



**Interreg**



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA



**MOBI  
MART**

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fonds européen de développement régional  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

# PROJET MOBIMART

## T3.2.4 - Système Collecte de Données d'infomobilité

Gênes, 7 Septembre 2021



REGIONE  
TOSCANA



REGIONE LIGURIA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**RÉGION  
SUD**

PROVENCE  
ALPES  
CÔTE D'AZUR



CORSE  
CORSICA



COMUNE DI GENOVA



PROVINCIA DI  
LIVORNO



Autorità di Sistema Portuale  
del Mar Tirreno Settentrionale

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

Numéro de projet	168
Acronyme	MOBIMART
Titre du projet	Mobilité intelligente mer terre
Début/ fin du projet	01.04.2018-31.12.2021
Durée	41 mois + 120 gg

Composante	T3 – Systèmes d'information provinciaux et municipaux
Activité à laquelle le produit fait référence	T3.2 – Système d'information de la mobilité
Titre du produit	T3.2.4 Système Collecte de Données d'infomobilité

Auteur	Commune de Gênes
Version	V6 intégration
Date	7.09.2021
Lieu	Gênes

# Index

<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>p.1</b>
<b>2 RATIONALISATION DES SYSTEMES D'INFOMOBILITE ET ADRESSE DES FLUX DE TRAFIC</b>	<b>p.5</b>
<b>2.1 LES CONTENUS ET LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITE</b>	<b>p.5</b>
<b>2.2 LES LIGNES DIRECTRICES METHODOLOGIQUES</b>	<b>p.5</b>
CONTEXTE ET METHODOLOGIE	p.6
CADRE REGLEMENTAIRE DE REFERENCE	p.7
OBJECTIFS	p.9
CRITERES DE PROJET	p.9
<b>2.3 L'ACTIVITE DE CARTOGRAPHIE</b>	<b>p.18</b>
LE ZONAGE DE L'AIRE D'ETUDE	p.19
LE RECENSEMENT DE LA SIGNALISATION	p.21
LA REALISATION DE LA BASE DE DONNEES ET LE TRANSFERT SUR GIS	p.21
<b>2.4 L'ACTIVITE DE PLANIFICATION</b>	<b>p.28</b>
GENOVA EST	p.29
GENOVA OUEST	p.30
GENOVA PRA	p.31
GENOVA PEGLI	p.32
GENOVA AEROPORTO	P.32
AEROPORT	P.33
TERMINAL CROISIERE	p.33

TERMINAL FERRY	p.34
GENOVA NERVI	p.34
GENOVA BOLZANETO	p.35
<b>3 DEFINITION DES CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES D'UN SYSTEME D'INFORMATION ET PARCOURS POTENTIEL POUR LA CREATION D'UN SERVICE DE SMART PARKING URBAIN</b>	<b>p. 37</b>
<b>3.1 LES CONTENUS ET LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITE</b>	<b>p.37</b>
<b>3.2 CARTOGRAPHIE DES PRINCIPALES AIRES DE PARKING DANS LA COMMUNE DE GENES</b>	<b>p.38</b>
CARTOGRAPHIE GEOGRAPHIQUE DES PARKINGS DANS LA COMMUNE DE GENES	p.38
DETECTION DES AIRES DE PARKING	p.40
ANALYSE DES SERVICES MIS A DISPOSITION PAR LES AIRES DE PARKING	p.43
DETECTION DES BORNES DE RECHARGE ET DE STATIONNEMENT POUR LES VEHICULES ELECTRIQUES	p.44
<b>3.3 ANALYSE DE L'ETAT D'AVANCEMENT DES SYSTEMES DE SMART PARKING</b>	<b>p.46</b>
SOLUTIONS SOFTWARE POUR L'UTILISATEUR FINAL ET L'ORGANISME GESTIONNAIRE	p.46
PROJETS DE SMART PARKING	p.49

<b>3.4 CARACTERISTIQUES                  FONCTIONNELLES D'UN SYSTEME                  DE GESTION INTELLIGENTE DES                  AIRES DE PARKING</b>	<b>p.51</b>
DEFINITION DES UTILISATEURS	p.52
DEFINITION DES CAS D'UTILISATION DU POINT DE VUE DU CLIENT	p.52
DEFINITION DES CAS D'UTILISATION DU POINT DE VUE DU PRESTATAIRE	p.69
<b>3.5 UN POSSIBLE PARCOURS POUR LA                  CREATION D'UN SERVICE DE SMART                  PARKING URBAIN</b>	<b>p.80</b>
<b>4 CONCLUSIONS</b>	<b>p.81</b>
<b>Pièces jointes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Dossier Panneaux                         <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Dossier Gênes                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Dossier photo</li> <li>1.1.2 Dossier output   <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.2.1 Liste shapefile (aeroporto.shp, centro.shp, etc.)</li> </ul> </li> <li>1.1.3 File QGIS project Mappa_segnaletica_Genova. Qgz</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2. File "Proposition réorganisation signalisation</li> </ul>	

## 1 INTRODUCTION

Dans les dernières décennies, la population urbaine a augmenté, selon les Nations Unies aujourd'hui 54% de la population mondiale vit en ville et il est estimé que cette valeur atteindra 66% en 2050. La gestion durable des zones urbaines est en train de devenir l'un des défis les plus importants du 21ème siècle et le concept de *Smart City* représente une solution possible.

Une ville est définie comme "intelligente" lorsque des nouveaux instruments technologiques, services et applications sont intégrés dans une plateforme unique pour permettre l'inter-opérabilité et la connexion entre différents secteurs, tels que la construction, le secteur énergétique, l'environnement, l'éducation et la mobilité<sup>1</sup>.

Les systèmes de transport intelligents (ITS) s'inscrivent dans ce contexte, produisant des avantages liés à la congestion du trafic ou à la réduction de la pollution. Parmi les systèmes de transport intelligents, des différentes technologies et solutions software sont incluses, telles que les systèmes avancés de gestion du trafic (ex. systèmes électroniques pour la perception électronique du péage), les systèmes avancés de transport public, mais également les systèmes d'infomobilité avancés pour les voyageurs (ex. panneaux à messages variables – PMV, systèmes d'information sur le trafic en temps réel,...)<sup>2</sup>.

Grace au développement des dispositifs et instruments informatiques, l'infomobilité représente aujourd'hui un aspect de première importance pour tous les citoyens qui doivent se déplacer, et l'objectif à poursuivre est d'offrir aux touristes, aux travailleurs et aux citoyens des instruments simples et intuitifs qui permettent aux personnes de bénéficier d'informations relatives au trafic, aux lieux d'intérêt touristique, musées et distraction, ainsi qu'aux parkings accessibles.

La facilité de déplacement et la simplicité d'accès aux informations sur la mobilité représentent deux objectifs principaux du projet MOBIMART, finalisé à intervenir sur l'innovation des systèmes de gestion des informations afin de permettre aux citoyens, touristes et travailleurs d'optimiser la planification de leurs déplacements et d'être informés en temps réel.

Le produit T3.2.4 "Système Collecte de Données d'infomobilité", fait partie de ce contexte et, plus précisément, s'inscrit à l'intérieur de l'activité du projet T3.2 "Système d'information des transports et de la mobilité", finalisée à développer des systèmes de gestion des informations sur la mobilité locale qui se traduisent, dans le contexte de Gênes, dans le renforcement de la connexion ville-port et le concept de Smart City.

---

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> 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).

À ce propos, la commune de Gênes a prévu sa propre intervention d'une part à travers le renforcement du système actuel de gestion des données de trafic à partir de l'amélioration de l'**utilisation de la signalisation d'adresse** en termes d'efficacité, d'efficience et de fiabilité, et d'autre part en définissant les caractéristiques fonctionnelles d'un système de smart parking pour la collecte et la présentation d'informations relatives à la mobilité collective, et l'**utilisation intelligente des aires de stationnement** de la ville de Gênes.

L'activité, assignée par la Commune de Gênes à la société de conseil T Bridge S.p.A., a été présentée dans ce document à travers :

- Une synthèse des résultats de la première phase d'analyse et **d'étude d'un système de gestion des informations et des données aux fins de l'optimisation des flux de trafic des véhicules privés** à partir des parcours clés, en accès à la ville de Gênes, et de la relative signalisation routière, à réexaminer afin de la rendre plus utilisable pour les voyageurs en entrée.
- Une **enquête relative aux parkings dans le cadre urbain et aux systèmes d'information potentiels en matière d'infomobilité.**

Bien que distinctes, les deux activités auront un impact positif sur la digitalisation et l'utilisation de la mobilité urbaine. La révision de la signalisation routière d'indication en accès à la ville de Gênes, en effet, a été élaborée, d'abord et avant tout, pour rassembler les flux et les rediriger dans des situations critiques mais aussi en fonction de son intégration et éventuellement de son remplacement par des systèmes digitalisés. En revanche, le renforcement des systèmes d'information des parkings urbains affectera positivement à la fois la gestion des données des parkings desservis et le niveau de congestion du trafic résultant de la recherche de parkings.

Par conséquent, au bénéfice de la ville, les deux lignes d'intervention permettront aux citoyens, aux travailleurs et aux touristes de se déplacer facilement à l'entrée de la ville et à l'intérieur du territoire.

La méthodologie adoptée dans la réorganisation et la rationalisation de la signalisation verticale urbaine de direction en entrée de la Commune de Gênes a prévu les étapes suivantes:

- **Indentification de critères**, sur la base de la réglementation en vigueur, pour la définition des **Lignes Directrices méthodologiques** mettant en œuvre l'optimisation de la signalisation.
- **Analyse** de l'état actuel, c'est-à-dire du **système actuel de signalisation urbaine de direction** à l'entrée de la ville (à travers le *zonage* de l'aire d'étude, le *recensement* des panneaux routiers relatifs aux parcours d'intérêt, à travers des inspections, et le *transfert* de données sur GIS des informations collectées).

- **Application des critères** identifiés dans les lignes directrices méthodologiques **aux principaux parcours d'accès** à la ville de Gênes.

L'approche adoptée pour la définition des caractéristiques fonctionnelles d'un système de smart parking, a en revanche prévu les étapes suivantes :

- **Cartographie** des principaux parkings de la commune de Gênes afin d'obtenir une vue d'ensemble de la configuration des parkings à l'intérieur de la commune de Gênes et d'examiner les caractéristiques de gestion, structurelles, technologiques et fonctionnelles pour des pôles d'attraction spécifiques.
- **Analyse des solutions technologiques** actuellement sur le marché pour l'utilisation intelligente des aires de parking.
- **Définition des cas d'utilisation** qui décrivent les fonctionnalités qui caractérisent un système informatique de gestion intelligente des parkings.

L'analyse de l'état actuel de la signalisation urbaine et des aires de parking de Gênes, dans les deux approches, a représenté une étape importante pour les activités concernées. D'une part, l'analyse a permis d'intégrer l'ensemble des critères, identifiés par l'analyse de la réglementation en vigueur, avec les exigences et les problèmes critiques de la signalisation verticale d'indication constatés *on site*. D'autre part, elle a représenté la base de départ pour analyser la configuration des aires de parking principales urbaines pour lesquelles développer dans le futur de nouvelles solutions d'infomobilité à partir des cas d'utilisation sélectionnés.

Le document "Système de collecte de données d'infomobilité" est donc structuré comme suit: deux macro-sections définissent les activités concernées, la section dédiée à la **rationalisation des systèmes d'infomobilité et adresse des flux de trafic** et la section dédiée à la **définition des caractéristiques fonctionnelles d'un système d'information et d'un parcours potentiel pour la création d'un service de Smart Parking Urbain**. Chaque macro-section est divisée en sous-chapitres résumés ci-dessous.

### Rationalisation des systèmes d'infomobilité et adresse des flux de trafic

Suite à l'introduction, dans le chapitre "Les Lignes Directrices Méthodologiques", le contexte et la méthodologie de référence ont été identifiés, avec une attention particulière pour la typologie de signalisation prise en considération pour l'évaluation et l'application de ces lignes directrices. Après avoir analysé le cadre réglementaire de référence, les objectifs de l'activité concernée et les critères de conception ont été définis, à savoir les critères pour la définition et la mise en œuvre d'un Plan de réorganisation de la Signalisation, applicable à toute l'aire de Gênes ou aux aires/parcours spécifiques, mettant en évidence le problème à l'origine du choix de chaque critère. Parmi tous les critères, l'utilisation de *panneaux à messages variables* (PMV) comme système d'infomobilité pour

l'acheminement alternatif des flux de trafic en cas de congestion routière, d'événements extraordinaires, d'interruption ou de limitation de circulation, est mis en évidence.

Le chapitre "L'activité de cartographie" décrit les différentes phases du processus (zonage, recensement et création de la base de données de référence) préparatoire à l'étape d'analyse de la signalisation verticale d'indication.

L'activité de cartographie a été initialement réalisée en relation aux parcours d'accès à la ville depuis les deux jonctions autoroutières de Genova Est et de Genova Ouest ; ensuite cette activité a été étendue à tous les parcours d'accès à la ville à partir de toutes les jonctions autoroutières présentes sur le territoire de Gênes (Genova Nervi, Genova Bolzaneto, Genova Aeroporto, Genova Pegli et Genova Prà) et des principaux pôles d'accès touristiques (aéroport, terminal ferry et terminal croisière)

Ensuite, l'activité de recensement des panneaux routiers, sélectionnés conformément aux objectifs de l'étude, est décrite. Enfin, la méthodologie de construction de la base de données relative à la signalisation est présentée ; la signalisation a été détectée grâce à l'utilisation de l'application "Geopaparazzi" et du software GIS.

Le dernier chapitre est dédié à l'"Activité de planification", à savoir la proposition de réorganisation de la signalisation de direction urbaine et touristique, appliquée à tous les parcours d'accès à la ville. Le détail de cette analyse a été organisé en tableaux qui incluent la description de l'état actuel et la proposition de réorganisation, rapportés dans deux différentes pièces jointes au présent document (la première relative aux parcours d'accès à la ville depuis Genova Est et Genova Ouest, la seconde relative aux parcours d'accès restants)

### Définition des caractéristiques fonctionnelles d'un système d'information et d'un parcours potentiel pour la création d'un service de Smart Parking Urbain

La présente section décrit, dans la partie introductive, les contenus et les objectifs de l'activité en question.

Ensuite, dans le chapitre "Cartographie des principaux aires de parking de la Commune de Gênes" l'analyse géographique est présentée, divisée par Mairie. Plus précisément, pour chaque Mairie, les principaux points d'accès (comme les péages autoroutiers, les gares, etc.) et d'intérêt (comme les hôpitaux, les centres culturels, les centres commerciaux, les quartiers d'affaires, etc.) ont été sélectionnés afin de limiter la cartographie ultérieure des parkings à ceux relatifs aux pôles d'attraction pour un non-résident.

Par la suite, une cartographie des aires de parkings pour chaque Mairie a été réalisée relative aux points d'accès et d'intérêt décrits ci-dessus, qui inclut les caractéristiques des aires afin de définir l'état actuel du parking spécifique. En outre, le chapitre inclut également une analyse complémentaire réalisée relative aux services mis à disposition par les parkings (comme sites web/App ou infrastructures telles que barres d'entrée et de sortie, signalisation de disponibilité

de places libres, ...). Enfin, une section a été dédiée à la recharge des véhicules électriques, à savoir les bornes de recharge, qui permettent le stationnement sans la nécessité de paiement par les utilisateurs, également cartographiées dans le cadre de l'activité en question.

Le chapitre suivant, "Analyse de l'état d'avancement des systèmes de Smart Parking" analyse les solutions software (souvent intégrées à des dispositifs hardware) présents sur le marché qui décrivent dans le détail les solutions de smart parking utiles à l'utilisateur final ainsi qu'à l'organisme gestionnaire. Suite à la présentation de l'état actuel de ces solutions, le chapitre analyse des projets de recherche ou des projets requis par des organismes qui ont développé des solutions de smart parking au niveau territorial en utilisant des technologies disponibles sur le marché.

Dans le chapitre "Caractéristiques fonctionnelles d'un système de gestion intelligente des aires de parking", après la définition des utilisateurs cibles et la définition des limites de conception, les cas d'utilisation, qui décrivent les fonctions dont un système informatisé de gestion intelligente des parkings doit être doté, sont présentés.

Enfin, pour le développement d'un système "idéal" de gestion intelligente des parkings urbains, une initiative possible a été présentée par l'Administration Publique pour l'étude et la création d'un système intégré, résumée dans le chapitre "Un possible parcours pour la création d'un service de Smart Parking Urbain"

L'initiative devrait être finalisée à la création d'un système "ouvert" grâce auquel les utilisateurs peuvent accéder à une série de services innovants; le cadre général devra considérer deux lignes directrices d'action principales:

- Extension progressive des services: lancement d'un projet pilote avec la constitution d'un partenariat efficace avec la participation d'un partenaire technologique et d'un groupe leader de sujets gestionnaires locaux. Une fois le partenariat consolidé, il peut être progressivement étendu à d'autres organismes gestionnaires afin de fournir un accès télématique unique aux usagers;
- Ampleur technologique: le projet pilote pourra se concentrer initialement sur la formulation des fonctions de base du système dans un premier temps focalisées sur le smart parking, puis, dans un second temps prévoir l'intégration de nouvelles fonctionnalités, toujours dans le cadre de *smart mobility*, utiles au système local (multi modalité, intégration tarifaire, *smart metering*,...).

Le chapitre final présente les conclusions.

## 2 RATIONALISATION DES SYSTEMES D'INFOMOBILITE ET ADRESSE DES FLUX DE TRAFIC

### 2.1 LES CONTENUS ET LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITE

Le présent rapport résume les résultats de la première phase d'analyse et d'**étude d'un système de procéduralisation de la gestion des flux de circulation des véhicules privés** à partir des parcours clés d'accès à la ville de Gênes et de la signalisation routière relative, à reconsidérer afin de la rendre encore plus utilisable aux voyageurs en entrée. Le système permettra également une redirection des flux en fonction des niveaux de congestion des différents parcours.

L'analyse exposée dans la présente section consiste dans la **définition des lignes directrices** pour la révision et l'application de la signalisation routière de direction dans tous les parties de la ville, en cohérence avec la réglementation en vigueur et afin d'accroître l'accessibilité à la ville de Gênes. Cette finalité est poursuivie aussi à travers la **redéfinition des parcours optimaux** du trafic touristique à l'entrée de la ville et la révision globale du système de signalisation routière, grâce à auquel, si nécessaire, rassembler les flux et les rediriger dans des situations critiques.

Les lignes directrices représentent, en particulier, la base pour l'**étude de faisabilité** avec laquelle la Commune de Gênes renforcera le système actuel de gestion des données de trafic, en approfondissant les aspects liés aux méthodologies et aux technologies innovatrices pour améliorer la facilité d'utilisation de la signalisation routière en termes d'efficacité, d'efficience et de fiabilité.

Dans le cadre de ce modèle, la signalisation est analysée et sera élaborée aussi en fonction de son intégration/substitution dans/avec des systèmes informatisés. La systématisation des parcours est donc complémentaire au système software des totems d'information, à installer par la Commune, facilitant l'utilisation du système de mobilité urbaine.

Les principaux éléments de base pour l'étude du système de procéduralisation de la gestion des flux de circulation des véhicules privés sont résumés dans le chapitre 4 "Activité de planification".

## 2.2 LES LIGNES DIRECTRICES METHODOLOGIQUES

Dans le cadre des activités de gestion des flux de trafic en entrée dans la ville de Gênes, à partir de l'identification de "**parcours clés**" et la **réorganisation et rationalisation de la signalisation verticale urbaine de direction**, les **lignes directrices méthodologiques** se sont fixées comme objectif de définir les critères selon lesquels mettre en œuvre les interventions d'optimisation.

La définition des lignes directrices est intégrée par l'analyse de l'état des lieux, à savoir du système actuel de signalisation urbain de direction en entrée dans la ville. Les critères identifiés dans le cadre des lignes directrices seront également appliqués à des **cas pilotes** spécifiques, avec une référence particulière aux **parcours d'accès** à la ville de Gênes depuis les jonctions autoroutières et les principaux pôles touristiques.



Figure 1 – Schéma des principales phases d'étude et application des lignes directrices

L'analyse de l'état actuel de la signalisation verticale a prévu :

- la réalisation d'une première **campagne d'inspection**, réalisée au cours du mois d'octobre 2020, à travers laquelle la position, la composition, le type, etc. des groupes de signalisation présents ont été détectés, le long de 36 parcours d'accès à la ville à partir des deux principales jonctions autoroutières de Genova Est et Genova Ouest;
- la **cartographie** des groupes de signalisation détectés et la géo détection sur l'instrument GIS des groupes de panneaux avec les informations relatives sur les caractéristiques détectées et avec la documentation photographique (chapitre 3) ;
- la réalisation d'une seconde **campagne d'inspection**, effectuée en juillet 2021, à travers laquelle les informations relatives aux 36 parcours initialement étudiés ont été intégrées à celles relatives aux 65 nouveaux parcours d'accès à la ville depuis les jonctions autoroutières de Genova Nervi, Genova Aeroporto, Genova Pegli et Genova Prà et les principaux pôles d'accès touristiques (aéroport, terminal ferry et terminal croisière);
- l'intégration de la **cartographie** avec les nouveaux groupes de signalisation détectés.

## CONTEXTE ET METHODOLOGIE

Le **contexte de référence** pour l'évaluation et l'application de ces lignes directrices est défini:

- **territorialement** avec une référence particulière à la zone de la Commune de Gênes;
- en termes d'**utilisateurs cibles** des déplacements en véhicule, avec un accent sur les accès des véhicules à la ville depuis les jonctions autoroutières situées en zone urbaine;
- en relation à la **typologie de signalisation** des "panneaux de direction" et des "panneaux touristiques et territoriaux" urbains faisant partie des "panneaux verticaux d'indication", comme définis par l'article 39 du Nouveau Code de la Route (Décret Législatif 30/04/1992 n.285 et s.m.i.). Les "panneaux de préavis" ont aussi été détectés, dans la limite des parcours d'intérêt et en cohérence avec les panneaux de direction contigus.



Figure 2 – Typologies de signalisation verticale d’indication (art. 39 Nouveau Code de la Route), avec évidence de la typologie des “panneaux de direction”, des “panneaux touristiques et territoriaux” et des “panneaux de préavis”

L’**approche méthodologique** suggérée pour la réorganisation et la rationalisation de la signalisation verticale urbaine de direction dans la Commune de Gênes prévoit l’**identification des critères** sur la base des problèmes et des exigences d’amélioration de la signalisation.

Les critères définis dans le cadre des Lignes Directrices Méthodologiques entrent en compte pour la définition et la mise en œuvre du Plan de Signalisation, formulable et applicable à toute la zone communale ou à des zones/parcours spécifiques.

Ce document inclut un **premier set de critères**, qui pourra être intégré, affiné et modifié selon les exigences et problèmes éventuels détectables dans le cadre d’une **analyse constante et périodique de l’état des lieux**.

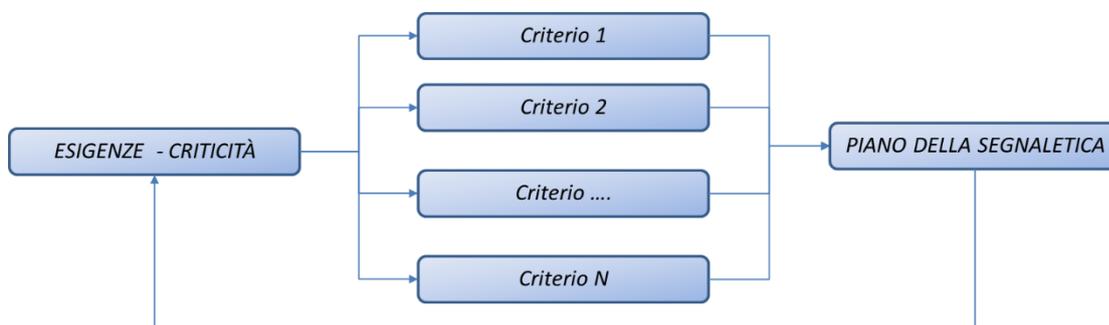


Figure 3 – Schéma de l’approche méthodologique proposée

### CADRE REGLEMENTAIRE DE REFERENCE

L’identification des critères est développée sur la base de la réglementation actuellement en vigueur, avec une référence particulière au **Règlement d’exécution et d’application du Nouveau Code de la Route** (Décret Présidentiel 495/1992 et s.m.i.).

L'article 124, alinéa 2, du Règlement définit que "l'ensemble des panneaux d'indication prévus dans le projet définis à l'article 77, alinéa 2<sup>3</sup>, doit avoir les exigences suivantes:

- a) **congruence**: la qualité et la quantité de la signalisation doit être adaptée à la situation routière afin de permettre sa perception correcte;
- b) **cohérence**: sur le même itinéraire, les mêmes indications doivent être trouvées;
- c) **homogénéité**: sur le même itinéraire, du début à la fin, la signalisation d'indication doit être réalisée avec le même graphique, symbolisme, couleur et distance de lisibilité."

L'article 128, en outre, définit avec un maximum de détail les éléments utiles à l'identification des critères fonctionnels au Plan de réorganisation de la signalisation verticale, y compris :

- **cohérence et continuité des noms des destinations** apposés sur la signalisation, avec référence aussi aux panneaux de préavis et de présélection correspondants (alinéa 4);
- **exhaustivité de l'itinéraire**, en tant que l'indication d'une destination spécifique sur un panneau de direction doit être répétée au cours des panneaux suivants jusqu'à l'atteinte de la destination (alinéa 6);
- **regroupement des panneaux en "groupes de panneaux unitaires"** (alinéa 8), en respectant les prescriptions d'ordre de pose des panneaux, de haut en bas:
  - "droit", "gauche" et "droite";
  - selon les couleurs de fond "blanc", "vert", "bleu", "marron" et "noir";
- **limitation du nombre de panneaux pour chaque point**, en prescrivant de ne pas dépasser les 6 panneaux (alinéa 8, lettre g.). Si l'installation d'un plus grand nombre de panneaux s'avérait nécessaire, la norme prescrit qu'ils soient fractionnés en plusieurs groupes.

La **Directive du 24 octobre 2000 n°6688** "sur l'application correcte et uniforme des normes du code de la route en matière de signalisation et critères pour l'installation et l'entretien" met en évidence les critères de **nécessité, uniformité et congruence** de la signalisation (§4.2), en faisant référence à l'adéquation du nombre de panneaux pour chaque point, qui sert à une meilleure efficacité et à la limitation des coûts d'installation et d'entretien.

La Directive fait référence à l'exigence d'"**ordre**" dans l'**apposition et l'organisation de la signalisation** (§5.2 et §6.2), indiquant d'utiliser des dimensions pour faciliter la lisibilité des indications, pour éviter l'utilisation de panneaux incompatibles ou

---

<sup>3</sup> Le règlement, art. 77 alinéa 2, fait référence au "projet" selon lequel le propriétaire de la route doit établir les informations relatives à la signalisation verticale à fournir aux utilisateurs de la route.

inappropriés, en termes de formes, formats, couleurs, etc., et l'utilisation répétée d'inscriptions, au lieu de symboles lorsqu'ils sont prévus.

Bien qu'en référence à la signalisation d'indication extra urbaine, la Directive (§5.3.2) fait référence directe à l'**itinéraire** mis en évidence par la signalisation, qui doit être complet et faciliter l'atteinte de la destination en toute sécurité.

En référence à la nécessité de contrôler le maintien de l'efficacité et d'une installation correcte, la Directive (chap. 6) souligne en outre la nécessité de préparer le **Plan d'adaptation de la signalisation** et des **Projet de signalisation**, mentionnés aussi par l'art. 77 du Règlement du Code de la Route, par les propriétaires y compris les communes. Ces plans et projets doivent, enfin, être supportés par des actions de contrôle précises et continues d'efficacité et d'entretien de la signalisation et, en général, du "patrimoine considérable du mobilier urbain" (cap. 7).

En matière de sinistres, la Directive 6688 (§1.3) met en évidence la relation entre l'absence ou l'inappropriété de la signalisation, aussi en relation avec la perceptibilité tardive ou insuffisante, et les nombreux accidents de la route.

La "**seconde Directive sur l'application correcte et uniforme des normes du code de la route en matière de signalisation et de critères pour l'installation et l'entretien**", DM protocole 777 du 27/04/2006, est également prise en compte, avec les indications sur la signalisation et la réglementation routière, y compris celles liées à la signalisation d'indication.

## OBJECTIFS

Conformément aux exigences réglementaires, l'**application des critères définis par les Lignes Directrices méthodologiques** permet:

- la **cohérence** et l'**homogénéité** de la signalisation verticale de direction sur tout le réseau routier urbain objet d'intervention, y compris en termes d'unicité des noms des différentes destinations (par exemple "terminal ferry" et "terminal embarquement");
- l'**amélioration significative de l'efficacité de la communication visuelle et de la perceptibilité** des panneaux verticaux de direction urbaine, en se concentrant sur ceux effectivement utiles aux utilisateurs en cohérence avec la localisation et le contexte;
- la **définition et la valorisation des parcours** pour les relations O/D principales d'accès à la zone urbaine (par exemple Genova Est-Fiera et Genova Ovest-stazione marittima), en cohérence avec les caractéristiques du réseau routier;
- l'**identification des points routiers** pour lesquels il faut évaluer le positionnement de la **signalisation informative à message variable** afin d'orienter différemment les parcours par rapport à la signalisation verticale statique en cas d'événements de perturbation spécifiques et

temporaires (congestion, manifestations, travaux sur le réseau routier, etc.).

## CRITERES DE PROJET

Un **premier set de critères** servant à la définition et à l'application du Plan de réorganisation de la Signalisation est ensuite identifié, applicable à toute la zone communale de Gênes ou à des zones/parcours spécifiques.

Les **problèmes** à l'origine de la proposition de chaque critère sont mis en évidence, en cohérence avec l'approche méthodologique décrite (*Figure 3*) et conformément aux exigences réglementaires et aux exigences de lisibilité des panneaux et de la sécurité routière.

Les critères proposés sont:

1. l'**identification des parcours à signaler**, comme premier *step* pour l'application des critères suivants;
2. la **hiérarchisation de la signalisation** par rapport à chaque contexte spécifique;
3. le **juste nombre de panneaux** par groupe unitaire de signalisation;
4. la **cohérence entre l'indication signalée et la destination** effectivement à signaler et à rendre joignable;
5. l'**exhaustivité du parcours**;
6. la **présence de panneaux bilingues** (italien et anglais);
7. la **cohérence et l'adéquation des panneaux de préavis et de direction** imputables à la même intersection;
8. la **préparation et l'installation des panneaux à message variable (PMV)** dans les points où ils sont plus efficaces par rapport à la signalisation verticale statique.

### 1. IDENTIFICATION DES PARCOURS A SIGNALER

L'**identification des parcours à signaler** pour chaque **point d'origine des flux véhiculaires** est proposée comme premier critère pour l'application des suivants, avec une référence particulière à la soi-disante "hiérarchisation" (critère 2).

Les points d'origine sont imputables aux nœuds d'accès à la zone urbaine depuis la viabilité à la fois ordinaire (par exemple Prato, en Alta Val Bisagno) qu'autoroutière (par exemple barrières A7, A10 et A12) et aux points importants sur le territoire (par exemple aéroports, gares et hôpitaux).

Les **problèmes qui peuvent être résolus** avec l'application du critère 1 sont principalement:

- l'éventuelle **absence de priorité des parcours** d'accès urbain par rapport aux activités de monitoring de la signalisation, d'introduction de PMV, etc.

- l'**absence de continuité dans la signalisation des parcours**, en raison de modifications de la viabilité qui ne sont plus reprises par la signalisation, de l'absence d'une planification plus générale des parcours à signaler, etc.;
- l'**absence d'unicité de la signalisation d'indication** en correspondance avec des parcours spécifiques.

L'**identification des parcours** à signaler pour chaque point d'origine des flux véhiculaires permet tout d'abord:

- l'**application du critère de hiérarchisation** de la signalisation en ce qui concerne les tronçons routiers intéressés par des parcours différents (critère 2);
- la **systématisation du réseau des parcours principaux**, utile par exemple dans le cadre des actions de monitoring et de contrôle de la signalisation et de la gestion d'un possible l'acheminement alternatif du trafic sur la base d'événements de perturbation temporaires.

L'identification des schémas de parcours est réalisable:

- **en identifiant les points d'origine principaux** des flux et, pour chaque origine, **les destinations à signaler**, en fonction des exigences de mobilité et du contexte territorial et socio-économique;
- **en mettant en évidence le parcours** ou les parcours pour chaque couple "origine-destination";
- **en associant les parcours à des types de schémas de réseau**, sur la base desquels mettre en œuvre des critères et des solutions spécifiques pour la réorganisation de la signalisation urbaine.

En particulier, **3 types de développement des parcours** sont identifiables:

- **"en arbre"**, avec un ou deux parcours principaux et des "branches", qui permettent d'atteindre chaque destination plus largement répandue dans la zone centrale de la ville. Tel développement concerne, par exemple, les flux d'accès à la jonction autoroutière de Genova Est;
- **"en rayons"**, avec plus de parcours à titre indicatif d'égale importance et qui servent à relier le point d'accès au territoire environnant. Cette configuration, par exemple, est plus appropriée à décrire le contexte de la jonction autoroutière de Genova Ovest;
- **"hybrides"**, plus présents, dans lesquels il existe différents schémas selon la destination ou le groupe de destination à signaler.

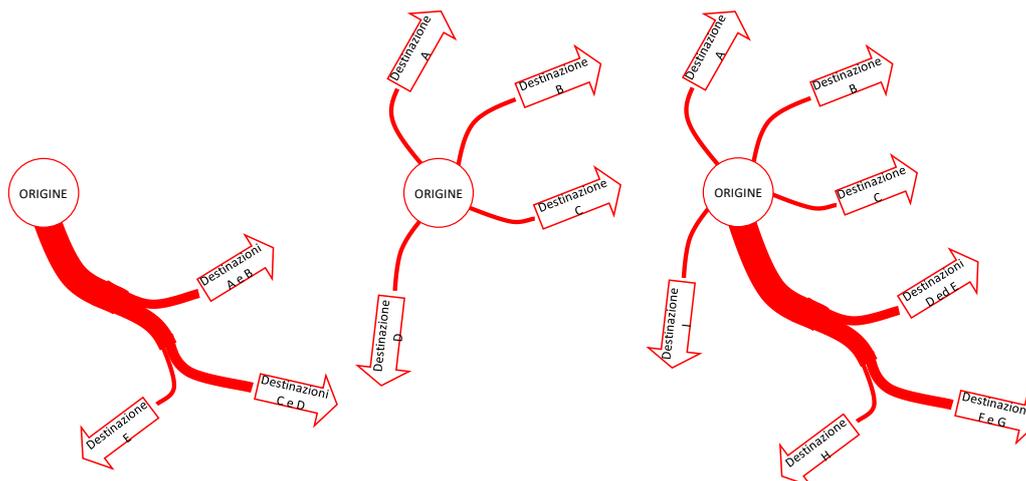


Figure 4 – Schémas d'exemple des 3 types de parcours ("en arbre", "en rayons", "hybrides")

L'identification de chaque parcours, caractérisé par un couple unique "origine-destination", fait référence à:

- au **parcours caractérisé par un temps minimum**, en tenant compte de la vitesse de parcours dans une situation de trafic moyen diurne;
- aux **configurations détaillées spécifiques** de la viabilité véhiculaire dans la zone urbaine, telles que ZTL, zones piétonnes, etc.;
- aux **politiques de gestion du trafic véhiculaire** selon lesquelles certains parcours sont signalés afin d'éviter l'utilisation d'artères généralement congestionnées ou des situations caractérisées par une possible forte promiscuité des trafics (véhicules légers des flux résidentiels, véhicules lourds pour le chargement/déchargement, véhicules légers de traversée, etc.).

## 2. HIERARCHISATION DE LA SIGNALISATION

En particulier, en ce qui concerne les schémas de parcours "en arbre" ou "hybrides", il est utile de définir un **système de hiérarchisation de la signalisation** à appliquer, en considération de chaque parcours et de chaque destination ou groupes de destination à signaler.

Pour chaque groupe de destinations à signaler dont les parcours sont caractérisés par un tronçon commun sur la viabilité principale et une adduction vers le centre, sont identifiables:

- **Aires de viabilité de 1<sup>er</sup> Niveau**, dans lesquelles les panneaux indiquent les destinations agrégées par type ou par zone (par exemple "Forces de l'ordre", indiquant les pictogrammes relatifs, et "centre", en faisant référence aux destinations multiples accessibles en utilisant aussi dans ce cas les pictogrammes les plus représentatifs);

- Aires de viabilidad de 2<sup>nd</sup> Nivel, dans lesquelles les panneaux, de temps en temps et selon les ramifications des parcours, font référence à des destinations uniques ou à des sous-groupes de destinations (par exemple “Porto Antico”, indiquant l’ensemble des destinations comme “Aquarium”, “Centre de congrès”, etc., et « Hôpitaux » incluant initialement plus de structures) ;
- Aires de viabilidad de 3<sup>ème</sup> Niveau et aires suivantes, dans lesquelles les panneaux, selon les parcours qui atteignent la seule destination indiquée, indiquent exclusivement l’unique point (par exemple “Carabinieri GE Marassi”, “Fiera del Mare” et “Hôpital San Martino”).



Figure 5 – Exemple de hiérarchisation par niveaux pour plusieurs parcours ayant comme origine Genova Est

Les problèmes qui peuvent être résolus avec l’application du critère 2 sont principalement:

- la faible et difficile lisibilité de la signalisation, souvent caractérisée par un nombre excessif d’indications redondantes associées à la même direction;

- la **faible efficacité résultant de la signalisation**, qui est ignorée par les utilisateurs ou peut créer des problèmes de sécurité routière, comme le souligne la réglementation.

### 3. LE JUSTE NOMBRE DE PANNEAUX PAR GROUPE UNITAIRE

Conformément à la réglementation, y compris tout d'abord le Règlement du Nouveau Code de la Route, un **nombre maximum de 6 panneaux** est admissible pour chaque "groupe de signalisation unitaire" avec un maximum de 2 groupes attenants.

De cette manière, la capacité d'interpréter de manière unique la signalisation par l'utilisateur et d'entreprendre le choix du parcours serait garantie, dans le cas d'une signalisation situées à proximité d'une intersection.

Les **problèmes qui peuvent être résolus** avec l'application du critère 3 sont principalement:

- la **faible et difficile lisibilité de la signalisation**, souvent caractérisée par un nombre excessif de panneaux de direction dans le même groupe;
- la **faible efficacité résultant de la signalisation**, qui est ignoré par les utilisateurs et peut également créer des problèmes en termes de sécurité routière, comme le souligne la réglementation.

Compte tenu de cette prescription et en aidant davantage l'automobiliste, l'apposition d'un nombre maximum de **4 panneaux par groupe unitaire** est évaluable, sauf dans des situations particulièrement critiques ou dans lesquelles un ensemble de 6 panneaux est inévitable pour une signalisation correcte et complète. Cette configuration allégera le champ de vision pour une identification rapide du choix de la direction à prendre.



Figure 6 – Groupe de signalisation actuellement situé près de la jonction autoroutière de Genova Est. Source: inspection T Bridge, 27/10/2020

#### 4. COHÉRENCE INDICATION-DESTINATION

Conformément aux dispositions de la réglementation, ce critère souhaite garantir:

- l'unicité dans les indications d'une même destination;
- la correspondance exacte entre l'indication et la destination effectivement joignable.

Les **problèmes qui peuvent être résolus** avec l'application du critère 4 consistent principalement en la présence:

- de panneaux avec **plusieurs noms** pour la même destination (par exemple "Terminal embarquement" et "Terminal ferry");
- de **signalisation redondante** pour le même groupe de destinations (par exemple "Carabinieri-NAS", "Carabinieri du Commandement provincial", "Corps Forestier"), surtout en relation à la soi-disante aire de 1<sup>er</sup> Niveau (critère 2);
- d'**incohérences entre les noms et les pictogrammes**, car les mêmes destinations sont signalées avec des pictogrammes et des noms différents.



*Figure 7 – Panneaux de direction relatifs à la même destination. Source : inspection T Bridge*

Il est proposé d'adopter une association unique entre la destination et la dénomination associée à utiliser dans la signalisation et l'utilisation, si cela est jugé utile et conformément à la réglementation, des pictogrammes correspondants aux destinations au lieu de noms complets, qui sont souvent peu lisibles.

#### 5. EXHAUSTIVITE DU PARCOURS

En cohérence avec ce que prévoit le "Règlement d'exécution et d'application du Nouveau Code de la Route", art. 128, la présence doit être garantie, si significative, des panneaux de direction le long de tout le parcours choisi par l'utilisateur "[...]les panneaux qui indiquent une même destination doivent être répétés dans les intersections successives [...]", jusqu'à l'atteinte de la destination cohérente avec ce qui est rapporté dans le panneau.

Le **problème qui peut être résolu** avec l'application du critère 5 est l'**absence de continuité dans la signalisation des parcours**, en raison de modifications de la viabilité qui n'ont pas été intégrées dans la signalisation, en raison de l'absence

d'une planification plus générale des parcours à signaler, etc. Ce problème est présent principalement par rapport à la signalisation d'indication touristique, par rapport à laquelle les destinations sont indiquées épisodiquement et sans garantir l'exhaustivité nécessaire des parcours jusqu'à atteindre les points d'attraction indiqués.



Figure 8 – Exemples de signalisation touristique à Gênes. Source: inspections T Bridge

Afin d'assurer la satisfaction du critère d'exhaustivité du parcours, des contrôles périodiques sur le site aux parcours principaux pourront être effectués, afin d'assurer le maintien de l'exhaustivité effective du parcours signalé, compte tenu des chantiers, travaux routiers, obstacles temporaires, etc.

## 6. PRESENCE DE PANNEAUX BILINGUES (ANGLAIS)

Afin de faciliter les utilisateurs de véhicules étrangers et en vue de la valorisation de l'attractivité touristique de la ville de Gênes, il est également proposé **en langue anglaise** la systématisation des **destinations**.

Comme le prévoit la "seconde Directive sur l'application correcte et uniforme des normes du code de la route en matière de signalisation et de critères pour l'installation et l'entretien" (MIT, 2006), qui rappelle la Convention mondiale sur la signalisation routière de 1968, "Les inscriptions seront écrites dans la langue nationale, ou dans une ou plusieurs langues nationales et, en outre, si les parties contractantes le jugent utile, dans d'autres langues, en particulier dans les langues officielles des Nations Unies". Le règlement fixe cependant l'utilisation au maximum d'une autre langue en plus de celle nationale.

Le **problème qui peut être résolu** avec l'application du critère 6 est la présence de plusieurs panneaux dont les indications sont traduites en anglais mais sans critère systématique pour toute la zone communale ou pour toute la zone centrale urbaine (par exemple "port passagers/*passenger terminals*").



*Figure 9 – Exemple de groupe de signalisation contenant des informations en deux langues anglais/italien. Source: inspection T Bridge*

L'application de panneaux avec les indications en langue anglaise peut être évaluée de façon limitée aux destinations importantes pour le flux touristique (par exemple "station maritime" et "terminal ferry") et à celles qui ne peuvent être représentées aussi à travers des pictogrammes spécifiques reconnus au niveau international (es. "aéroport", "gare", "salon" et "stade").

#### 7. COHERENCE ENTRE LES PANNEAUX DE PREAVIS ET DE DIRECTION

L'article 39 du Nouveau Code de la Route distingue les **panneaux de préavis** de ceux de **direction**, car les premiers ont une fonction finalisée à informer l'automobiliste suffisamment à l'avance de la configuration approximative de la prochaine intersection et des destinations qui peuvent être atteintes. La signalisation de direction est finalisée à indiquer directement, en proximité du croisement, les destinations, dans l'optique de faciliter l'acheminement fluide des véhicules.

Les panneaux de direction doivent être cohérents avec le panneau de préavis éventuel précédent.

Ce critère est finalisé à éviter d'éventuels problèmes relatifs à :

- au **peu de cohérence** ou à la contradiction des **indications signalées dans la même intersection** (panneaux de direction suivis par des panneaux de préavis). Cette situation, comme il a été signalé dans la réglementation, peut conduire les automobilistes à des comportements contraires à la correcte sécurité routière. Le critère promeut la cohérence de l'indication entre les deux types de signalisation impliqués également en termes d'unicité de la dénomination indiquée (critère 4);
- la **présence d'indications superflues ou redondantes** dans le cadre de la même intersection. Selon chaque cas spécifique, l'efficacité réelle et la congruence des deux types de signalisation peut être évaluée.



Figure 10 – Exemple d’indications redondantes et peu lisibles dans un même groupe de signalisation (Source: Google Maps, image de septembre 2020)

### 8. PANNEAUX A MESSAGE VARIABLE (PMV)

L’utilisation de **panneaux à message variable** permet l’acheminement alternatif des flux de trafic par rapport aux parcours “standard” indiqués par la signalisation de direction et en relation à des événements de perturbation temporaires. Ces événements sont attribuables à :

- **la congestion routière** due à des situations de saturation de la capacité infrastructurelle due au flux de véhicules, dans un ou plusieurs tronçons routiers spécifiques;
- **les événements** sportifs, culturels, ainsi que salons, manifestations, défilés, etc.
- **l’interruption ou la limitation de la circulation**, en raison de travaux d’entretien ou d’interventions extraordinaires sur la route.



Afin de maximiser l’efficacité de l’information, les panneaux seront connectés et gérés par les centres opérationnels désignés par la commune et par d’autres institutions compétentes dans la matière (par exemple la Protection Civile).

La préparation et l’installation des PMV sont réglementées par:

Figure 10 – Exemple de PMV

- le Guide CEI 214-13 “Panneaux à message variable. Caractéristiques en fonction des domaines d’application”, qui intègre le règlement général CEI UNI EN 12966-1 concernant les caractéristiques spéciales, en particulier,

pour les autoroutes et les routes extra urbaines principales, les routes extra urbaines secondaires et la viabilité urbaine ;

- le Rapport technique UNI/TR 11218:2007 "Panneaux à message variable – Caractéristiques en fonction des domaines d'application".

Les **problèmes qui peuvent être résolus** avec l'application du critère 7 consistent principalement :

- en des phénomènes de congestion des véhicules à proximité de points ou tronçons critiques du réseau de viabilité;
- dans la faible réponse à la demande et donc à la faible efficacité de la signalisation verticale par rapport aux conditions réelles de trafic, avec une référence particulière aux points et tronçons critiques du réseau de viabilité communale.

## 2.3 L'ACTIVITE DE CARTOGRAPHIE

L'**activité de cartographie** est préparatoire à l'**analyse de l'état des lieux** de la signalisation d'indication en ce qui concerne les parcours d'accès à la ville.

Les activités ont prévu en particulier le développement d'une **carte interactive** construite à travers un **système GIS** (Système d'Information Géographique) afin de visualiser les données et les informations relatives à la signalisation verticale et collectées dans le cadre de deux campagnes d'inspection réalisées en octobre 2020 et en juillet 2021-.

Les phases du processus de cartographie sont:

- **zonage** de l'aire d'étude;
- **recensement** des panneaux routiers relatifs aux parcours d'intérêt, à savoir à l'accès depuis les jonctions autoroutières (Genova Est et Genova Ouest, Genova Nervi, Genova Bolzaneto, Genova Aeroporto, Genova Pegli et Genova Prà) et depuis les principaux pôles d'accès touristiques (aéroport, terminal croisière, terminal ferry) à travers des inspections;
- **la réalisation de la base de données et le transfert sur GIS** des informations collectées.

## LE ZONAGE DE L'AIRE D'ETUDE

La phase de zonage a prévu l'identification de l'aire objet d'étude, mise en évidence dans la figure 12.

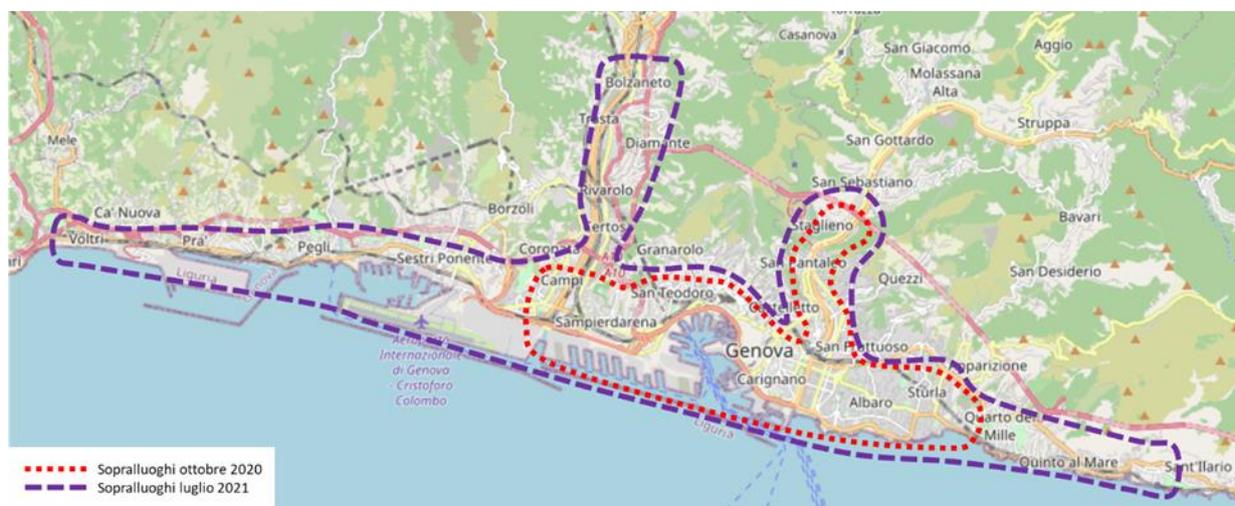
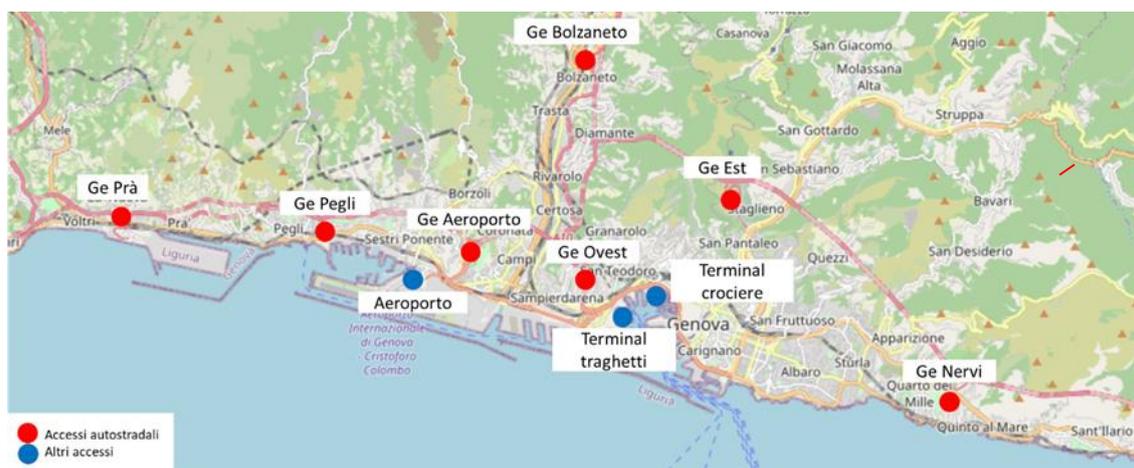


Figure 11- Zonage de l'aire communale de Gênes (Source T Bridge)

Globalement, l'aire d'étude sous-entend les parcours principaux d'accès à la ville depuis les péages de Genova Est (SS45 – via Bobbio) et de Genova Ouest (via Antonio Cantore), Genova Nervi (SS1 – Corso Europa), Genova Bolzaneto (via Ezio Faggioni), Genova Aeroporto (via Enrico Melen), Genova Pegli (via dei Reggio), Genova Prà (SS1 – via Prà) e depuis l'aéroport Cristoforo Colombo (via Pionieri et Aviatori d'Italia), depuis le terminal ferry (Piazzale dei Traghetto Iqbal Masih) et le terminal croisière (Ponte dei Mille) avec une extension de ~40 km<sup>2</sup>.

Les limites de l'aire dans laquelle les panneaux routiers ont été enregistrés, en référence à la figure précédente (Fig. 12), s'étendent à l'ouest jusqu'à l'Hôpital Evangelico (Piazzale Efsio Gianasso) (dans la zone de Voltri), à l'est jusqu'à la gare de Nervi (Viale delle Palme) et à Nord jusqu'à l'Institut Italien de Technologie (via Morego, Bolzaneto). La Figure 13, indique tous les accès autoroutiers à la ville de Gênes et les accès relatifs à l'aéroport, au terminal ferry et au terminal croisière.



*Figure 12 – Entrées et aire de zonage*

L'aire d'étude inclut des types différents de route, qui se distinguent selon leurs caractéristiques fonctionnelles, techniques et structurelles. Parmi celles-ci, les routes urbaines et extra urbaines peuvent être enregistrées, ces dernières caractérisées par une plus grande dimension de la section routière et par une diversité de fonction due à un flux routier plus important, telles que:

- "Corso Europa";
- "Via Bobbio;
- "Via Canevari";
- "Via Aurelia – Sopraelevata Aldo Moro";
- "Lungomare G. Canepa";
- "Strada Guido Rossa"

Le zonage a intéressé toutes les 9 Mairies, comme indiqué dans la subdivision territoriale de la commune de Gênes (Source ATLANTE DEMOGRAFICO DELLA CITTÀ- Commune de Gênes, année 2008), telles que:

- Mairie I – Gênes Centre Est;
- Mairie II – Gênes Centre Ouest;
- Mairie III – Gênes Basse Val Bisagno ;
- Mairie IV – Gênes Moyenne Val Bisagno ;
- Mairie V – Valpolcevera ;
- Mairie VI – Gênes Moyen Ouest;
- Mairie VII – Ouest ;
- Mairie VIII – Gênes Moyen Est;
- Mairie IX – Gênes Est.

Les aires ou "Unités Urbaines" comprises dans les différentes mairies impliquées dans la construction du zonage, sont les suivantes:

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

## LE RECENSEMENT DE LA SIGNALISATION

La première partie de l'activité de recensement des panneaux routiers a été lancée au cours du mois d'octobre 2020 et s'est terminée en novembre 2020, au cours de laquelle les routes des mairies précédemment indiquées ont été analysées afin de réaliser la cartographie des groupes de signalisation objet d'étude. La deuxième partie de l'activité a en revanche été effectuée en juillet et août 2021, en intégrant la cartographie des groupes de signalisation précédemment réalisée.

Conformément aux objectifs de l'étude, dans les deux campagnes d'inspection, les panneaux routiers verticaux enregistrés font partie de la catégorie :

- Direction;
- Touristique;
- Préavis;
- Voie avec fonction directionnelle.

### DIRECTION

Il s'agit de panneaux avec un fond blanc qui indiquent une destination précise, utilisés dans les zones urbaines ou afin d'arriver à des destinations urbaines.

Certains panneaux de direction ont un fond noir opaque pour les panneaux d'adresse à zones de production, usines, zones industrielles, zones artisanales et centres commerciaux ( par exemple pour le centre commercial Fiumara, ou la zone Campi).

### TOURISTIQUE

Il s'agit de panneaux verticaux avec un fond marron de direction qui indiquent les destinations touristiques/culturelles (par exemple monuments, villas historiques).

### PREAVIS

Il s'agit de panneaux de préavis d'intersection et de présélection.

### VOIE AVEC FONCTION DIRECTIONNELLE

Similaires aux panneaux de préavis, il s'agit d'indications qui indiquent un préavis d'intersection urbaine à rond-point, un préavis d'un croisement avant un pont ou un passage souterrain.

La première campagne d'inspection a permis d'enregistrer au total **199 groupes de signalisation**, dont 149 relatifs aux panneaux de direction.

Parmi les 149, 21 sont de direction-touristique, 40 sont relatifs aux panneaux de préavis et 11 sont des panneaux de type "voie avec fonction directionnelle".

La deuxième campagne d'inspection a permis de détecter un total de **227 groupes de signalisation**, dont 127 sont relatifs aux panneaux de direction, 33 de

direction-touristique, 47 relatifs aux panneaux de préavis et 20 panneaux de type voie avec fonction directionnelle.

### LA REALISATION DE LA BASE DE DONNEES ET LE TRANSFERT SUR GIS

La méthodologie de **construction de la base de données** relative à la signalisation verticale considérée dans l'analyse a prévu l'utilisation de l'**application de "Geopaparazzi"** et du **software GIS**.

Le recensement des signaux dans les aires décrites a été effectué à travers l'utilisation de l'**application "Geopaparazzi"**, développée par HydroloGIS, qui permet d'enregistrer, rapidement et en format digitale (à travers smartphone), les informations et les photos relatives à des points spécifiques et de les sauvegarder comme points géo référencés. Un autre avantage dérivant de l'utilisation de l'application est la possibilité d'enregistrer et de traiter des données spatiales. Afin de détecter la position des points d'intérêt, il est nécessaire que l'utilisateur, après l'installation de l'application sur son propre appareil, active la fonction "localisation" à travers la connexion GPS du smartphone, permettant l'acquisition de photos et de données dans les points d'intérêt correspondants. Cette approche d'innovation de l'application permet d'éviter l'incertitude et les sources d'erreur éventuelles dans la digitalisation, en conservant le positionnement exact et la localisation des points aussi en cas de transfert vers d'autres plateformes.

Les données d'output de l'application peuvent être exportées dans des formats différents et dans des programmes différents, y compris le software GIS utilisé pour digitaliser le recensement des signaux verticaux sur la carte.

Le *file* d'output obtenu à partir de l'utilisation de l'application Geopaparazzi a ensuite été transféré sur le **software GIS** pour la construction de la base de données.

La Base de données dans sa version finale est constituée par un total de **426 points**, situés dans l'aire d'étude et qui représentent les **groupes de signalisations** actuellement présents et situés le long des parcours analysés.

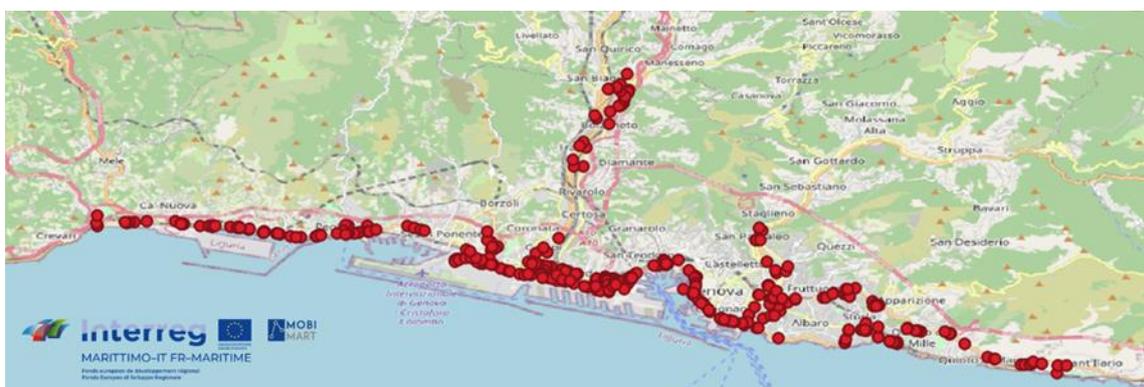


Figure 13 – Cartographie des groupes de signalisation routiers

La base de données a été construite à travers la conversion des données tabulaires en vecteurs de points, caractérisés par les coordonnées géographiques et par les informations ultérieures associées à chaque groupe de signalisation et enregistrées sur le site.

Le système de référence est le WGS84 EPSG:4326.

Chaque point identifié sur la carte est caractérisé par les informations suivantes:

- ID
- Long
- LAT
- Nom Photo
- Typologie
- Desc 1
- Desc 2
- Photo
- Date

### **ID**

Cette valeur, exprimable avec un numéro, est générée automatiquement lors de la création du vecteur, et indique la numérotation, par ordre croissant, du nombre de points créés (1,2, 3 etc.)

### **LONG**

Premier paramètre des coordonnées géographiques du panneau, il indique la valeur de la longitude du point, obtenue à partir du *file* d'output de l'application Geopaparazzi.

### **LAT**

Deuxième paramètre des coordonnées géographiques, il indique la valeur de la latitude du panneau vertical. Ce paramètre est obtenu à partir de l'output de l'application Geopaparazzi.

### **N\_Photo**

Le champ décrit le nom de la photo du panneau routier, du point individuel. Le nom peut être obtenu automatiquement (génération output de Geopaparazzi) ou être inséré manuellement en modifiant le champ.

### **Typologie**

Le champ décrit la typologie de panneau routier analysé. Les typologies principales incluses dans le recensement sont:

- direction;

- préavis;
- voie avec fonction directionnelle;
- touristique.

## Desc 1

L'abréviation "Desc 1" indique la description de la typologie de panneau. Ce champ recueille la description de la destination de chaque panneau vertical. Les destinations sélectionnées sont au total 47 et sont répertoriées ci-dessous:

- Cimetière Staglieno
- Stade L. Ferraris
- Pompiers, Détachement Ge est
- Pompiers
- Carabiniers commandement provincial
- Carabiniers forestiers
- Carabiniers 2° bataillon Liguria
- Carabiniers
- Carabiniers N.A.S
- Carabiniers, commandement légion Liguria
- Corps des agents de la répression des fraudes, commandement provincial de Gênes
- Corps des agents de la répression des fraudes, commandement régional Liguria
- Corps des agents de la répression des fraudes, cellule régionale P.T. (police fiscale)
- Police routière
- Préfecture de police
- Centre des congrès
- Aquarium de Gênes
- Foire de Gênes
- Hôpital San Martino
- Hôpital Galliera
- Hôpital Gaslini
- Hôpital Villa Scassi
- Hôpital Evangelico
- terminal ferry
- port passagers
- port industriel Prà
- embarquement ferry
- terminal croisière

- Capitainerie de port//garde côtière
- Parking relais Diaz
- Parking relais Marassi
- Parking relais Dinegro
- Centre commercial Fiumara
- Zone Campi
- Gare Principe FS
- Gare Brignole FS
- Gare Nervi FS
- Gare Pegli FS
- Gare Voltri FS
- Centre
- P.zza De Ferrari
- Great Campus (Erzelli)
- Bibliothèque Rosanna Benzi
- Port de plaisance de Sestri
- Aéroport
- IIT
- Marché des fruits et légumes
- Superficie équipée camping-car

## Desc 2

Le champ Desc 2 recueille les informations additionnelles sur la description des panneaux.

La figure montre un exemple de champ Desc 1 et Desc 2 pour un panneau vertical situé dans la zone du centre, entre la route Sottopasso di Caricamento et Piazza Cavour, où dans les champs Desc 1 et Desc 2 les informations indiquées par les panneaux verticaux sont incluses.

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

## Photo

Le champ Photo contient l'URL relatif à la photo qui représente le panneau vertical situé dans chaque point de la carte.

## Date

Le champ Date contient les indications sur la période dans laquelle ce point de la Base de données a été mis à jour :

- "12-2020" – fait référence aux photos relevées lors de la première inspection ;
- "7-2021" – fait référence aux photos relevées lors de la deuxième inspection.

Les photos des panneaux, dont la géolocalisation est prise directement depuis l'application Geopaparazzi, sont identifiées par le nom file "IMG\_data\_numero progressivo.jpg". Les photos, au contraire, identifiées "FotoX.jpg", au nombre de 15, ont été insérées manuellement, si nécessaire en cas de mauvaise visualisation.

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

Figure 15 – exemple du parcours URL des photos de la base de données

La sélection du point sur la carte ouvre une fenêtre d'information sur les caractéristiques de l'élément, qui offre la possibilité de visualiser la photographie relative au panneau ou aux groupes de panneaux présents.

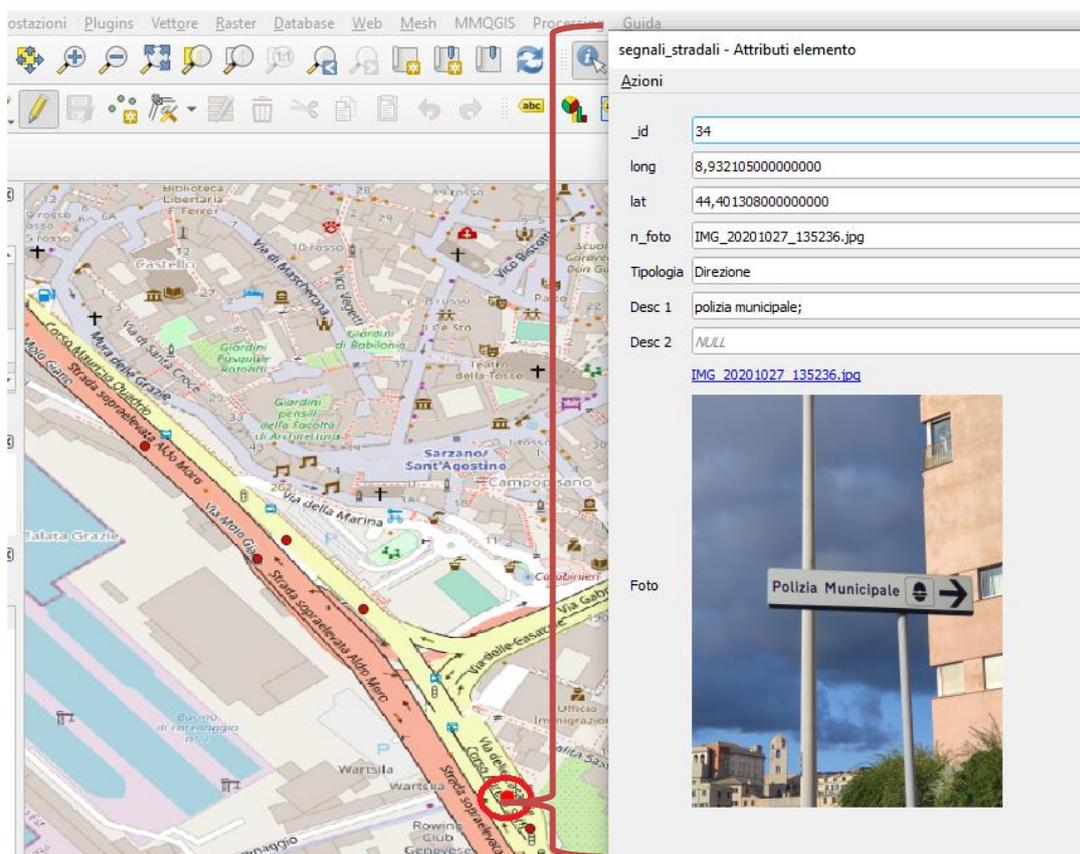


Figure 16 – exemple de visualisation du panneau sur la carte

La base de données permet, enfin, de visualiser le résultat des *query* spécifiques sur la typologie et sur la description, identifiant les panneaux sur la carte qui présentent une destination particulière.

A titre d'exemple, des *query* concernant des destinations particulières ont été créées, telles que:

- aéroport
- gare FS Brignole
- gare FS Principe
- centre



Figure 17 – Emplacement des groupes de signalisation, au total 19, relatifs aux parcours analysés et avec comme destination "aéroport"

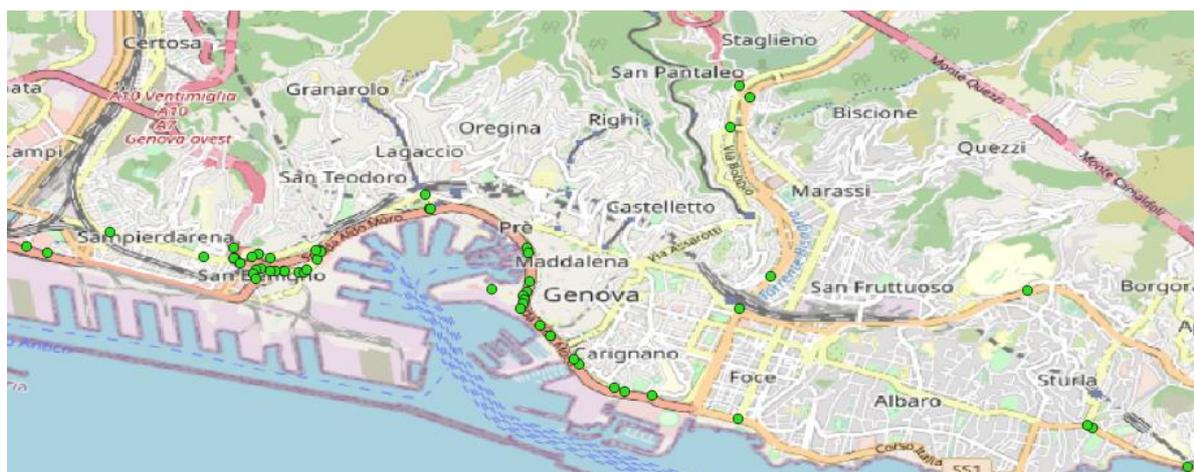


Figure 18 – Emplacement des groupes de signalisation, au total 57, relatifs aux parcours analysés et avec comme destination "centre"

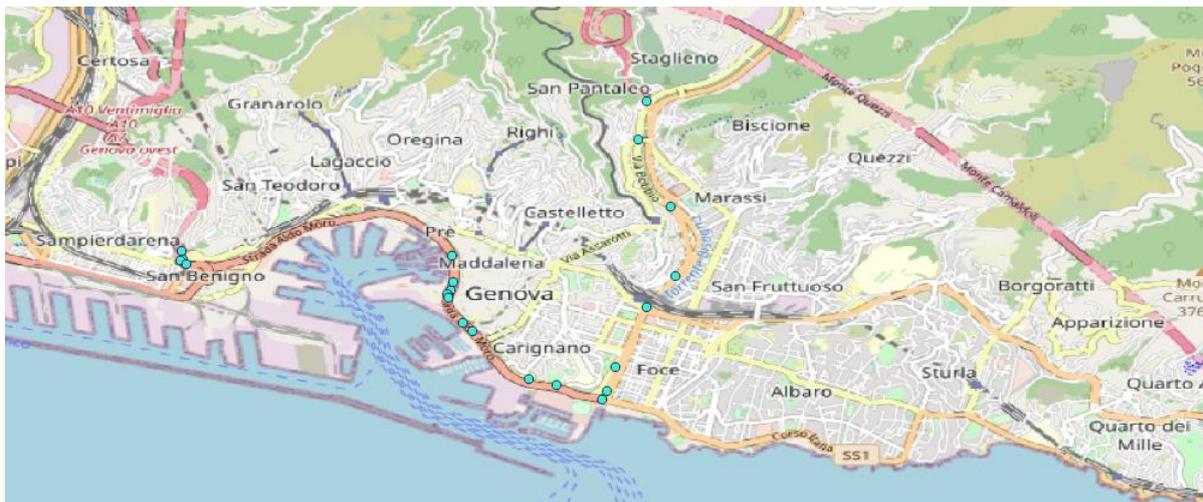


Figure 19 – Emplacement des groupes de signalisation, au total 22, relatifs aux parcours analysés et avec comme destination “foire”



Figure 20 – Emplacement des groupes de signalisation, au total 16, relatifs aux parcours analysés et avec comme destination “gare Principe” (en fuchsia) et “gare Brignole” (en bleu)

La base de données est un instrument qui peut être étendu et complété par d'autres parcours dans l'aire urbaine de Gênes, afin de réaliser une collecte structurée et modifiable sur la base de différentes exigences d'analyse. La structure permet, par conséquent, l'addition de points additionnels et de caractéristiques ultérieures par rapport aux points déjà insérés, ainsi que la mise à jour des informations associées.

Les *file* relatifs à la cartographie réalisée sur GIS de la signalisation actuelle sont joints au présent rapport.

## 2.4 L'ACTIVITE DE PLANIFICATION

Le présent chapitre décrit la proposition de réorganisation de la signalisation de direction urbaine et touristique, appliquée aux principaux parcours d'accès à la ville.

La proposition de réorganisation implique un réseau routier urbain de ~110 km avec un total de 47 destinations.

Deux campagnes d'inspection ont été effectuées, au cours des mois d'octobre 2020 et de juillet 2021, afin de recenser et cartographier l'état actuel de la signalisation le long des parcours d'intérêt.

Les points de signalisation non détectables directement sur le site, en raison de conditions de sécurité, des chantiers routiers, etc., ont été monitorés à travers Google Maps (images qui proviennent du site à la date d'octobre 2020).

Le détail de l'analyse, ci-dessous jointe, est organisé en tableaux avec la description de l'état des lieux et la proposition de réorganisation de la signalisation de direction pour chacun des tronçons routiers intéressés par les parcours.

La description contient aussi une représentation générale de la signalisation ne concernant pas les parcours monitorés mais présents actuellement dans les groupes de signalisation analysés.

L'emplacement des groupes de signalisation sur les représentations cartographiques en annexe est indicatif.

278 groupes de signalisation ont été monitorés et analysés, qui incluent 987 panneaux, dont:

- ✓ 930 de direction sur fond blanc, pour les destinations urbaines, et sur fond marron, pour les sites touristiques;
- ✓ 57 de voie avec fonction directionnelle.

Les problèmes majeurs de la signalisation actuelle analysée sont la redondance des indications dans certains groupes de signalisation, la présence d'indications contradictoires et le caractère incomplet de la signalisation de parcours spécifiques.

La proposition de réorganisation prévoit, par rapport à la situation actuelle, un numéro inférieur de panneaux et de groupes de signalisation ; plus de détails sont indiqués dans le tableau suivant

*Tableau 1 – Quantification récapitulative des panneaux et des groupes de signalisation analysés par parcours*

	PANNEAUX DIRECTION		PANNEAUX VOIE AVEC FONCTION DIRECTIONNELLE		PANNEAUX TOT		GROUPES DE SIGNALISATION	
	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur
PARCOURS GE EST	217	213	13	12	230	225	56	72
PARCOURS GE OUEST	168	144	14	14	182	158	56	48
PARCOURS GE PRA'	200	179	10	10	210	189	79	71
PARCOURS GE PEGLI	59	58	0	0	59	58	22	18
PARCOURS GE	60	51	0	0	60	51	12	12

<b>AEROPORTO</b>								
<b>PARCOURS AÉROPORT</b>	7	11	3	3	10	14	5	5
<b>PARCOURS TERMINAL CROISIÈRE</b>	13	18	2	2	15	20	4	5
<b>PARCOURS TERMINAL FERRY</b>	10	10	0	0	10	10	4	4
<b>PARCOURS GE NERVI</b>	124	108	0	0	124	108	35	31
<b>PARCOURS GE BOLZANETO</b>	70	74	16	16	86	90	29	30
	<b>928</b>	<b>866</b>	<b>58</b>	<b>57</b>	<b>986</b>	<b>923</b>	<b>302</b>	<b>296</b>

Compte tenu de l'actuelle présence, rare et occasionnelle, de la signalisation de direction bilingue italien/anglais, la proposition prévoit dans cette phase l'unique signalisation en italien. De nombreuses réalités urbaines portuaires en Italie et à l'étranger présentent uniquement une signalisation de direction dans leur propre langue.

En considération des analyses réalisées relatives aux parcours sélectionnés, la **localisation indicative de 3 nouveaux panneaux à message variable-PMV** a été préalablement proposée:

- ✓ **Piazza delle Americhe** en provenance de la Val Bisagno, pour l'acheminement éventuel alternatif des flux en cas de congestion ou d'événements de foire. Les parcours d'intérêt pourraient concerner la direction vers la mer (V.le Brigate Bisagno) ou vers l'Est (Via Invrea-Via Caffa-Corso Europa/Via Albaro/Via Nizza);
- ✓ **Bivio Via Bobbio/Via Montaldo**, en cas d'acheminement alternatif des flux depuis Genova Est vers le centre-ville et Porto Antico par rapport à l'axe Via Bobbio/Via Canevari, en cas d'événements de football, salons, situations de congestion dans la zone de Brignole, etc.;
- ✓ **sortie autoroutière Genova Ouest**, pour les indications relatives aux acheminements éventuels des flux compte tenu de la multiplicité des parcours qui peuvent être pris depuis la sortie de Genova Ouest vers le Port, le centre, la surélévée, Via Buoizzi/Darsena, etc.

La possible localisation générale des PMV est soulignée dans les tableaux relatifs ci-dessous joints.

## GENOVA EST

Les **21 destinations** monitorées et accessibles depuis **Genova Est** sous-entendent une **articulation du réseau routier urbain** en 16 parcours et une configuration «**en arbre**», selon laquelle à partir des branches ou des **tronçons principaux**, communs à plusieurs parcours, se ramifient à chaque fois les **tronçons secondaires**.

Les tronçons, en particulier, sont 26.

L'état actuel est caractérisé par 217 panneaux de direction et 13 de voie avec fonction directionnelle subdivisés en 56 groupes de signalisation, avec une densité moyenne actuelle de ~7,7 panneaux par kilomètre.

La proposition de réorganisation par rapport à la situation actuelle prévoit 213 panneaux de direction et 12 de voie avec fonction directionnelle incluses dans 72 groupes de signalisation, avec ~7,5 panneaux par kilomètre, soit un numéro inférieur de panneaux dans un numéro légèrement plus élevé de groupes de signalisation, à travers:

- ✓ la réduction du nombre de panneaux (225 au lieu des 230 actuels);
- ✓ une distribution plus étendue et complète des panneaux dans 16 groupes de signalisation additionnels par rapport aux 56 actuels.

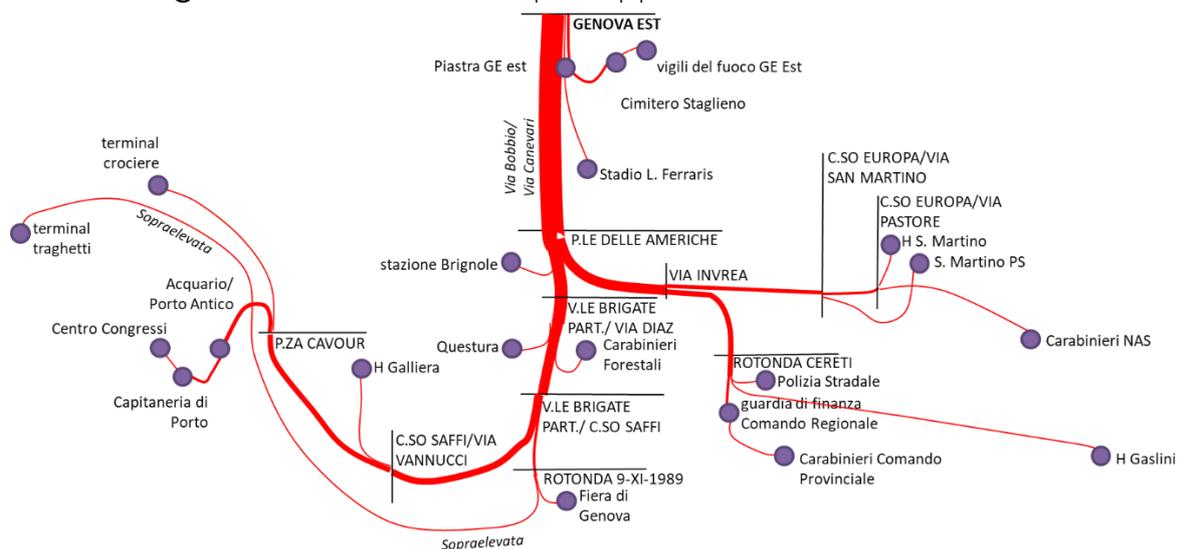


Figure 14 – Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Est, qui fait l'objet d'analyse

## GENOVA OUEST

Les 14 destinations monitorées et accessibles depuis Genova Ouest sous-entendent une articulation du réseau routier urbain en 11 parcours avec une configuration en partie «en rayons», c'est-à-dire avec des parcours différenciés déjà depuis la sortie autoroutière, à l'exception du premier tronçon court en commun jusqu'aux embranchements sur la viabilité ordinaire.

Les tronçons, en particulier, sont 17.

L'état actuel est caractérisé par 168 panneaux de direction et 14 de voie avec fonction directionnelle subdivisés en 56 groupes de signalisation, avec une densité moyenne actuelle de ~8,2 panneaux par kilomètre.

La proposition prévoit au contraire 144 panneaux de direction et 14 de voie en 48 groupes de signalisation, avec ~7 panneaux par kilomètre, soit un numéro inférieur de panneaux dans un numéro inférieur de groupes de signalisation, à travers:

- ✓ l'élimination de 24 panneaux sur 182 actuels;
- ✓ une meilleure concentration des groupes de signalisation sur le réseau routier en considération de l'importante redondance de la signalisation actuelle sur les parcours d'accès depuis Genova Ouest, avec 48 groupes par rapport aux 56 actuels.

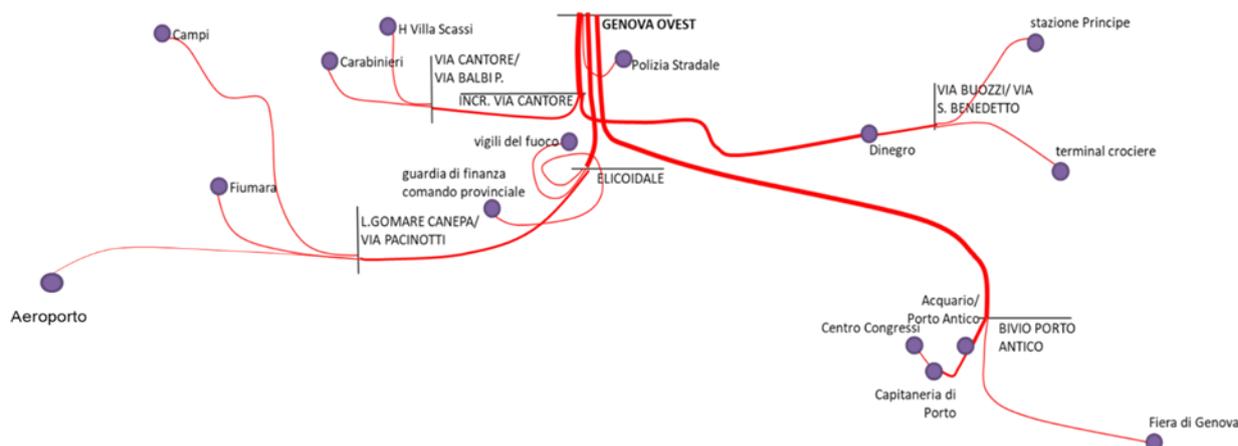


Figure 22 - Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Ovest, qui fait l'objet d'analyse

### GENOVA PRA'

Les 9 destinations monitorées et accessibles depuis Genova Prà sous-entendent une articulation du réseau routier urbain en 3 parcours avec une configuration «en arbre», selon laquelle à partir des branches ou des tronçons principaux, communs à plusieurs parcours, se ramifient à chaque fois les tronçons secondaires.

Les tronçons analysés sont égaux à 16, pour une longueur des nouveaux parcours analysés égale à environ 23 km.

L'état actuel est caractérisé par 200 panneaux de direction et 10 de voie avec fonction directionnelle subdivisés en 79 groupes de signalisation, avec une densité moyenne actuelle de ~8,94 panneaux par kilomètre.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel 179 panneaux de direction et 10 de voie en 71 groupes de signalisation, avec ~8 panneaux par kilomètre, soit un numéro inférieur de panneaux dans un numéro inférieur de groupes de signalisation, à travers :

- ✓ La réduction du nombre total de panneaux, en supprimant 85 et en insérant 64 ;
- ✓ La modification de 2 panneaux de voie ; L'optimisation des groupes de signalisation présents, en modifiant un total de 38 groupes de signalisation, en supprimant 13 et en insérant 5
- ✓

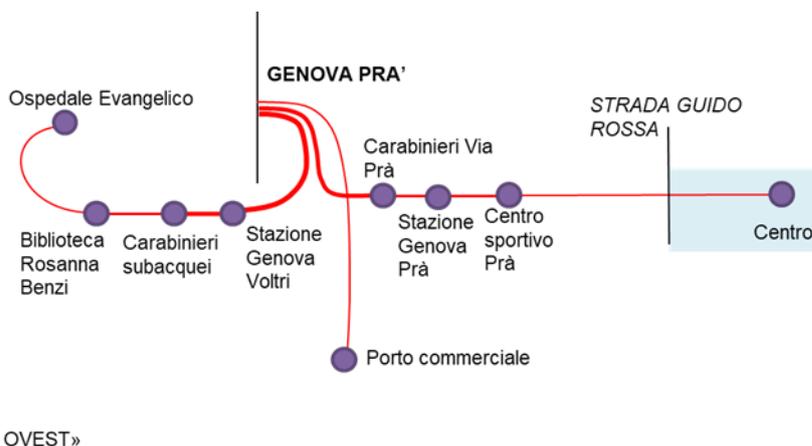


Figure 23. Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Prà, qui fait l'objet d'analyse

## GENOVA PEGLI

Les **4 destinations** monitorées et accessibles depuis Genova Pegli sous-entendent une articulation du réseau routier urbain en 2 parcours caractérisés par une configuration hybride entre celle «en arbre» et «en rayons».

Les tronçons analysés et présentés ci-dessous sont égaux à 4, pour une longueur des nouveaux parcours analysés égale à environ 3,2 km.

L'accès autoroutier depuis le péage de Genova Pegli entre dans le réseau principal "SS1 Aurelia", déjà analysé pour les parcours en provenance du péage de Genova Prà.

L'état actuel est caractérisé par **59 panneaux de direction** subdivisés en **22 groupes de signalisation**, avec une densité moyenne actuelle de **~18,73 panneaux par kilomètre**.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel **58 panneaux de direction** en **18 groupes de signalisation**, avec **18,34 panneaux par kilomètre**, et un numéro inférieur de groupes de signalisation, à travers :

L'optimisation des groupes de signalisation présents, en modifiant au total 11 groupes de signalisation et en supprimant 4.

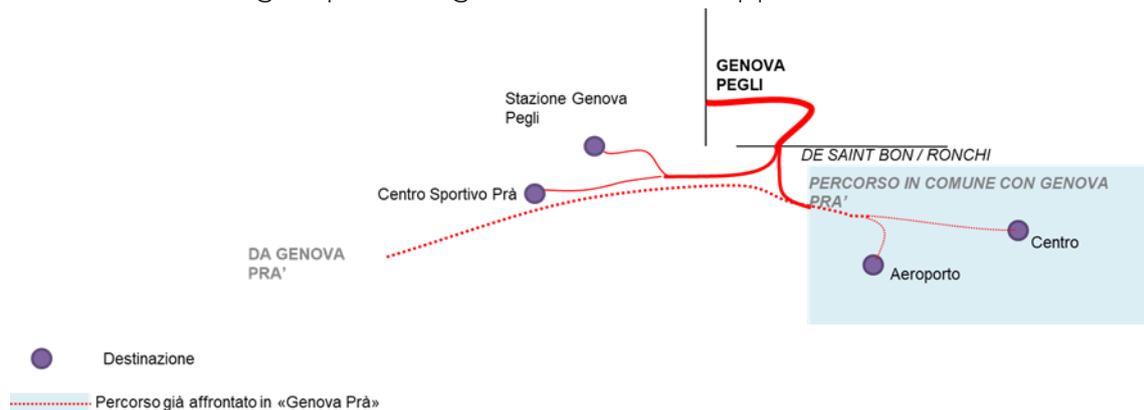


Figure 24 - Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Pegli, qui fait l'objet d'analyse

### GENOVA AEROPORTO

Les 10 destinations monitorées et accessibles depuis Genova Aeroporto sous-entendent une articulation du réseau routier urbain en 3 parcours avec une configuration «en arbre», selon laquelle à partir des branches ou des tronçons principaux, communs à plusieurs parcours, se ramifient à chaque fois les tronçons secondaires.

Les tronçons additionnels analysés sont égaux à 5, pour une longueur d'environ 4 km.

L'état actuel est caractérisé par 60 panneaux de direction subdivisés en 12 groupes de signalisation, avec une densité moyenne actuelle de ~15,19 panneaux par kilomètre.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel 51 panneaux de direction en 12 groupes de signalisation, avec ~12,91 panneaux par kilomètre, soit un numéro inférieur de panneaux en rationalisant les groupes de signalisation, à travers :

- ✓ La réduction du nombre total de panneaux en éliminant 19 et en insérant 10 ;
- ✓ La modification de 8 groupes de signalisation, en éliminant 2 et en insérant 2

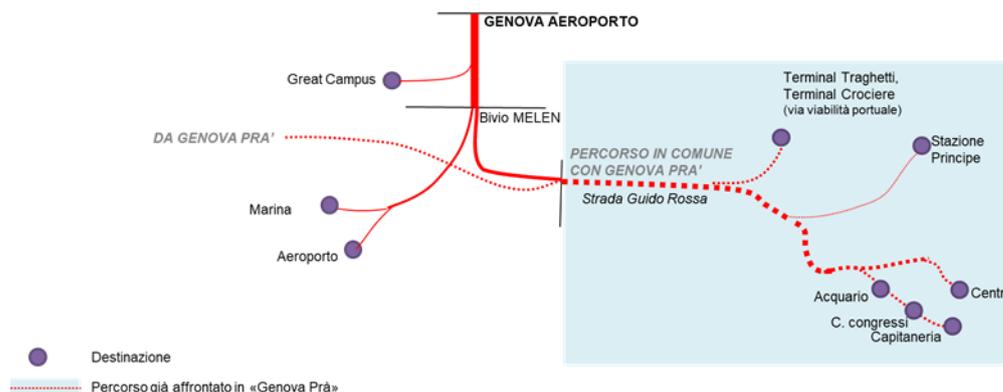


Figure 25 - Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Aeroporto, qui fait l'objet d'analyse

## AEROPORT

Les parcours qui relient les **8 destinations** accessibles depuis l'**Aéroport** se caractérisent par un unique Les tronçons s'engagent dans le réseau routier «Guido Rossa» et à partir de là, ils serpentent le long des parcours déjà analysés en provenance de Genova Prà. Le tronçon additionnel a une longueur d'environ 1 km.

L'état actuel est caractérisé par **7 panneaux de direction** subdivisés en **5 groupes de signalisation**, avec une densité moyenne actuelle d'environ **7 panneaux par kilomètre**.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel **11 panneaux de direction** en **5 groupes de signalisation**, avec **~11 panneaux par kilomètre**, soit un nombre plus élevé de panneaux, avec une indication complète des destinations prévues, à travers :

- ✓ L'augmentation du nombre total de panneaux, en supprimant 2 et en insérant 6 ;
- ✓ La modification de 5 groupes de signalisation ;
- ✓ La modification de 2 des 3 panneaux de voie avec fonction directionnelle.

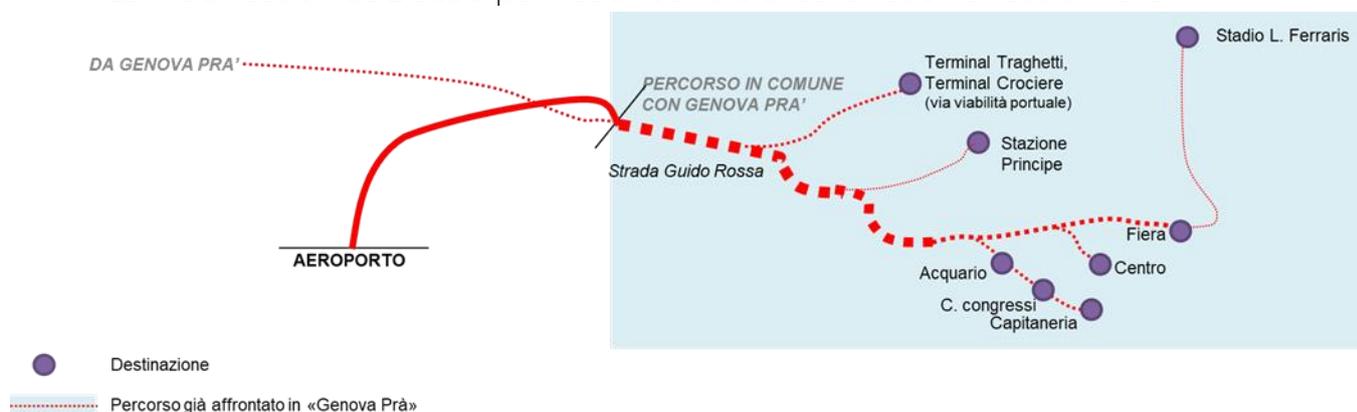


Figure 26 - Schéma de la structure des parcours d'accès depuis l'Aéroport, qui fait l'objet d'analyse

## TERMINAL CROISIERE

Les **7 destinations** monitorées et accessibles depuis le **Terminal croisière** sous-entendent une **articulation du réseau routier urbain** en 4 parcours avec une configuration en partie «en rayons», c'est-à-dire avec des parcours différenciés déjà depuis la sortie autoroutière, à l'exception du premier tronçon court en commun jusqu'aux embranchements sur la viabilité ordinaire.

Il y a trois tronçons additionnels, par rapport à ce qui a été analysé, pour une longueur d'environ 5,2 km.

L'état actuel est caractérisé par **13 panneaux de direction** subdivisés en **4 groupes de signalisation**, avec une densité moyenne actuelle d'environ **2,5 panneaux par kilomètre**.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel **18 panneaux de direction** et **2 de voie** en **5 groupes de signalisation**, avec **~3,46 panneaux par kilomètre**, soit un nombre plus élevé de panneaux, avec une indication plus claire des destinations prévues, à travers :

- ✓ L'augmentation du nombre total de panneaux, en supprimant 2 et en insérant 7 ;
- ✓ La modification de 4 groupes de signalisation, en insérant 1 nouveau ;
- ✓ La modification de 2 panneaux de voie avec fonction directionnelle.

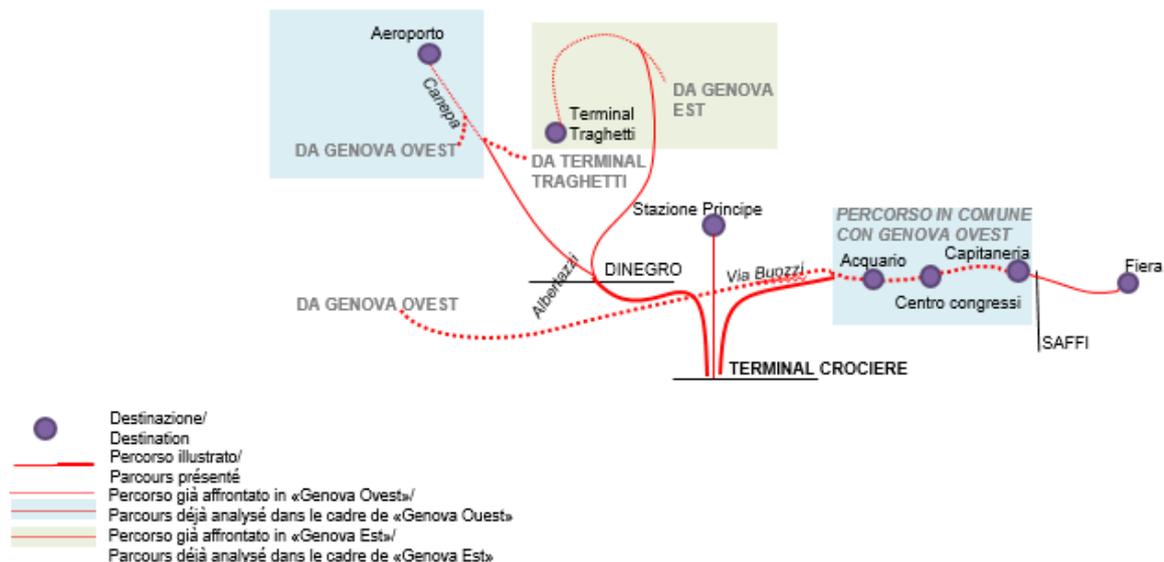


Figure 27 - Schéma de la structure des parcours d'accès depuis le terminal croisière (Ponte dei Mille), qui fait l'objet d'analyse

## TERMINAL FERRY

Il y a un seul tronçon additionnel, par rapport à ce qui a été analysé, pour une longueur d'environ 0,6 km

L'état actuel est caractérisé par 10 panneaux de direction subdivisés en 4 groupes de signalisation avec une densité moyenne actuelle d'environ 16,7 panneaux par kilomètres

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel **10 panneaux de direction** en **4 groupes de signalisation** avec environ 16,7 panneaux par kilomètre, soit un renouvellement des panneaux présents

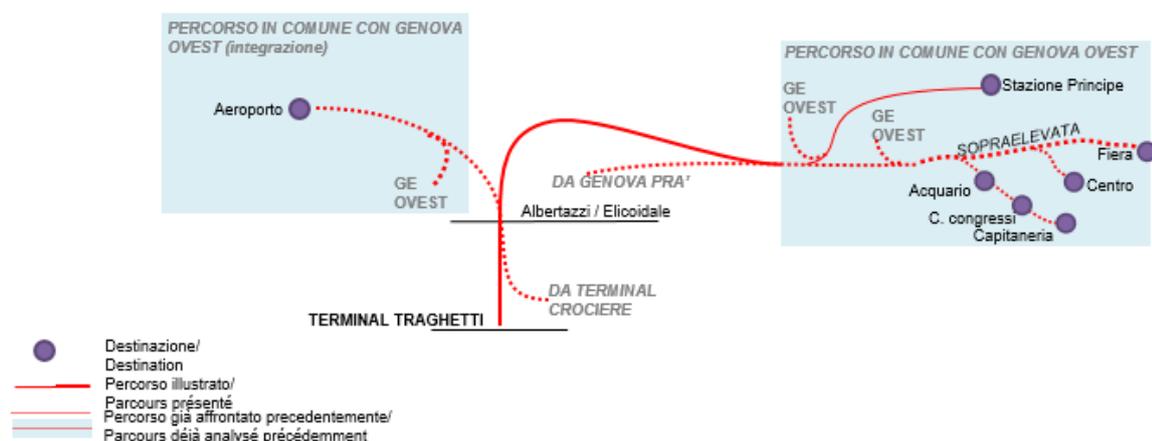


Figure 28 – Schéma de la structure des parcours d'accès depuis le terminal ferry, qui fait l'objet d'analyse

## GENOVA NERVI

Les 10 destinations monitorées et accessibles depuis Genova Nervi sous-entendent une articulation du réseau routier urbain en 2 parcours principaux avec une configuration «en arbre», selon laquelle à partir des branches ou des tronçons principaux, communs à plusieurs parcours, se ramifient à chaque fois les tronçons secondaires.

Le schéma du réseau prévoit 13 tronçons additionnels, par rapport à ce qui a été analysé, pour une longueur d'environ 14,7 km.

L'état actuel est caractérisé par 124 panneaux de direction subdivisés en 35 groupes de signalisation, avec une densité moyenne actuelle d'environ 8,43 panneaux par kilomètre.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel 108 panneaux de direction en 31 groupes de signalisation, avec ~7,34 panneaux par kilomètre, soit un numéro inférieur de panneaux, avec une indication plus rationnelle des destinations prévues, à travers :

- ✓ La diminution du nombre total de panneaux, en supprimant 64 et en insérant 48 ;
- ✓ La mise à jour de 23 groupes de signalisation, en supprimant 6 et en insérant 2 nouveaux.

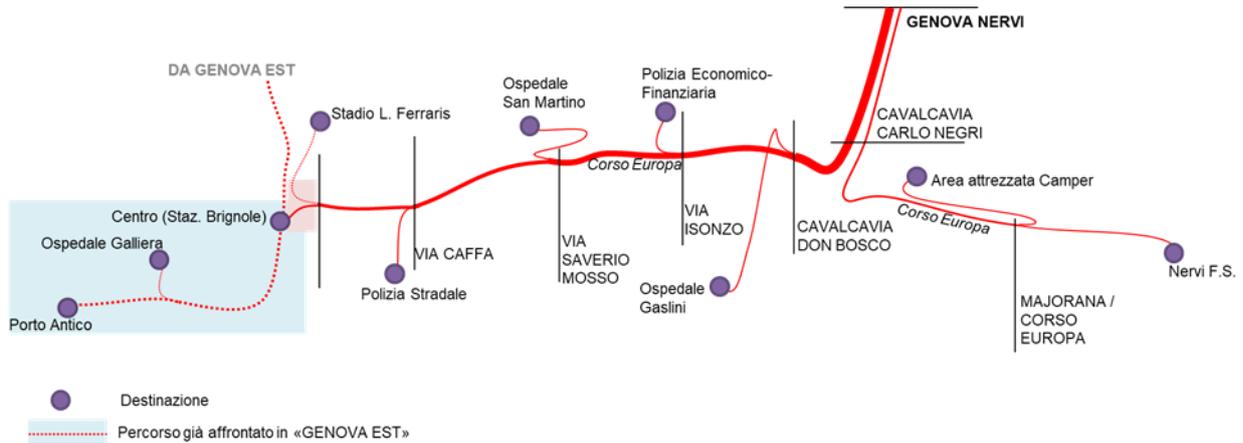


Figure 29 – Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Nervi, qui fait l'objet d'analyse

### GENOVA BOLZANETO

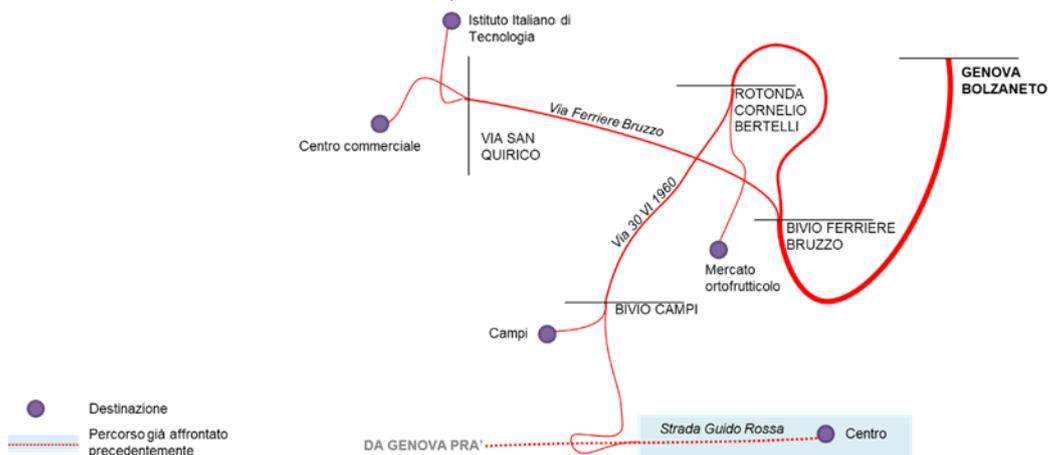
Les 5 destinations monitorées et accessibles depuis Genova Bolzaneto sous-tendent une articulation du réseau routier urbain en 3 parcours avec une configuration en partie «en rayons», c'est-à-dire avec des parcours différenciés déjà depuis la sortie autoroutière, à l'exception du premier tronçon court en commun jusqu'aux embranchements sur la viabilité ordinaire.

Les tronçons additionnels analysés sont 7, pour une longueur d'environ 10,7 km.

L'état actuel est caractérisé par 70 panneaux de direction et 16 de voie avec fonction directionnelle subdivisés en 29 groupes de signalisation, avec une densité moyenne actuelle de ~6,55 panneaux par kilomètre.

La proposition de réorganisation prévoit par rapport à l'état actuel 74 panneaux de direction et 16 de voie avec fonction directionnelle en 30 groupes de signalisation, avec ~6,92 panneaux par kilomètre, soit un nombre plus élevé de panneaux, avec une indication plus claire des destinations prévues, à travers :

- ✓ L'augmentation du nombre total de panneaux, en supprimant 4 et en insérant 8 ;
- ✓ La modification de 19 groupes de signalisation, en supprimant 1 et en insérant 2 nouveaux ;
- ✓ La modification de 6 des 16 panneaux de voie avec fonction directionnelle



*Figure 30 – Schéma de la structure des parcours d'accès depuis Genova Bolzaneto, qui fait l'objet d'analyse*

### 3 DEFINITION DES CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES D'UN SYSTEMES D'INFORMATION ET PARCOURS POTENTIEL POUR LA CREATION D'UN SERVICE DE SMART PARKING URBAIN

#### 3.1 LES CONTENUS ET LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITE

Comme souligné dans le chapitre d'introduction, le projet Interreg Mobilité Intelligente Mer Terre (MOBIMART) proposé, dans le cadre du Programme de Coopération Italie-France Maritime 2014/2020, par un grand partenariat de 11 organismes publics italiens et français, vise à développer des systèmes de transport multimodaux afin d'améliorer la connexion des nœuds secondaires et tertiaires dans le cadre de coopération des réseaux TEN-T.

En particulier, l'objectif principal du projet est la réalisation d'une plateforme intégrée qui garantisse la communication intelligente des services de transport multi-modalité (tels que navire, bus, train et avion) afin de faciliter les déplacements et l'accès aux informations sur la mobilité.

Dans la composante de projet T3 "Systèmes d'information provinciaux et municipaux" finalisée au développement des systèmes locaux de gestion des informations sur la mobilité locale, dans laquelle la contribution du partenaire du projet P11 Commune de Gênes est prévue avec la mise en œuvre des services ITS visant à renforcer la connexion ville-port et à continuer à développer le concept de Smartcity, une enquête en matière de parkings dans le cadre urbain et d'éventuels systèmes d'information à support en termes d'infomobilité est incluse, en plus de l'activité présentée dans la section précédente. En effet, il est connu que la recherche d'un parking a une incidence significative sur le trafic global d'une ville, avec des problématiques consécutives liées à la congestion du trafic, à la pollution et au gaspillage de carburant, à un fort impact économique et social, ainsi qu'à la diminution de l'attractivité des établissements commerciaux situés dans les zones avec une disponibilité réduite des aires de stationnement et à forte congestion.

Par conséquent, dans ce contexte, la présente activité est introduite, dont la finalité est la définition des caractéristiques fonctionnelles d'un système de smart parking, qui permettra la collecte et la présentation d'informations relatives à la mobilité collective et l'utilisation intelligente des aires de parking de la ville de Gênes.

La société de conseil externe T Bridge S.p.A. à laquelle la commune de Gênes a mandaté cette activité, a préalablement réalisé une cartographie des aires de parking à l'intérieur de la commune de Gênes, en évaluant les spécificités dans l'optique de la finalité du travail, ensuite elle a aussi développé une analyse critique de l'état d'avancement relatif aux systèmes de smart parking disponibles sur le marché; et enfin, elle a définie comme partie centrale de l'activité, les caractéristiques pour un système informatisé de collecte et de gestion des données des aires de parkings desservies, potentiellement réalisables à l'intérieur de la Commune de Gênes.

Le document fournit dans le chapitre intitulé “Cartographie des principales aires de parking dans la Commune de Gênes” une vue d’ensemble de la configuration actuelle des parkings à l’intérieur de la commune de Gênes, en définissant leurs principales caractéristiques. Cette cartographie inclut aussi un examen des bornes de recharge où les véhicules électriques peuvent stationner gratuitement pendant la période de ravitaillement.

Le chapitre “Analyse de l’état d’avancement des systèmes de Smart Parking” présente une analyse des solutions technologiques actuellement disponibles sur le marché, finalisées à l’utilisation intelligente des aires de parking. .

Le chapitre “Caractéristiques fonctionnelles d’un système de gestion intelligente des aires de parkings”, définit les cas d’utilisation qui décrivent les fonctions qui doivent caractériser un système informatisé de gestion intelligente des parkings.

Enfin, dans le chapitre “Un possible parcours pour la création d’un service de smart parking urbain” une possible initiative de la part de l’Administration Publique pour l’étude et la création d’un système intégré est présentée. L’initiative devrait être finalisée à la création un système ouvert à travers lequel les utilisateurs puissent accéder à une série de services innovants.

## 3.2 CARTOGRAPHIE DES PRINCIPALES AIRES DE PARKING DANS LA COMMUNE DE GENES

Le document suivant présente les résultats de l’enquête relative à l’état actuel des parkings dans la Commune de Gênes, en faisant une cartographie détaillée, géographiquement divisée par Mairie; pour chacune d’entre elles, les principaux points d’accès (comme les péages autoroutiers, les gares, etc.) et d’intérêt (comme les hôpitaux, les centres culturels, les centres commerciaux, les quartiers d’affaires, etc.) ont été sélectionnés.

L’objectif de cette cartographie n’est pas seulement d’analyser simplement la distribution géographique de ces parkings, mais d’examiner leurs caractéristiques de gestion, structurelles, technologiques et fonctionnelles aux pôles d’attraction spécifiques (tourisme, santé, loisirs/shopping, travail/études). En effet, **les parkings pris en considération sont ceux relatifs aux pôles d’attraction auxquels un visiteur extérieur au territoire de Gênes pourrait être le plus intéressé**. Par conséquent, à travers ce travail, il a été imaginé dans un futur de pouvoir mettre à disposition une signalisation routière auprès des principaux points d’accès de la Commune, à l’utilisateur non-résident qui souhaite se rapprocher de sa destination. Pour cette raison, nous avons considéré les parkings à gestion à la fois privés et publics et de trois typologies, c’est à dire les terminaux, les parkings à rotation et les parkings relais, en excluant les aires de stationnement bleue et les îles bleues car elles ont une large distribution dans tout le territoire de la commune mais sont surtout adressées à l’utilisation des résidents. En effet, dans certains cas, quelques aires de parking ont été exclues car elle sont liées à des pôles d’attraction d’intérêt purement local et par conséquent peu significatifs pour le visiteur. A titre d’exemple, les principaux hôpitaux de Gênes ont été donc considérés puisqu’ils

sont potentiellement fréquentés par des non-résidents (patients et visiteurs), tandis que les Agences de Santé qui concernent normalement les seuls résidents dans la commune ont été exclues.

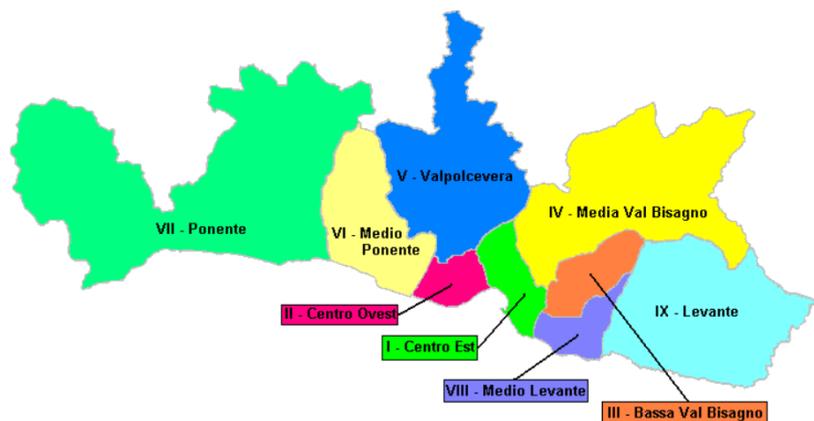
Un autre thème traité a été la recharge des véhicules électriques, c'est-à-dire les bornes de recharge mises à disposition par divers fournisseurs sur le territoire, qui permettent simultanément le stationnement sans nécessité de paiement par les utilisateurs.

## CARTOGRAPHIE GEOGRAPHIQUE DES PARKINGS DANS LA COMMUNE DE GENES

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, la cartographie a été divisée géographiquement (*Figura 24*) par Mairie de la Commune de Gênes, à savoir:

1. Centre-Est
2. Centre-Ouest
3. Basse Val Bisagno
4. Moyenne Val Bisagno
5. Valpolcevera
6. Moyen Ouest
7. Ouest
8. Moyen Est
9. Est

*Figure 24: Cartographie Mairie-Commune de Gênes*



Pour chaque Mairie, les principaux points d'accès (comme les péages autoroutiers, les gares, etc.) et d'intérêt (comme les hôpitaux, les centres culturels, les centres commerciaux, les quartiers d'affaires, etc.) ont été identifiés pour lesquels un non-résident peut avoir une raison d'y aller (*Tableau 2*).

*Tableau 2: Cartographie Mairie-points d'accès-points d'intérêt de la Commune de Gênes*

Dénomination	Points d'accès	Points d'intérêt
Centre Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminal Ferry;</li> <li>• Entrées et sorties de la Route surélevée;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Établissement hospitalier Hôpitaux Galliera;</li> <li>• Centre historique;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gare Genova Piazza Manin;</li> <li>• Gare Genova Principe;</li> <li>• Stations de métro:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Principe;</li> <li>◦ Darsena;</li> <li>◦ San Giorgio;</li> <li>◦ Sarzano/Sant'Agostino;</li> <li>◦ De Ferrari</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Université de Gênes;</li> <li>• Bureaux des principales Administrations Publiques;</li> <li>• Tribunal;</li> <li>• Zones principales de Shopping;</li> <li>• Zone touristique de Spianata Castelletto;</li> <li>• Zone touristique de Via Garibaldi;</li> <li>• Palais Ducal;</li> <li>• Théâtre Carlo Felice;</li> <li>• Aquarium;</li> <li>• Porto Antico;</li> <li>• Centre des congrès;</li> <li>• Zones d'affaires (Port, centre directionnel, etc.)</li> </ul>
Centre Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Ovest;</li> <li>• Terminal Ferry;</li> <li>• Gare Via di Francia;</li> <li>• Gare Genova Sampierdarena;</li> <li>• Entrées et sorties de la Route surélevée;</li> <li>• Station de métro Dinegro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre commercial Fiumara;</li> <li>• Hôpital Villa Scassi;</li> <li>• Zone touristique Palais Royal;</li> <li>• Zone d'affaires- Port;</li> <li>• RDS Stadium</li> </ul>
Basse Val Bisagno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Est</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stade de football Luigi Ferraris;</li> <li>• Prison de Marassi</li> </ul>
Moyenne Val Bisagno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Est</li> <li>• Gare San Pantaleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre sportif Sciorba</li> <li>• Cimetière de Staglieno</li> </ul>
Valpolcevera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Bolzaneto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maison d'arrêt de Genova-Pontedecimo;</li> <li>• Zone commerciale Pontedecimo;</li> <li>• IIT (Institut Italien de Technologie)</li> </ul>
Moyen Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Aeroporto</li> <li>• Aéroport "Cristoforo Colombo"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone commerciale Campi;</li> <li>• Zone d'affaires industrielle, métallurgique, navale et défense</li> </ul>
Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Pegli;</li> <li>• Péage autoroutier Genova Prà;</li> <li>• Gare Genova Pegli;</li> <li>• Jetée Archetti-Terminal Navebus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Villa Durazzo-Pallavicini;</li> <li>• Zone d'affaires-port;</li> <li>• Centre sportif de l'équipe de football Genoa.</li> </ul>
Moyen Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gare Genova Brignole;</li> <li>• Entrées et sorties de la Route surélevée;</li> <li>• Station de métro Brignole;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Université de Gênes;</li> <li>• IRCSS Hôpital San Martino;</li> <li>• IRCSS Hôpital Gaslini;</li> <li>• Zone touristique Corso Italia et Boccadasse;</li> <li>• Fiera del Mare;</li> <li>• Piscines d'Albaro</li> </ul>
Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Péage autoroutier Genova Nervi;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone touristique balnéaire (Sturla-Nervi);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gare Genova Nervi;</li> <li>• Gare Genova Quinto;</li> <li>• Gare Quarto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcs de Nervi;</li> <li>• Promenade de Nervi</li> </ul>
--	---	---

## DETECTION DES AIRES DE PARKINGS

Comme indiqué précédemment, afin de pouvoir analyser la configuration actuelle des principales aires de parking, une cartographie de celles-ci a été réalisée à travers leur distribution géographique par Mairie appartenant à la Commune de Genova, ainsi que pour les points d'accès et d'intérêt définis dans chaque Mairie.

En outre, une caractéristique des parkings, qui se retrouve dans les trois typologies suivantes, a été identifiée :

- Terminaux: généralement utilisés pour les arrêts de longue durée (généralement au service des résidences, bureaux, pôles commerciaux, touristiques et culturels);
- Parkings à rotation: destinés aux utilisateurs pour les courts arrêts, tant dans la zone historique, que pour se diriger (à pied ou avec les transports publics) dans le centre, pour exercer des activités privées ou utiliser les services (commerciaux, culturels, tertiaires);
- Parkings relais: ils sont généralement situés en bordure du centre urbain. Dans ce cas, ils constituent les nœuds d'échange avec le transport collectif au service du tissu urbain (terminal des transports en commun, gares, bus, aéroport, port ...). Si, au contraire, ils sont positionnés autour du centre historique, ils ont pour fonction de favoriser (ou d'imposer) l'accès à la zone historique de la ville par les transports en commun.

51 parkings ont été identifiées, et pour chaque d'entre eux les caractéristiques suivantes ont été analysées:

- Gestion de parking privée ou public;
- Organisme gestionnaire
- Typologie:
  - Terminal
  - À rotation
  - Relais
- Website
- Offre (Gratuit/Payant/Mixte)
- Mairie
- Adresse
- Nombre de Places
- Non couvert/Couvert
- Horaires de service
- Tarif
- Pôle d'attraction de référence
  - Santé
  - Tourisme
  - Loisir/Shopping
  - Travail/Etude

- Solutions SW offertes à l'utilisateur
- Services:
  - Télématiques
  - Infrastructurels
- Services ad hoc
- Description additionnelle

Comme déjà mentionné précédemment, les éléments fondamentaux pour l'identification et l'analyse des aires de parking ont été les pôles d'attraction (tourisme, santé, loisirs/shopping, travail/étude) pour lesquels un visiteur non résident de l'extérieur de Gênes pourrait être intéressé.

Tout d'abord, en analysant la distribution géographique, on peut remarquer que la plus grande concentration de ces aires se focalise dans la Mairie Centre Est (*Figure 2*). En effet, cette Mairie comprend le principal centre d'intérêt culturel (par exemple le centre historique, Porto Antico, les université, le théâtre, etc.) et d'intérêt commercial/professionnel (par exemple les principaux locaux de l'Administration Publique, le Port, etc.) de la ville, par conséquent au cours des années de nombreuses aires de parkings se sont développées. Vient ensuite la Mairie Moyen Ouest dans laquelle la zone de l'Aéroport Cristoforo Colombo a un poids important, grâce à sa grande agglomération de parkings.

Le *Tableau 3* montre la répartition, en terme de nombre, des parkings dans tout le territoire de la Commune.



Il a été constaté que le nombre d'aires couvertes et non couvertes est pratiquement égal (31 contre 29), tandis qu'un petit nombre de parkings met à disposition les deux typologies d'infrastructures (9).

17 parking gérés par des organismes publics et 34 par des organismes privés ont été répertoriés. Les premiers sont répartis entre les organismes gestionnaires suivants:

- Genova Parcheggi S.p.A (<https://genovaparcheggi.com/>): à savoir la gestion des principaux parkings distribués dans le centre-ville; six parkings relais et les parkings à l'intérieur des deux hôpitaux IRCSS San Martino et Istituto Gaslini;
- Porto Antico S.p.A (<https://portoantico.it/la-societa/>): à savoir la gestion de toute l'aire de Porto Antico;
- Grandi Stazioni Rail S.p.A (<http://www.grandistazioni.it/>): à savoir la gestion des parkings relais des deux principales gares de Gênes (Principe et Brignole);
- Metropark-Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A (<http://www.metropark.it/>): à savoir la gestion du parking de la gare de Genova Nervi;
- FS Sistemi Urbani S.r.l. (<https://www.fssistemiurbani.it/>): à savoir la gestion du parking de la gare de Genova Quinto;
- Ente Ospedaliero Ospedali Galliera (<https://www.galliera.it/>): à savoir la gestion du parking à l'intérieur de l'Établissement hospitalier Hôpitaux Galliera;

Parmi les organismes publics, Genova Parcheggi S.p.A. émerge grâce au plus grand nombre d'aires gérées, facilement attribuable au fait que la société ai été créée en 1995 par la commune de Gênes, avec la participation de l'Automobile Club de Gênes, précisément pour la conception et la réalisation d'interventions dans le secteur de la mobilité et du stationnement.

En ce qui concerne les parkings gérés par le secteur privé, l'organisme qui en gère le plus grand nombre est APCOA PARKING Italia S.p.A, une société qui gère trois parkings dans la zone de Piazza della Vittoria (Mairie Moyen Est).

## ANALYSE DES SERVICES MIS A DISPOSITION PAR LES AIRES DE PARKINGS

Les services que les parkings peuvent mettre à disposition ont été évalués, notamment à travers:

- Site web/Application, tels que:
  - Géolocalisation
  - Réservation en ligne
  - Paiement en ligne
  - Réservation par téléphone/e-mail (disponible sur le site web/application)
- Infrastructures, telles que:
  - Barre d'entrée et de sortie
  - Signalisation de disponibilité de places
  - Caisses automatiques pour le paiement
  - Paiement via Telepass

- Vidéosurveillance

D'un point de vue télématique, il a été constaté que de nombreuses aires mettent à disposition un site web d'information à l'utilisateur (42 sur 51 totales) afin de décrire la zone spécifique de parking et les services disponibles. La fonction télématique la plus présente sur les sites web est la géolocalisation du parking tandis que la possibilité de réservation et de paiement en ligne est assurée seulement par quelques aires (12). Encore moins nombreuses sont les aires qui mettent à disposition une application téléchargeable sur smartphone pour effectuer des réservations et des paiements en ligne (quoiqu'également à travers le site internet), à savoir les parkings relais des gares de Genova Principe et Brignole. Il a été remarqué que les quelques aires qui mettent à disposition la fonction de réservation et de paiement en ligne à travers le site web, sont cependant liées à des services dédiés aux croisiéristes (par exemple Lanterna Parking et Garage Ponte dei Mille), ou à ceux qui bénéficient de l'aéroport (par exemple Parcheggio Centrale (P1), Parcheggio Low Cost (P2), Parkmar, Genova ParkinGo, Genoa Park&Fly low cost, etc.) ou de la gare (par exemple Parcheggio Genova Piazza Principe – Parkinstation, Parcheggio Genova Brignole – Parkinstation, parcheggio della stazione di Genova Nervi, etc.).

La fourniture de services de type infrastructurel est beaucoup plus répandue, comme la vidéosurveillance, le contrôle des entrées et sorties des véhicules, la disponibilité des caisses automatiques, la signalisation relative à la disponibilité de places et le paiement via Telepass.

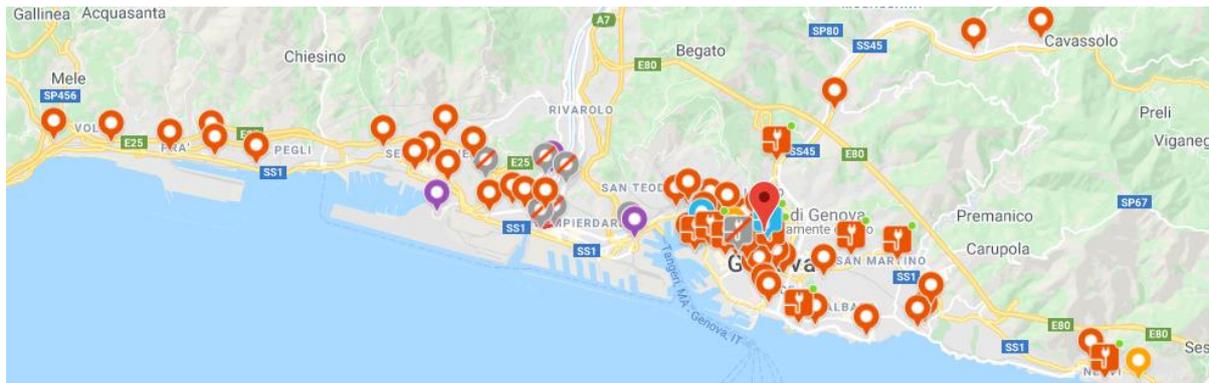
En particulier, la plupart des aires de parking assure le contrôle des entrées et sorties (36 sur 51) et la vidéosurveillance 24/24 (30). En moyenne, les caisses automatiques (23) et la signalisation relative à la disponibilité de places (19) sont présentes dans les aires analysées. Au contraire, la possibilité de payer par Telepass n'est absolument pas répandue (par exemple Parcheggio Centrale (P1)- Aeroporto di Genova, Parcheggio in superficie Vittoria - Ex Aci e Parcheggio multipiano Vittoria - Interrato)

## DETECTION DES BORNES DE RECHARGE ET DE STATIONNEMENT POUR LES VEHICULES ELECTRIQUES

La configuration actuelle des bornes de recharge et de stationnement, destinées aux véhicules électriques, distribuées dans la commune de Gênes a été analysée. La présence des bornes de recharge atteint à ce jour le numéro de 77, dont la répartition dans les différentes Mairies est la suivante :

- Centre Est: 34;
- Centre Ouest: 9;
- Moyen Ouest: 6;
- Ouest: 10;
- Valpolcevera: 2;
- Basse Valbisagno: 4;
- Moyen Est: 6;
- Est:6.

*Figure 26: Distribution géographique des bornes de recharge*



Les fournisseurs des bornes de recharge sont:

- 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](https://www.tesla.com/it_IT/supercharger)).

Le plus grand nombre de bornes dans le territoire de Gênes est fourni par les sociétés Duferco Energia SpA et Enel X Italia SrL.

Les deux sociétés fournissent une application téléchargeable qui inclut plusieurs services.

L'application (D-Mobility) de Duferco Energia met à disposition une carte qui affiche la borne de recharge la plus proche, permet d'activer une session de recharge, de choisir la modalité de paiement et de contrôler la consommation du véhicule.

D'autre part, l'application (Enel X JuicePass) mise à disposition par Enel X permet de:

- choisir le tarif de recharge publique plus approprié aux propres besoins;
- choisir le type de borne et la trouver sur la carte, connaître les horaires d'accès et les coûts, réserver la recharge, la contrôler en direct et consulter l'historique de la propre consommation.

En outre, l'application fonctionne avec toutes les bornes publiques compatibles avec la recharge d'Enel X, mais également avec les infrastructures privées à la maison ou au bureau.

### 3.3 ANALYSE DE L'ETAT D'AVANCEMENT DES SYSTEMES DE SMART PARKING

#### SOLUTIONS SOFTWARE POUR L'UTILISATEUR FINAL ET L'ORGANISME GESTIONNAIRE

Le chapitre suivant analyse les solutions sw de smart parking utiles à l'utilisateur final ainsi qu'à l'organisme gestionnaire. L'analyse a montré que les principales solutions existantes se réfèrent à des applications, mais dans de nombreux cas, il a été constaté que ces dernières sont intégrées aux dispositifs HW avec lesquels elles communiquent.

Pour chaque solution, les informations suivantes, lorsqu'elles sont disponibles, ont été collectées:

- Site web officiel: site web de référence où les informations sur la solution sont disponibles;
- Application mobile: adresse éventuelle où télécharger l'application en cas d'app mobile et non web;
- Description: vue générale descriptive de la solution;
- Diffusion: niveau de diffusion de la solution (par exemple au niveau régional, national, mondial);
- Licence:
  - Propriétaire
  - Open source
- Description supplémentaire;
- Fonctionnalités: fonctionnalités principales de l'application;
- Exemples principaux de cas d'utilisation: exemples applicatifs considérés importants là où la solution est mise en œuvre;
- Hardware:
  - Caméra
  - Autres capteurs
  - Plus d'informations

Suite à la collecte des résultats, il en ressort que les solutions sw attribuables au secteur "Smart Parking" qui sont plus utilisées (plus développées), sont celles relatives à la sélection et au paiement du stationnement. Même si les fonctionnalités précitées constituent un ensemble très limité, il a été jugé utile, à titre d'exemple, de collecter certains cas afin de consolider le paradigme de ce type de solution. En fait, MyCicero et Telepass Pay ont été analysés, qui, dans le contexte de smart parking, fournissent exclusivement des fonctionnalités de sélection et de paiement du parking.

Ci-dessous des autres applications sont énumérées, similaires à ces dernières:

- Smarticket (<https://smarticket.it/>), utilisée à Roma, Bologna, Torino, Lucca;
- ParkWhiz (<https://www.parkwhiz.com/>), utilisée dans certaines ville au Canada et aux Etats-Unis;
- Penang Smart Parking ([shorturl.at/wELR6](http://shorturl.at/wELR6)), utilisée à Penang.

Dans les cas des autres solutions analysées, certaines fournissent les fonctionnalités décrites ci-dessus mais intégrées à un ensemble beaucoup plus large.

Ces solutions ont été étudiées et projetées dans un contexte de Smart City. L'enquête réalisée a vu la sélection de technologies déjà suffisamment présentes sur le marché mais pas largement répandues. Ceci parce que dans la plupart des cas, la solution SW doit être supportée par une infrastructure HW qui nécessite un impact non négligeable du point de vue de l'installation, ainsi qu'économique et au niveau de gouvernance (c'est à dire par les administrations qui gèrent les parkings).

La plupart des solutions SW intégrées à un composant HW, présentent principalement deux typologies d'infrastructures HW:

- Capteurs: souterrains ou installés en surface ou de type "*overhead indicators*";
- Caméra.

Parmi les deux typologies, la plus répandue et celle qui offre probablement le moins de marge d'erreur est celle relative aux capteurs. En fait, ces derniers déterminent généralement la position de chaque place de parking afin de révéler sa disponibilité ou non. Dans ces cas, aussi un *gateway* est prévu qui collecte les données du capteur pour les envoyer au *server* de réseau. Au support de cette communication (capteurs-*gateway-server* de réseau), le protocole utilisé est LoRaWAN (*Low Power Wide Area Network*).

LoRaWAN provient du contexte des dispositifs LoRa et la technologie wireless à radiofréquence Long Range (technologie LoRa), à savoir un *chipset wireless* à longue portée et basse puissance qui est utilisé dans le développement de nombreux réseaux de dispositifs Internet of Things (IoT) et dans le monde entier.

Le niveau physique LoRa est propriétaire; par conséquent, il n'y a pas de documentation officielle disponible gratuitement, bien que Semtech<sup>4</sup> ait fourni un aperçu de la modulation et d'autres caractéristiques techniques pertinentes. LoRa définit uniquement le niveau physique inférieure et non les niveaux de réseau supérieures qui sont en revanche définis par le protocole LoRaWAN. LoRaWAN est en fait l'un des nombreux protocoles développés pour définir les niveaux supérieurs du réseau. Ceci est un protocole de niveau MAC (Media Access Control) basé sur le *cloud* mais sert principalement de protocole de niveau de réseau pour la gestion des communications entre le *gateway* LPWAN (Low Power Wide Area Network) et les dispositifs *end-node* en tant que protocole de *routing*, géré par LoRa Alliance<sup>5</sup>. Par conséquent LoRaWAN définit le protocole de communication et l'architecture du système pour le réseau, tandis que le niveau physique LoRa permet la connexion de communication à longue portée. LoRaWAN est également responsable de la gestion des fréquences de communication, de la vitesse des données et de l'alimentation de tous les dispositifs.

L'alternative aux capteurs sont les caméras supportées par des algorithmes d'Intelligence Artificielle afin de fournir une analyse vidéo qui détermine la

---

<sup>4</sup> <https://www.semtech.com/>

<sup>5</sup> <https://lora-alliance.org/>

détection des places de parking et l'état dans lequel ils se trouvent. Dans le scénario global, comme mentionné, la mise en œuvre de cette infrastructure est moins répandue, bien que certaines solutions donnent la possibilité d'utiliser des caméras déjà présentes sur le champ, puisque le vrai facteur innovant sont les algorithmes d'analyse. En fait, il a été noté que ces typologies de solutions, en se focalisant plus sur cet aspect, ne fournissent pas d'application "clé en main" mais se présentent comme très flexibles dans l'intégration avec des solutions d'interface existantes (ex. Parquery).

Au contraire, une solution complètement différente de toutes les autres est celle proposée par la société Parkofon (start-up américaine) qui propose une plateforme intelligente de gestion des parkings et des stationnements basée sur une technologie IoT brevetée. La solution est différente en raison de l'élimination des infrastructures à installer sur la route et propose un *transponder* breveté de navigation à coût bas à mettre directement à l'intérieur des voitures. Cette solution, en plus de permettre les opérations classiques comme les paiements et les réservations, grâce à l'intégration avec ce dispositif, fournit les informations sur la disponibilité des parkings dans les deux modalités suivantes:

- Partage et communication relative aux places disponibles sur l'app par les conducteurs qui voyagent en ville;
- Lorsque d'autres utilisateurs quittent un parking, qu'il s'agisse d'un parking résidentiel payant ou gratuit, l'appareil Parkofon interrompt automatiquement leur session de parking et informe le système que la place vient d'être libérée. Par conséquent, les parkings gratuits peuvent être visualisés dans l'application en fonction de la probabilité qu'ils restent disponibles à l'arrivée de l'utilisateur avec la voiture.

Cette solution est actuellement présente dans certaines villes des États-Unis et est récemment arrivée en Italie, plus précisément à Turin. En particulier, à l'intérieur du programme "Techstars Smart Mobility Accelerator", Parkofon réalise un test (du 2019) qui consiste à l'analyse du contexte local pour l'adaptation de la solution dénommée "SPOT: Smart Parking On-demand Technology". La commune de Torino, à travers le propre département de mobilité, observera et évaluera les activités.

Par conséquent, en aval de cette description, le potentiel de la solution est prometteur mais plus d'applications pratiques sont certainement nécessaires.

Par rapport, au contraire, aux solutions qui nécessitent une infrastructure HW à installer sur le champ, celle proposée par la société IEM, c'est à dire Prestopark, semblerait très valable. La solution est la plus complète parmi celles analysées à la fois du point de vue de la fonctionnalité et d'infrastructure HW (bien implantée sur le marché) et enfin aussi au niveau de fiabilité déterminé par le nombre d'installations présentes dans toute l'Europe (30.000 installations).

En effet, en ce qui concerne le composant HW, la solution fournit des capteurs (PrestoSense) à double détection magnétique et ultrasonique (technologie brevetée) fiables à 99,5%. L'installation des capteurs ne nécessite que de 3 vis pour être fixées au sol. En outre, les capteurs en utilisant le réseau LoRaWAN, envoient des informations à la plateforme de données de IEM qui centralise également les

informations provenant des parcmètres et des applications de paiement dématérialisées. Toutes ces informations sont traitées et analysées à travers le portail web opérationnel Presto1000 . En revanche, une application Prestopark est mise à la disposition du conducteur grâce à laquelle il peut profiter de toutes les fonctionnalités y compris la recherche ciblée des parkings disponibles.

La solution EasyPark, en revanche, est la solution leader en Italie et en Europe pour le paiement du stationnement sur les parking à paiement mais en plus des fonctions de base elle en fournit d'autres (et elle semble plus complète de ce point de vue que PrestoPark), résumées ci-dessous:

- *Parking Planner*. Visualisation sur la carte des détails sur les différentes solutions de stationnement, y compris les prix et la distance à parcourir, et la possibilité de réserver un parking à l'avance à proximité de la destination (par exemple à l'aéroport).
- *Find & Park*. Elle guide l'utilisateur le long du parcours optimal pour trouver des places de parking libres dans la rue ou dans une aire de stationnement à proximité de la destination. La fonctionnalité est basée sur des algorithmes avancés qui utilisent les *big data*, *predictive analytics* et *machine learning*, sur la base d'informations de localisation *crowd-sourced* qui proviennent des utilisateurs et dispositifs IoT (données transactionnelles, données de suivi des dispositifs, données de capteurs, données des automobiles mobiles, etc.).

Par rapport aux solutions basées exclusivement sur les capteurs, EasyPark affirme pouvoir atteindre des niveaux de précision comparables à ceux réalisables avec l'installation de capteurs, mais sans la nécessité d'en installer.

- *Gestion du stationnement*. Contrôle de la session de stationnement à distance, directement via smartphone (sans la nécessité d'un parcmètre).
- *Gestion du stationnement et de la recharge pour les véhicules électriques*. Recharger un EV (*Electric Vehicle*) signifie également le garer. EasyPark fournit une interface unique pour démarrer, arrêter et prolonger la charge et le stationnement.
- *Parking dashboard*. Le tableau de bord de stationnement (Parking Dashboard) met à disposition une vue d'ensemble du système entier du parking, tout en fournissant des détails sur les comportements associés. Cette fonctionnalité peut être utilisée au maximum grâce à l'utilisation du SmartHUB EasyPark.
- *Permis*. Le service de gestion des permis, permet aux opérateurs (municipaux ou privés) de gérer la délivrance des permis de stationnement de manière digitale, automatisée, et sans obliger les utilisateurs à se rendre dans un bureau local.

Par conséquent, comme il en ressort, l'app EasyPark ne nécessite pas d'intégration avec un hardware particulier. Pourtant EasyPark met à disposition son SmartHUM, à savoir le composant software qui permet l'intégration de différentes sources d'*input* digitales dans le système du parking, afin de collecter, stocker et envoyer à des dispositifs mobiles les principales informations pour le contrôle des parkings. Il

en ressort qu'il peut être utile de vérifier si la société est apte à détecter l'occupation des parkings à travers la fourniture des données issues de capteurs gérés par des tiers, et avec quelles méthodes.

En outre, d'un point de vue de fiabilité des performances, la solution est présente dans 15 pays dans toute l'Europe, et, en Italie elle est disponible dans plus de 400 villes. Par exemple, en Sardaigne, l'application est implémentée à Pula, Sassari et Quartu.

Enfin, l'expérience de la solution Smart Parking Systems de la société Intercomp de Verona a été analysée. La solution a des forts potentiels car elle inclut une intégration du composant SW avec une large infrastructure HW qui prévoit des caméras ainsi que des capteurs (ces derniers certifiés LoRa Alliance™ et qui utilisent un protocole innovant de communication NB-IoT (Narrow Band – Internet of Things). Le seul inconvénient que l'on rencontre (avec un poids important) est le fait que cette solution n'a pas un nombre élevé de cas d'implémentation qui certifient la fiabilité de la solution elle-même.

Par conséquent, en résumé, les solutions PrestoPark et EasyPark semblent être celles avec un ensemble de fonctions plus complet et qui fournissent un haut niveau de fiabilité.

Enfin, des possibles solutions SW intégrées à l'utilisation de drones ont été analysées, et il semblerait qu'il n'y ait rien de consolidé sur le marché, confirmant les informations très fragmentaires qui ont été trouvées. Cela démontre qu'il s'agit certainement d'une technologie sur laquelle le marché se concentre mais que la recherche doit encore consolider ses résultats.

## PROJETS DE SMART PARKING

Le chapitre suivant analyse les solutions de smart parking identifiées dans des projets de recherche (qui ont inclus une phase pilote) ou dans des projets fortement demandés par un organisme (ex. Administration publique) qui a mis en œuvre le projet au niveau territorial en utilisant les technologies disponibles sur le marché. En particulier, les applications SW et les dispositifs HW ont été analysés, avec lesquels les applications communiquent, rencontrés dans les différents projets. Pour chaque projet, les informations suivantes, si identifiables, ont été collectées:

- Site web officiel: site web de référence où les informations sur le projet et sur la solution sont disponibles;
- Date de début et de fin du projet: période d'activité du projet;
- Concept et contexte: contextualisation du projet;
- Caractéristiques: vue d'ensemble descriptive de la solution;
- Technologies clés:
  - SW:
    - Fonctionnalités
  - HW:
    - Fonctionnalités
- Budget: allocation économique pour le projet;

- Résultats adéquats et sites pilotes éventuels: exemples d'application considérés comme adéquats où la solution a été appliquée;
- Références: autres liens utiles pour compléter le cadre descriptif.

Suite à la collecte des résultats, il en ressort que les projets de Smart Parking sont fortement soutenus par les Administrations Publiques qui gèrent les parkings. Comme dans le cas du cadre technologique décrit dans le chapitre précédent, des projets dont la solution SW est intégrée avec un composant HW ont été analysés. Principalement également dans ce contexte, les infrastructures HW les plus rencontrées ont été les suivantes:

- Capteurs;
- Caméras;

Egalement les capteurs (souterrains) sont les composants les plus utilisés et installés afin de détecter la disponibilité de parking. Dans le cas de Mantova, une union entre les caméras et les capteurs a été envisagée, qui s'est ensuite traduite au niveau de la mise en œuvre seulement dans l'installation des capteurs.

Comme dans le cas des solutions SW citées dans le chapitre précédent, il a été constaté que le protocole LoRaWAN (Low Power Wide Area Network) est le plus largement utilisé en complément de la communication capteur-gateway-server du réseau.

La plupart des cas analysés ont comme but d'aider le conducteur à identifier plus facilement la disponibilité des places de parking et d'autre part l'Administration Publique à optimiser et à mieux contrôler la gestion de la viabilité locale. Certains de ces projets, cependant, ont un objectif plus large. C'est le cas de SmartMobility à Cagliari qui fournit des informations sur différents services de mobilité. En effet, sur la carte, les éléments importants sont représentés selon une approche "multi-layer", et chaque élément présente des informations complémentaires. Par exemple, lors de la sélection d'une aire de parking, non seulement la capacité totale de stationnement et la disponibilité actuelle sont affichées en temps réel, mais également des informations supplémentaires relatives aux autres services de mobilité dans la zone proche de celle-ci sont mises en évidence.

Un autre projet est Spart qui, en plus de se concentrer sur le suivi de la disponibilité des places de parking, est également concentré sur la réduction de la pollution en incluant les composants suivants:

- Un réseau de capteurs pour l'évaluation de la qualité de l'air et l'analyse du flux de véhicules.
- Un modèle mathématique multi variable pour fixer un prix dynamique de parking afin de promouvoir le *turnover* et saturer de la même manière les places disponibles.

En conclusion, le projet qui se rapproche le plus des exigences d'un projet de SmartParking complet (mais vertical sur la gestion intelligente des parkings), est Smart Parking à Treviso pour les raisons suivantes:

- La collaboration est réduite à quelques acteurs: la société Intercomp qui fournit la solution est l'Administration Publique de la ville de Treviso. Par conséquent, il n'y a pas de consortiums élargis qui auraient leur avantage, mais dans l'économie d'un projet projeté sur le cas pilote dans la perspective

de l'exploitation de la solution auraient aussi des désavantages (problèmes de propriété intellectuelle, etc.).

- Les résultats obtenus (en cours) sont consolidés d'un point de vue expérimental;
- Les résultats sont positifs dans l'équilibre économique de l'Administration Publique.

Cependant, comme mentionné dans le chapitre précédent, où les solutions sur le marché ont été analysées, le projet de Treviso vu d'un point de vue expérimental a clairement un poids substantiel pour les aspects mentionnés ci-dessus mais, du point de vue du marché, il nécessiterait encore d'une consolidation plus importante (résultats sur une plus longue période). Cela dit, il s'agit toujours d'un cas important car il reproduit la collaboration qui devrait avoir lieu dans une réalité territoriale italienne, c'est à dire une *joint-venture* entre l'administration publique et l'entreprise qui fournit la solution qui contribuerait à réduire les exigences de smart parking dictés par l'organisation elle-même, afin d'adapter la solution au niveau local.

### 3.4 CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES D'UN SYSTEME DE GESTION INTELLIGENTE DES AIRES DE PARKING

La définition des cas d'utilisation permet d'obtenir toute une série d'avantages utiles pour la définition des caractéristiques fonctionnelles d'un système de gestion intelligente des aires de parking.

Les principaux avantages de l'application des cas d'utilisation sont les suivants:

- **traçabilité des exigences.** Les cas d'utilisation supportent la traçabilité totale à la fois des exigences initiales, qui peuvent être facilement extrapolées en termes de liste de caractéristiques, ainsi que des modèles et technologies de réalisation ultérieurs, jusque, par exemple, au code software (il n'est pas rare de consulter une partie du code qui inclut une référence aux cas d'utilisation développés) ou au dispositif hardware choisi;
- **support élevé pour la phase d'essai et de test.** Les cas d'utilisation peuvent être transformés de manière presque mécanique en cas de test correspondant. De plus, structurellement les cas d'utilisation décrivent la séquence d'événements qui permettent d'atteindre les objectifs lorsque tout fonctionne correctement et comme gérer les erreurs. Cela permet de définir et de vérifier que le système soit correct et robuste et de soutenir activement la phase d'essai et de test;
- **efficacité.** La considération basée sur les cas d'utilisation permet un haut degré d'efficacité, en fait il est possible de regrouper les cas d'utilisation pour des aires fonctionnelles et d'évaluer donc avec une efficacité extrême la nécessité ou non de diviser un projet en plusieurs lots;
- **adéquation aux processus itératifs et progressifs.** Les cas d'utilisation supportent intrinsèquement les processus de développement des projets intégratifs et progressifs. Cela permet, d'une manière relativement immédiate, de regrouper l'ensemble des cas d'utilisation/scénario en

intégrations appropriées et de permettre par conséquent une évaluation facile des états d'avancement sur un projet complexe.

## DÉFINITION DES UTILISATEURS

La définition des cas d'utilisation a impliqué les utilisateurs suivants:

- **client (acronyme UC):** l'utilisateur du service, enregistré et authentifié pour pouvoir utiliser les instruments d'interaction avec les fournisseurs. Le client a la possibilité d'accéder au module de recherche et réservation du parking, à son éventuel paiement en ligne et à la section relative à la messagerie avec les fournisseurs pour insérer les propres feedback et visualiser les réponses du fournisseur;
- **prestataire (acronyme UP):** l'utilisateur prestataire du service, enregistré et authentifié dans le système pour pouvoir effectuer toute action à l'intérieur de celui-ci. Il peut s'agir de l'administration publique, si elle gère directement le stationnement, ou d'une entité privée. Le prestataire devra être enregistré et authentifié dans le système afin d'effectuer toute action à l'intérieur de celui-ci. Le prestataire a un profil partiellement public et partiellement privé. La partie publique est consultable sur une propre page d'accueil avec la description et l'emplacement des parkings, des tarifs, des bureaux et d'autres informations de contexte. Le prestataire gère également les messages avec les clients avec la possibilité de consulter leurs commentaires et de fournir tout retour d'information;

## DEFINITION DES CAS D'UTILISATION DU POINT DE VUE DU CLIENT

ID	UC_01
Nom	Enregistrement Client
Description	Le Client non enregistré s'inscrit au service.
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client n'est pas enregistré.

Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page d'enregistrement pour le Client.</li> <li>2. L'utilisateur doit insérer les données relatives aux informations d'identification: username, password, adresse e-mail et autres informations facultatives (comme l'entrée de la propre carte de crédit pour les paiements) qu'il peut ajouter et compléter après.</li> <li>3. L'utilisateur reçoit une notification par e-mail avec un lien de validation.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur a accès au service comme Client.

ID	UC_02
Nom	Connexion Client
Description	Le Client est enregistré mais a effectué la déconnexion.
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page de connexion pour le Client.</li> <li>2. L'utilisateur doit insérer les données relatives aux informations d'identification: username et password</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur a accès au service comme Client.

ID	UC_03
Nom	Déconnexion Client
Description	Le Client est enregistré et a effectué la connexion.
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page de déconnexion à partir de la page d'accueil.</li> <li>2. L'utilisateur effectue la déconnexion.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur n'a plus accès au service comme Client.

ID	UC_04
Nom	Visualisation paramètres
Description	Le Client visualise les paramètres
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent des valeurs de

	<p><i>default</i> ou déjà modifiées.</p>
<p>Séquence des événements</p>	<p>L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, et visualise les sous-sections suivantes: Account: informations relatives à la personne telles que prénom, nom, adresse, téléphone, code fiscal, e-mail, carte de paiement (insérées lors de l'enregistrement);</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configuration de l'app, c'est-à-dire activation des notifications push telles que:       <ul style="list-style-type: none"> <li>● rappel de la fin du stationnement (en insérant combien de minutes avant recevoir le préavis);</li> <li>● fin du stationnement;</li> <li>● toute communication commerciale.</li> </ul> </li> <li>2. Paramètres extra, c'est-à-dire activation à la réception de sms de:       <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rappel de la fin du stationnement (prix supplémentaire indiqué pour chaque sms) dont les minutes de préavis sont les mêmes que dans la notification push;</li> <li>● e-mail de synthèse des stationnements effectués au long de la journée (prix supplémentaire indiqué pour un envoi);</li> <li>● sms de confirmation de fin du stationnement (prix supplémentaire indiqué pour chaque sms).</li> </ul> </li> <li>3. Planification du parking (pour indiquer les différentes informations sur la carte), c'est-à-dire:       <ul style="list-style-type: none"> <li>● la distance maximale par rapport à la position actuelle et la distance maximale par rapport à la destination sélectionnée dans laquelle visualiser les parkings disponibles;</li> <li>● la taille minimale des parkings d'intérêt;</li> <li>● les parkings plus proches de sa position ou plus proches d'une destination qu'il sélectionnera sur la carte;</li> <li>● la taille du propre véhicule (en réglant ce paramètre la taille minimale des parkings devra être calculée automatiquement);</li> <li>● typologie de parkings à rechercher, c'est-à-dire parking payant, pour personnes handicapées ou dans des zones à circulation restreinte ou à disque horaire, parkings pour les véhicules électriques qui nécessitent un point de</li> </ul> </li> </ol>

	recharge ou véhicules non électriques.
Post-conditions	L'utilisateur a une vue d'ensemble des paramètres qui peuvent être modifiés en cas de nécessité

ID	UC_05
Nom	Modification paramètres <i>Account</i>

Description	Le Client modifie les paramètres de l' <i>Account</i>
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent les valeurs de default ou déjà modifiées.
Séquence des événements	<p>L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, et visualise la sous-section "Account" étant en mesure de modifier les informations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● prénom;</li> <li>● nom;</li> <li>● adresse;</li> <li>● téléphone;</li> <li>● code fiscal;</li> <li>● e-mail;</li> <li>● carte de paiement.</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les paramètres "Account " modifiés

ID	UC_06
Nom	Modification paramètres app
Description	Le Client modifie les paramètres de l'app
Acteur	Client

Pré-conditions	Le Client enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent les valeurs de <i>default</i> ou déjà modifiées.
Séquence des événements	<p>L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, et visualise la sous-section "Paramètres app" étant en mesure de modifier les habilitations à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• notifications push de rappel de la fin du stationnement (en insérant combien de minutes avant recevoir le préavis);</li> <li>• notifications push de la fin du stationnement;</li> <li>• toute communication commerciale.</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les paramètres "Paramètres app" modifiés

ID	UC_07
Nom	Modification paramètres extra
Description	Le Client modifie les paramètres extra
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent les valeurs de <i>default</i> ou déjà modifiées.
Séquence des événements	L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, et visualise la sous-section "Paramètres extra" étant en mesure de modifier les

	<p>habilitations à:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sms de rappel de la fin du stationnement (prix supplémentaire indiqué pour chaque sms) dont les minutes de préavis sont les même que dans la notification push;</li> <li>• e-mail de synthèse des stationnements effectués au long de la journée (prix supplémentaire indiqué pour un envoi);</li> <li>• sms de confirmation de fin du stationnement (prix supplémentaire indiqué pour chaque sms).</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les paramètres "Paramètres extra" modifiés

ID	UC_08
Nom	Personnalisation des paramètres pour la planification du parking
Description	Le Client personnalise les paramètres pour pouvoir planifier correctement le parking
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres pour la planification du parking qui incluent les valeurs de <i>default</i> ou déjà modifiées.

<p>Séquence des événements</p>	<p>1. L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, en entrant dans la sous-section dédiée à la planification du parking.</p> <p>2. L'utilisateur peut configurer différentes options pour sa propre planification du parking (qui serviront pour indiquer les informations différentes sur la carte), c'est-à-dire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la distance maximale par rapport à la position actuelle et la distance maximale par rapport à la destination sélectionnée dans laquelle visualiser les parkings disponibles;</li> <li>• la taille minimale des parkings d'intérêt;</li> <li>• les parkings plus proches de sa position ou plus proches d'une destination qu'il sélectionnera sur la carte;</li> <li>• la taille du propre véhicule (en réglant ce paramètre la taille minimale des parkings devra être calculée automatiquement);</li> <li>• typologie de parkings à rechercher, c'est-à-dire parking payant, pour personnes handicapées ou dans des zones à circulation restreinte ou à disque horaire, parkings pour les véhicules électriques qui nécessitent un point de recharge ou véhicules non électriques.</li> </ul>
<p>Post-conditions</p>	<p>L'utilisateur visualise les paramètres "planification du parking" modifiés et commence à naviguer sur la carte pour planifier son propre stationnement.</p>

<p>ID</p>	<p>UC_09</p>
<p>Nom</p>	<p>Visualisation liste des "préférences"</p>
<p>Description</p>	<p>Le Client visualise dans la liste des "préférences" les destinations insérées (si déjà insérées)</p>

Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré et a effectué la connexion.
Séquence des événements	L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page "préférences"
Post-conditions	L'utilisateur visualise toute la liste éventuelle des destinations déjà existantes, dont chacune a une ligne spécifique qui inclut le nom de la destination et le code de l'aire de stationnement.

ID	UC_10
Nom	Insertion destination dans la liste des "préférences"
Description	Le Client insert une destination dans la liste des "préférences" pour faciliter la sélection du stationnement lors du moment de la planification du parking
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré et a effectué la connexion

Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page "préférences";</li> <li>2. L'utilisateur visualise une liste éventuelle des destinations déjà existantes et sélectionne la section "nouvelle destination";</li> <li>3. L'utilisateur visualise la page de "nouvelle destination" où il insert les données suivantes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>● "Nom de la destination": personnalisation du nom de la destination;</li> <li>● "Adresse": Adresse, Cap, Ville, Province.</li> </ul> <p>Automatiquement le code de l'aire de stationnement apparait associé aux coordonnées insérées de la nouvelle destination.</p> </li> <li>4. L'utilisateur sauvegarde les données insérées de la nouvelle destination.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise dans la liste des destinations, la nouvelle destination insérée

ID	UC_11
Nom	Modification ou suppression de la destination dans la liste des "préférences"
Description	Le Client modifie ou supprime une destination dans la liste des "préférences"
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré a effectué la connexion et la destination

	est déjà insérée dans la listes des “préférences”
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page “préférences”;</li> <li>2. L'utilisateur visualise une liste de destinations déjà existantes et pour la destination qu'il souhaite sélectionner, il peut choisir de:           <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ou supprimer directement la destination;</li> <li>● Ou modifier les données de la destination.</li> </ul> </li> <li>3. L'utilisateur, s'il décide de supprimer la destination, conclut la procédure ; au contraire, s'il décide de modifier les données de la destination, il s'ouvre à lui/elle la page dédiée à la destination et il peut modifier les informations suivantes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>● “Nom de la destination”: personnalisation du nom de la destination;</li> <li>● “Adresse”: Adresse, Cap, Ville, Province.</li> </ul> <p>Dans ce cas, automatiquement le code de l'aire de stationnement apparait associé aux coordonnées modifiées de la nouvelle destination.</p> </li> <li>4. L'utilisateur, une fois les données modifiées, peut sauvegarder les données.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise la liste mise à jour des destinations

ID	UC_12
Nom	Planification Parking
Description	Le Client visualise sur la carte les détails des différentes solutions de parking

Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré a effectué la connexion et a sélectionné les paramètres personnalisés de planification du parking.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page d'accueil qui inclut la visualisation de la carte.</li> <li>2. À partir de la carte, l'utilisateur peut visualiser sa propre position et naviguer pour trouver d'éventuelles aires de stationnement près de la destination qu'il veut atteindre, en consultant les prix, les distances à parcourir et le nombre de places de parking qu'il peut trouver libres avec une forte probabilité dans cette zone spécifique.</li> <li>3. L'utilisateur sélectionne l'aire de stationnement (en la sélectionnant à partir de la carte ou en tapant sur le clavier dans la barre de recherche ou par commande vocale):       <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ou en recherchant une nouvelle destination;</li> <li>• Ou en sélectionnant l'une des destinations ajoutées à la liste des "préférences".</li> </ul> </li> <li>4. Une fois un code sélectionné, l'utilisateur est dirigé par la navigation sur la carte vers le stationnement sélectionné.</li> <li>5. Au cas où un parking plus proche de celui sélectionné se libèrera, le système le signale et l'utilisateur peut accepter et sélectionner le nouveau parking.</li> <li>6. Dans certains cas, une fois l'aire de stationnement sélectionnée, l'utilisateur peut réserver la place à l'avance près de la destination (par exemple à l'aéroport).</li> <li>7. Dans le cas où l'aire de parking se remplit avant que l'utilisateur atteigne le parking désiré, une notification et un signal sonore informeront du changement de destination. Le système recherche automatiquement le</li> </ol>

	parking disponible le plus proche du celui requis et guide l'utilisateur vers celui-ci.
Post-conditions	L'utilisateur visualise les détails de l'aire de stationnement e du parking sélectionnés et, dans certains cas, si possible, aussi la réservation.

ID	UC_13
Nom	Début Stationnement
Description	Le Client commence le stationnement
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré, a effectué la connexion et la place de parking est sélectionnée

Séquence  
des  
événements

1. L'utilisateur, une fois garé, entre dans la page dédiée aux détails du stationnement sélectionné, et peut agir selon deux modalités:
  - Ou confirmer le code du stationnement sélectionné lors de la planification;
  - Ou détecter automatiquement le code du stationnement à partir du système à travers des capteurs/caméras (ou, dans le cas d'un véhicule électrique la détection peut avoir lieu avec le point de recharge activé).
2. Après avoir confirmé le code du stationnement, dans le cas de parking payant, l'utilisateur fixe l'horaire et peut payer à travers l'application mobile ou un parcmètre présent sur place.

Le paiement à travers l'application prévoit l'insertion ou la confirmation (si déjà enregistrée sur le compte de l'utilisateur) de la plaque du véhicule et peut avoir lieu:

- Par carte de crédit ou par systèmes de paiement électronique (ex. paypal): dans ce cas il doit insérer les données du mode de paiement uniquement la première fois et peut ensuite simplement confirmer les données déjà saisies;
- Par l'intégration avec le système pagoPA de la Région: il doit suivre la procédure PagoPA.

Le paiement à travers un parcmètre prévoit une procédure similaire pour le paiement, et permet d'ajouter ce paiement à l'historique du compte sur l'application à travers un code émis par le même parcmètre, que l'utilisateur doit ensuite insérer sur la page d'initialisation de l'app.

3. L'utilisateur fait partir officiellement le stationnement.

Post-conditions

L'utilisateur visualise dans la chronologie les détails du stationnement sélectionné et actif.

ID	UC_14
Nom	Gestion Stationnement
Description	Il Client gère à distance le stationnement
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré, a effectué la connexion, le parking est sélectionné et initialisé.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur décide de modifier le stationnement de sa propre initiative ou parce qu'il a reçu une notification (push ou sms) qui l'informe à temps voulu de l'expiration du stationnement, et entre donc dans la page dédiée aux détails du stationnement.</li> <li>2. L'utilisateur peut décider de prolonger le stationnement (en effectuant tout paiement) ou de l'interrompre plus tôt que prévu, en recevant le montant correspondant au temps économisé.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise dans la chronologie les détails du stationnement c'est à dire la façon dont il a géré le parking (paiement, extension ou interruption du parking, etc.)

ID	UC_15
----	-------

Nom	Fin Stationnement
Description	Le Client termine le stationnement
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client est enregistré, a effectué la connexion et le parking est sélectionné et initialisé.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur, après avoir quitté le parking, est détecté par le capteur/caméra indiquant que la voiture a libéré le parking (ou dans le cas de véhicule électrique la désactivation de la recharge). À ce moment-là, l'utilisateur reçoit une notification push (ou sms) de confirmation de fin du stationnement.</li> <li>2. L'utilisateur confirme à travers la notification push (ou sms), et, dans le cas de différences dans le temps d'occupation du parking entre le stationnement réservé et l'occupation réelle, l'utilisateur sera remboursé en cas d'occupation mineure ou lui sera demandé de payer la différence en cas d'excès.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise dans la chronologie les détails du stationnement terminé.

ID	UC_16
Nom	Visualisation chronologie

Description	Le Client visualise la liste des stationnements effectués, l'éventuel stationnement courant actif et les éventuels permis de stationnement délivrés par l'Administration Publique
Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré, a effectué la connexion et a des parking payés.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur entre dans la page dédiée à la liste des stationnements.</li> <li>2. L'utilisateur sélectionne, afin de visualiser les détails, les sections suivantes:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les permis de stationnement délivrés par l'Administration Publique (à l'état "approuvé", "en attente d'approbation", "refusé");</li> <li>• La chronologie des stationnements effectués et payés;</li> <li>• Le stationnement en cours.</li> </ul> </li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les détails de ses stationnements.

ID	UC_17
Nom	<b>Demande permis de stationnement</b>
Description	Le Client demande le permis de stationnement à l'Administration Publique

Acteur	Client
Pré-conditions	Le Client enregistré, a effectué la connexion
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur entre dans la page dédiée à la demande de permis de stationnement.</li> <li>2. L'utilisateur insère la plaque du véhicule et envoie la demande de permis de stationnement.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les détails de sa demande de permis de stationnement

## DEFINITION DES CAS D'UTILISATION DU POINT DE VUE DU PRESTATAIRE

ID	UP_01
Nom	Enregistrement Prestataire
Description	Le Prestataire non enregistré s'inscrit au service.
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire n'est pas enregistré.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page d'enregistrement pour le Prestataire.</li> <li>2. L'utilisateur doit insérer les données relatives aux informations d'identification: username, password, adresse e-mail et autres informations facultatives qu'il peut ajouter et</li> </ol>

	<p>compléter après.</p> <p>3. L'utilisateur reçoit une notification par e-mail avec un lien de validation.</p>
Post-conditions	L'utilisateur a accès au service comme Prestataire.

ID	UP_02
Nom	Connexion Prestataire
Description	Le Prestataire est enregistré mais a effectué la déconnexion.
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire est enregistré
Séquence des événements	<p>1. L'utilisateur accède à la page de connexion pour le Prestataire.</p> <p>2. L'utilisateur doit insérer les données relatives aux informations d'identification: username et password.</p>
Post-conditions	L'utilisateur a accès au service comme Prestataire.

ID	UP_03
Nom	Déconnexion Prestataire
Description	Le Prestataire est enregistré et a effectué la connexion.
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire est enregistré.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page de déconnexion à partir de la page d'accueil.</li> <li>2. L'utilisateur effectue la déconnexion.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur n'a plus accès au service comme Prestataire.

ID	UP_04
Nom	Visualisation paramètres
Description	Le Prestataire visualise les paramètres
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire enregistré a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent des valeurs de

	<i>default</i> ou déjà modifiées.
Séquence des événements	<p>L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, et visualise les sous-sections suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Account: informations relatives à la personne telles que prénom, nom, téléphone, code fiscal, e-mail;</li> <li>● Paramètres filtres "état d'occupation des parkings" pour la recherche sur la carte, c'est-à-dire:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Typologie de parkings à rechercher, c'est-à-dire parking payant, pour personnes handicapées ou dans des zones à circulation restreinte ou à disque horaire, parkings pour les véhicules électriques qui nécessitent un point de recharge ou véhicules non électriques;</li> <li>○ Période de temps spécifique (date et heure);</li> <li>○ Zones géographiques;</li> <li>○ Typologies de tarifs dans le cas de parking payant.</li> </ul> </li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur a une vue d'ensemble des paramètres qui peuvent être modifiés en cas de nécessité

ID	UP_05
Nom	Modification paramètres <i>Account</i>
Description	Le Prestataire modifie les paramètres de l' <i>Account</i>

Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent les valeurs de <i>default</i> ou déjà modifiées
Séquence des événements	<p>L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, et visualise la sous-section "Account" étant en mesure de modifier les informations suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● prénom;</li> <li>● nom;</li> <li>● adresse;</li> <li>● téléphone;</li> <li>● code fiscal;</li> <li>● e-mail.</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les paramètres "Account" modifiés.

ID	UP_06
Nom	Personnalisation des paramètres pour la visualisation de l'état d'occupation des parkings
Description	Le Prestataire personnalise les paramètres pour pouvoir visualiser l'état d'occupation des parkings

Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire est enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres qui incluent les valeur de <i>default</i> ou déjà modifiées.
Séquence des événements	<p>1. L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des paramètres, en entrant dans la sous-section dédiée à "l'état d'occupation des parkings".</p> <p>2. L'utilisateur peut configurer différentes options pour la visualisation de l'état d'occupation des parkings (qui serviront pour indiquer les informations différentes sur la carte), c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typologie de parkings à rechercher, c'est-à-dire parking payant, pour personnes handicapées ou dans des zones à circulation restreinte ou à disque horaire, parking pour les véhicules électriques qui nécessitent un point de recharge ou véhicules non électriques;</li> <li>• Période de temps spécifique (date et heure);</li> <li>• Zones géographiques;</li> <li>• Typologies de tarifs dans le cas de parking payant.</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur visualise les paramètres "état d'occupation des parkings" modifiés et commence à naviguer sur la carte pour visualiser l'état d'occupation des parkings

ID	UP_07
Nom	Visualisation chronologie des permis de stationnement

Description	Le Prestataire visualise la liste des permis de stationnement (approuvés, non approuvés, en attente d'approbation)
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire est enregistré et a effectué la connexion.
Séquence des événements	L'utilisateur depuis la page d'accueil accède à la page dédiée à la demande de permis de stationnement, et aux sous-sections suivantes qui incluent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permis de stationnement approuvés;</li> <li>• Permis de stationnement non approuvés;</li> <li>• Permis de stationnement en attente d'approbation.</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur a une vue complète de l'état des demandes de permis de stationnement

ID	UP_08
Nom	Approbation/ Non approbation des permis de stationnement
Description	Le Prestataire visualise les demandes de permis de stationnement et décide de les approuver ou non
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire est enregistré et a effectué la connexion.

Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur depuis la page d'accueil accède à la page dédiée à la demande de permis de stationnement</li> <li>2. L'utilisateur visualise la liste éventuelle des demandes de permis de stationnement en attente d'approbation, chacune comprenant la plaque du véhicule.</li> <li>3. L'utilisateur décide d'approuver ou non la demande de permis de stationnement associée à un véhicule spécifique.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur visualise la liste mise à jour des demandes de permis de stationnement

ID	UP_09
Nom	Visualisation de l'état d'occupation des parkings
Description	Le Prestataire visualise l'état d'occupation des parkings sur la carte
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire enregistré a effectué la connexion et la configuration des paramètres personnalisés pour la visualisation de l'état d'occupation des parkings.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur accède à la page d'accueil qui inclut la visualisation de la carte.</li> <li>2. A partir de la carte, l'utilisateur peut visualiser l'état d'occupation des parkings, marqués en vert s'ils sont disponibles et en rouge s'ils sont occupés. Les capteurs ou caméras non actifs et toute anomalie de paiements non</li> </ol>

	effectués par les véhicules sont automatiquement signalés.
Post-conditions	L'utilisateur a une vue complète de l'état d'occupation des parkings sur la carte

ID	UP_10
Nom	Visualisation du détail d'une place de parking spécifique
Description	Le Prestataire visualise le détail d'une place de parking spécifique
Acteur	<i>Prestataire</i>
Pré-conditions	Le Prestataire enregistré, a effectué la connexion et la configuration des paramètres personnalisés pour la visualisation de l'état d'occupation des parkings e a démarré la navigation sur la carte.
Séquence des événements	<p>1. L'utilisateur sélectionne avec le pointeur un parking spécifique sur la carte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Si le parking est occupé (indiqué en rouge), les informations suivantes sont visualisées :           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La plaque d'immatriculation du véhicule qui en ce moment occupe le parking;</li> <li>○ La date et l'heure exacte à partir de laquelle</li> </ul> </li> </ul>

	<p>l'occupation du parking a commencée et quand sa disponibilité est prévue dans le cas d'un parking payant;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La valeur économique du paiement, dans le cas d'un parking payant;</li> <li>○ La modalité de paiement (carte de crédit, parcmètre, etc.), dans le cas d'un parking payant.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Si le parking est disponible (indiqué en vert), les informations suivantes sont visualisées:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La date et l'heure de la dernière occupation du parking;</li> <li>○ La plaque du dernier véhicule qui a occupé le parking;</li> <li>○ La valeur économique du dernier paiement enregistré, dans le cas d'un parking payant;</li> <li>○ La modalité de paiement du dernier paiement enregistré (cartes de crédit, parcmètre, etc.), dans le cas d'un parking payant.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Post-conditions</p>	<p>L'utilisateur détient les informations complètes sur le parking sélectionné</p>

<p>ID</p>	<p>UP_11</p>
<p>Nom</p>	<p>Visualisation des filtres pour les élaborations statistiques</p>
<p>Description</p>	<p>Le Prestataire visualise les paramètres des filtres pour les</p>

	élaborations statistiques
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire enregistré a effectué la connexion et la configuration des filtres qui incluent des valeurs de <i>default</i> ou déjà modifiées.
Séquence des événements	<p>L'utilisateur accède à la page d'accueil et sélectionne la page de configuration des filtres, c'est-à-dire les suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Le créneau horaire;</li> <li>● Une ou plusieurs zones géographiques;</li> <li>● Typologie de parking (ou combinaisons de plusieurs types), c'est-à-dire parkings payant, pour personnes handicapées ou dans des zones à circulation restreinte ou à disque horaire, parkings pour les véhicules électriques qui nécessitent un point de recharge ou véhicules non électriques;</li> <li>● Dans le cas de parking payant:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Type de tarifs;</li> <li>○ Méthodes de paiement;</li> </ul> </li> <li>● Valeurs moyennes de la recherche de parking.</li> </ul>
Post-conditions	L'utilisateur a une vue ensemble des paramètres des filtres, qui peuvent être modifiés en cas de nécessité

ID	UP_12
Nom	Élaboration des statistiques

Description	Le Prestataire élabore des statistiques d'intérêt
Acteur	Prestataire
Pré-conditions	Le Prestataire enregistré a effectué la connexion et la configuration des filtres avec des valeurs de <i>default</i> ou déjà modifiées.
Séquence des événements	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'utilisateur depuis la page d'accueil entre dans la page dédiée aux statistiques.</li> <li>2. L'utilisateur définit les filtres spécifiques d'intérêt (par conséquent ils pourraient ne pas être tous nécessaires) pour l'élaboration d'intérêt, à savoir: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Le créneau horaire;</li> <li>● Une ou plusieurs zones géographiques;</li> <li>● Typologie de parking (ou combinaisons de plusieurs types), c'est-à-dire parkings payant, pour personnes handicapées ou dans des zones à circulation restreinte ou à disque horaire, parkings pour les véhicules électriques qui nécessitent un point de recharge ou véhicules non électriques;</li> <li>● Dans le cas de parking payant: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Type de tarifs;</li> <li>○ Méthodes de paiement;</li> </ul> </li> <li>● Valeurs moyennes de la recherche de parking.</li> </ul> </li> <li>3. Une fois que les filtres ont été réglés, l'utilisateur lance l'élaboration.</li> <li>4. Une fois l'élaboration statistique terminée, l'utilisateur peut sauvegarder et télécharger la pièce jointe.</li> </ol>
Post-conditions	L'utilisateur détient les statistiques de son intérêt.

### 3.5 UN POSSIBLE PARCOURS POUR LA CREATION D'UN SERVICE DE SMART PARKING URBAIN

L'étude d'un éventuel système d'Infomobilité dédié aux services de parking a débuté par la cartographie des aires de parking et des services actuels disponibles d'infomobilité, puis s'est poursuivie par l'analyse de l'état actuel des technologies existantes à cet égard, et enfin par la définition des caractéristiques techniques d'un système intelligent de gestion des parkings idéal.

A l'issue de cette conception, il est jugé approprié de délimiter un possible parcours à suivre en cas d'initiative de l'Administration Publique pour l'étude et la création d'un système intégré.

En effet, bien que ces services puissent sembler en partie "futuristes" et encore très loin d'une application concrète dans le contexte des villes italiennes, il y a en effet plusieurs cas d'adoption de ces services par les Administrations Municipales.

Par exemple, un programme de smart parking a été réalisé par la Commune de Treviso<sup>6</sup> à partir de l'année 2009 (projet mentionné au chapitre 3.3), afin de répondre aux exigences du centre historique: la gestion de parking payant, la réduction du temps que le personnel consacre à la vérification des paiements et la nécessité de fournir des informations utiles aux automobilistes pour réduire le temps de recherche du parking. Pour résoudre ces différences, le système I-Park a été mis en place, c'est-à-dire une application basée sur un système complexe de capteurs souterrains et grâce auxquels il est possible de savoir si chaque parking est libre ou non. Au total, environ 2600 capteurs ont été installés pour les voitures et 161 capteurs pour les emplacements de chargement et de déchargement interconnectés.

D'un point de vue économique, dans la période 2010-2016, cette solution a conduit à une augmentation des revenus de 1,5 millions d'euros, avec une moyenne de 1.764 € de revenus par place/an. En fait, les données ont mis en évidence une forte baisse des paiements au cours de la dernière heure de tarif. L'Administration Municipale a décidé de revoir le tarif, réduisant le paiement minimum à 30 minutes. De cette façon le montant moyen du billet est passé de 1,73 euro à 1,55 euro, mais le nombre de billets émis est passé de 131.000 à 161.000.

Un autre exemple est le projet Spark<sup>7</sup> (Sardegna Parking), qui est encore en cours: le projet d'un appel d'offre (y compris une analyse de faisabilité) est en cours, à travers lequel la Région Sardegnna souhaite mettre en place un système de smart parking au profit des Communes pilotes de la Sardegnna à fort trafic routier. En

---

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

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

effet, l'objectif principal du projet Spark dans son ensemble est de mettre à disposition des citoyens une application pour les dispositifs mobiles qui indique les places de parking libres les plus proches de la position de la personne ou d'une position de destination fixée par la personne.

A partir de ces expériences, il serait peut-être tout à fait approprié de faire certaines considérations strictement liées à la *governance* en vue d'une éventuelle initiative de la part d'une Administration Publique à cet égard.

D'après l'expérience de Treviso, ce qu'il en ressort comme certainement gagnant est mis en évidence dans les aspects suivants:

- La collaboration est réduite à quelques acteurs: dans le cas de Treviso, la société Intercomp qui fournit la solution technologique et l'administration publique de la ville. Il n'y a donc pas, dans un premier temps, de consortiums étendus aux différents opérateurs locaux, qui sont l'objectif à atteindre dans la prospective du développement de la solution, mais qui dans l'économie d'un projet projeté sur un cas pilote présenterait différentes situations problématiques et contraignantes (propriété intellectuelle, *governance*, etc.).
- Résultats obtenus (en cours) consolidés d'un point de vue expérimental.
- Résultats positifs dans le bilan économique de l'Administration Publique.

Par conséquent, du point de vue de la gestion d'une initiative de ce type, il serait essentiel de partir avec un groupe limité de gestionnaires locaux. Une fois le partenariat consolidé, il peut être progressivement étendu à d'autres organismes de gestion (publics et privés) afin de fournir un accès télématique unique aux utilisateurs. Au niveau local, différents acteurs publics et privés ont été identifiés qui gèrent des parking de différentes tailles; ces sujets pourraient être plus motivés à participer à une initiative de consortium, du moment que les avantages et les bénéfices obtenus à travers la première expérimentation pilote soient évidents.

- Un autre aspect à ne pas sous-estimer est la taille des services offerts: le projet pilote pourra miser dans un premier temps sur la définition des fonctions de base du système uniquement focalisées sur le smart parking, puis, dans un deuxième temps, prévoir l'intégration de nouvelles fonctions toujours dans le cadre de *smart mobility* utiles au système local (ex. multi modalité, intégration tarifaire, *smart metering*, ...). En fait, il a été noté dans l'analyse effectuée au chapitre 3.3 qu'il y a de nombreuses expériences de projet finalisées non seulement au smart parking mais qui proposent des objectifs plus larges associés à différents aspects de la *smart mobility*. L'extension de l'offre de services pourrait être réalisée en incorporant des services spécifiques actuellement gérés par des partenaires individuels afin de les mettre à la disposition de tous les membres et des utilisateurs; en alternative, des services ultérieurs pourraient être développés et intégrés ex novo, avec la participation de prestataires spécialisés.

En aval de ces considérations, il reste implicite qu'une analyse de faisabilité préalable au projet devrait être effectuée (voir, par exemple, le projet Spark de la Région Sardegnna) afin de jeter les justes bases dans la préparation d'un éventuel appel public en faveur d'un projet de ce type.

## 4 CONCLUSIONS

Pour conclure, en reprenant ce qui est défini dans le chapitre introductif, les deux activités documentées dans le document susmentionné de “Système Collecte de Données d’infomobilité”, tout en traitant des thèmes différents, ont contribué de manière complémentaire à fournir la base pour une intervention nécessaire de la part de la Commune de Gênes sur la gestion actuelle du trafic urbain.

À partir de l’amélioration de la facilité d’utilisation des panneaux de direction, sur la base des critères de conception définis dans le chapitre “Lignes directrices méthodologiques”, en ce qui concerne la systématisation de la signalisation, et on améliorant l’utilisation intelligente des aires de parking, sur la base des caractéristiques fonctionnelles identifiées dans le chapitre “Caractéristiques fonctionnelles d’un système de gestion intelligente des aires de parking” la Commune de Gênes pourra optimiser le niveau d’accessibilité de la ville dans la perspective de la réduction du trafic, aussi à travers l’introduction de technologies innovantes et systèmes digitalisés. En fait, une possible initiative de l’Administration Publique pour l’étude et la création d’un système intégré a également été délinée.

Le message clé qui ressort des deux activités est que l’information et l’accès à l’information constituent des exigences principales pour les citoyens et pour tous ceux qui se déplacent sur le territoire.

Par conséquent, seulement à travers la présence conjointe d’un système facile de signalisation routière et d’un système efficace d’information sur le trafic (à travers l’installation en premier lieu de panneaux à messages variables) ainsi que sur la disponibilité de parkings libres, il est possible de satisfaire ces exigences.

À ce propos le support technologique est sans aucun doute l’un des principaux éléments pour répondre à ces nécessités.

Toutefois, les informations sur la mobilité ne concernent pas, évidemment, seulement les citoyens, mais aussi d’autres acteurs, tels que les sociétés qui fournissent les informations demandées, les sociétés qui transmettent ces informations et les entreprises qui conçoivent et mettent en œuvre les dispositifs et la connectivité pour la diffusion des informations aux personnes intéressées.

Derrière la simple information visualisée, il y a plusieurs acteurs et fonctions, à partir de la collecte en temps réel des données sur les temps de trajet, les anomalies/incidents, pour passer à l’analyse et au traitement de celles-ci, pour finalement arriver à leur transmission aux dispositifs et à leur visualisation.

Par conséquent, la base pour un service d’infomobilité approprié doit être la qualité des données collectées, mais également la capacité de les mesurer, de les interpréter et de les traiter en temps utile.

Cette finalité pourrait être poursuivie à travers la réalisation d’une plate-forme unique intégrée, accessible par les différents acteurs, impliqués dans les informations sur la mobilité, afin de faire en sorte que tous les services mis à disposition dans une logique de réduction du trafic, standardisation des informations et optimisation de la planification des déplacements communiquent les uns avec les autres d’une manière intelligente.

