
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla pagina di log-in per il <i>Customer</i>. 2. L'utente deve inserire i dati relativi alle credenziali: username e password
Post-condizioni	L'utente ha accesso al servizio come <i>Customer</i> .

ID	UC_03
Nome	Log-out Customer
Descrizione	Il <i>Customer</i> è registrato e ha eseguito il log-in.
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato.

Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla pagina di log-out dalla homepage. 2. L'utente esegue il log-out
Post-condizioni	L'utente non ha più accesso al servizio come <i>Customer</i> .

ID	UC_04
Nome	Visualizzazione impostazioni
Descrizione	Il <i>Customer</i> visualizza le impostazioni
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.

Sequenza degli eventi

L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, e visualizza le seguenti sotto-sezioni: Account: informazioni della persona come nome, cognome, indirizzo, cellulare, codice fiscale, e-mail, e carta di pagamento (inserita durante la registrazione);

1. Impostazioni app, ovvero abilitazioni a notifiche push come:
 - promemoria fine sosta (inserendo quanti minuti prima si vuole ricevere il preavviso);
 - fine sosta;
 - eventuali comunicazioni di marketing.
2. Impostazioni extra, ovvero abilitazione a ricevere sms di:
 - promemoria fine sosta (indicato il prezzo extra a sms) i cui minuti di preavviso sono gli stessi impostati nella notifica push;
 - e-mail riepilogativa delle soste effettuate durante il giorno (indicato il prezzo extra a invio);
 - sms di conferma fine sosta (indicato il prezzo extra a sms).
3. Pianificazione parcheggio, (per indicare informazioni differenti sulla mappa stessa), ovvero:
 - la massima distanza dalla posizione attuale e la massima distanza dalla destinazione selezionata entro cui visualizzare i parcheggi disponibili;
 - la dimensione minima dei parcheggi di interesse;
 - i parcheggi più vicini alla sua posizione oppure più vicini ad una destinazione che selezionerà sulla mappa;
 - la dimensione del proprio veicolo (impostando questo parametro dovrà essere calcolata automaticamente la dimensione minima dei parcheggi);
 - tipologia di parcheggi da cercare, ovvero parcheggi a pagamento, per disabili o in Zone a Traffico Limitato, o a tempo (tramite disco orario), parcheggi per veicoli elettrici che richiedono punto di ricarica o veicoli non elettrici.

Post-condizioni

L'utente ha una visione d'insieme delle impostazioni, modificabili in caso di necessità

ID	UC_05
Nome	Modifica impostazioni Account
Descrizione	Il <i>Customer</i> modifica le impostazioni dell' Account
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.
Sequenza degli eventi	<p>L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, e visualizza la sotto-sezione "Account" potendone modificare le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● nome; ● cognome; ● indirizzo; ● cellulare; ● codice fiscale; ● e-mail; ● carta di pagamento.
Post-condizioni	L'utente visualizza le impostazioni "Account "modificate

ID	UC_06
Nome	Modifica impostazioni app

Descrizione	Il <i>Customer</i> modifica le impostazioni app
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.
Sequenza degli eventi	<p>L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, e visualizza la sotto-sezione "Impostazioni app" potendone modificare le abilitazioni a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • notifiche push di promemoria fine sosta (inserendo quanti minuti prima si vuole ricevere il preavviso); • notifiche push di fine sosta; • eventuali comunicazioni di marketing.
Post-condizioni	L'utente visualizza le impostazioni "Impostazioni app" modificate

ID	UC_07
Nome	Modifica impostazioni extra
Descrizione	Il <i>Customer</i> modifica le impostazioni extra
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.

Sequenza degli eventi	<p>L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, e visualizza la sotto-sezione "Impostazioni extra" potendone modificare le abilitazioni a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sms di promemoria fine sosta (indicato il prezzo extra a sms) i cui minuti di preavviso sono gli stessi impostati nella notifica push; • e-mail riepilogativa delle soste effettuate durante il giorno (indicato il prezzo extra a invio); • sms di conferma fine sosta (indicato il prezzo extra a sms).
Post-condizioni	L'utente visualizza le impostazioni "Impostazioni extra" modificate

ID	UC_08
Nome	Personalizzazione delle impostazione per la pianificazione del parcheggio
Descrizione	Il <i>Customer</i> personalizza le impostazioni per poter pianificare correttamente il parcheggio
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni per la pianificazione del parcheggio che includono valori di default o già modificati.

Sequenza degli eventi	<p>1. L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, entrando nella sotto-sezione dedicata alla pianificazione del parcheggio.</p> <p>2. L'utente può impostare diverse opzioni per la propria pianificazione del parcheggio (i quali serviranno per indicare informazioni differenti sulla mappa stessa), ovvero:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la massima distanza dalla posizione attuale e la massima distanza dalla destinazione selezionata entro cui visualizzare i parcheggi disponibili; • la dimensione minima dei parcheggi di interesse; • i parcheggi più vicini alla sua posizione oppure più vicini ad una destinazione che selezionerà sulla mappa; • la dimensione del proprio veicolo (impostando questo parametro dovrà essere calcolata automaticamente la dimensione minima dei parcheggi); • tipologia di parcheggi da cercare, ovvero parcheggi a pagamento, per disabili o in Zone a Traffico Limitato, o a tempo (tramite disco orario), parcheggi per veicoli elettrici che richiedono punto di ricarica o veicoli non elettrici.
Post-condizioni	L'utente visualizza le impostazioni "pianificazione parcheggio" modificate e inizia la navigazione sulla mappa per pianificare la propria sosta

ID	UC_09
Nome	Visualizzazione lista dei "preferiti"
Descrizione	Il <i>Customer</i> visualizza nella lista "preferiti" le destinazioni inserite (se già inserite)

Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato e ha eseguito il log-in.
Sequenza degli eventi	L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina "preferiti"
Post-condizioni	L'utente visualizza l'eventuale elenco di destinazioni già esistenti, ciascuna delle quali ha una riga dedicata che include il nome della destinazione e il codice dell'area di sosta.

ID	UC_10
Nome	Inserimento destinazione nella lista dei "preferiti"
Descrizione	Il <i>Customer</i> inserisce una destinazione nel lista dei "preferiti" per facilitare la selezione della sosta nel momento in cui pianifica il parcheggio
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato e ha eseguito il log-in

<p>Sequenza degli eventi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina "preferiti"; 2. L'utente visualizza un eventuale elenco di destinazioni già esistenti e seleziona la sezione "nuova destinazione"; 3. L'utente visualizza la pagina di "nuova destinazione" dove inserisce i seguenti dati: <ul style="list-style-type: none"> ● "Nome della destinazione": personalizzazione del nome della destinazione; ● "Indirizzo": Via, Cap, Città, Provincia. <p>Automaticamente compare il codice dell'area di sosta associato alle coordinate inserite della nuova destinazione.</p> 4. L'utente salva i dati inseriti della nuova destinazione.
<p>Post-condizioni</p>	<p>L'utente visualizza nella lista della destinazioni, la nuova destinazione inserita</p>

ID	UC_11
<p>Nome</p>	<p>Modifica o cancellazione della destinazione nella lista dei "preferiti"</p>
<p>Descrizione</p>	<p>Il <i>Customer</i> modifica o cancella una destinazione nel lista dei "preferiti"</p>
<p>Attore</p>	<p><i>Customer</i></p>
<p>Pre-condizioni</p>	<p>Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e destinazione già inserita nella lista dei "preferiti"</p>

<p>Sequenza degli eventi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina "preferiti"; 2. L'utente visualizza un elenco di destinazioni già esistenti e per la destinazione che vuole selezionare, può scegliere di: <ul style="list-style-type: none"> ● O cancellare direttamente la destinazione; ● O modificare i dati della destinazione. 3. L'utente, se decide di cancellare la destinazione, conclude così la procedura, invece se decide di modificare i dati della destinazione, gli/le si apre la pagina dedicata alla destinazione e può cambiare le seguenti informazioni: <ul style="list-style-type: none"> ● "Nome della destinazione": personalizzazione del nome della destinazione; ● "Indirizzo": Via, Cap, Città, Provincia. <p>In questo caso, automaticamente compare il nuovo codice dell'area di sosta associato alle coordinate modificate della destinazione</p> 4. L'utente, una volta modificati i dati, può salvare i dati stessi.
<p>Post-condizioni</p>	<p>L'utente visualizza la lista aggiornata delle destinazioni</p>

<p>ID</p>	<p>UC_12</p>
<p>Nome</p>	<p>Pianificazione Parcheggio</p>
<p>Descrizione</p>	<p>Il <i>Customer</i> visualizza su mappa dei dettagli sulle diverse soluzioni di sosta</p>
<p>Attore</p>	<p><i>Customer</i></p>

<p>Pre- condizioni</p>	<p>Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni personalizzate di pianificazione parcheggio selezionate.</p>
<p>Sequenza degli eventi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla homepage che include la visualizzazione della mappa. 2. Dalla mappa l'utente può visualizzare la propria posizione e navigare per trovare possibili aree di parcheggio vicini alla destinazione che vuole raggiungere, consultando prezzi, distanze da percorrere e numero di posteggi che può trovare con un'alta probabilità liberi in quella specifica area. 3. L'utente seleziona l'area di sosta (selezionandola dalla mappa o digitando tramite tastiera nella barra di ricerca o tramite comando vocale): <ul style="list-style-type: none"> ● O cercando una nuova destinazione; ● O selezionando una delle destinazioni aggiunta nella lista dei "preferiti". 4. Una volta selezionato un codice, l'utente è indirizzato tramite navigazione sulla mappa verso il posteggio selezionato. 5. Se si dovesse liberare un altro parcheggio più vicino rispetto a quello selezionato, il sistema lo segnala e l'utente può accettare e selezionare il nuovo parcheggio. 6. In alcuni casi, una volta selezionata l'area di sosta, l'utente può prenotare il posteggio in anticipo nei pressi della destinazione (ad esempio in aeroporto). 7. Qualora l'area di parcheggio venisse riempita prima che l'utente raggiunga il parcheggio desiderato, una notifica e un segnale sonoro avvisano del cambio di destinazione. Il sistema cerca in automatico il parcheggio disponibile più vicino a quello richiesto e guida l'utente verso di esso.

Post-condizioni	L'utente visualizza i dettagli dell'area di sosta e del parcheggio selezionati e in alcuni casi dove possibile anche la prenotazione.
-----------------	---

ID	UC_13
Nome	Inizializzazione Sosta
Descrizione	Il <i>Customer</i> inicializza la sosta
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> è registrato, ha eseguito il log-in e il posteggio è selezionato
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> L'utente una volta posteggiato, entra nella pagina dedicata ai dettagli della sosta selezionata, e può agire in due modalità: <ul style="list-style-type: none"> O confermare il codice del posteggio selezionato durante la pianificazione; O far rilevare automaticamente dal sistema il codice del posteggio tramite sensore/telecamere (o nel caso di un veicolo elettrico la rilevazione può avvenire con il punto di ricarica attivato). Dopo aver confermato il codice del posteggio, nel caso in cui il parcheggio sia a pagamento, l'utente imposta l'orario e può pagare: tramite l'applicazione mobile o il parchimetro presente in loco. <p>Il pagamento tramite l'applicazione prevede l'inserimento o la conferma (se già registrata nell'account dell'utente)</p>

	<p>della targa del veicolo e può avvenire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tramite carta di credito o sistemi di pagamento elettronici (es. paypal): in questo caso deve inserire i dati del metodo di pagamento solo la prima volta e successivamente può semplicemente confermare i dati già inseriti; • Tramite integrazione con il sistema pagoPA della Regione: deve seguire la procedura PagoPA. <p>Il pagamento tramite parchimetro prevede una procedura simile per il pagamento, e consente di aggiungere questo pagamento allo storico dell'account su app tramite un codice emesso dallo stesso parchimetro, che l'utente deve successivamente inserire nella pagina di inizializzazione dell'app.</p> <p>3. L'utente fa partire ufficialmente la sosta.</p>
Post-condizioni	L'utente visualizza nella cronologia i dettagli della sosta selezionata e attiva

ID	UC_14
Nome	Gestione Sosta
Descrizione	Il Customer gestisce da remoto la sosta
Attore	Customer
Pre-condizioni	Il Customer è registrato, ha eseguito il log-in, il posteggio è

	selezionato e inizializzato.
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente decide di modificare la sosta o di sua iniziativa o perché ha ricevuto una notifica (push o sms) che lo avvisa in tempo della scadenza della sosta stessa, e pertanto entra nella pagina dedicata ai dettagli della sosta. 2. L'utente può decidere di prolungare la sosta (eseguendo l'eventuale pagamento) o interromperla prima del previsto, ricevendo indietro la somma corrispondente al tempo risparmiato.
Post-condizioni	L'utente visualizza nella cronologia i dettagli della sosta ovvero di come ha gestito il parcheggio (pagamento, prolungamento o interruzione del parcheggio, etc.)

ID	UC_15
Nome	Fine Sosta
Descrizione	Il Customer termina la sosta
Attore	Customer
Pre-condizioni	Il Customer è registrato, ha eseguito il log-in e il posteggio è selezionato e inizializzato.

Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente, una volta andato via dal posteggio, viene rilevato dal sensore/telecamera che la macchina ha liberato il parcheggio (o nel caso di veicolo elettrico la disattivazione della ricarica). A quel punto l'utente riceve una notifica push (o sms) di conferma fine sosta. 2. L'utente conferma tramite notifica push (o sms) e nel caso risultino differenze di tempi di occupazione del parcheggio tra la sosta che era stata prenotata e l'effettiva occupazione, l'utente sarà rimborsato nel caso di occupazione minore oppure gli/le sarà richiesto di pagare la differenza nel caso di eccedenza.
Post-condizioni	L'utente visualizza nella cronologia i dettagli della sosta terminata

ID	UC_16
Nome	Visualizzazione cronologia
Descrizione	Il <i>Customer</i> visualizza la lista delle soste effettuate, nel caso quella attiva corrente e gli eventuali permessi di sosta rilasciati dall'Amministrazione Pubblica
Attore	<i>Customer</i>
Pre-condizioni	Il <i>Customer</i> registrato, ha eseguito il log-in e posteggi pagati.

Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente entra nella pagina dedicata all'elenco delle soste. 2. L'utente seleziona, per andare a visualizzarne i dettagli, le seguenti sezioni: <ul style="list-style-type: none"> • I permessi di sosta rilasciati dall'Amministrazione Pubblica (in stato "approvato", "in attesa di approvazione", "rifiutato"); • La cronologia delle soste effettuate e pagate; • La sosta in corso.
Post-condizioni	L'utente visualizza i dettagli delle sue soste

ID	UC_17
Nome	Richiesta permessi di sosta
Descrizione	Il Customer richiede permesso di sosta all'Amministrazione Pubblica
Attore	Customer
Pre-condizioni	Il Customer registrato e ha eseguito il log-in
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente entra nella pagina dedicata alla richiesta permesso di sosta. 2. L'utente inserisce la targa del veicolo e invia la richiesta di permesso sosta.

Post-condizioni	L'utente visualizza i dettagli della sua richiesta di permesso sosta
-----------------	--

DEFINIZIONE DEGLI USE CASE LATO PROVIDER

ID	UP_01
Nome	Registrazione Provider
Descrizione	Il <i>Provider</i> non registrato si registra al servizio.
Attore	<i>Provider</i>
Pre-condizioni	Il <i>Provider</i> non è registrato.
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla pagina di registrazione per il <i>Provider</i>. 2. L'utente deve inserire i dati relativi alle credenziali: username, password, indirizzo e-mail e altre informazioni opzionali che può aggiungere e completare successivamente. 3. L'utente riceve notifica via e-mail con link di convalida.
Post-condizioni	L'utente ha accesso al servizio come <i>Provider</i> .

ID	UP_02
----	-------

Nome	Log-in Provider
Descrizione	Il Provider registrato ma ha eseguito il log-out.
Attore	Provider
Pre-condizioni	Il Provider registrato.
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla pagina di log-in per il Provider. 2. L'utente deve inserire i dati relativi alle credenziali: username e password.
Post-condizioni	L'utente ha accesso al servizio come Provider.

ID	UP_03
Nome	Log-out Provider
Descrizione	Il Provider registrato e ha eseguito il log-in.
Attore	Provider
Pre-condizioni	Il Provider registrato.

Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla pagina di log-out dalla homepage. 2. L'utente esegue il log-out.
Post-condizioni	L'utente non ha più accesso al servizio come Provider.

ID	UP_04
Nome	Visualizzazione impostazioni
Descrizione	Il Provider visualizza le impostazioni
Attore	Provider
Pre-condizioni	Il Provider registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.

Sequenza degli eventi	<p>L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, e visualizza le seguenti sotto-sezioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Account: informazioni della persona come nome, cognome, indirizzo, cellulare, codice fiscale, e-mail; ● Impostazioni filtri “stato occupazione parcheggi” per la ricerca su mappa, ovvero: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipologia di parcheggi da cercare, ovvero parcheggi a pagamento, per disabili o in Zone a Traffico Limitato, o a tempo (tramite disco orario), parcheggi per veicoli elettrici che richiedono punto di ricarica o veicoli non elettrici; ○ Arco temporale specifico (data e orario); ○ Aree geografiche; ○ Tipologia di tariffe nel caso di parcheggi a pagamento.
Post-condizioni	L'utente ha una visione d'insieme delle impostazioni, modificabili in caso di necessità

ID	UP_05
Nome	Modifica impostazioni Account
Descrizione	Il Provider modifica le impostazioni dell' Account
Attore	Provider

Pre-condizioni	Il Provider registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.
Sequenza degli eventi	L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, e visualizza la sotto-sezione "Account" potendone modificare le seguenti informazioni: <ul style="list-style-type: none"> • nome; • cognome; • indirizzo; • cellulare; • codice fiscale; • e-mail.
Post-condizioni	L'utente visualizza le impostazioni "Account" modificate

ID	UP_06
Nome	Personalizzazione delle impostazioni per la visualizzazione stato occupazione parcheggi
Descrizione	Il <i>Provider</i> personalizza le impostazioni per poter visualizzare lo stato occupazione parcheggi
Attore	<i>Provider</i>
Pre-condizioni	Il <i>Provider</i> è registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni che includono valori di default o già modificati.

<p>Sequenza degli eventi</p>	<p>L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazioni, entrando nella sotto-sezione dedicata allo "stato di occupazione parcheggi".</p> <p>2. L'utente può impostare diverse opzioni per la visualizzazione dello stato occupazione parcheggi (i quali serviranno per indicare informazioni differenti sulla mappa stessa), ovvero:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipologia di parcheggi da cercare, ovvero parcheggi a pagamento, per disabili o in Zone a Traffico Limitato, o a tempo (tramite disco orario), parcheggi per veicoli elettrici che richiedono punto di ricarica o veicoli non elettrici; • Arco temporale specifico (data e orario); • Aree geografiche; • Tipologia di tariffe nel caso di parcheggi a pagamento.
<p>Post-condizioni</p>	<p>L'utente visualizza le impostazioni "stato occupazione parcheggi" modificate e inizia la navigazione sulla mappa per visualizzare lo stato di occupazione parcheggi</p>

<p>ID</p>	<p>UP_07</p>
<p>Nome</p>	<p>Visualizzazione cronologia permessi di sosta</p>
<p>Descrizione</p>	<p>Il Provider visualizza la lista dei permessi di sosta (approvati, non approvati, in attesa di approvazione)</p>
<p>Attore</p>	<p>Provider</p>

Pre-condizioni	Il Provider registrato e ha eseguito il log-in.
Sequenza degli eventi	L'utente dalla homepage accede alla pagina dedicata alla richiesta permessi di sosta, seguenti sotto-sezioni che includono: <ul style="list-style-type: none"> • Permessi di sosta approvati; • Permessi di sosta non approvati; • Permessi di sosta in attesa di approvazione.
Post-condizioni	L'utente ha una visione completa dello stato delle richieste di permessi di sosta

ID	UP_08
Nome	Approvazione/ Non approvazione permessi di sosta
Descrizione	Il Provider visualizza le richieste di permessi di sosta e ne decide l'approvazione o no
Attore	Provider
Pre-condizioni	Il Provider registrato e ha eseguito il log-in

Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente dalla homepage accede alla pagina dedicata alla richiesta permessi di sosta. 2. L'utente visualizza l'eventuale lista delle richieste permessi di sosta in attesa di approvazione, ciascuna delle quali che include la targa del veicolo. 3. L'utente decide se approvare o no la richiesta di permesso di sosta associata ad uno specifico veicolo.
Post-condizioni	L'utente visualizza la lista aggiornata di richieste permessi di sosta

ID	UP_09
Nome	Visualizzazione stato occupazione parcheggi
Descrizione	Il <i>Provider</i> visualizza lo stato di occupazione parcheggi su mappa
Attore	<i>Provider</i>
Pre-condizioni	Il <i>Provider</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni personalizzate per la visualizzazione dello stato di occupazione parcheggi.
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente accede alla homepage che include la visualizzazione della mappa. 2. Dalla mappa l'utente può visualizzare lo stato di occupazione dei parcheggi, segnati come verdi se disponibili e come rossi se occupati Automaticamente sono segnalati sensori o telecamere non attivi ed eventuali anomalie di

	mancati pagamenti da parte dei veicoli.
Post-condizioni	L'utente ha una visione d'insieme completa dello stato di occupazione dei parcheggi su mappa

ID	UP_10
Nome	Visualizzazione dettaglio di un specifico posteggio
Descrizione	Il <i>Provider</i> visualizza il dettaglio di un specifico posteggio
Attore	<i>Provider</i>
Pre-condizioni	Il <i>Provider</i> registrato, ha eseguito il log-in, impostazioni personalizzate per la visualizzazione dello stato di occupazione parcheggi e navigazione sulla mappa iniziata
Sequenza degli eventi	<p>1. L'utente seleziona con il puntatore sulla mappa uno specifico parcheggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Se il posteggio è occupato (indicato con il colore rosso), le seguenti informazioni sono visualizzate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Targa del veicolo che sta occupando al momento il posteggio; ○ Data e preciso orario da cui è iniziata l'occupazione del posteggio e di quando è

	<p>previsto il ritorno al suo stato “disponibile” nel caso di parcheggio a pagamento;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valore economico del pagamento, nel caso di parcheggio a pagamento; ○ Modalità di pagamento (carte di credito, parchimetro, etc.), nel caso di parcheggio a pagamento. <ul style="list-style-type: none"> ● Se il posteggio è disponibile (indicato con il colore verde), le seguenti informazioni sono visualizzate: <ul style="list-style-type: none"> ○ Data e orario dell’ultima occupazione del posteggio; ○ Targa dell’ultimo veicolo che ha occupato il posteggio; ○ Valore economico dell’ultimo pagamento registrato, nel caso di parcheggio a pagamento; ○ Modalità di pagamento dell’ultimo pagamento registrato (carte di credito, parchimetro, etc.), nel caso di parcheggio a pagamento.
Post-condizioni	L’utente possiede informazioni complete sul parcheggio selezionato

ID	UP_11
Nome	Visualizzazione filtri per elaborazioni statistiche
Descrizione	Il <i>Provider</i> visualizza le impostazioni dei filtri per le elaborazioni statistiche

Attore	<i>Provider</i>
Pre-condizioni	Il <i>Provider</i> registrato, ha eseguito il log-in e impostazioni dei filtri che includono valori di default o già modificati.
Sequenza degli eventi	<p>L'utente accede alla homepage e seleziona la pagina di impostazione filtri, ovvero i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fascia oraria; ● Una o più aree geografiche; ● Tipologia di posteggio (o combinazioni di più tipologie), ovvero parcheggi a pagamento, per disabili o in Zone a Traffico Limitato, o a tempo (tramite disco orario), parcheggi per veicoli elettrici che richiedono punto di ricarica o veicoli non elettrici; ● Se parcheggi a pagamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipologia di tariffario; ○ Modalità di pagamento; ● Valori medi di ricerca parcheggio.
Post-condizioni	L'utente ha una visione d'insieme delle impostazioni dei filtri, modificabili in caso di necessità

ID	UP_12
Nome	Elaborazione statistiche
Descrizione	Il <i>Provider</i> elabora statistiche di interesse

Attore	<i>Provider</i>
Pre-condizioni	Il <i>Provider</i> registrato, ha eseguito il log-in e filtri impostati con valori di default o già modificati
Sequenza degli eventi	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utente dalla homepage entra nella pagina dedicata alle statistiche. 2. L'utente imposta gli specifici filtri di interesse (quindi potrebbero non essere necessari tutti) per l'elaborazione di interesse, i quali sono: <ul style="list-style-type: none"> ● Fascia oraria; ● Una o più aree geografiche; ● Tipologia di posteggio (o combinazioni di più tipologie), ovvero parcheggi a pagamento, per disabili o in Zone a Traffico Limitato, o a tempo (tramite disco orario), parcheggi per veicoli elettrici che richiedono punto di ricarica o veicoli non elettrici. ● Se parcheggi a pagamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipologia di tariffario; ○ Modalità di pagamento; ● Valori medi di ricerca parcheggio. 3. Una volta impostati i filtri, l'utente lancia l'elaborazione. 4. Una volta conclusa l'elaborazione statistica, l'utente può salvare e scaricare l'allegato
Post-condizioni	L'utente possiede le statistiche di suo interesse

3.5 UN POSSIBILE PERCORSO PER LA CREAZIONE DI UN SERVIZIO DI URBAN SMART PARKING

Lo studio su un possibile sistema di Infomobilità dedicato ai servizi di parcheggio è partito dalla mappatura delle aree di parcheggi e degli attuali servizi disponibili di infomobilità, per poi proseguire con l'analisi dello stato dell'arte delle tecnologie attualmente esistenti a riguardo, arrivando infine a definire le specifiche tecniche di un ideale sistema intelligente di gestione dei parcheggi.

A conclusione di tale progettazione, si reputa appropriato delineare un possibile percorso da seguire nel caso di un'iniziativa da parte della Pubblica Amministrazione per lo studio e la creazione di un sistema integrato.

Infatti, nonostante questi servizi possano sembrare in parte "futuristici" e ancora molto lontani da una concreta applicazione nella realtà delle città italiane, in effetti è possibile rintracciare numerosi casi di adozione da parte di Amministrazioni Comunali.

Per esempio, un programma di smart parking è stato realizzato dal Comune di Treviso⁶ a partire dal 2009 (progetto citato nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), per rispondere alle esigenze del centro storico: la gestione degli stalli blu, la riduzione del tempo che il personale dedica alla verifica dei contrassegni, e la necessità di fornire informazioni utili agli automobilisti per diminuire i tempi di ricerca del parcheggio. Per risolvere questi divari è stato istituito il sistema I-Park, cioè una app basata su un complesso sistema di sensori interrati nel manto stradale e grazie ai quali si può sapere se ogni parcheggio è libero o meno. In totale sono stati installati circa 2600 sensori per le auto e 161 sensori per piazzole di carico e scarico interconnessi tra di loro.

Dal punto di vista economico, nel periodo compreso dal 2010 al 2016, questa soluzione ha portato a un incremento degli incassi pari a 1,5 milioni di euro, con una media di 1.764 € di ricavi per stallo/anno. Infatti, i dati hanno evidenziato che nell'ultima ora di tariffa si registrava un brusco calo dei pagamenti. L'Amministrazione Comunale ha così deciso di rimodulare la tariffa, diminuendo il pagamento minimo a 30 minuti. In questo modo l'importo medio del ticket è diminuito da 1,73 a 1,55 euro, ma il numero di ticket emessi è aumentato da 131.000 a 161.000.

Un altro esempio è il progetto Spark⁷ (Sardegna Parking), ancora in fieri: è in corso la progettazione di un bando (compresa un'analisi di fattibilità) attraverso il quale la Regione Sardegna vuole implementare un sistema di smart parking a beneficio di Comuni pilota della Sardegna con elevato traffico stradale. Infatti, l'obiettivo generale del progetto Spark nel suo complesso è quello di mettere a disposizione dei cittadini un'app per dispositivi mobili che indichi i parcheggi liberi più vicini alla

⁶<https://www.qualenergia.it/articoli/la-tecnologia-del-parcheggio-intelligente-per-una-mobilita-urbana-sempre-piu-smart/>

⁷<http://www.regione.sardegna.it/j/v/28?s=1&v=9&c=8&c1=8&id=89300>

posizione del cittadino oppure ad una posizione di destinazione impostata dal cittadino stesso.

Partendo da tali esperienze, può essere assolutamente appropriato fare alcune considerazioni strettamente correlate alla governance in ottica di una potenziale iniziativa da parte di un'Amministrazione Pubblica a riguardo.

Dall'esperienza di Treviso quello che si è evinto certamente vincente è razionalizzabile attraverso i seguenti aspetti:

- La collaborazione si riduce tra pochi attori: nel caso di Treviso, l'azienda Intercomp che fornisce la soluzione tecnologica e l'Amministrazione Pubblica della città. Pertanto non ci sono, inizialmente, consorzi allargati ai diversi operatori locali, che sono l'obiettivo da traguardare in prospettiva di exploitation della soluzione ma che nell'economia di un progetto proiettato sul caso pilota presenterebbero diverse situazioni problematiche e vincolanti (Proprietà Intellettuale, governance, etc.).
- Risultati ottenuti (in corso) consolidati da un punto di vista sperimentale.
- Risultati positivi nel bilancio economico dell'Amministrazione Pubblica.

Pertanto, da un punto di vista gestionale in un'iniziativa di questo genere, fondamentale sarebbe partire con un gruppo guida ristretto di soggetti gestori locali. Una volta consolidata la partnership, questa potrà essere estesa gradualmente agli altri enti gestori (pubblici e privati) al fine di fornire un unico accesso telematico all'utenza. A livello locale si sono infatti individuati diversi soggetti pubblici e privati che gestiscono i parcheggi di diverse dimensioni; tali soggetti potrebbero essere maggiormente motivati a partecipare ad una iniziativa consortile, nel momento che risultassero evidenti i vantaggi e benefici ottenuti attraverso la prima sperimentazione pilota.

Altro aspetto da non sottovalutare è l'ampiezza dei servizi offerti: il progetto pilota potrà puntare inizialmente sulla impostazione delle funzionalità base del sistema meramente focalizzate allo smart parking, per poi, in un secondo momento, prevedere l'integrazione di nuove funzionalità sempre in ambito smart mobility utili all'ecosistema locale (es. multimodalità, integrazione tariffaria, smart metering, ...). Infatti, si è notato nell'analisi eseguita al capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** che vi sono molte esperienze progettuali che non puntano solo allo smart parking ma propongono finalità più ampie toccando diversi aspetti di smart mobility. L'estensione dell'offerta di servizi potrebbe essere realizzata inglobando servizi specifici oggi gestiti da singoli partner per renderli disponibili a tutti i soggetti aderenti ed al complesso dell'utenza; alternativamente, ulteriori servizi potrebbero essere sviluppati ed integrati ex novo, con il coinvolgimento di provider specialisti.

A valle di queste considerazioni, rimane implicito che un'analisi di fattibilità pre-progetto dovrebbe essere eseguita (vedere ad esempio il citato progetto Spark della Regione Sardegna) al fine di porre le giuste basi nella preparazione di un potenziale bando pubblico che esplicita una progettualità di questo tipo.

4 CONCLUSIONI

Per concludere, riprendendo quanto definito nel capitolo introduttivo, le due attività relazionate nel suddetto documento di “Sistema raccolta dati per infomobilità”, seppur trattando tematiche differenti, hanno contribuito in maniera complementare a fornire le basi per un intervento necessario da parte del Comune di Genova sulla gestione attuale dei flussi di traffico cittadino.

A partire infatti dal miglioramento della fruibilità della segnaletica di indirizzamento, seguendo i criteri di progettazione individuati al capitolo “Linee Guida Metodologiche”, per quanto concerne la sistematizzazione della segnaletica, e potenziando la fruizione intelligente delle aree di parcheggio, sulla base delle specifiche funzionali individuate al capitolo “Specifiche funzionali di un sistema di gestione intelligente delle aree di parcheggio”, il Comune di Genova potrà ottimizzare il livello di accessibilità della città nell’ottica di riduzione del traffico, anche attraverso l’introduzione di tecnologie innovative e sistemi digitalizzati. Infatti è stata anche delineata una possibile iniziativa da parte della Pubblica Amministrazione per lo studio e la creazione di un sistema integrato.

Il messaggio chiave che emerge da entrambe le attività è che l’informazione e l’accesso all’informazione costituiscono esigenze principali per i cittadini e tutti coloro che si spostano sul territorio.

Pertanto, solamente attraverso il connubio tra un agevole sistema di segnaletica stradale ed un sistema efficiente di informazione sia sul traffico (attraverso l’installazione in primis di pannelli a messaggio variabile) sia sulla disponibilità di parcheggi liberi, è possibile soddisfare tali esigenze.

A tal proposito il supporto tecnologico costituisce senza dubbio una delle leve principali per far fronte a tali necessità.

Tuttavia, le informazioni sulla mobilità non coinvolgono, ovviamente, solo i cittadini, ma anche altri soggetti, quali le società che forniscono le informazioni richieste, le società che veicolano tali informazioni e le società che progettano e realizzano i dispositivi e la connettività per la distribuzione delle informazioni alle persone interessate.

Dietro infatti la mera informazione visualizzata, vi sono diversi attori e funzioni, che partono dalla raccolta in tempo reale dei dati sui tempi di percorrenza, anomalie/incidenti, e che passano attraverso un’analisi ed elaborazione degli stessi, per giungere, infine, alla loro trasmissione ai dispositivi e alla loro visualizzazione.

Pertanto, la base per un corretto servizio di infomobilità deve essere la qualità dei dati raccolti, ma anche la capacità di misurarli, interpretarli ed elaborarli tempestivamente.

Tale finalità si potrebbe perseguire attraverso la realizzazione di una piattaforma unica integrata, accessibile da diversi attori, coinvolti nelle informazioni sulla mobilità, per far comunicare tra loro in modo intelligente tutti i servizi messi a disposizione in una logica di riduzione del traffico, standardizzazione delle informazioni ed ottimizzazione della pianificazione degli spostamenti.

