

<b>Programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020</b>	<b>Programme Interreg Italie-France Maritime 2014-2020</b>
<b>Programmatransfrontaliero</b>	<b>Programme transfrontalier</b>
<b>cofinanziato dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR)</b>	<b>cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)</b>
<b>nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea (CTE)</b>	<b>sous l'objectif Coopération Territoriale Européenne (CTE)</b>
<b>Asse/Axe 2</b>	
<b>Protezione e valorizzazione delle risorse naturali e culturali e gestionali dei rischi</b>	<b>Protection et valorisation des ressources naturelles et culturelles, gestion des risques dans les zones de terre et de mer</b>
<b>Obiettivo/Objective 5B.1</b>	
<b>Migliorare la sicurezza in mare contro i rischi della navigazione</b>	<b>Améliorer la sécurité en mer en faisant face aux risques liés à la navigation</b>



Logistica e sicurezza del trasporto merci – PROGETTO MULTIAZIONE SULLA GESTIONE MERCI PERICOLOSE IN INGRESSO E USCITA DAI PORTI NELL'AREA DI COOPERAZIONE / Logistique et sécurité des transports de marchandises – PROJET MULTIPLE/ACTION SUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES ENTRANT ET EN SORTIE DES PORTS DANS LA ZONE DE COOPÉRATION

Progetto / Projet N° 276  
 Durata / Duré: 39 mesi / mois  
 Data di inizio / Date de début: 01.04.2019  
 Data di fine / Date de fin: 30.06.2022

## **Flussi lato terra di trasporto merci pericolose**

### **FLUX TERRESTRES DE TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES**

Data prodotto T1.1.5 / Date produit T1.1.5:	31.01.2022
Periodo / Période :	6
Versione /Version :	00.01.00
Partner responsabile, autore e coordinatore / Partenaire responsable, auteur et coordinateur :	CCI Var
Partner esecutore / Partenaire d'exécution :	CdG



## Revisioni e controllo / partners coinvolti Révisions et contrôle / partenaires impliqués

Versione del documento - data: bozza n. 1 - 18/06/2021

Version du document - date: projet no. 1 - 18/06/2021

Versione del documento - data: bozza n. 2 - 29/06/2021

Version du document - date: projet no. 2 - 29/06/2021

Data del prodotto, ovvero documento finale: 12/07/2021

Date du produit, document final: 12/07/2021

Notes: (es. Confidenziale per I partner e loro collaboratori) / Remarques: (par exemple, confidentialité pour les partenaires et leurs collaborateurs)

**Tabella dell'elaborazione e delle modifiche apportate al documento di Predisposizione del bando di gara.**

**Tableau de traitement et modifications apportées au document de Préparation de l'avis d'appel d'offres.**

<b>Data/ Date</b>	<b>Titolo del prodotto / Titreduproduit</b>	<b>Versione della modifica e note / Version du changement et remarques</b>
18_06_2021	@prodotto_T.1.1.5	Bozza / Brouillon n.1
29_06_2021	@prodotto_T.1.1.5	Bozza / Brouillon n.2
12_07_2021	@prodotto_T.1.1.5	Finale / Définitif

**Tabella del referente per ogni partner coinvolti nell'elaborazione del documento / Tableau de la personne de contact pour chaquepartenaireimpliqué dans la préparationdudocument**

<b>Partner</b>	<b>Soggetto/i coinvolti/i / Sujet (s) impliqué (s)</b>	<b>Versione della modifica / Version du changement</b>
DIBRIS UniGE		
Comune di Genova	Fabio Saffioti Daniele Villani	Bozza / Brouillon n.1 Bozza / Brouillon n.2 Finale / Définitif
Provincia di Sassari		
Provincia di Livorno		
CCI Var		

## Sommario

Sommario.....	3
1 Generalità.....	4
2 Obiettivi dello Studio.....	6
3 Interazione terra-porto-mare e metodologia di analisi .....	6
4 Inquadramento Territoriale .....	7
5 Metodologia di indagine .....	10
6 Risultati dell'indagine .....	12
7 Conclusioni .....	22

# 1 Generalità

Questo report rappresenta il prodotto relativo ai flussi lato terra di trasporto merci pericolose, redatto da Tema srl, Azienda individuata dal partner Comune di Genova (PP2) attraverso apposita procedura negoziata ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. B) del D.lgs 50/2016 e ss.mm.ii.<sup>1</sup>, alla quale sono stati affidati i servizi di supporto tecnico amministrativo inerenti il progetto "Lose+", con il compito di implementare le attività di carattere tecnico, amministrativo e organizzativo legate all'esecuzione progettuale, affiancando il Project Manager e il Financial Manager.

Il trasporto di merci su strada o ferrovia comporta, in generale, una certa misura di rischio di incidenti. Se le merci trasportate sono merci pericolose, occorre anche tenere conto della possibilità di perdite o fuoriuscite di materiale con il conseguente rischio di incendio, esplosioni, reazioni chimiche o danni ambientali.

Nonostante diversi studi specialistici abbiano mostrato che la gravità degli incidenti durante il trasporto sia analoga a quella degli incidenti in impianto e che un terzo degli incidenti che coinvolgono prodotti chimici avvengono durante il trasporto e siano responsabili di un terzo dei decessi, il fenomeno del trasporto risulta molto più difficile da controllare a causa dell'estrema variabilità del contesto e delle modalità in cui quest'attività si realizza, dal numero considerevole di trasporti effettuati giornalmente, nel carattere trans-nazionale degli stessi. Anche per questi motivi, la maggior parte delle volte, le informazioni reperite risultano essere scarse, frammentarie e poco precise.

In particolare, gli stessi studi mostrano che, mentre le informazioni relative alla data e al luogo dell'incidente sono di "alta qualità", ossia mostrano una elevata corrispondenza, e quelle sulla modalità di accadimento e sul numero di morti di "media qualità", quelle riguardanti il nome e la quantità della sostanza coinvolta sono di "bassa qualità" e quindi troppo spesso non concordanti<sup>2</sup>.

Una serie di caratteristiche proprie del processo di trasporto rende difficile un monitoraggio costante ed esaustivo del fenomeno:

- il sistema trasporti risulta essere non "confinato" all'interno di una ben definita area;
- il veicolo è in continuo movimento e si sposta nell'ambito di un sistema (la strada) in cui gli stessi parametri caratteristici cambiano in continuazione;
- sulla strada possono verificarsi interferenze con l'esterno, non c'è un controllo dettagliato sugli accessi e sulla localizzazione;
- l'affidabilità del veicolo e le condizioni delle infrastrutture stradali hanno un ruolo fondamentale.

Il progetto LOSE+ nasce da molteplici necessità emerse sui territori transfrontalieri coinvolti nonché dalla necessità di maggior approfondimento da quanto emerso dal precedente progetto Lose. Tra le necessità di maggior rilievo, emergono quelle tecnologiche, quali la realizzazione/implementazione di opportuni strumenti ICT e sistemi per il controllo ed elaborazione dei flussi delle merci che consentano di attivare un sistema di monitoraggio continuo a livello transfrontaliero e di trasmettere dati/informazioni agli attori del territorio che intervengono nella gestione delle merci, sia via terra che via mare passando attraverso i porti (continuità della catena di trasporto).

L'obiettivo generale del Progetto è la riduzione delle probabilità di incidente nel trasporto marittimo di merci pericolose e il contenimento degli effetti sul territorio utilizzando tecnologie della

---

<sup>1</sup> Si veda a tal proposito lo specifico Prodotto di progetto "Prodotto T1.1.2 Bando di Gara"

<sup>2</sup> Indagine sul trasporto di merci pericolose su strada - Provincia di Venezia - Settore Mobilità e Trasporti

comunicazione e dell'informazione. Tale obiettivo riguarda principalmente le zone prospicienti il mare, quindi la costa, le operazioni portuali e i relativi flussi in entrata ed uscita dal porto nel contesto urbano e, dunque, il monitoraggio di tali operazioni e dei flussi, le decisioni da prendere in tempo reale e la formazione del personale coinvolto nella gestione del rischio legato a possibili sinistri marittimi associati al trasporto di merci pericolose.

Sulla questione della sicurezza del trasporto marittimo delle merci pericolose c'è già da tempo un preciso impegno da parte della UE che ha investito numerose risorse, finanziando diversi filoni di progettazione.

In particolare, LOSE+ vuole intervenire sulla tracciabilità delle merci pericolose nell'area di cooperazione IT-FR MARITTIMO con il fine di monitorare in tempo reale il rischio da tale trasporto nelle zone marine in prossimità dalla costa, nelle aree portuali e retroportuali, migliorando quindi la sicurezza del territorio. Il progetto prende infatti le mosse da molteplici necessità emerse sui territori transfrontalieri coinvolti, quali:

- realizzare/implementare strumenti ICT per il controllo dei flussi delle merci per attivare un sistema di monitoraggio continuo a livello transfrontaliero e trasmettere dati/informazioni agli attori del territorio che intervengono nella gestione delle merci, sia via terra che via mare passando attraverso i porti (continuità della catena di trasporto);
- definire una codifica degli incidenti in mare, in prossimità della costa, nell'area portuale e nelle aree adiacenti (viabilità urbana ed extra urbana fino alle piattaforme logistiche), individuando i soggetti che operano in questo spazio e le loro diverse responsabilità;
- sviluppare un sistema di supporto alla formazione per l'utilizzo di ICT nella gestione del rischio e delle emergenze nel trasporto di merci pericolose, tale da acquisire e trasferire conoscenza sulle nuove tecnologie ai soggetti target.

Il progetto europeo LOSE+ si configura dunque come un insieme di azioni congiunte, volte a definire sistemi informativi, tecnologici e formativi riguardanti sia il monitoraggio che le procedure di trasporto e movimentazione delle merci pericolose nonché i protocolli di intervento per la gestione delle emergenze.

Le finalità del progetto possono essere sintetizzate come segue:

- monitorare in tempo reale il rischio del trasporto terrestre, nelle zone marine in prossimità dalla costa, nelle aree portuali e retro-portuali e mitigare la probabilità degli incidenti e degli effetti sul territorio, derivanti dal trasporto di merci pericolose, utilizzando le tecnologie della comunicazione e dell'informazione.
- migliorare la sicurezza e la gestione del rischio del trasporto terrestre, della logistica del trasporto merci, in particolare relativa alla gestione delle merci pericolose, in ingresso e uscita dai porti consentirà di proteggere e valorizzare le risorse naturali, culturali e antropiche localizzate nell'area di cooperazione.

Il @prodotto1.1.5 qui sviluppato, contribuirà al raggiungimento del risultato di programma R5B1- Numero di sinistri marittimi/terrestri nella zona che coinvolgono viaggiatori, lavoratori o merci (Nombre de sinistres maritimes/terrestres dans la zone de coopération qui intéressent passagers, travailleur sou marchandises). Contribuisce, infatti, all'OUTPUT per il miglioramento delle disponibilità, qualità e fruibilità dell'informazione relativa ai diversi fattori legati al rischio nel trasporto marittimo/terrestre di merci pericolose al fine di rendere più sicura la navigazione / il viaggio e mitigare l'impatto sul territorio prospiciente il mare. Questa attrezzatura sarà dotata di standard di comunicazione tali da permettere la interoperabilità con l'Osservatorio realizzato in altro progetto (OMD).

## 2 Obiettivi dello Studio

L'indagine oggetto del presente report, data l'attuale non disponibilità di dati relativi alle merci pericolose in arrivo via mare, è focalizzata sul trasporto di merci e sostanze pericolose su strada ed ha come obiettivo primario quello di valutare l'entità del fenomeno del trasporto merci pericolose che interessa lo spazio prospiciente l'area portuale genovese.

In particolare, partendo dai dati raccolti dalle apparecchiature ICT sulla rete viaria interessata, si è cercato di individuare gli spostamenti e la tipologia delle merci trasportate dai mezzi, al fine di elaborare seguendo la classificazione ADR, un report dove sono vengono evidenziate le differenti tipologie di merce che si muovono quotidianamente sulla rete viaria osservata al fine di determinare uno "stato dell'arte" attraverso la costruzione di un quadro sinottico dello stato di fatto della movimentazione di merci pericolose nell'area urbana genovese.

## 3 Interazione terra-porto-mare e metodologia di analisi

Questo report rappresenta un primo passo per arrivare ad implementare una soluzione in grado di soddisfare l'esigenza di creare un'interfaccia che connetta il regolamento ADR e la classificazione definita dalla normativa IMDG (IMDG code).

Tale esigenza si rende necessaria al fine di avere un vocabolario comune, in merito all'identificazione del pericolo primario e secondario a partire da regolamenti e norme del trasporto rispettivamente su gomma e via mare, non sempre sono coerenti o complementari.

Con il procedere del progetto e delle previste attività, anche questo aspetto di integrazione verrà affrontato, dapprima con quanto elaborato in questo documento in cui viene analizzato lo stato dell'arte dei transiti di merci pericolose nell'area limitrofa al porto di Genova attraverso la lettura delle targhe identificative (costituite nella parte superiore dal codice Kemler che indica il tipo di pericolo relativo alla sostanza trasportata e, nella parte inferiore, dal numero ONU che identifica la sostanza) poste sui veicoli in transito sulla rete stradale genovese e acquisite per mezzo delle apparecchiature di rilevamento TVCC specifiche installate dal Comune di Genova sulla viabilità di interesse progettuale (attrezzature finanziate dal Progetto LOSE+), successivamente con un documento conclusivo in grado di consentire una accettabile corrispondenza tra rilevamenti strumentali su strada, regolamento ADR e codice IMDG grazie all'approfondimento ed ampliamento delle considerazioni sui flussi movimentati, la valutazione delle possibili metodologie da sviluppare e la definizione delle analisi da svolgere.

E' più volte emersa l'esigenza di parlare con un linguaggio sulla sicurezza comune e transfrontaliera, linguaggio legato alla pericolosità della merce e collegato in prima battuta al numero ONU, informazione comune alle due modalità, ovvero per quanto concerne il trasporto intermodale.

Il progetto LOSE+ cercherà quindi, attraverso strategie adeguate e sinergie tra gli operatori terra-mare e stakeholder, strumenti ICT e di formazione opportuni capaci di ridurre il divario precedentemente citato.



## 4 Inquadramento Territoriale

Nel presente capitolo viene illustrato il contesto territoriale finalizzato all'individuazione del traffico di merci pericolose presenti nel territorio genovese.

Il Comune di Genova al fine di monitorare il trasporto di merci pericolose all'interno dell'area urbanizzata ha installato in 3 punti strategici della viabilità cittadina, in via sperimentale, una serie di apparati tecnologici. Il quadro completo delle sezioni per le quali sono stati rilevati i dati di traffico veicolare sono illustrati in Figura 1 Inquadramento territoriale e sezioni di rilievo.

I tre punti in cui l'Amministrazione ha ritenuto opportuno installare gli apparati sono i seguenti:

1. Casello autostradale Genova Pegli - Via dei Reggio
2. Strada a Mare Guido Rossa direzione Levante e Ponente
3. Ponte Elicoidale Direzione varco San Benigno



Figura 1 Inquadramento territoriale e sezioni di rilievo

I punti di rilievo individuati dall'Amministrazione sono i seguenti:


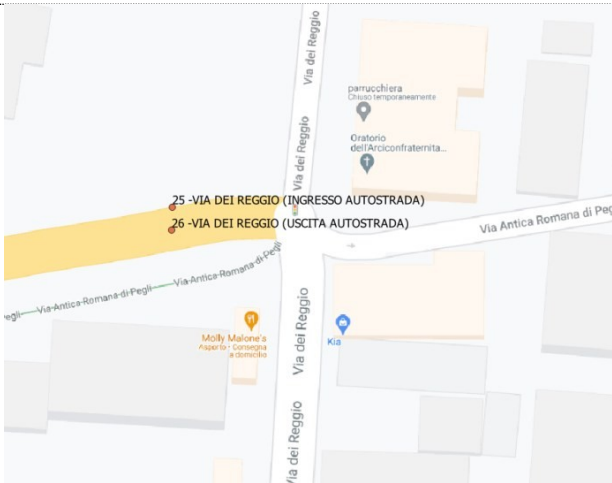
25. Via Dei Reggio (Ingresso Autostrada)
26. Via Dei Reggio (Uscita Autostrada)
27. Via Albertazzi (dir Levante SX)
28. Via Albertazzi (dir Levante DX)
29. Rampa G. Rossa (dir Autostrada SX)
30. Rampa G. Rossa (dir Autostrada DX)
31. Rampa G. Rossa (dir Centro SX)

32. Rampa G. Rossa (dir Centro DX)



Il rilevamento nei punti individuati dall'Amministrazione avviene tramite **8 apparati di riconoscimento targhe/ADR** dedicate alle singole corsie e direzioni di marcia.

I punti di rilevamento sono così strutturati:

	<p><b>LOCALIZZAZIONE</b></p>
	<p>Casello autostradale Genova Pegli - Via dei Reggio</p>
	<p><b>SEZIONI DI RILIEVO</b></p>
	<p>25 Via Dei Reggio (Ingresso Autostrada)</p>
	<p>26 Via Dei Reggio (Uscita Autostrada)</p>
	<p><b>APPARATI</b></p>
	<p><b>Scanner Laser</b> per il rilevamento e la classificazione del traffico contemporaneo su due corsie di marcia</p>
	<p><b>Lettori ADR/targhe</b></p>
	<p>n.1 <b>Telecamera a colori quadri ottica</b></p>
	<p><b>TIPOLOGIA INSTALLAZIONE</b></p>
	<p>Collocazione apparati su palo a braccio semaforico</p>
	

	<p><b>LOCALIZZAZIONE</b></p>
	<p>Strada a Mare Guido Rossa direzione Levante e Ponente</p>
	<p><b>SEZIONI DI RILIEVO</b></p>
	<p>29 Rampa G. Rossa (dir Autostrada SX)</p>
	<p>30 Rampa G. Rossa (dir Autostrada DX)</p>
	<p>31 Rampa G. Rossa (dir Centro SX)</p>
	<p>32 Rampa G. Rossa (dir Centro DX)</p>
	<p><b>APPARATI</b></p>
	<p>n.4 <b>Lettori ADR/targhe</b> (2 per senso di marcia)</p>
	<p>n.1 <b>Telecamera a colori quadri ottica</b> (condivisa nei due sensi di marcia)</p>
	<p><b>TIPOLOGIA INSTALLAZIONE</b></p>

Collocazione apparati in corrispondenza degli **Scanner Laser** per il rilevamento e la classificazione del traffico **già presenti**



### LOCALIZZAZIONE

Ponte Elicoidale Direzione varco San Benigno

### SEZIONI DI RILIEVO

27 Via Albertazzi (dir Levante SX)

28 Via Albertazzi (dir Levante DX)

### APPARATI

**Scanner Laser** per il rilevamento e la classificazione del traffico contemporaneo su due corsie di marcia

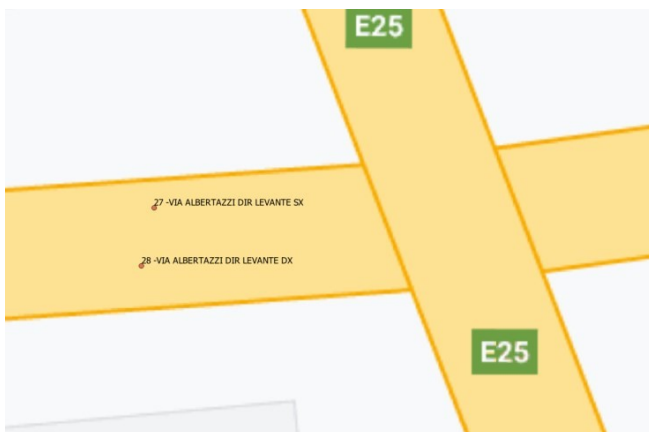
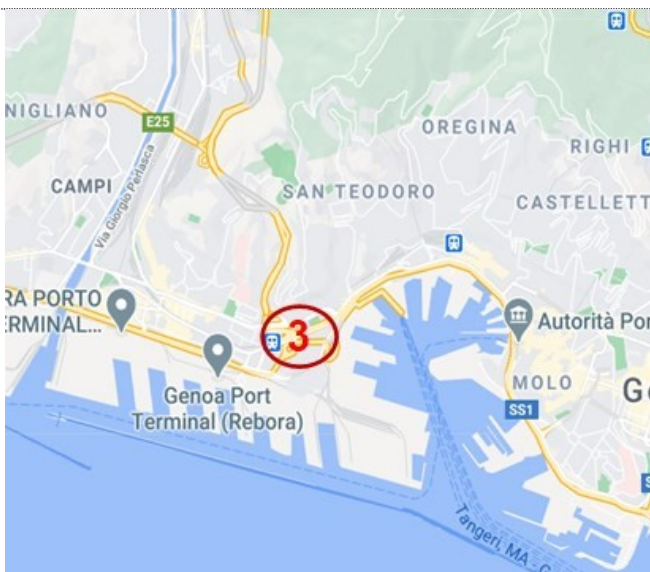
**Lettori ADR/targhe**

n.1 **Telecamera a colori quadri ottica**

### TIPOLOGIA INSTALLAZIONE

Le due telecamere ADR attive sono collocate pressoché all'ingresso del varco portuale di San Benigno in Via Albertazzi.

È prevista l'attivazione di un'ulteriore sezione che sarà installata sul Viadotto della Camionale e consentirà di rilevare le targhe dei mezzi diretti verso l'autostrada.



## 5 Metodologia di indagine

L'obiettivo generale dello studio è la creazione di una banca dati necessaria per la ricostruzione del quadro attuale della domanda di trasporto merci pericolose nell'area urbana genovese.

Al fine dello studio sono stati acquisiti da parte del Comune di Genova i dati, rilevati dalla società TEAS, presso i portali localizzati lungo la rete di riferimento. Le sezioni individuate per la realizzazione delle indagini sono state scelte con gli obiettivi di intercettare il maggior numero di volumi di traffico di attraversamento dell'area di studio compatibilmente con la fattibilità di eseguire le indagini in condizioni di massima sicurezza ed in accordo con le forze dell'ordine.

La campagna di rilievo ha avuto inizio alla fine del mese di febbraio 2021 ed è ancora in corso, le informazioni elaborate nel presente report sono aggiornate alla prima settimana di luglio 2021.

La classificazione veicolare avviene mediante **DUE sistemi a scansione Laser** e **TRE telecamere a colori quadri ottica**.

I **Sistemi Laser**, permettono di leggere le targhe ADR applicate sul lato posteriore e, in mancanza della targa ADR le sole targhe veicolari dei mezzi industriali di grandi dimensioni.



Figura 2 - Esempio di informazione acquisita dai lettori ADR

Sono stati rilevati il giorno e l'orario di passaggio, il portale attraversato, il codice Kemler della tipologia di pericolosità ed il numero ONU che identifica la sostanza trasportata.

Il dato acquisito ha evidenziato oltre 300 tipologie di merci pericolose identificate dal codice ONU, ma al fine di utilizzare un vocabolario comune in merito all'identificazione del pericolo primario delle sostanze trasportate per via stradale, ferroviaria o per navigazione, e di rendere più efficace l'analisi delle informazioni si è deciso di procedere alla classificazione delle diverse tipologie di merci rilevate sulla base della classificazione ADR.

Da quanto sopra, si evince la difficoltà che si ha nel trovare le opportune classi di pericolo primario e secondario, elaborando unicamente il numero Kemler. Proprio a causa di tale incoerenza tra il pericolo principale, secondario ed eventuale terziario rappresentato dalle 2 (o eventuali 3) cifre del numero posto sulla parte superiore delle targhe ADR rilevate dai sistemi TVCC (numero Kemler) e la classificazione delle merci pericolose previsto dalla regolamentazione ADR, è stata seguita una metodologia di analisi specifica per bypassare tale problematica.

In particolare, al fine di arrivare alle elaborazioni qui evidenziate, stati presi in considerazione solo il valore numerico relativo ai quattro numeri inferiori delle targhe ADR elaborate (numero ONU) composto da quattro cifre identificative della materia trasportata, in base alla denominazione

chimica ed alla sua classificazione. Tale elenco di materie, aggiornato costantemente e contenente più di duemila sostanze, è stato utilizzato per risalire alla corrispondente classificazione ADR delle merci ed ottenere così una corrispondenza tra quanto rilevato e la classificazione ADR stessa. Tale differenza di classificazione della Pericolosità Principale, tra numero KEMLER presente nella prima riga dei pannelli dei codici di pericolo e classificazione ADR corrispondente è di seguito evidenziata in tabella:

<b>Classe Pericolosità ADR e relativa Pericolosità Principale</b>	<b>Classe Pericolosità KEMLER e relativa Pericolosità Principale</b>
Classe 1 Materie e oggetti esplosivi	
Classe 2 Gas	Classe 2 Gas
Classe 3 Liquidi infiammabili	Classe 3 Liquidi infiammabili
Classe 4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive ed esplosivi solidi desensibilizzati	Classe 4 Solidi infiammabili
Classe 4.2 Materie soggette ad accensione spontanea	
Classe 4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	
Classe 5.1 Materie comburenti	Classe 5 Materie comburenti
Classe 5.2 Perossidi organici	
Classe 6.1 Materie tossiche	Classe 6 Materie tossiche
Classe 6.2 Materie infettanti	
Classe 7 Materiali radioattivi	Classe 7 Materiali radioattivi
Classe 8 Materie corrosive	Classe 8 Materie corrosive
Classe 9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	Classe 9 Pericolo di reazione violenta spontanea

*Tabella 1 Classificazione Merci per Tipologia Pericolosità Principale*

Pertanto, al fine di ricondurre le merci identificate dal codice Kemler alla classificazione di pericolosità determinata dalla normativa ADR si è proceduto all'associazione di ogni numero ONU identificativo delle merci trasportate alla rispettiva classe di pericolosità ADR di appartenenza.



## 6 Risultati dell'indagine

Nel presente capitolo sono riportati i risultati dell'indagine dei flussi di trasporto delle merci pericolose nell'arco temporale compreso tra la fine di febbraio 2021 e la prima settimana del mese di luglio 2021.

Il rilievo su strada dei mezzi che trasportano sostanze pericolose ha consentito di valutare l'entità dei flussi sulle 8 sezioni della rete viaria 24 ore su 24 e 7 giorni su 7. E' importante sottolineare che il rilievo dei mezzi ha previsto il conteggio a vista dei codici Kemler riportati sui mezzi ma non ha dato nessuna informazione in merito al quantitativo di merce trasportata.

Partendo dal totale dei transiti di merci pericolose nell'area oggetto di indagine che ammonta a circa 12.400, per una media di circa 2.480 transiti mensili e 122 transiti giornalieri, si è entrati in dettaglio sulle tipologie di merce e distribuzione dei transiti sui varchi di rilievo.

Dall'analisi dei transiti per fascia oraria si evince che l'orario di punta dei passaggi di merci pericolose è tra le 8 e le 10 del mattino, periodo durante il quale transita il circa il 20% di tutte le merci. Tale punta si prolunga, anche se con minore incisività, nelle due ore successive che fanno registrare rispettivamente il 9,37% dei transiti tra le 10 e le 11 e il 9,35% tra le 11 e le 12. Un ulteriore picco relativo si verifica nel primo pomeriggio, tra le 14 e le 15 in cui si registra l'8,32% dei transiti (cfr. Figura 3 e Figura 5).

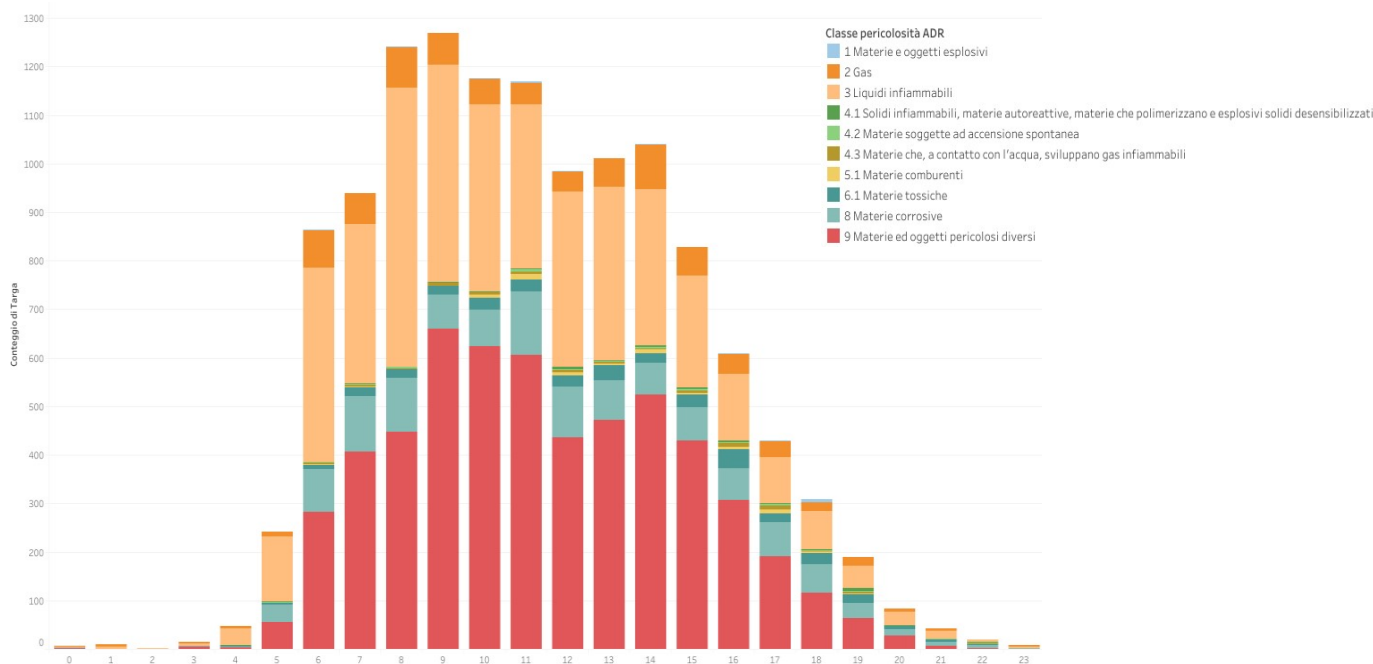


Figura 3 - Distribuzione transiti per tipologia pericolosità e fascia oraria

Classe pericolosità ADR	Data Ora																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 Materie e oggetti esplos...						6,25%		6,25%		12,50%	6,25%	6,25%		6,25%		12,50%	6,25%	37,50%						
2 Gas	0,13%	0,51%		0,39%	0,64%	1,16%	9,77%	8,10%	10,67%	8,35%	6,56%	5,66%	5,40%	7,46%	11,83%	7,71%	5,14%	4,24%	2,31%	2,31%	0,77%	0,51%		0,39%
3 Liquidi infiammabili	0,05%	0,12%	0,05%	0,12%	0,81%	3,10%	9,08%	7,57%	13,27%	10,38%	8,92%	7,85%	8,34%	8,22%	7,45%	5,31%	3,17%	2,17%	1,82%	1,02%	0,63%	0,40%	0,12%	0,07%
4.1 Solidi infiammabili, m...				3,03%	3,03%			3,03%		3,03%	3,03%	6,06%	15,15%	3,03%	9,09%	12,12%	9,09%	3,03%	6,06%	15,15%	3,03%			3,03%
4.2 Materie soggette ad a...					3,33%	3,33%	3,33%	10,00%			13,33%	3,33%	3,33%	10,00%	10,00%	10,00%	6,67%	13,33%	3,33%	6,67%		3,33%	6,67%	
4.3 Materie che, a contatt...					5,17%	6,90%	1,72%	12,07%		6,90%	10,34%	8,62%	6,90%	1,72%	6,90%	8,62%	13,79%	3,45%	5,17%					1,72%
5.1 Materie combustibili					1,61%	1,61%	3,23%	3,23%		12,90%	17,74%	9,68%	4,84%	11,29%	6,45%	8,06%	8,06%	6,45%	4,84%					
5.1 Materie tossiche				0,62%	0,92%	2,77%	5,54%	5,23%	5,54%	7,08%	7,69%	7,38%	9,85%	6,15%	7,69%	11,69%	5,54%	7,08%	5,23%	1,85%	1,85%	0,31%		
8 Materie corrosive	0,17%		0,08%	0,17%	3,03%	7,48%	9,50%	9,16%	5,80%	6,13%	10,84%	8,66%	6,64%	5,55%	5,71%	5,55%	5,88%	4,79%	2,61%	0,92%	0,59%	0,67%	0,08%	
9 Materie ed oggetti peric...	0,02%		0,09%	0,05%	0,96%	4,99%	7,20%	7,91%	11,67%	10,99%	10,71%	7,71%	8,34%	9,25%	7,61%	5,40%	3,37%	2,05%	1,09%	0,46%	0,12%	0,02%		
Totale complessivo	0,05%	0,07%	0,02%	0,11%	0,39%	1,92%	6,85%	7,51%	9,92%	10,17%	9,37%	9,35%	7,89%	8,06%	8,32%	6,64%	4,84%	3,40%	2,47%	1,48%	0,62%	0,34%	0,15%	0,06%

Figura 4 Dettaglio % transiti per tipologia pericolosità e fascia oraria

Analizzando il dato in riferimento ai livelli di congestione stradale evidenziati dal PUMS della Città Metropolitana di Genova adottato nel 2019 emerge che le fasce di punta dei transiti di merci pericolose e la fascia di punta dei flussi di trasporto privato (7.30-8.30) sono parzialmente in sovrapposizione e che l'area oggetto di studio è connotata da elevati valori di flusso su tutte le principali direttrici di accesso al centro cittadino ove si registrano elevati indici di saturazione, specialmente per quanto riguarda le strade urbane che svolgono funzione primaria, le quali riportano valori che raggiungono punte attorno al 75%.

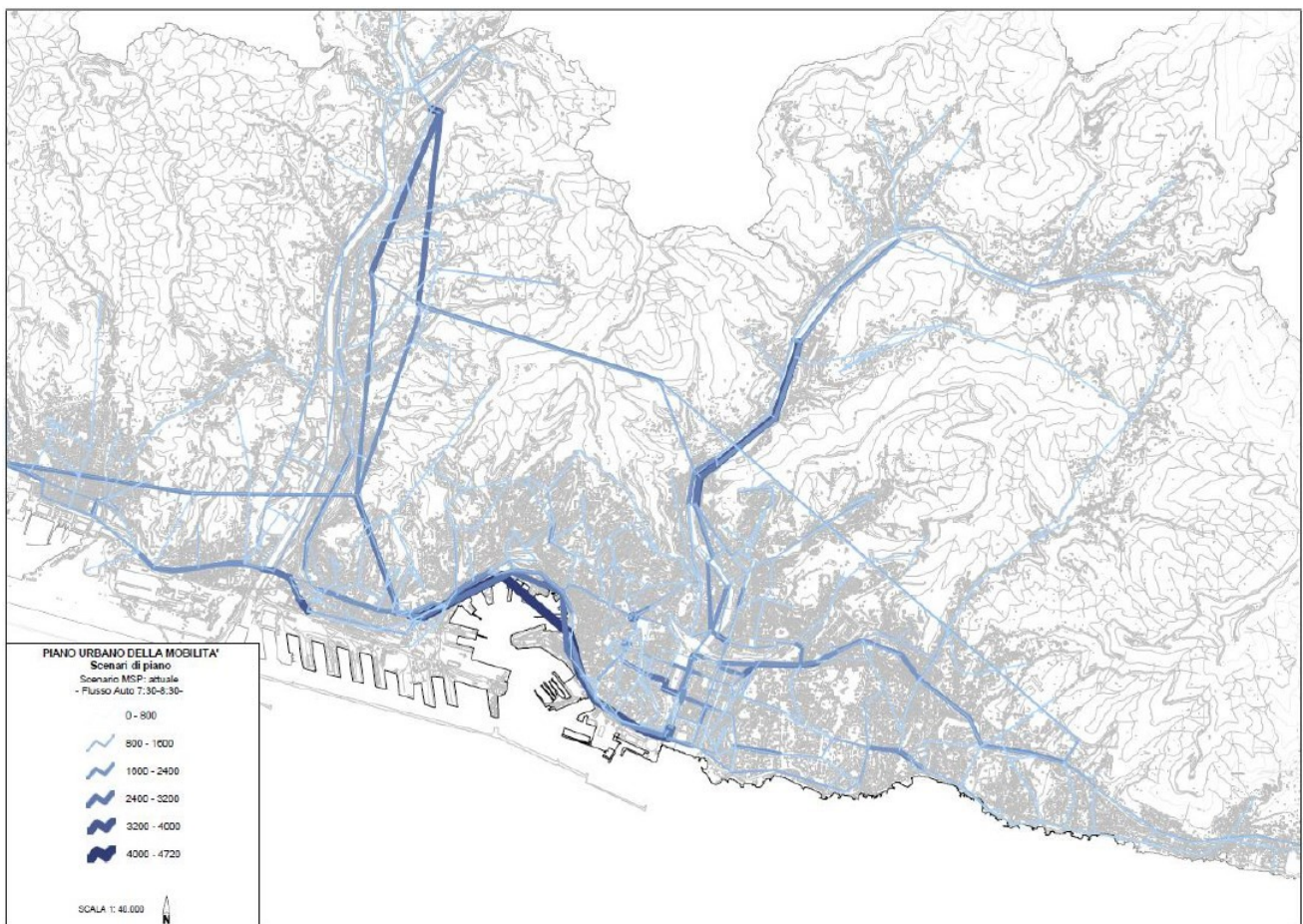


Figura 5 - Flussi di trasporto privato dell'ora di punta del mattino (07:30 – 08:30) – PUMS CM Genova

Se si analizzano i medesimi risultati focalizzando l'attenzione sulle sezioni di rilievo emerge una distribuzione non omogenea delle ore di punta dei transiti (cfr. Figura 6).

In particolare, per tre sezioni si rileva una catalizzazione dei transiti molto evidente su un'unica ora, è il caso delle sezioni:

- 25 Via dei Reggjo (ingresso autostrada) che tra le 8 e le 9 ha visto transitare circa il 23% delle merci pericolose rilevate;
- 26 Via dei Reggjo (uscita autostrada) che tra le 6 e le 7 ha visto transitare poco meno del 20% delle merci pericolose rilevate;
- 32 rampa G. Rossa dir. Centro DX che tra le 8 e le 9 ha visto transitare poco più dell'11% delle

## merci pericolose rilevate

Le restanti sezioni di rilievo hanno mostrato fasce orarie di punta estese sulle 2/3 ore, soprattutto fra le 9 e le 10 del mattino, unica eccezione si registra per la sezione 31 rampa G. Rossa dir. Centro SX per la quale la punta dei transiti si ha nel primo pomeriggio tra le 12 e le 15.

Varco telecamere	Data Ora																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTOSTRADA)	0,09%	0,09%				0,18%	0,63%	5,98%	22,74%	12,77%	11,32%	6,79%	5,80%	9,69%	12,50%	7,52%	1,90%	0,82%	0,36%	0,27%	0,27%	0,18%		0,09%
26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTRADA)	0,09%		0,18%	0,28%	4,33%	19,45%	10,23%	12,07%	11,06%	6,54%	7,74%	8,94%	7,56%	4,24%	2,58%	1,66%	1,29%	0,83%	0,46%	0,28%	0,09%	0,09%		0,04%
27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	0,04%		0,07%	0,11%	0,59%	7,82%	7,46%	8,23%	9,80%	9,32%	7,97%	7,35%	8,30%	9,84%	8,23%	5,78%	3,91%	2,41%	1,76%	0,62%	0,29%	0,07%		0,04%
28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	0,03%		0,03%	0,03%	0,87%	5,68%	7,34%	7,34%	11,20%	11,41%	11,87%	8,39%	8,24%	7,47%	6,29%	5,19%	3,22%	2,94%	1,61%	0,49%	0,31%	0,05%		
29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA SX	0,20%		0,39%	1,18%	2,95%	5,11%	8,64%	8,06%	10,61%	9,04%	10,61%	7,66%	8,45%	6,48%	5,89%	4,13%	4,52%	2,75%	1,18%	1,18%	0,59%	0,39%		
30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA DX	0,36%	0,18%	0,18%	0,89%	4,82%	5,36%	9,82%	8,93%	10,00%	7,68%	8,04%	5,89%	6,25%	6,61%	7,32%	6,79%	4,11%	2,68%	1,79%	0,54%	0,71%	0,71%	0,36%	
31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTRO SX	0,18%	0,18%	0,27%	1,72%	2,98%	5,06%	4,52%	7,77%	7,14%	7,59%	8,13%	8,85%	7,95%	10,75%	7,32%	6,59%	5,60%	3,61%	1,99%	0,90%	0,63%	0,27%		
32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTRO DX	0,07%	0,14%	0,07%	0,79%	4,60%	6,04%	8,20%	11,43%	7,55%	6,61%	9,35%	8,48%	6,83%	7,05%	6,40%	4,89%	4,17%	3,09%	1,94%	1,15%	0,36%	0,36%	0,22%	
Totale complessivo	0,05%	0,07%	0,02%	0,11%	0,39%	1,92%	6,85%	7,51%	9,92%	10,17%	9,37%	9,35%	7,89%	8,06%	8,32%	6,64%	4,84%	3,40%	2,47%	1,48%	0,62%	0,34%	0,15%	0,06%

Figura 6 - Distribuzione transiti per sezione di rilievo e fascia oraria

In merito alle sezioni con il maggior carico di merci pericolose, considerando la somma dei conteggi nelle due direzioni di marcia, dalla sezione il numero di veicoli conteggiato presso la sezione di Via Albertazzi è risultato pari a 6.664, circa il 54% del totale dei mezzi rilevati, in particolare la sottosezione 28 dir Levante DX ha rilevato 3.909 transiti, mentre la 27 dir Levante SX ne ha rilevati 2.735.

A seguire, la sezione più carica è risultata essere quella di Strada Guido Rossa con 3.567 passaggi. Tale sezione evidenzia inoltre una particolarità, infatti, mentre le sottosezioni rivolte verso il centro cittadino rilevano un significativo numero di transiti, 1.391 per la 32 Rampa Guido Rossa dir Centro DX e 1.107 per la 31 Rampa Guido Rossa dir Centro SX, risultano molto bassi in proporzione alle altre sottosezioni i transiti su strada Guido Rossa in direzione dell'autostrada, 509 alla 29 Rampa Guido Rossa dir Autostrada SX e 560 presso la 30 Rampa Guido Rossa dir Autostrada DX, indice che il casello di Genova Aeroporto non rientra frequentemente nelle tratte percorse da veicoli che trasportano merci pericolose. Infine, oltre 2.000 sono i transiti presso la sezione localizzata a Pegli presso il casello autostradale, 1.104 alla sottosezione 25 Via dei Reggio (ingresso Autostrada) e 1.085 alla 26 Via dei Reggio (uscita Autostrada).

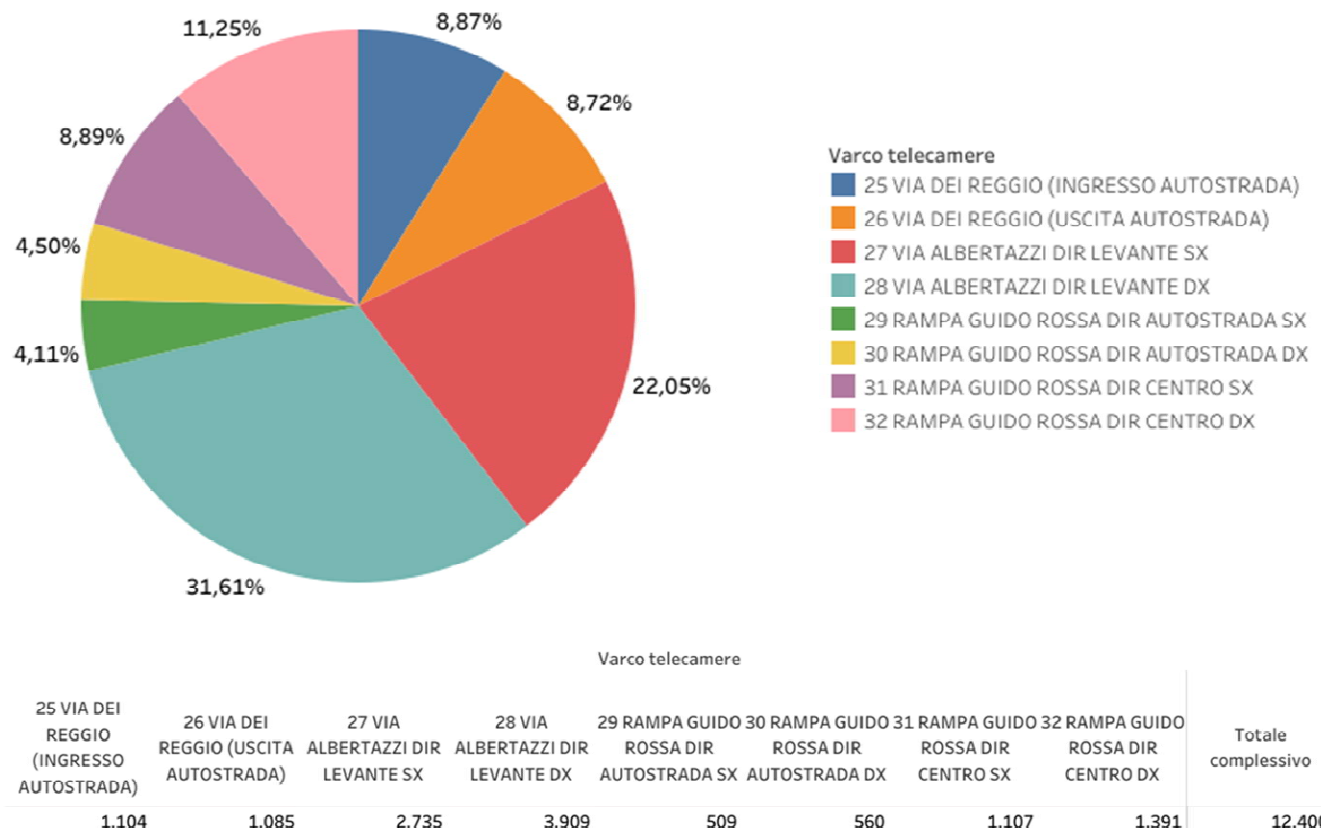


Figura 7 Distribuzione transiti per sezione di rilievo



Le tabelle e grafici che seguono riportano alcuni risultati dell'analisi statistica dei dati complessivamente raccolti con il rilievo dei codici di pericolosità ADR.

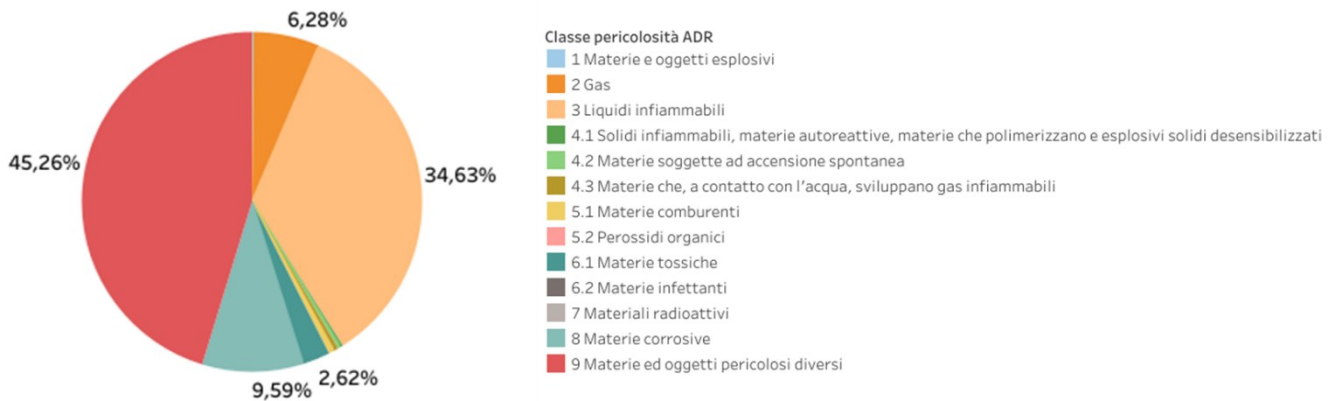


Figura 8 Distribuzione transiti per tipologia pericolosità

Dalle analisi per tipologie di merce trasportata, si rileva che il (dati arrotondati all'intero ed evidenziati anche in Figura 8):

- 45% dei veicoli rilevati trasporta materie ed oggetti pericolosi diversi;
- 35% trasporta liquidi infiammabili;
- 9% materie corrosive;
- 6% gas;
- 3% materie tossiche.

Risultano marginali i transiti di veicoli adibiti al trasporto delle materie appartenenti alle restanti classi ADR (4.1, 4.2, 4.3, 5.1 e 6.1).

Nonostante la mancanza della possibilità di individuare in maniera univoca i percorsi, per le limitazioni dovute alla normativa della privacy, attraverso l'orario di passaggio giornaliero delle merci dalle sezioni di rilievo è stato comunque possibile ricostruire delle direttrici prevalentemente utilizzate per il trasporto delle merci pericolose.

Come si evince dalla Figura 9, la maggior parte dei flussi delle merci pericolose, attraversando le sezioni 29, 30, 31, 32 percorre la strada Guido Rossa, è residuale la quota che tocca solamente le sezioni di via dei Reggioni (25 e 26) e Via Albertazzi (27 e 28) bypassando strada Guido Rossa e che pertanto percorrono la viabilità di quartiere.

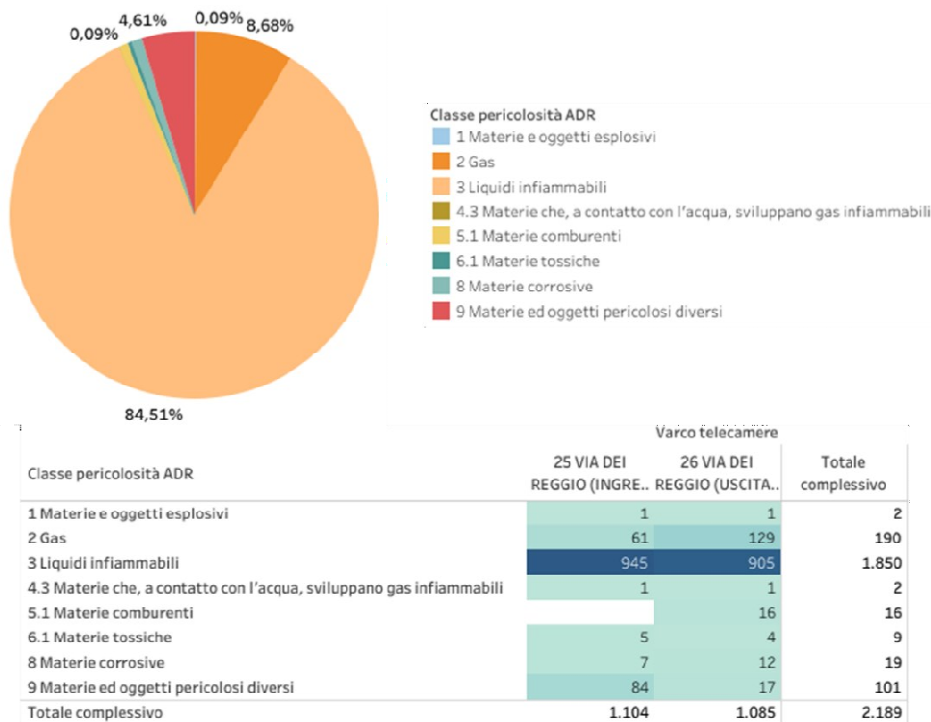
La Figura 9 illustra inoltre dove sono stati rilevati i transiti a seconda della tipologia di pericolosità della merce. Come si può evincere dalla figura le due tipologie principali di merci pericolose, materie che reagiscono spontaneamente e liquidi infiammabili, che insieme costituiscono poco meno dell'80% del totale delle merci pericolose transitanti nell'area oggetto di indagine, evidenziano transiti particolarmente polarizzati come sarà meglio illustrato nei paragrafi seguenti dedicati all'analisi di dettaglio delle sezioni di rilievo.



Figura 9 Transiti distribuiti per sezioni di rilievo e tipologia di pericolosità della merce

### Sezione Via dei Reggio

Il 43% dei liquidi infiammabili che attraversano l'area di indagine transitano dalla sezione di Via dei Reggio a Pegli diretti o provenienti dall'importante polo petrolchimico presente in zona con i siti de La Superba e Carmagnani.



Varco telecamere	Data Ora					Media
	T1	2021			T3	
	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	
25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTOSTRADA)	313,0	263,0	263,0	267,0	20,0	225,2
26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTRADA)	308,0	273,0	269,0	235,0	15,0	220,0
Media	310,5	268,0	266,0	251,0	17,5	222,6

Figura 11 - Transiti medi mensili per sezione Via dei Reggio

La sezione posta in Via dei Reggio rileva circa 223 passaggi mensili (circa 60 settimanali) di veicoli che trasportano merci pericolose. Di questi, circa 188 transiti sono relativi a trasporti di liquidi

Figura 10 Transiti per tipologia di pericolosità - Sezione Via dei Reggio

infiammabili.

A livello di singole sottosezioni sia per quella in uscita dall'autostrada che in quella in ingresso i transiti di veicoli che trasportano liquido infiammabile interessano tra l'86% e l'83% del totale dei transiti.

Classe pericolosità ADR	Marzo		Aprile		2021 Maggio		Giugno		Luglio		Media
	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO...)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR...)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO...)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR...)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO...)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR...)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO...)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR...)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO...)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR...)	
1 Materie e oggetti esplosivi				1,0				1,0			1,0
2 Gas	23,0	38,0	14,0	28,0	11,0	28,0	13,0	35,0			23,8
3 Liquidi infiammabili	264,0	257,0	223,0	228,0	235,0	231,0	225,0	189,0	20,0	13,0	188,5
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	1,0							1,0			1,0
5.1 Materie comburenti		5,0		5,0		4,0		2,0		1,0	3,4
6.1 Materie tossiche		1,0		1,0	3,0		2,0	2,0			1,8
8 Materie corrosive	1,0	1,0	3,0	5,0	1,0	3,0	2,0	3,0			2,4
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	24,0	6,0	23,0	5,0	13,0	3,0	24,0	3,0		1,0	11,3

Figura 12 - Media transiti mensili per tipologia pericolosità ADR sezione Via dei Reggio

In ingresso in autostrada una quota pari al 7,61% dei transiti riguarda veicoli che trasportano materie ed oggetti pericolosi diversi, mentre in uscita dall'autostrada circa il 12% riguarda il trasporto di gas.

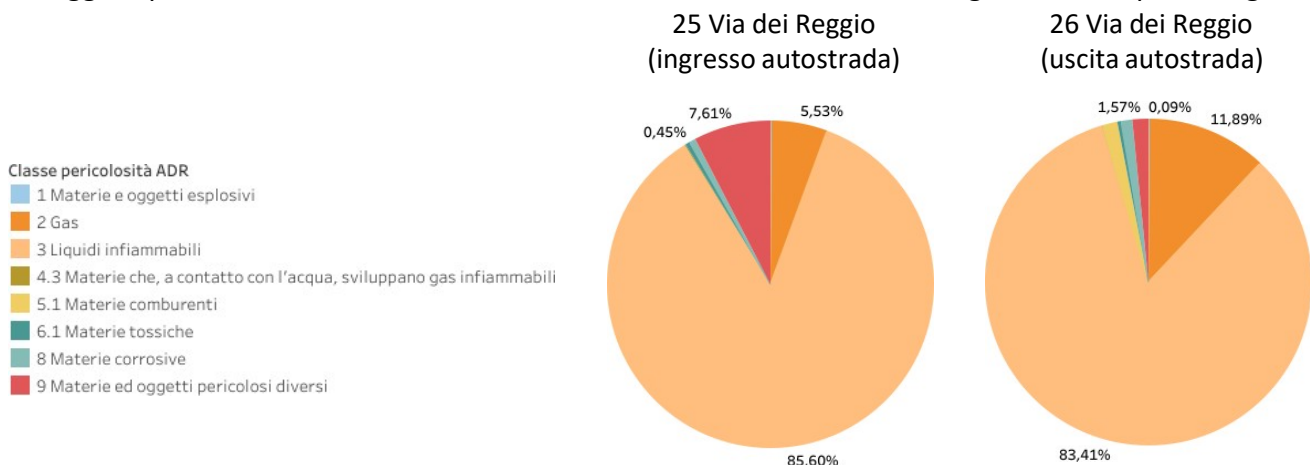
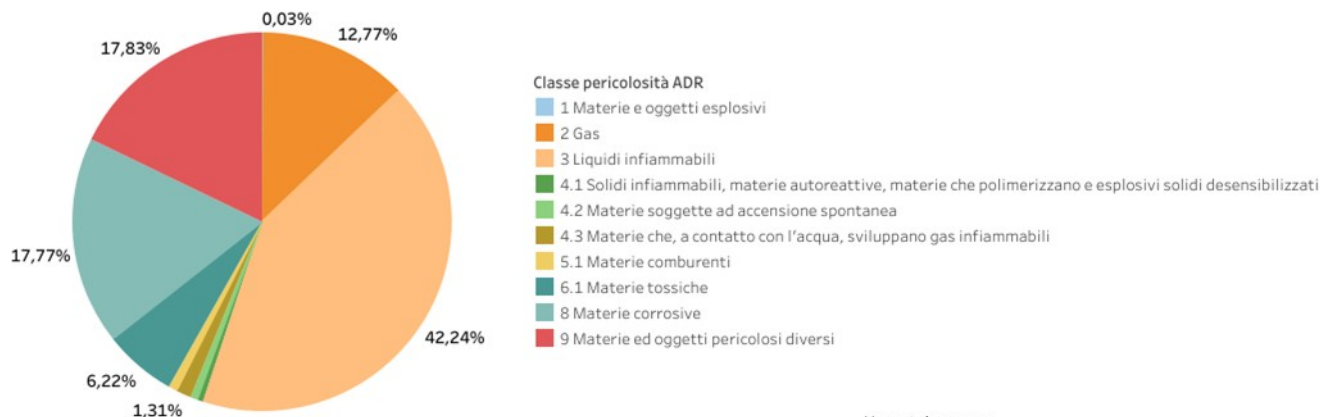


Figura 13 Distribuzione transiti per tipologia pericolosità e sezione Via dei Reggio

### Sezione strada Guido Rossa

Attraverso questa sezione transita circa il 35% dei veicoli che trasportano liquidi infiammabili, è altresì evidente che tale sezione essendo localizzata in un'area baricentrica al contesto oggetto di studio risulta essere uno snodo per diverse tipologie di materiali caratterizzati da diverse tipologie di pericolosità.



Classe pericolosità ADR	Varco telecamere				Totale complessivo
	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUT..	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUT..	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CEN..	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CEN..	
1 Materie e oggetti esplosivi		1			1
2 Gas	81	69	180	130	460
3 Liquidi infiammabili	222	201	456	642	1.521
4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimerizzan..	1	5	4	8	18
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea	1	6	12	2	21
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	4	10	28	5	47
5.1 Materie comburenti	2	12	5	7	26
6.1 Materie tossiche	43	44	120	17	224
8 Materie corrosive	47	122	150	321	640
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	111	103	153	275	642
Totale complessivo	512	573	1.108	1.407	3.600

Figura 14 Transiti per tipologia di pericolosità - Sezione strada Guido Rossa

La sezione posta in Strada Guido Rossa rileva una media di circa 233 passaggi mensili (circa 69 settimanali) di veicoli che trasportano merci pericolose in direzione centro città e circa 102 transiti mensili (circa 30 settimanali) in direzione ingresso autostradale di Genova Aeroporto.

Varco telecamere	Data Ora						Media
	T1		T2		T3		
	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	
29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA SX		200,0	130,0	97,0	82,0	10,0	103,8
30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA DX	1,0	230,0	92,0	118,0	119,0	46,0	101,0
31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTRO SX		496,0	235,0	218,0	158,0	12,0	223,8
32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTRO DX	1,0	606,0	280,0	283,0	222,0	48,0	240,0
Media	1,0	383,0	184,3	179,0	145,3	29,0	167,5

Figura 15 - Transiti medi mensili per sezione Strada Guido Rossa

Analizzando la distribuzione dei transiti a livello di singole sezioni emerge che quelle che hanno rilevato il maggior numero di transiti di merci pericolose siano le due in direzione centro città che hanno catalizzato il 70% dei transiti rilevati.

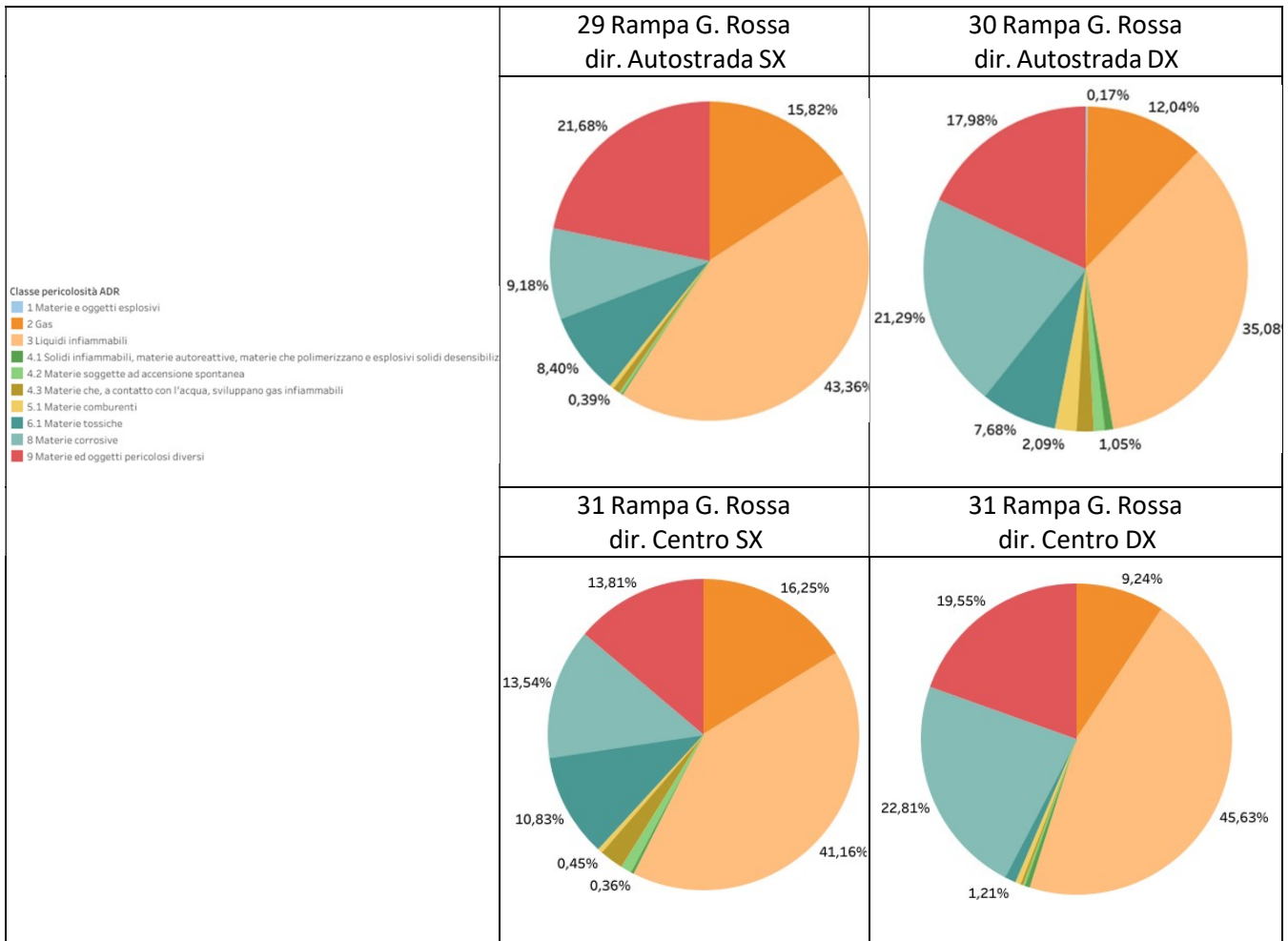


Figura 16 Distribuzione transiti per tipologia pericolosità e sezione – Strada G. Rossa

In particolare, in direzione centro città, il trasporto di liquidi infiammabili ha riguardato oltre il 40% dei transiti rilevati, un numero di passaggi significativi è stato osservato sia per materie ed oggetti pericolosi diversi che per le materie corrosive che hanno costituito circa il 18% dei transiti (per ciascuna classe di pericolosità). Settimanalmente la sezione, nelle due direzioni è interessata mediamente, per ogni corsia monitorata, dal transito di 74 veicoli di trasporto liquidi infiammabili, 34 veicoli di trasporto materie corrosive, 33 di materie e oggetti pericolosi diversi.

Classe pericolosità ADR	Febbraio		Marzo				Aprile				Media	
	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.		
1 Materie e oggetti esplosivi	1,0											
2 Gas			38,0	36,0	86,0	61,0	17,0	4,0	49,0	21,0		
3 Liquidi infiammabili		1,0	76,0	74,0	247,0	317,0	58,0	34,0	77,0	105,0		
4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimerizzano e esplosivi solidi desensibilizzati				3,0	1,0	2,0			2,0	3,0		
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea				3,0	2,0			1,0	1,0			
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili												
5.1 Materie comburenti			1,0	4,0	3,0				7,0	1,0		
6.1 Materie tossiche			23,0	22,0	37,0	6,0	34,0	10,0	31,0	7,0		
8 Materie corrosive			25,0	50,0	93,0	103,0	10,0	22,0	41,0	89,0		
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi			47,0	45,0	55,0	112,0	27,0	20,0	25,0	53,0		
Media	1,0	1,0	33,3	25,6	55,1	86,4	18,6	13,1	26,1	35,0		

Classe pericolosità ADR	2021		Maggio				Giugno				Luglio				Media		
	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.AUTOS.		31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR.CENTR.
1 Materie e oggetti esplosivi																	1,0
2 Gas	14,0	19,0	31,0	81,0	11,0	8,0	14,0	17,0	3,0	10,0	1,0	1,0	23,6				23,6
3 Liquidi infiammabili	49,0	47,0	77,0	111,0	37,0	41,0	55,0	98,0	5,0	23,0	2,0	19,0	74,0				74,0
4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimerizzano e esplosivi solidi desensibilizzati			1,0	1,0	1,0	2,0		2,0					1,8				1,8
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea			5,0	1,0	1,0			1,0					2,1				2,1
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	1,0	2,0	6,0										3,9				3,9
5.1 Materie comburenti			1,0	4,0									2,2				2,2
6.1 Materie tossiche	9,0	9,0	24,0	2,0	7,0	12,0	27,0	2,0	1,0	1,0	4,0	1,0	11,5				11,5
8 Materie corrosive	8,0	21,0	35,0	85,0	4,0	28,0	19,0	46,0	4,0	4,0	1,0	6,0	34,2				34,2
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	26,0	19,0	39,0	50,0	21,0	19,0	34,0	54,0	1,0	4,0	4,0	21,0	33,3				33,3
Media	16,2	16,9	27,3	35,4	11,7	13,2	22,6	27,8	2,5	6,6	2,4	9,6	25,4				25,4



## Sezione Via Albertazzi

Circa l'87% dei trasporti relativi a materie e oggetti pericolosi diversi che attraversano l'area di indagine transitano dalla sezione di Via Albertazzi, in direzione levante o dei varchi portuali limitrofi Albertazzi e San Benigno.



Classe pericolosità ADR	Varco telecamere		Totale complessivo
	27 VIA ALBERTAZZI DIR..	28 VIA ALBERTAZZI DIR..	
1 Materie e oggetti esplosivi	8	6	14
2 Gas	60	75	135
3 Liquidi infiammabili	457	513	970
4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimerizzano...	3	13	16
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea	4	5	9
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	6	5	11
5.1 Materie comburenti	9	15	24
6.1 Materie tossiche	44	51	95
8 Materie corrosive	201	346	547
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	1.986	2.937	4.923
<b>Totale complessivo</b>	<b>2.778</b>	<b>3.966</b>	<b>6.744</b>

Figura 18 Transiti per tipologia di pericolosità - Sezione Via Albertazzi

La sezione posta in Via Albertazzi rileva una media di circa 621 passaggi mensili (180 settimanali) di veicoli che trasportano merci pericolose per ogni corsia monitorata. circa 102 transiti mensili (circa 30 settimanali) in direzione ingresso autostradale di Genova Aeroporto. Di questi, 499 transiti sono relativi a materie ed oggetti pericolosi diversi; significativa anche la quota di transiti relativi al trasporto di liquidi infiammabile che è pari ad 89 passaggi medi mensili.

Classe pericolosità ADR	2021										Media		
	Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno			Luglio	
	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	
1 Materie e oggetti esplosivi													2,1
2 Gas		3,0	1,0	4,0	2,0	7,0	15,0	9,0	16,0	2,0	4,0	13,7	13,7
3 Liquidi infiammabili	1,0	24,0	20,0	19,0	21,0	113,0	134,0	108,0	112,0	21,0	18,0	89,1	89,1
4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimerizzano...					2,0			3,0	3,0		1,0	3,2	3,2
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea		3,0	1,0	1,0	2,0		1,0		1,0			1,5	1,5
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili			2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0			1,6	1,6
5.1 Materie comburenti		2,0	4,0	2,0	5,0	2,0	2,0	3,0	2,0		2,0	2,7	2,7
6.1 Materie tossiche	1,0	6,0	10,0	12,0	14,0	12,0	15,0	12,0	12,0	2,0	1,0	8,8	8,8
8 Materie corrosive		42,0	115,0	57,0	94,0	54,0	69,0	45,0	56,0	4,0	19,0	55,5	55,5
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi		512,0	780,0	488,0	728,0	531,0	794,0	434,0	609,0	44,0	71,0	499,1	499,1
Media	1,0	88,6	119,8	76,3	97,8	102,9	103,9	77,1	81,4	12,5	16,6	79,5	79,5

Figura 19 - Media transiti mensili per tipologia pericolosità ADR sezione Via Albertazzi

Analizzando la distribuzione dei transiti a livello di singole sezioni si conferma la catalizzazione dei trasporti di materie e oggetti pericolosi diversi (73%), il trasporto di liquidi infiammabili riguarda il 14% circa dei transiti, mentre il trasporto di materiali corrosivi è stato rilevato in circa l'8% dei casi.

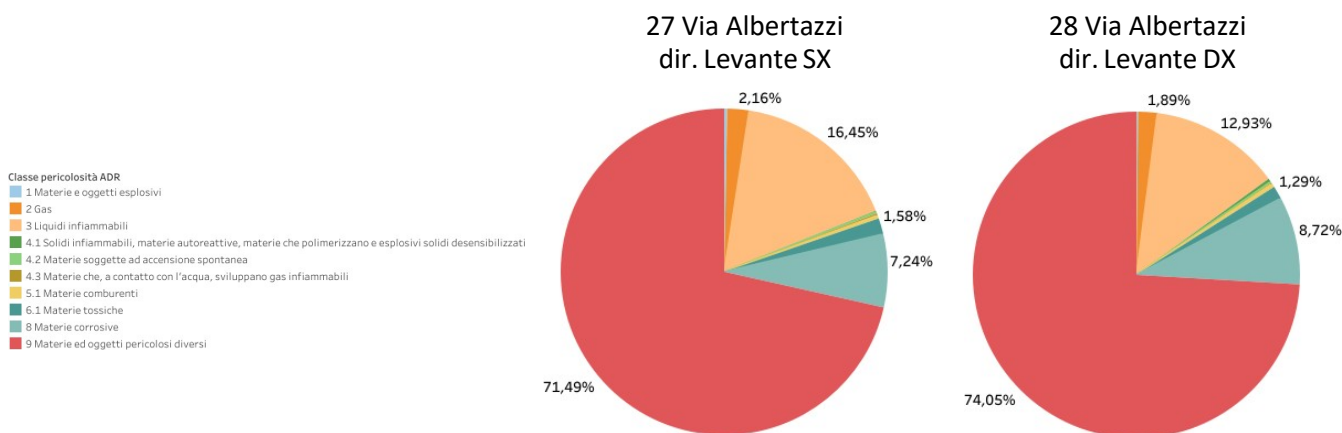


Figura 20 Distribuzione transiti per tipologia pericolosità e sezione – Via Albertazzi



## 7 Conclusioni

I flussogrammi definiti sulla base degli orari di transito delle merci pericolose attraverso le sezioni di rilievo evidenziano che la maggior parte delle merci pericolose rilevate nell'area oggetto di indagine transitano su Strada Guido Rossa, prevalentemente in direzione centro città e che l'ingresso autostradale di Genova Aeroporto non è particolarmente interessato da flussi di merci pericolose che probabilmente utilizzano principalmente il casello di Genova Ovest.

Come prevedibile, è ben evidente il forte ruolo dei varchi portuali limitrofi a Via Albertazzi, l'omonimo Varco Albertazzi e Varco San Benigno che catalizzano gran parte dei transiti dei mezzi che trasportano sostanze pericolose. È altresì evidente l'importante flusso di liquidi infiammabili che transita in Via dei Reggioni e diretto al polo Petrochimico localizzato nella zona di Multedo (Carmagnani e La Superba).

La fascia oraria maggiormente interessata dai transiti di merci pericolose è tra le 8 e le 10 del mattino, periodo durante il quale transita il circa il 20% di tutte le merci che si estende anche se con minore incisività fino alle ore 12.

Tale punta è in parziale sovrapposizione con la fascia oraria di punta degli spostamenti privati (7.30-8.30) che è connotata da elevati valori di flusso su tutte le principali direttrici di accesso al centro cittadino ove si registrano alti indici di saturazione, specialmente per quanto riguarda le strade urbane che svolgono funzione primaria. Questa sovrapposizione spesso si ripercuote in tutta la viabilità di accesso all'area, e rappresenta un punto di partenza per i prossimi tavoli di lavoro per quanto riguarda l'analisi del rischio connesso a possibili situazioni di pericolo che potrebbero venire a crearsi, sia per l'elevato numero di mezzi in circolazione (somma della normale viabilità e delle movimentazioni di merci pericolose) sia per l'area complessiva di attraversamento, tangente ad un quartiere urbano ad alta densità abitativa ed ad un'area commerciale altamente frequentata.

<b>Programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020</b>	<b>Programme Interreg Italie-France Maritime 2014-2020</b>
<b>Programma transfrontaliero</b>	<b>Programme transfrontalier</b>
<b>cofinanziato dal Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR)</b>	<b>cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)</b>
<b>nell'ambito della Cooperazione Territoriale Europea (CTE)</b>	<b>sous l'objectif Coopération Territoriale Européenne (CTE)</b>
<b>Asse/Axe 2</b>	
<b>Protezione e valorizzazione delle risorse naturali e culturali e gestionali dei rischi</b>	<b>Protection et valorisation des ressources naturelles et culturelles, gestion des risques dans les zones de terre et de mer</b>
<b>Obiettivo/Objectif 5B.1</b>	
<b>Migliorare la sicurezza in mare contro i rischi della navigazione</b>	<b>Améliorer la sécurité en mer en faisant face aux risques liés à la navigation</b>



Logistica e sicurezza del trasporto merci – PROGETTO MULTIAZIONE SULLA GESTIONE MERCI PERICOLOSE IN INGRESSO E USCITA DAI PORTI NELL'AREA DI COOPERAZIONE / Logistique et sécurité des transports de marchandises – PROJET MULTIPLE/ACTION SUR LES MARCHANDISES DANGEREUSES ENTRANT ET EN SORTIE DES PORTS DANS LA ZONE DE COOPÉRATION

Progetto / Projet N° 276  
 Durata / Durée : 39 mesi / mois  
 Data di inizio / Date de début : 01.04.2019  
 Data di fine / Date de fin : 30.06.2022

## **Flussi lato terra di trasporto merci pericolose**

### **FLUX TERRESTRES DE TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES**

Data prodotto T1.1.5 / Date produit T1.1.5:	31.01.2022
Periodo / Période :	6
Versione /Version :	00.01.00
Partner responsabile, autore e coordinatore / Partenaire responsable, auteur et coordinateur :	CCI Var
Partner esecutore / Partenaire d'exécution :	CdG

## Révisions et contrôle / partenaires impliqués

Version du document - date : brouillon n° 1 - 18/06/2021

Version du document - date : brouillon n° 2 - 29/06/2021

Date du produit, c.-à-d. document final : 12/07/2021

Remarques : (par exemple, confidentialité pour les partenaires et leurs collaborateurs)

### Tableau de l'élaboration et des modifications apportées au document de Préparation de l'avis d'appel d'offres.

Date	Titre du produit	Version du changement et remarques
18_06_2021	@prodotto_T.1.1.5	Brouillon n° 1
29_06_2021	@prodotto_T.1.1.5	Brouillon n° 2
09_07_2021	@prodotto_T.1.1.5	Définitif n° 1
12_07_2021	@prodotto_T.1.1.5	Définitif n° 2

### Tableau de la personne de contact pour chaque partenaire impliqué dans la préparation du document

Partenaires	Sujet(s) impliqué(s)	Version du changement
DIBRIS UniGE		
Comune di Genova	Fabio Saffioti Daniele Villani Fabio Saffioti Daniele Villani	Brouillon n° 1 Brouillon n° 2 Définitif n° 1 Définitif n° 2
Provincia di Sassari		
Provincia di Livorno		
CCI Var		

## Sommaire

1	Caractéristiques	4
2	Objectifs de l'étude	7
3	Interaction terre-port-mer et méthodologie d'analyse	7
4	Analyse territoriale	8
5	Méthodologie de l'enquête	11
6	Résultats de l'enquête	13
7	Conclusions	23

# 1 Caractéristiques

Ce rapport représente le produit concernant les flux terrestres du transport de marchandises dangereuses, préparé par Tema srl, société élue par la municipalité partenaire de Gênes (PP2) à travers une procédure négociée spécifique conformément à l'art. 36, par. 2, lettre B) du décret législatif italien 50/2016 modifié et complété,<sup>1</sup> à laquelle ont été confiés les services de support technique et administratif liés au projet « Lose+ », avec la tâche de mettre en œuvre les activités techniques, administratives et organisationnelles liées à l'exécution du projet, en soutenant le chef de projet et le responsable financier.

Le transport de marchandises par route ou par rail comporte généralement un certain degré de risque d'accident. Si les marchandises transportées sont des marchandises dangereuses, il faut également tenir compte de la possibilité de déversement ou de fuite de matières, avec les risques d'incendie, d'explosion, de réaction chimique ou de dommages environnementaux qui en résultent.

Bien que plusieurs études spécialisées aient montré que la gravité des accidents de transport est comparable à celle des accidents dans les usines, et qu'un tiers des accidents impliquant des produits chimiques se produisent pendant le transport et qu'ils sont responsables d'un tiers des décès, le phénomène du transport est beaucoup plus difficile à surveiller en raison de l'extrême variabilité du contexte et des manières dont cette activité se déroule, du nombre considérable de transports effectués chaque jour, et de la nature transnationale de ces transports. Pour ces raisons également, les informations obtenues sont souvent incomplètes, fragmentaires et inexactes.

En particulier, ces mêmes études montrent que les informations sur la date et le lieu de l'accident sont de « haute qualité », c'est-à-dire qu'elles présentent un degré élevé de correspondance, et que les informations sur le mode d'occurrence et le nombre de décès sont de « qualité moyenne », pendant que les informations sur le nom et la quantité de la substance impliquée sont de « basse qualité » et trop souvent elles ne correspondent donc pas.<sup>2</sup>

Certaines caractéristiques inhérentes au processus du transport en lui-même rendent difficile de suivre ce phénomène de façon constante et complète :

- le système de transport n'est pas « confiné » dans une zone bien définie ;
- le véhicule est en mouvement continu et se déplace dans un système (la route) dans lequel les paramètres caractéristiques changent constamment ;
- des interférences avec l'extérieur peuvent se produire sur la route, du fait qu'il n'y a pas de contrôle détaillé de l'accès et de la localisation ;
- la fiabilité du véhicule et l'état de l'infrastructure routière jouent un rôle essentiel.

Le projet LOSE+ découle de plusieurs besoins qui ont émergé dans les territoires transfrontaliers concernés, ainsi que de la nécessité d'une analyse plus approfondie de ce qui a émergé du précédent projet LOSE. Parmi les priorités, le besoin de technologie émerge, tel que la mise en œuvre ou la réalisation d'outils et de systèmes TIC appropriés pour le contrôle et le traitement des flux de marchandises, qui permettent d'activer un système de suivi continu au niveau transfrontalier et de transmettre des données et des informations aux acteurs territoriaux impliqués dans la gestion des marchandises, tant par voie terrestre que maritime à travers les ports (continuité de la chaîne de transport).

---

<sup>1</sup> Voir à cet égard le Produit de projet spécifique « Prodotto T1.1.2 Appel d'Offres »

<sup>2</sup> Voir à cet égard : « Indagine sul trasporto di merci pericolose su strada », Provincia di Venezia - Settore Mobilità e Trasporti.

L'objectif général du projet est de réduire la probabilité d'accidents dans le transport maritime de marchandises dangereuses et d'en contenir les effets sur le territoire en utilisant les technologies de communication et d'information. Cet objectif concerne principalement les zones tournées vers la mer, c'est-à-dire le littoral, les opérations portuaires et les relatifs flux entrant et sortant du port dans le contexte urbain et, par conséquent, le suivi de ces opérations et des flux, les décisions à prendre en temps réel et la formation du personnel impliqué dans la gestion du risque lié aux accidents maritimes éventuels associés au transport de marchandises dangereuses.

L'UE est engagée depuis longtemps dans la question de la sécurité du transport maritime des marchandises dangereuses et elle a investi de nombreuses ressources, en finançant plusieurs directions de projets.

En particulier, LOSE+ vise à intervenir sur la traçabilité des marchandises dangereuses dans la zone de coopération de IT-FR MARITIME afin de contrôler en temps réel le risque de ce type de transport dans les zones maritimes proches de la côte, dans les zones portuaires et rétro-portuaires, augmentant ainsi la sécurité du territoire. En effet, le projet est basé sur plusieurs besoins qui ont émergé dans les territoires transfrontaliers concernés, tels que :

- La mise en œuvre ou la réalisation des outils TIC pour le contrôle des flux de marchandises afin d'activer un système de suivi continu au niveau transfrontalier et de transmettre des données/informations aux acteurs territoriaux impliqués dans la gestion des marchandises, tant par voie terrestre que maritime en passant par les ports (continuité de la chaîne de transport) ;
- La définition d'une codification des accidents en mer, près de la côte, dans la zone portuaire et dans les zones adjacentes (routes urbaines et extra-urbaines jusqu'aux plateformes logistiques), avec l'identification des sujets opérant dans cet espace et leurs différentes responsabilités ;
- Le développement d'un système de soutien à la formation pour l'utilisation des TIC pour la gestion des risques et des urgences dans le transport des marchandises dangereuses, qui permette d'acquérir et de transférer des connaissances sur les nouvelles technologies aux sujets cibles.

Le projet européen LOSE+ est donc configuré comme un ensemble d'actions conjointes visant à définir des systèmes d'information, de technologies et de formation qui concernent à la fois le suivi, les processus de transport et le déplacement de marchandises dangereuses, ainsi que les protocoles d'intervention pour la gestion des urgences.

Les objectifs du projet peuvent être résumés comme suit :

- Surveiller en temps réel les risques liés au transport terrestre, dans les zones marines à proximité de la côte, dans les zones portuaires et rétro-portuaires, et atténuer la probabilité d'accidents et de conséquences sur le territoire qui découlent du transport de marchandises dangereuses, en utilisant les technologies de l'information et de la communication.
- Augmenter la sécurité et améliorer la gestion des risques du transport terrestre, de la logistique du transport de marchandises, notamment en ce qui concerne la gestion des marchandises dangereuses à l'entrée et à la sortie des ports, ce qui permettra de protéger et de valoriser les ressources naturelles, culturelles et humaines situées dans l'espace de coopération.

Le @prodottoT1.1.5 développé ici contribuera à la réalisation du résultat du programme R5B1- Nombre de sinistres maritimes/terrestres dans la zone de coopération qui intéressent passagers, travailleurs ou marchandises. Il contribue à l'OUTPUT pour l'amélioration de la disponibilité, de la

qualité et de la facilité d'utilisation des informations relatives aux différents facteurs de risque dans le transport maritime/terrestre de marchandises dangereuses, afin de rendre la navigation et la route plus sûrs et d'atténuer l'impact sur le territoire face à la mer. Cet équipement sera doté de normes de communication pour permettre l'interopérabilité avec l'Observatoire mis en place dans un autre projet (OMD).



## 2 Objectifs de l'étude

Étant donné le manque actuel de données sur les marchandises dangereuses qui arrivent par voie maritime, l'enquête qui fait l'objet du présent rapport est axée sur le transport routier de marchandises et de substances dangereuses, et elle a pour objectif principal d'évaluer l'ampleur du phénomène du transport de marchandises dangereuses dans la zone contiguë à la zone portuaire de Gênes.

En particulier, à partir des données collectées par les équipements TIC sur le réseau routier concerné, on a essayé d'identifier les mouvements et le type de marchandises transportées par les véhicules, afin d'élaborer, en suivant la classification ADR, un rapport qui met en évidence les différents types de marchandises qui circulent quotidiennement sur le réseau routier observé, afin de déterminer un « état de l'art » par la construction d'une image synoptique de l'état présent de la circulation des marchandises dangereuses dans l'agglomération génoise.

## 3 Interaction terre-port-mer et méthodologie d'analyse

Ce rapport constitue un premier pas vers la mise en œuvre d'une solution qui réponde au besoin de créer une interface entre le règlement ADR et la classification définie par le code IMDG.

Cela est nécessaire afin de disposer d'un vocabulaire commun, autour de l'identification des dangers primaires et secondaires à partir des réglementations et des normes du transport routier et maritime respectivement, qui ne sont pas toujours cohérentes ou complémentaires.

Au fur et à mesure de l'avancement du projet et des activités prévues, cet aspect de l'intégration sera également abordé, dans un premier moment avec ce qui est élaboré dans ce document dans lequel on analyse l'état de l'art des transits de marchandises dangereuses dans la zone entourant le port de Gênes, à travers la lecture des plaques d'identification (composées du code Kemler en haut indiquant le type de danger relatif à la substance transportée et, en bas, le numéro ONU qui identifie la substance) placées sur les véhicules en transit sur le réseau routier de Gênes et acquises au moyen des équipements spécifiques de détection CCTV installés par la Municipalité de Gênes sur le réseau routier d'intérêt pour le projet (équipements financés par le Projet LOSE+) ; enfin avec un document concluant qui permette une correspondance acceptable entre la détection instrumentale sur la route, la réglementation ADR et le code IMDG, grâce à l'examen approfondi et à l'extension des considérations sur les flux déplacés, à l'évaluation des méthodologies à développer et à la définition des analyses à effectuer.

La nécessité de parler un langage commun et transfrontalier en matière de sécurité est apparue à plusieurs reprises – un langage lié à la dangerosité des marchandises et relié en premier lieu au numéro ONU, information commune aux deux modes, c'est-à-dire en ce qui concerne le transport intermodal.

Le projet LOSE+ cherchera donc de réduire l'écart mentionné plus an haut, par le biais de stratégies appropriées et de synergies entre les opérateurs terre-mer et les parties prenantes et à travers des outils TIC et de formation appropriés.

## 4 Analyse territoriale

Ce chapitre illustre le contexte territorial et vise à identifier le trafic de marchandises dangereuses dans la région de Gênes.

Afin de contrôler le transport de marchandises dangereuses dans la zone urbanisée, la municipalité de Gênes a installé, à titre expérimental, une série d'appareils technologiques en trois points stratégiques du réseau routier de la ville. L'image complète des tronçons pour lesquels des données sur le trafic de véhicules ont été recueillies est illustrée à la figure 1.

Les trois points où l'Administration a jugé opportun d'installer l'équipement sont les suivants :

1. Péage de l'autoroute de Gênes Pegli - Via dei Reggio
2. Strada a Mare Guido Rossa en direction du Levante (est) et du Ponente (ouest)
3. Pont hélicoïdal en direction de l'accès au port San Benigno.

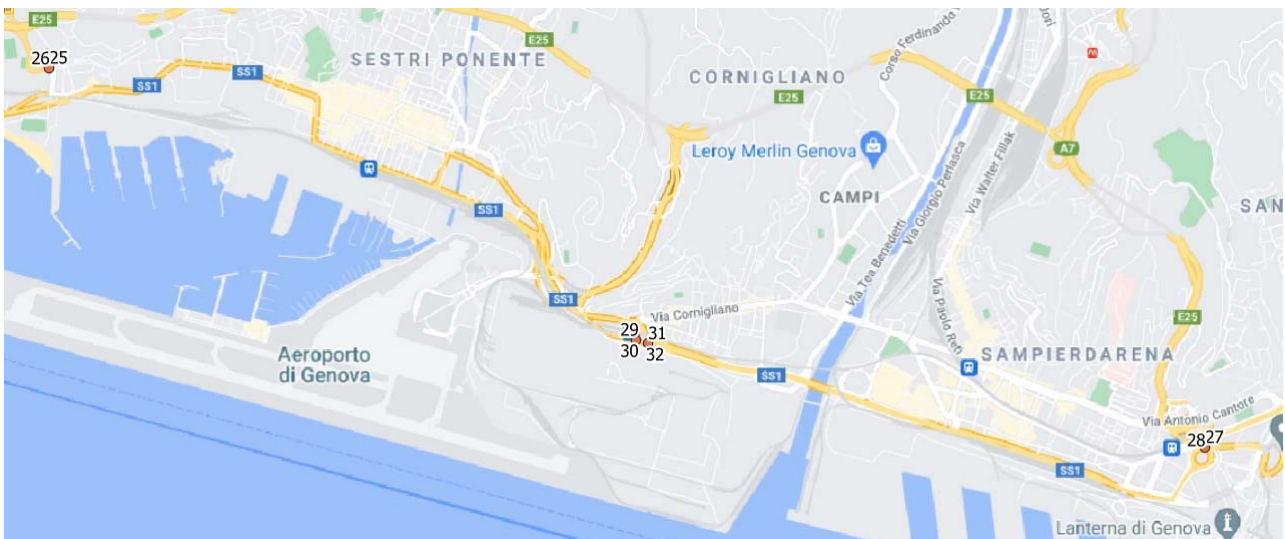


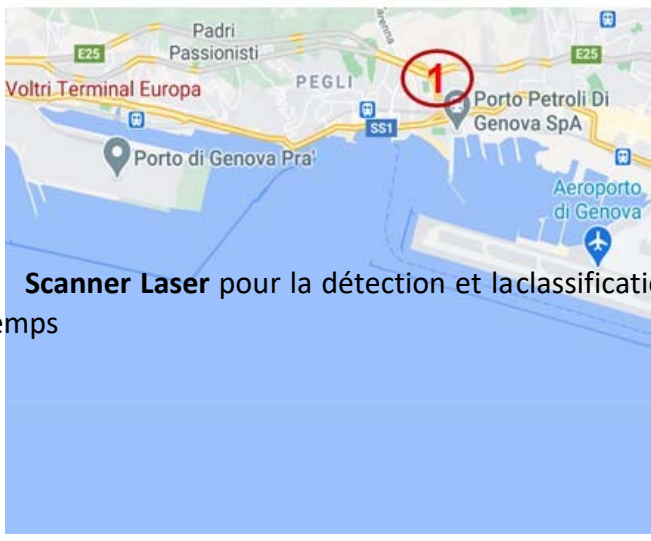
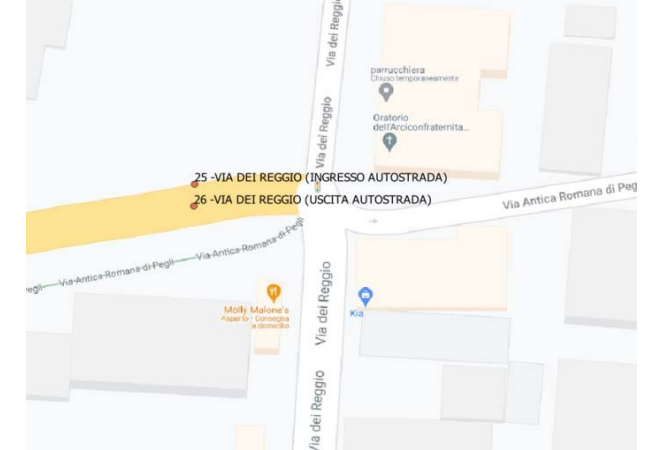
Figure 1 Analyse territoriale et tronçons de détection

Les points de détection identifiés par l'Administration sont les suivants :

25. Via Dei Reggio (Accès de l'autoroute)
26. Via Dei Reggio (Sortie de l'autoroute)
27. Via Albertazzi (direction du Levante gauche)
28. Via Albertazzi (direction du Levante droite)
29. Bretelle Rampa G. Rossa (direction de l'autoroute gauche)
30. Bretelle Rampa G. Rossa (direction de l'autoroute droite)
31. Bretelle Rampa G. Rossa (direction du centre gauche)
32. Bretelle Rampa G. Rossa (direction du centre droite)


La détection des données dans les points identifiés par l'Administration est effectuée au moyen de **8 dispositifs de reconnaissance de plaques minéralogiques/ADR** dédiés aux différentes voies et directions.


Les points de détection sont structurés comme suit :

 <p><b>Scanner Laser</b> pour la détection et la classification de la circulation sur les deux voies au même temps</p>	<p><b>EMPLACEMENT</b> Péage de l'autoroute Gênes Pegli - Via dei Reggion</p> <p><b>TRONÇONS DE DÉTECTION</b> 25 Via Dei Reggion (Accès de l'autoroute) 26 Via Dei Reggion (Sortie de l'autoroute)</p> <p><b>ÉQUIPEMENTS</b> <b>Lecteurs ADR/plaques minéralogiques</b> n.1 <b>Caméra couleur à quatre optiques</b></p> <p><b>TYPE D'INSTALLATION</b> Équipements placés sur une potence de feu de circulation.</p>
	

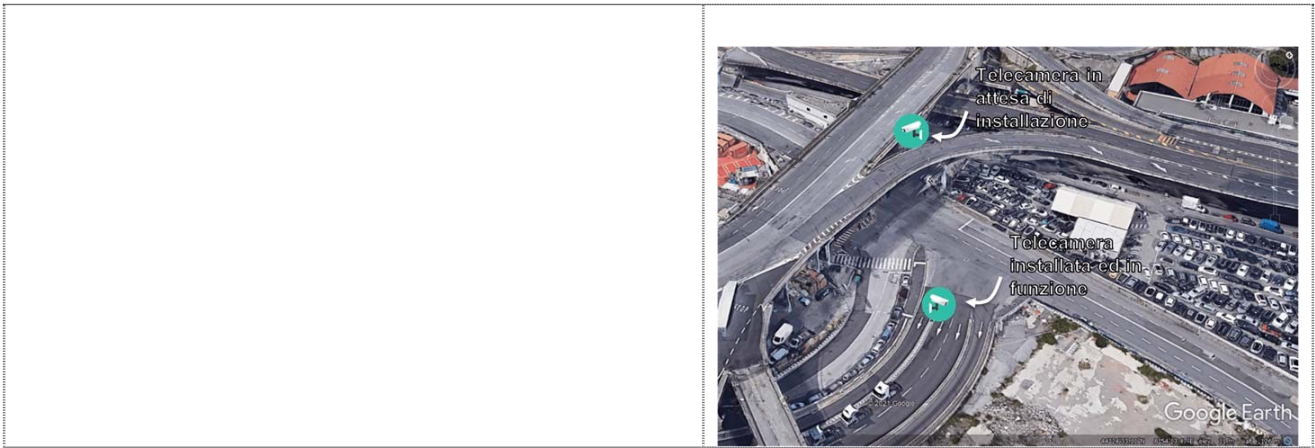
	<p><b>EMPLACEMENT</b> Strada a Mare Guido Rossa en direction du Levante (est) et du Ponente (ouest)</p> <p><b>TRONÇONS DE DÉTECTION</b> 29 Bretelle G. Rossa (direction de l'autoroute gauche) 30 Bretelle G. Rossa (direction de l'autoroute droite) 31 Bretelle G. Rossa (direction du centre gauche) 32 Bretelle G. Rossa (direction du centre droite)</p> <p><b>ÉQUIPEMENTS</b> n.4 <b>Lecteurs ADR/plaques minéralogiques</b> (2 pour chaque sens de la marche) n.1 <b>Caméra couleur à quatre optiques</b></p>
---	--



	<p>(partagée pour les deux sens de la marche)</p> <p><b>TYPE D'INSTALLATION</b></p> <p>Équipements placés en correspondance des <b>Scanners Laser</b> pour la détection et la classification de la circulation <b>déjà présents</b></p>
---	---

	<p><b>EMPLACEMENT</b></p> <p>Pont hélicoïdal en direction de la porte San Benigno</p> <p><b>TRONÇONS DE DÉTECTION</b></p> <p>27 Via Albertazzi (direction du Levante gauche)</p> <p>28 Via Albertazzi (direction du Levante droite)</p> <p><b>ÉQUIPEMENTS</b></p> <p>de la circulation sur les deux voies au même</p> <p><b>Lecteurs ADR/plaques minéralogiques n.1</b></p> <p><b>Caméra couleur à quatre optiques</b></p> <p><b>TYPE D'INSTALLATION</b></p> <p>Les deux caméras pour ADR actives sont placées à l'entrée de l'accès au port San Benigno, en Via Albertazzi.</p> <p>Il est prévu d'installer une autre section sur le Viadotto della Camionale (Viaduc de la Camion), qui permettra de détecter les plaques minéralogiques des véhicules se dirigeant vers l'autoroute.</p>
--	---





## 5 Méthodologie de l'enquête

L'objectif général de l'étude est la création d'une base de données nécessaire à la reconstruction de l'image actuelle de la demande de transport de marchandises dangereuses dans la zone urbaine de Gênes.

Aux fins de l'étude, la municipalité de Gênes a acquis les données, recueillies par la société TEAS, auprès des portails situés le long du réseau de référence. Les tronçons identifiés pour la réalisation des enquêtes ont été choisis dans le but d'intercepter le plus grand nombre de volumes de circulation traversant la zone d'étude, de manière compatible avec la possibilité de réaliser les enquêtes dans des conditions de sécurité maximale et en accord avec les forces de l'ordre.

La campagne d'acquisition de données a débuté fin février 2021 et continue à présent ; les informations traitées dans ce rapport sont à jour au 17 juin 2021.

La classification des véhicules est effectuée au moyen de **DEUX systèmes de balayage laser** et de **TROIS caméras couleur à quatre optiques**.

Les **systèmes laser** permettent de lire les plaques ADR apposées à l'arrière et, en l'absence de plaques ADR, les plaques minéralogiques des grands véhicules industriels.

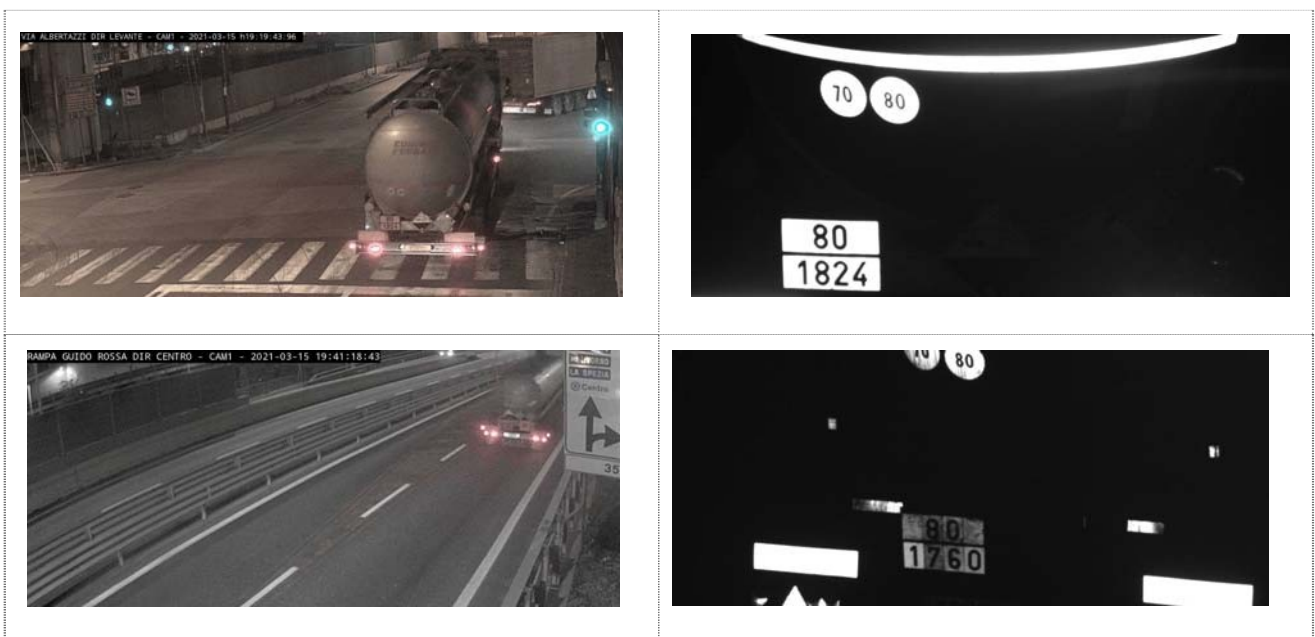


Figure 2 – Exemple des informations acquises par les lecteurs ADR

Le jour et l'heure du passage, le portail traversé, le code Kemler du type de danger et le numéro ONU identifiant la substance transportée ont été enregistrés.

Les données acquises ont montré plus de 300 types de marchandises dangereuses identifiées par le code ONU, mais afin d'utiliser un vocabulaire commun en ce qui concerne l'identification du danger primaire des substances transportées par route, rail ou voie navigable, et pour rendre l'analyse des informations plus efficace, il a été décidé de classer les différents types de marchandises détectées sur la base de la classification ADR.

D'après ce qui précède, on peut voir la difficulté de trouver les classes de danger primaires et secondaires appropriées en traitant uniquement le numéro Kemler. C'est précisément en raison de cette incohérence entre le danger primaire, secondaire et éventuellement tertiaire, représenté par les 2 (ou éventuellement 3) chiffres du numéro placé en haut des plaques ADR détectées par les systèmes CCTV (numéro Kemler), et la classification des marchandises dangereuses prévue par les règlements ADR, qu'une méthodologie d'analyse spécifique a été suivie pour contourner ce problème.

En particulier, pour arriver aux élaborations mises en évidence ici, on n'a pris en considération que la valeur numérique relative aux quatre chiffres inférieurs des plaques ADR élaborées (numéro ONU), composée de quatre chiffres d'identification de la matière transportée, selon son nom chimique et sa classification. Cette liste de substances, constamment mise à jour et contenant plus de deux mille substances, a été utilisée pour retrouver la classification ADR correspondante des marchandises et ainsi obtenir une correspondance entre ce qui a été détecté et la classification ADR elle-même.

Cette différence de classification du risque principal, entre le numéro KEMLER de la première ligne des panneaux de code de risque et la classification ADR correspondante, est indiquée dans le tableau ci-dessous :

<b>Classe de Risque ADR et Risque Principal associé</b>	<b>Classe de Risque KEMLER et Risque Principal associé</b>
Classe 1 Matières et objets explosifs	
Classe 2 Gaz	Classe 2 Gaz
Classe 3 Liquides inflammables	Classe 3 Liquides inflammables
Classe 4.1 Solides inflammables, matières auto-réactives et explosifs solides désensibilisés	Classe 4 Solides inflammables
Classe 4.2 Matières susceptibles de s'enflammer spontanément.	
Classe 4.3 Matières qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables	
Classe 5.1 Matières comburantes	Classe 5 Matières comburantes
Classe 5.2 Peroxydes organiques	
Classe 6.1 Matières toxiques	Classe 6 Matières toxiques
Classe 6.2 Matières infectieuses	
Classe 7 Matières radioactives	Classe 7 Matières radioactives
Classe 8 Matières corrosives	Classe 8 Matières corrosives
Classe 9 Matières et objets dangereux divers	Classe 9 Danger de réaction violente spontanée

*Tableau 1 Classification des Marchandises par Type de Risque Principal*

Par conséquent, afin de relier les marchandises identifiées par le code Kemler à la classification de risque déterminée par les règlements ADR, chaque numéro ONU identifiant les marchandises transportées a été associé à la classe de danger ADR à laquelle il appartient.

## 6 Résultats de l'enquête

Ce chapitre présente les résultats de l'enquête sur les flux de transport de marchandises dangereuses sur la période allant de fin février 2021 à la première semaine de juillet 2021.

L'enquête routière sur les véhicules transportant des marchandises dangereuses a permis d'évaluer l'ampleur des flux sur les 8 tronçons du réseau routier, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Il est important de noter que l'enquête sur les véhicules comprenait un comptage visuel des codes Kemler sur les véhicules, mais ne fournissait aucune information sur la quantité de marchandises transportées.

En partant du nombre total de transits de marchandises dangereuses dans la zone étudiée, qui s'élève à environ 12 400, soit une moyenne d'environ 2 480 transits par mois et de 122 transits par jour, on a examiné en détail les types de marchandises et la répartition des transits aux portails de détection de données.

L'analyse des transits par tranche horaire montre que l'heure de pointe pour le passage des marchandises dangereuses se situe entre 8 et 10 heures du matin, période pendant laquelle transitent environ 20% des marchandises. Ce pic se prolonge, même si de façon plus souple, dans les deux heures suivantes qui enregistrent respectivement 9,37% des transits entre 10 et 11 heures et 9,35% entre 11 et 12 heures. Un autre pic relatif se produit en début d'après-midi, entre 14 et 15 heures, où 8,32% des transits sont enregistrés (voir Figure 3 et Figure 5).

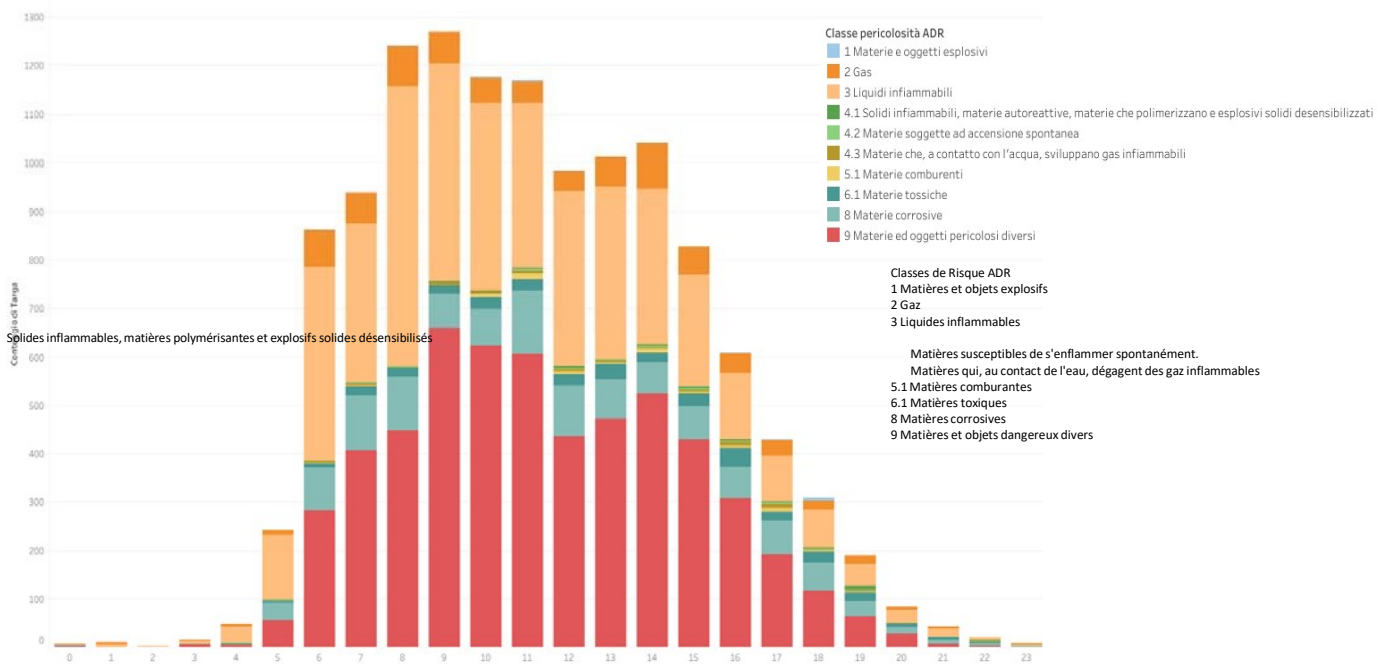


Figure 1 – Distribution des transits par type de risque et créneaux horaires

En analysant les données par rapport aux niveaux de congestion routière mis en évidence par le PUMS (« Piano Urbano della Mobilità Sostenibile », Plan Urbaine de la Mobilité Durable) de la ville métropolitaine de Gênes adopté en 2019, il ressort que les périodes de pointe du transit de marchandises dangereuses et la période de pointe des flux de transport privé (7h30-8h30) se chevauchent partiellement et que la zone étudiée est caractérisée par des valeurs de flux élevées sur toutes les principales voies d'accès au centre-ville où des indices de saturation élevée sont enregistrés, en particulier en ce qui concerne les routes urbaines remplissant une fonction primaire, qui rapportent des valeurs qui atteignent des pics d'environ 75%.



Classe pericolosità ADR	Data Ora																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 Materie e oggetti esplos...						6,25%		6,25%		12,50%	6,25%	6,25%		6,25%		12,50%	6,25%	37,50%						
2 Gas	0,13%	0,51%		0,39%	0,64%	1,16%	9,77%	8,10%	10,67%	8,35%	6,56%	5,66%	5,40%	7,46%	11,83%	7,71%	5,14%	4,24%	2,31%	2,31%	0,77%	0,51%		0,39%
3 Liquidi infiammabili	0,05%	0,12%	0,05%	0,12%	0,81%	3,10%	9,08%	7,57%	13,27%	10,38%	8,92%	7,85%	8,34%	8,22%	7,45%	5,31%	3,17%	2,17%	1,82%	1,02%	0,63%	0,40%	0,12%	0,07%
4.1 Solidi infiammabili, m...				3,03%	3,03%		3,03%			3,03%	3,03%	6,06%	15,15%	3,03%	9,09%	12,12%	9,09%	3,03%	6,06%	15,15%	3,03%		3,03%	
4.2 Materie soggette ad a...					3,33%	3,33%	3,33%	3,33%	10,00%			13,33%	3,33%	3,33%	10,00%	10,00%	6,67%	13,33%	3,33%	6,67%		3,33%	6,67%	
4.3 Materie che, a contatt...						5,17%	6,90%	1,72%	12,07%	6,90%	10,34%	8,62%	6,90%	1,72%	6,90%	8,62%	13,79%	3,45%	5,17%				1,72%	
5.1 Materie combustibili					1,61%	1,61%	3,23%	3,23%		12,90%	17,74%	9,68%	4,84%	11,29%	6,45%	8,06%	8,06%	6,45%	4,84%					
6.1 Materie tossiche				0,62%	0,92%	2,77%	5,54%	5,23%	5,54%	7,08%	7,69%	7,38%	9,85%	6,15%	7,69%	11,69%	5,54%	7,08%	5,23%	1,85%	1,85%	0,31%		
8 Materie corrosive	0,17%		0,08%	0,17%	3,03%	7,48%	9,50%	9,16%	5,80%	6,13%	10,84%	8,66%	6,64%	5,55%	5,71%	5,55%	5,88%	4,79%	2,61%	0,92%	0,59%	0,67%	0,08%	
9 Materie ed oggetti peric...	0,02%		0,09%	0,05%	0,96%	4,99%	7,20%	7,91%	11,67%	10,99%	10,71%	7,71%	8,34%	9,25%	7,61%	5,40%	3,37%	2,05%	1,09%	0,46%	0,12%	0,02%		
Totale complessivo	0,05%	0,07%	0,02%	0,11%	0,39%	1,92%	6,85%	7,51%	9,92%	10,17%	9,37%	9,35%	7,89%	8,06%	8,32%	6,64%	4,84%	3,40%	2,47%	1,48%	0,62%	0,34%	0,15%	0,06%

Figure 4 – Détail % des transits par type de risque et créneaux horaire

Si l'on analyse les mêmes résultats en se concentrant sur les tronçons de l'enquête, une distribution non homogène des heures de pointe des transits apparaît (voir Figure 6).

En particulier, pour trois tronçons il y a une catalyse très évidente des transits sur une seule heure, c'est le cas des sections :

- 25 Via dei Reggio (entrée de l'autoroute) qui, entre 8 et 9 heures, a vu passer environ 23 % des transits de marchandises dangereuses détectés ;
- 26 Via dei Reggio (sortie d'autoroute) qui, entre 6 et 7 heures du matin, a vu passer près de 20% des marchandises dangereuses détectées ;
- 32 Bretelle Rampa G. Rossa direction du centre droite qui, entre 8h et 9h, a vu passer un peu plus de 11% des marchandises dangereuses.

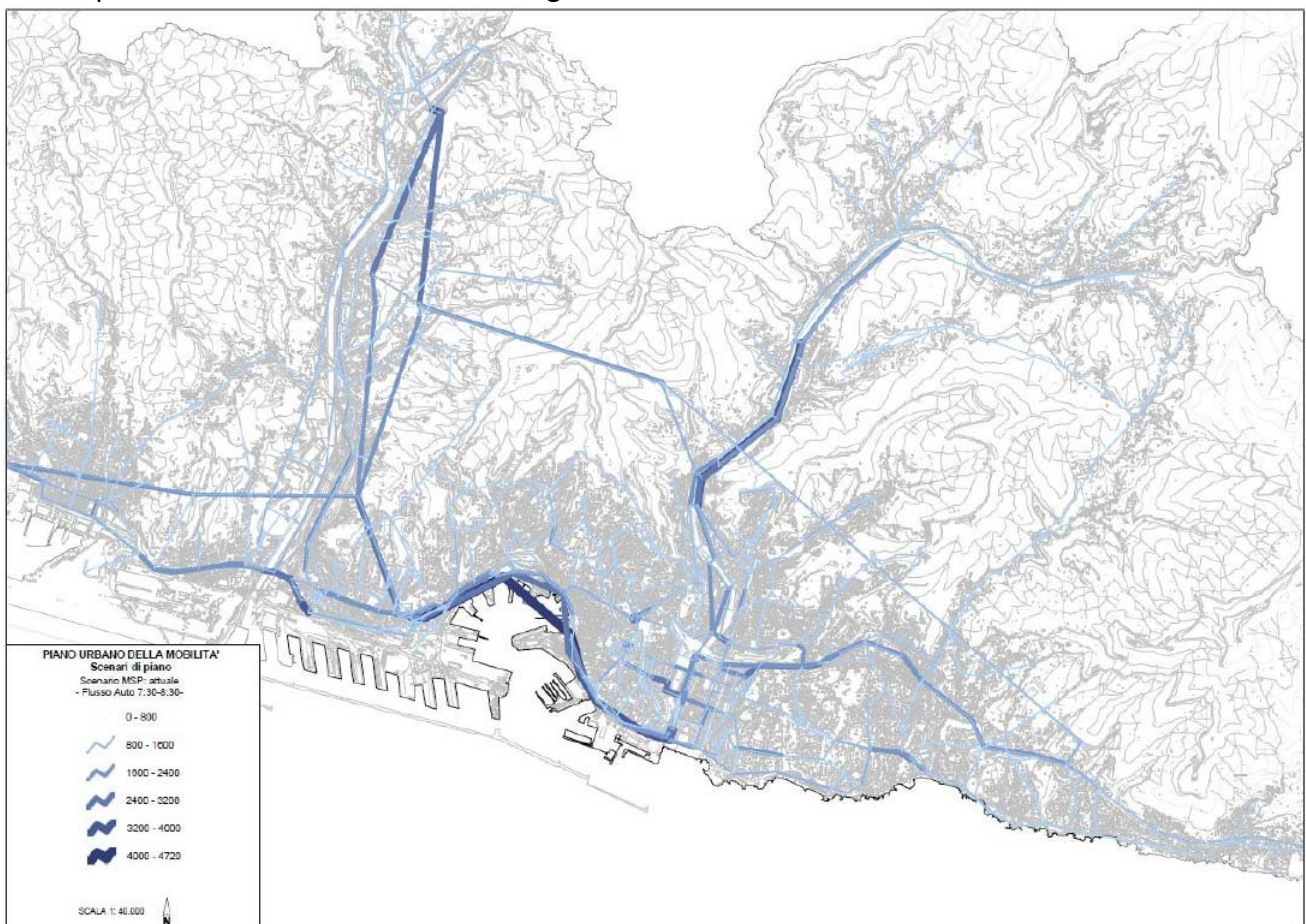


Figure 5 – Flux de transport privé de l'heure de pointe du matin (07:30 – 08:30) – PUMS CM Genova

Les autres tronçons étudiés ont montré des périodes de pointe s'étendant sur 2 à 3 heures, surtout entre 9 et 10 heures, la seule exception étant le tronçon 31 Bretelle Rampa G. Rossa direction du centre gauche, où le trafic de pointe se produit en début d'après-midi entre 12 et 15 heures.

Varco telecamere	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTOSTRADA)	0,09%	0,09%			0,18%	0,63%	5,98%	10,74%	12,77%	11,32%	6,79%	5,80%	9,69%	12,50%	7,52%	1,90%	0,82%	0,36%	0,27%	0,27%	0,18%			0,09%
26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTRADA)		0,09%	0,18%	0,28%	4,33%	10,41%	10,23%	12,07%	11,06%	6,54%	7,74%	8,94%	7,56%	4,24%	2,58%	1,64%	1,29%	0,83%	0,46%	0,29%	0,09%	0,09%		
27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX		0,04%	0,07%	0,11%	0,59%	7,82%	7,46%	8,23%	8,30%	6,31%	7,97%	7,35%	8,30%	9,84%	8,23%	5,78%	3,91%	2,41%	1,76%	0,62%	0,29%	0,07%	0,04%	
28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX		0,03%	0,03%	0,03%	0,87%	5,68%	7,34%	7,34%	11,20%	11,41%	11,87%	8,39%	8,24%	7,47%	6,29%	5,19%	3,22%	2,94%	1,61%	0,49%	0,31%	0,05%		
29 RAMPa GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA SX		0,20%	0,99%	1,18%	2,95%	5,11%	8,64%	8,06%	10,61%	10,04%	10,61%	7,66%	8,45%	6,48%	5,89%	4,13%	4,52%	2,75%	1,18%	1,18%	0,59%	0,39%		
30 RAMPa GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA DX	0,36%		0,18%	0,18%	0,89%	4,52%	5,36%	6,12%	6,11%	10,00%	7,66%	8,04%	5,89%	6,25%	6,61%	7,32%	6,79%	4,11%	2,68%	1,79%	0,54%	0,71%	0,71%	0,36%
31 RAMPa GUIDO ROSSA DIR CENTRO SX	0,18%	0,18%	0,27%	1,72%	2,98%	5,06%	4,52%	7,77%	7,14%	7,59%	8,13%	1,81%	7,85%	10,75%	7,32%	6,59%	5,60%	3,61%	1,99%	0,90%	0,63%	0,27%		
32 RAMPa GUIDO ROSSA DIR CENTRO DX	0,07%	0,14%	0,07%	0,22%	0,79%	4,60%	6,04%	8,20%	11,43%	7,55%	6,61%	9,35%	8,48%	6,83%	7,05%	6,40%	4,89%	4,17%	3,09%	1,94%	1,15%	0,36%	0,36%	0,22%
Totale complessivo	0,05%	0,07%	0,02%	0,11%	0,39%	1,92%	6,85%	7,51%	9,92%	10,17%	9,37%	9,85%	7,89%	8,06%	8,32%	6,64%	4,84%	3,40%	2,47%	1,48%	0,62%	0,34%	0,15%	0,06%

Figure 6 – Distribution des transits par tronçon d'enquête et tranche horaire

En ce qui concerne les tronçons avec la plus grande charge de marchandises dangereuses, en considérant la somme des comptages dans les deux directions, le nombre des véhicules comptés dans le tronçon Via Albertazzi était de 6 664, soit environ 54% du nombre total des véhicules détectés. En particulier, la sous-section 28 direction de Levante (de l'est) droite a détecté 3 909 transits, tandis que la sous-section 27 direction Levante gauche en a détecté 2 735.

Le deuxième tronçon le plus fréquenté paraît la Strada Guido Rossa avec 3 567 passages. Cette section présente également une particularité : alors que les sous-sections faisant face au centre-ville ont enregistré un nombre important de transits, 1391 pour 32 bretelle Rampa Guido Rossa direction Centre droite et 1107 pour 31 bretelle Rampa Guido Rossa direction Centre gauche, le nombre de transits sur la route Guido Rossa en direction de l'autoroute est très faible par rapport aux autres sous-sections, 509 pour 29 bretelle Rampa Guido Rossa direction Autoroute gauche et 560 pour 30 bretelle Rampa Guido Rossa direction Autoroute droite, ce qui indique que le péage Genova Aeroporto n'est pas fréquemment utilisé par les véhicules transportant des marchandises dangereuses. Enfin, plus de 2000 transits ont été enregistrés dans la section située à Pegli au péage de l'autoroute, 1104 dans la sous-section 25 Via dei Reggio (entrée de l'autoroute) et 1 085 dans la sous-section 26 Via dei Reggio (sortie de l'autoroute).

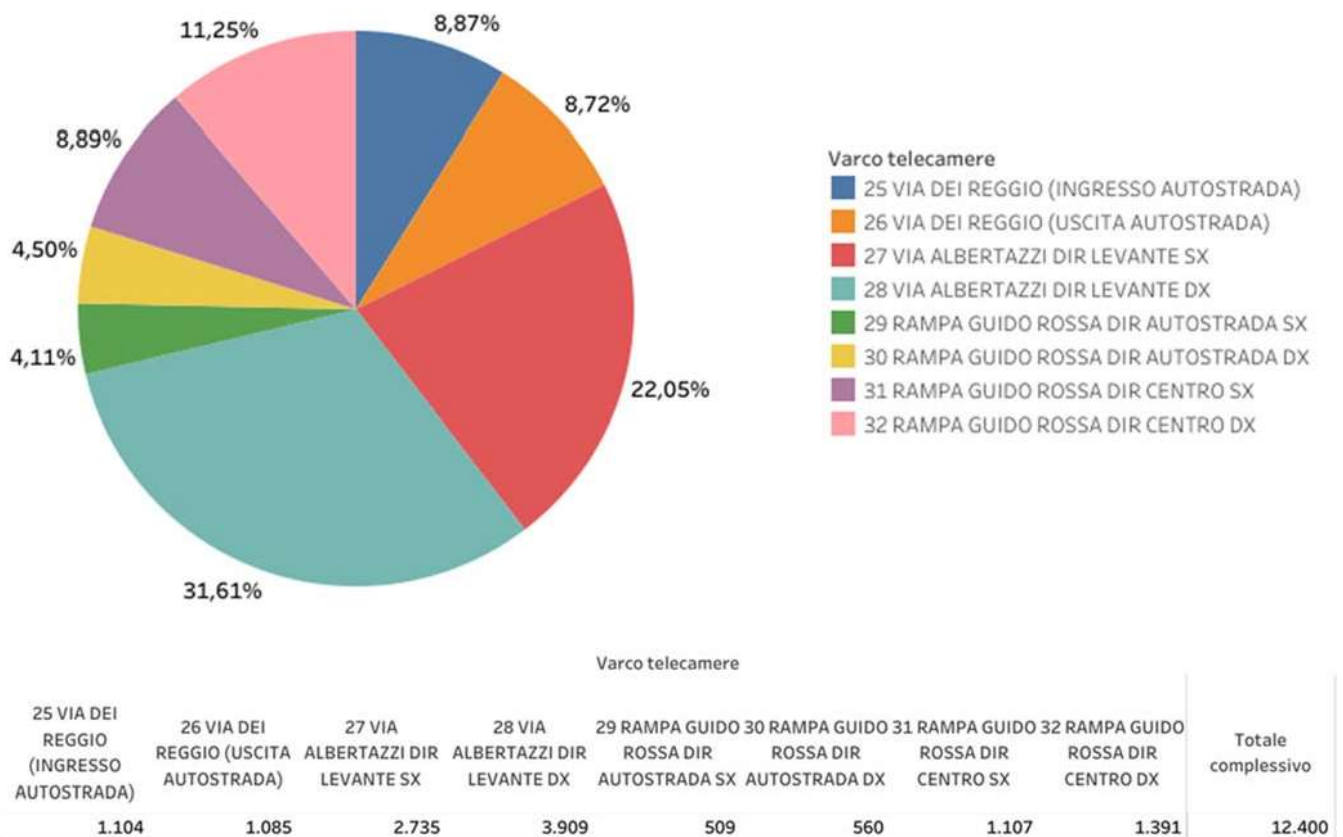


Figure 7 Distribution des transits par tronçon étudié

Les tableaux et graphiques suivants montrent certains des résultats de l'analyse statistique de l'ensemble des données recueillies par l'enquête sur les codes de danger ADR.



Figure 8 Distribution des transits par type de risque

L'analyse par type de marchandises transportées montre que (les données sont arrondies au nombre entier le plus proche et présentés également dans la figure 8) :

- 45% des véhicules détectés transportent diverses substances et objets dangereux ;
- 35% transporte des liquides inflammables ;
- 9% des substances corrosives ;
- 6% des gaz ;
- 3% des substances toxiques.

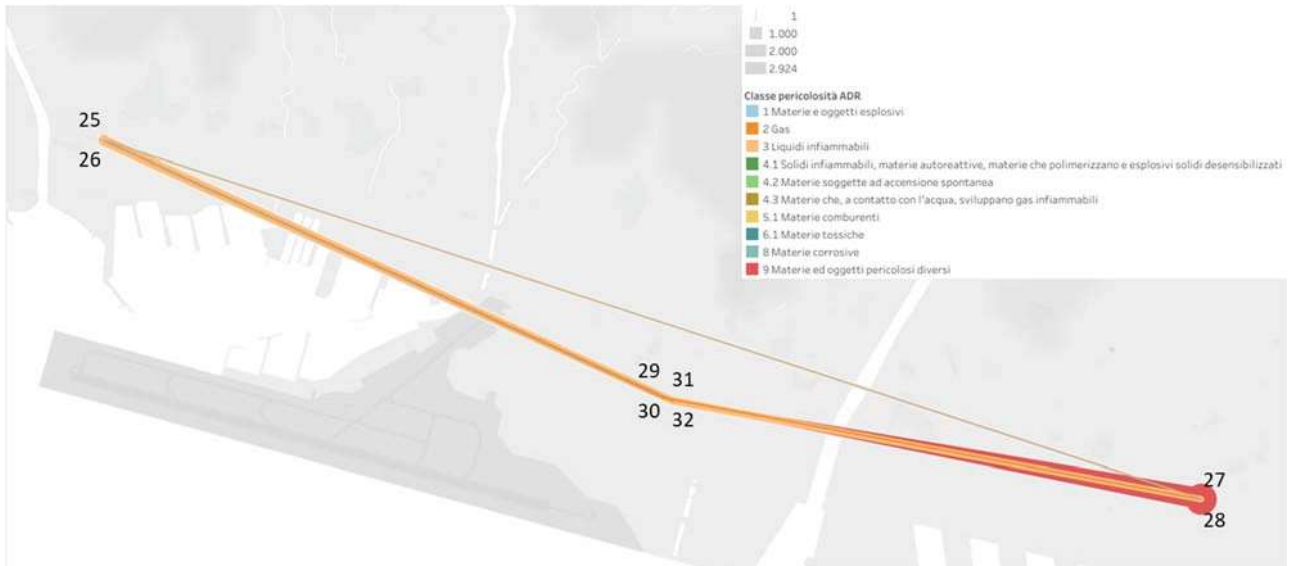
Les transits de véhicules utilisés pour transporter des substances appartenant aux autres classes ADR (4.1, 4.2, 4.3, 5.1 et 6.1) sont marginaux.

Malgré l'impossibilité d'identifier sans ambiguïté les itinéraires, en raison des limitations dues à la réglementation sur la confidentialité, il a été possible, grâce aux heures de passage quotidien des marchandises des sections d'enquête, de reconstituer les itinéraires principalement utilisés pour le transport de marchandises dangereuses.

Comme le montre la figure 9, la plupart des flux de marchandises dangereuses qui traversent les sections 29, 30, 31 et 32 empruntent la route Guido Rossa, tandis qu'une partie bien plus petite ne touche que les sections de Via dei Reggio (25 et 26) et de Via Albertazzi (27 et 28), en contournant la route Guido Rossa et empruntant donc le réseau routier du quartier.

La figure 9 illustre également l'endroit où les transits ont été enregistrés en fonction du type de danger des substances. Comme le montre la figure, les deux principaux types de marchandises dangereuses, les substances à réaction spontanée et les liquides inflammables, qui représentent ensemble un peu moins de 80% du total des marchandises dangereuses en transit dans la zone étudiée, présentent des transits particulièrement polarisés, comme l'illustreront mieux les paragraphes suivants consacrés à l'analyse détaillée des tronçons de l'étude.



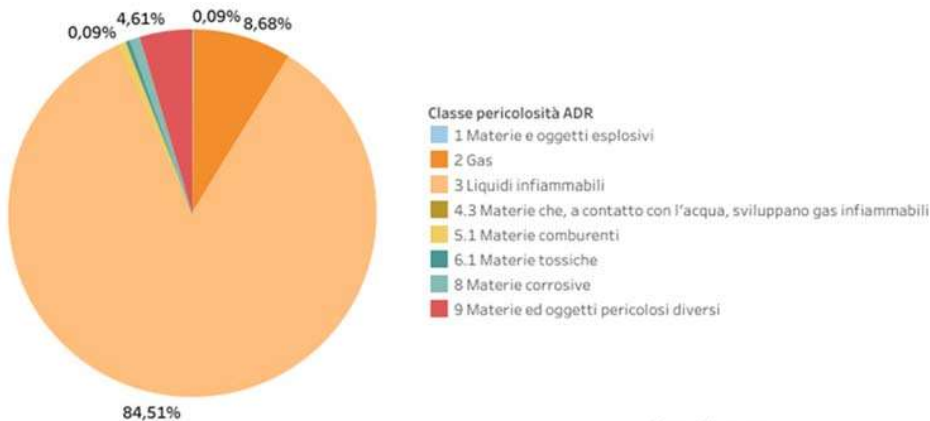


Classe pericolosità ADR	Varco telecamere								Totale complessivo
	25 VIA DEI REGGIO (INGR..)	26 VIA DEI REGGIO (USCIT..)	27 VIA ALBERTAZZI DI..	28 VIA ALBERTAZZI DI..	29 RAMPA GUIDO ROSSA ..	30 RAMPA GUIDO ROSSA ..	31 RAMPA GUIDO ROSSA ..	32 RAMPA GUIDO ROSSA ..	
1 Materie e oggetti esplosivi	1	1	7	6		1			16
2 Gas	61	129	59	75	81	67	180	130	782
3 Liquidi infiammabili	945	905	444	506	222	196	456	637	4.311
4.1 Solidi infiammabili, m..			3	12	1	5	4	8	33
4.2 Materie soggette ad a..			4	5	1	6	12	2	30
4.3 Materie che, a contatt..	1	1	6	5	4	8	28	5	58
5.1 Materie comburenti		16	9	14	2	10	5	7	63
6.1 Materie tossiche	5	4	44	51	43	43	119	17	326
8 Materie corrosive	7	12	199	337	47	121	150	321	1.194
9 Materie ed oggetti peric..	84	17	1.969	2.924	111	103	153	273	5.634
Totale complessivo	1.104	1.085	2.744	3.935	512	560	1.107	1.400	12.447

Figure 9 Transits distribués par tronçons étudiés et par le type de risque des marchandises

### Tronçon de Via dei Reggio

43 % des liquides inflammables qui traversent la zone d'enquête passent par le tronçon de Via dei Reggio à Pegli, en direction ou en provenance de l'important pôle pétrochimique y présent avec les sites de La Superba et de Carmagnani.



Classe pericolosità ADR	Varco telecamere		Totale complessivo
	25 VIA DEI REGGIO (INGRE..)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA..)	
1 Materie e oggetti esplosivi	1	1	2
2 Gas	61	129	190
3 Liquidi infiammabili	945	905	1.850
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	1	1	2
5.1 Materie comburenti		16	16
6.1 Materie tossiche	5	4	9
8 Materie corrosive	7	12	19
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	84	17	101
Totale complessivo	1.104	1.085	2.189

Figure 10 Transits par type de risque - Tronçon Via dei Reggio

Varco telecamere	Data Ora					Media
	T1	2021		T3	Luglio	
	Marzo	Aprile	T2 Maggio	Giugno		
25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTOSTRADA)	313,0	263,0	263,0	267,0	20,0	225,2
26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTRADA)	308,0	273,0	269,0	235,0	15,0	220,0
Media	310,5	268,0	266,0	251,0	17,5	222,6

Figure 2 – Transits moyens par mois - Tronçon Via dei Reggio

La section de Via dei Reggio enregistre environ 223 passages mensuels (environ 60 hebdomadaires) de véhicules transportant des marchandises dangereuses. Parmi ceux-ci, environ 188 concernent le transport de liquides inflammables.

Au niveau de chaque sous-section, tant pour la sortie que pour l'entrée de l'autoroute, les véhicules transportant des liquides inflammables représentent entre 86% et 83% du nombre total de transits.

Classe pericolosità ADR	Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Media
	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO.)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR.)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO.)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR.)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO.)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR.)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO.)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR.)	25 VIA DEI REGGIO (INGRESSO AUTO.)	26 VIA DEI REGGIO (USCITA AUTOSTR.)	
1 Materie e oggetti esplosivi				1,0			1,0				1,0
2 Gas	23,0	38,0	14,0	28,0	11,0	28,0	13,0	35,0			23,8
3 Liquidi infiammabili	264,0	257,0	223,0	228,0	235,0	231,0	225,0	189,0	20,0	13,0	188,5
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili	1,0								1,0		1,0
5.1 Materie comburenti		5,0		5,0		4,0		2,0		1,0	3,4
6.1 Materie tossiche		1,0		1,0	3,0		2,0	2,0			1,8
8 Materie corrosive	1,0	1,0	3,0	5,0	1,0	3,0	2,0	3,0			2,4
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi	24,0	6,0	23,0	5,0	13,0	3,0	24,0	3,0		1,0	11,3

Figure 12 – Moyenne des transits mensuels par type de risque ADR - Tronçon Via dei Reggio

À l'entrée de l'autoroute, 7,61 % des transits concernent des véhicules transportant des substances et objets dangereux divers, tandis qu'à la sortie de l'autoroute, environ 12 % concernent le transport de gaz.

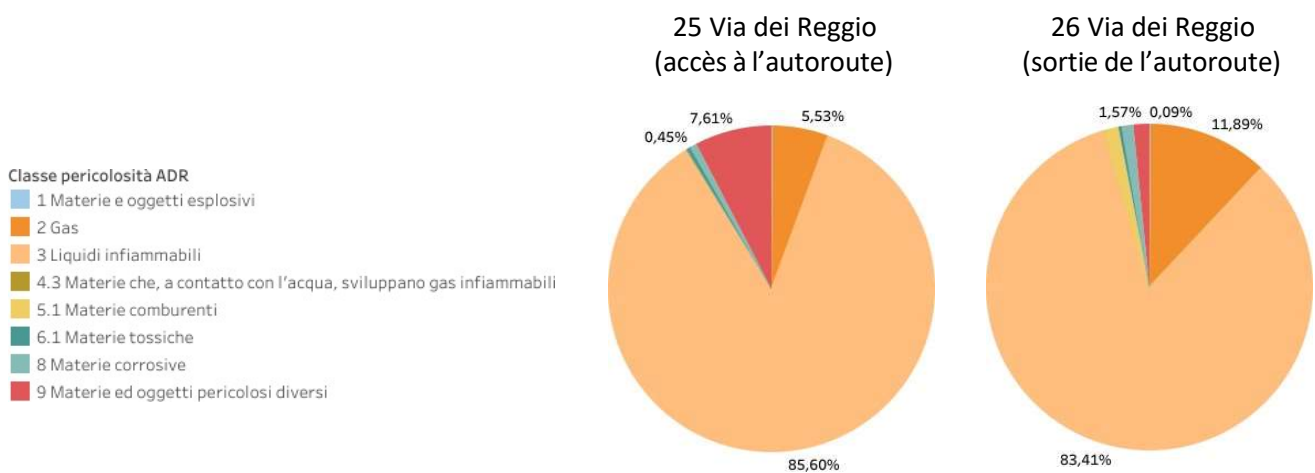


Figure 13 Distribution des transits par type de risque - Tronçon Via dei Reggio

### Tronçon de route Guido Rossa

Environ 35% des véhicules transportant des liquides inflammables passent par cette section. Il est également évident que ce tronçon, étant situé dans une zone barycentrique du contexte étudié, est un carrefour pour divers types de matériaux caractérisés par différents types de risque.

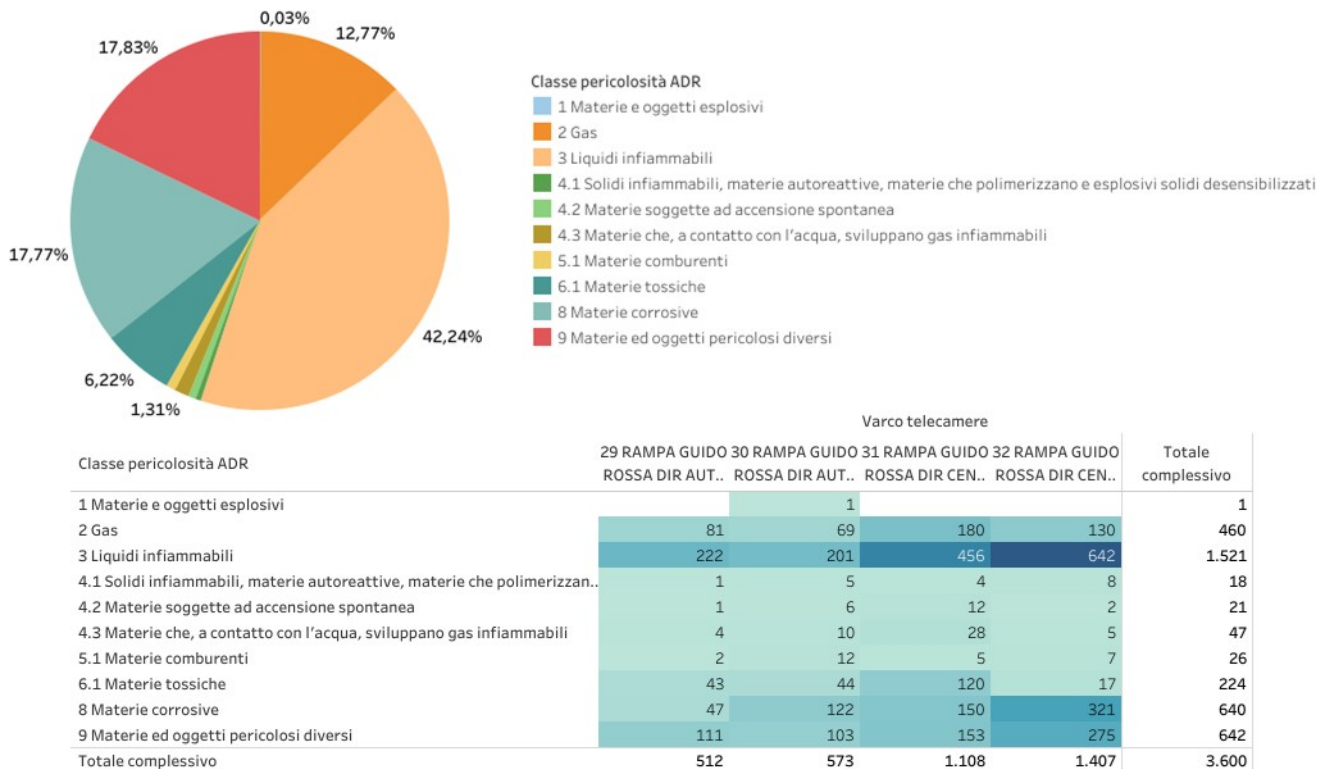


Figure 14 Transits par type de risque - Tronçon strada Guido Rossa

Le tronçon situé dans la Strada Guido Rossa enregistre une moyenne d'environ 233 passages par mois (environ 69 par semaine) de véhicules transportant des marchandises dangereuses en direction du centre-ville et environ 102 passages par mois (environ 30 par semaine) en direction de l'entrée de l'autoroute de l'aéroport de Gênes.

Varco telecamere	Data Ora						Media
	T1		T2		T3		
	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	
29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA SX		200,0	130,0	97,0	82,0	10,0	103,8
30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOSTRADA DX	1,0	230,0	92,0	118,0	119,0	46,0	101,0
31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTRO SX		496,0	235,0	218,0	158,0	12,0	223,8
32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTRO DX	1,0	606,0	280,0	283,0	222,0	48,0	240,0
<b>Media</b>	<b>1,0</b>	<b>383,0</b>	<b>184,3</b>	<b>179,0</b>	<b>145,3</b>	<b>29,0</b>	<b>167,5</b>

Figure 15 – Transits moyens mensuels – Tronçon Strada Guido Rossa

En analysant la distribution des transits au niveau de chaque section, il apparaît que les deux sections en direction du centre-ville ont enregistré le plus grand nombre de transits de marchandises dangereuses, avec 70% des transits enregistrés.

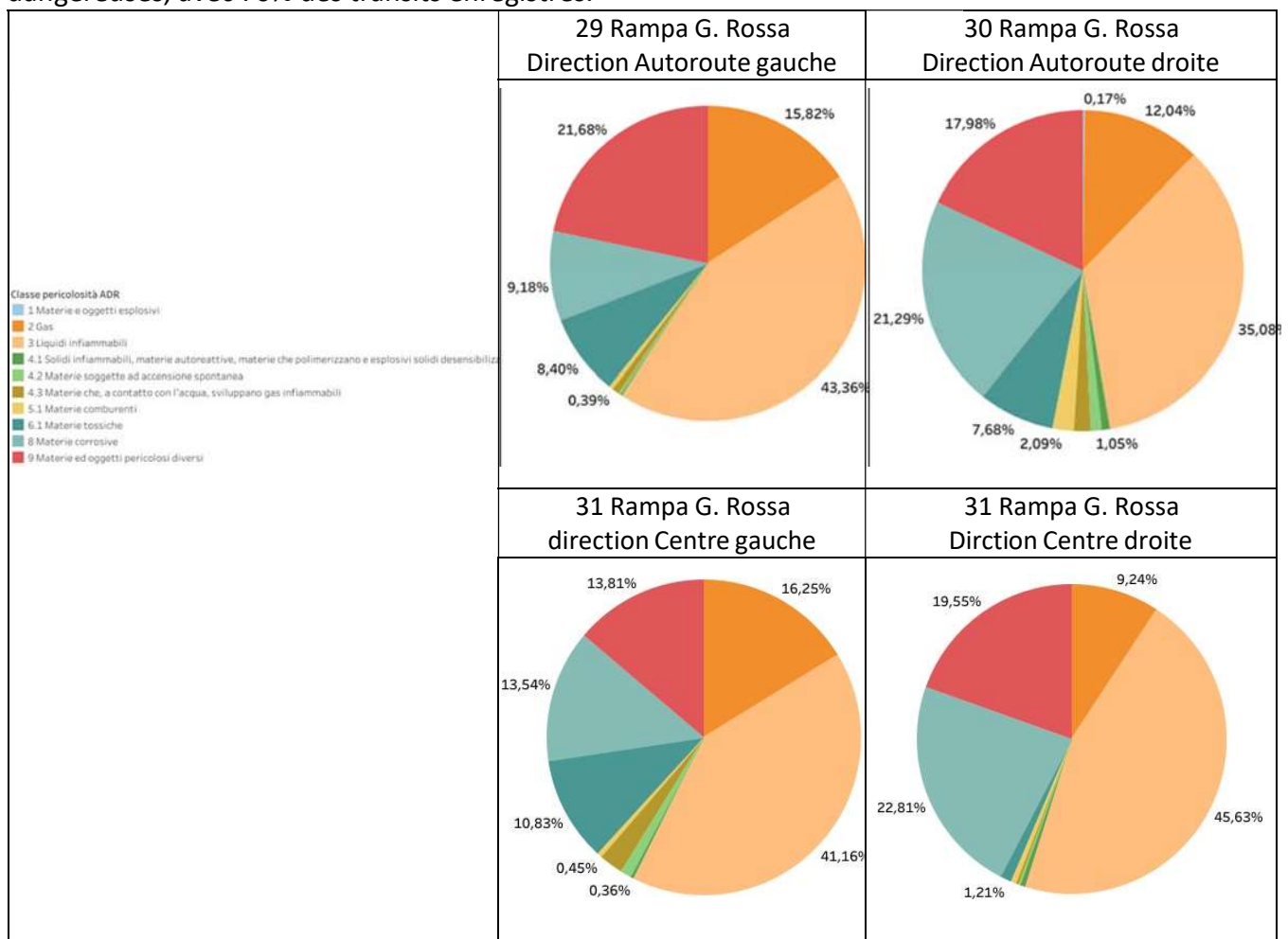


Figure 16 Distribution transits par type de risque et tronçon – Strada G. Rossa

Particulièrement en direction du centre-ville, le transport de liquides inflammables a représenté plus de 40% des transits détectés, un nombre important de transits a été observé tant pour les substances et objets dangereux divers que pour les substances corrosives, qui ont représenté environ 18% des transits (pour chaque classe de danger). Sur une base hebdomadaire, pour chaque voie surveillée et dans les deux sens, le tronçon est affecté par le transit de 74 véhicules transportant des liquides inflammables, 34 véhicules transportant des substances corrosives, 33 véhicules transportant des substances et objets dangereux divers.

Classe pericolosità ADR	Febbraio		Marzo				Aprile				Media	
	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.		
1 Materie e oggetti esplosivi	1,0											
2 Gas			38,0	36,0	86,0	61,0	17,0	4,0	49,0	21,0		
3 Liquidi infiammabili		1,0	76,0	74,0	247,0	317,0	58,0	34,0	77,0	106,0		
4.1 Solidi infiammabili, materie autoattive, materie che polimeriz...				1,0	1,0	2,0			2,0	3,0		
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea				3,0	2,0			1,0	1,0			
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili				3,0	10,0	4,0		3,0	7,0	1,0		
5.1 Materie comburenti			1,0	4,0	3,0		1,0	1,0	2,0	1,0		
6.1 Materie tossiche			13,0	12,0	37,0	6,0	34,0	10,0	31,0	7,0		
8 Materie corrosive			25,0	50,0	55,0	103,0	55,0	22,0	41,0	89,0		
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi			47,0	45,0	55,0	112,0	77,0	20,0	25,0	53,0		
Media	1,0	1,0	33,3	25,6	95,1	86,4	38,6	13,1	26,1	35,0		

Classe pericolosità ADR	2021		Maggio				Giugno				Luglio				Media	
	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	32 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.	29 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.	30 RAMPA GUIDO ROSSA DIR CENTR.		31 RAMPA GUIDO ROSSA DIR AUTOS.
1 Materie e oggetti esplosivi																
2 Gas			14,0	19,0	31,0	31,0	11,0	8,0	14,0	17,0	3,0	10,0	1,0	1,0		23,6
3 Liquidi infiammabili			45,0	47,0	77,0	111,0	37,0	41,0	55,0	95,0	5,0	23,0	2,0	19,0		74,0
4.1 Solidi infiammabili, materie autoattive, materie che polimeriz...					1,0	1,0	1,0	2,0		2,0						2,1
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea					5,0	1,0	1,0	2,0	4,0	1,0						1,8
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili			1,0	2,0	6,0		3,0	1,0				2,0				3,9
5.1 Materie comburenti				1,0		4,0				2,0		2,0				2,2
6.1 Materie tossiche			9,0	9,0	24,0	7,0	12,0	27,0	2,0	1,0	1,0	4,0	1,0			11,5
8 Materie corrosive			8,0	21,0	35,0	83,0	4,0	28,0	19,0	46,0	4,0	1,0	4,0	1,0	6,0	34,2
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi			24,0	19,0	39,0	50,0	21,0	19,0	34,0	14,0	1,0	4,0	4,0	21,0		33,3
Media			16,2	16,9	27,3	36,4	11,7	13,2	22,6	27,8	2,5	6,6	2,4	9,6		25,4

Figure 17 Moyenne des transits mensuels par type de risque ADR – Tronçon Strada Guido Rossa



## Tronçon Via Albertazzi

Environ 87% des transports de diverses matières et objets dangereux qui traversent la zone d'enquête passent par le tronçon de Via Albertazzi, en direction de l'est ou des accès au port proches, Albertazzi et San Benigno.

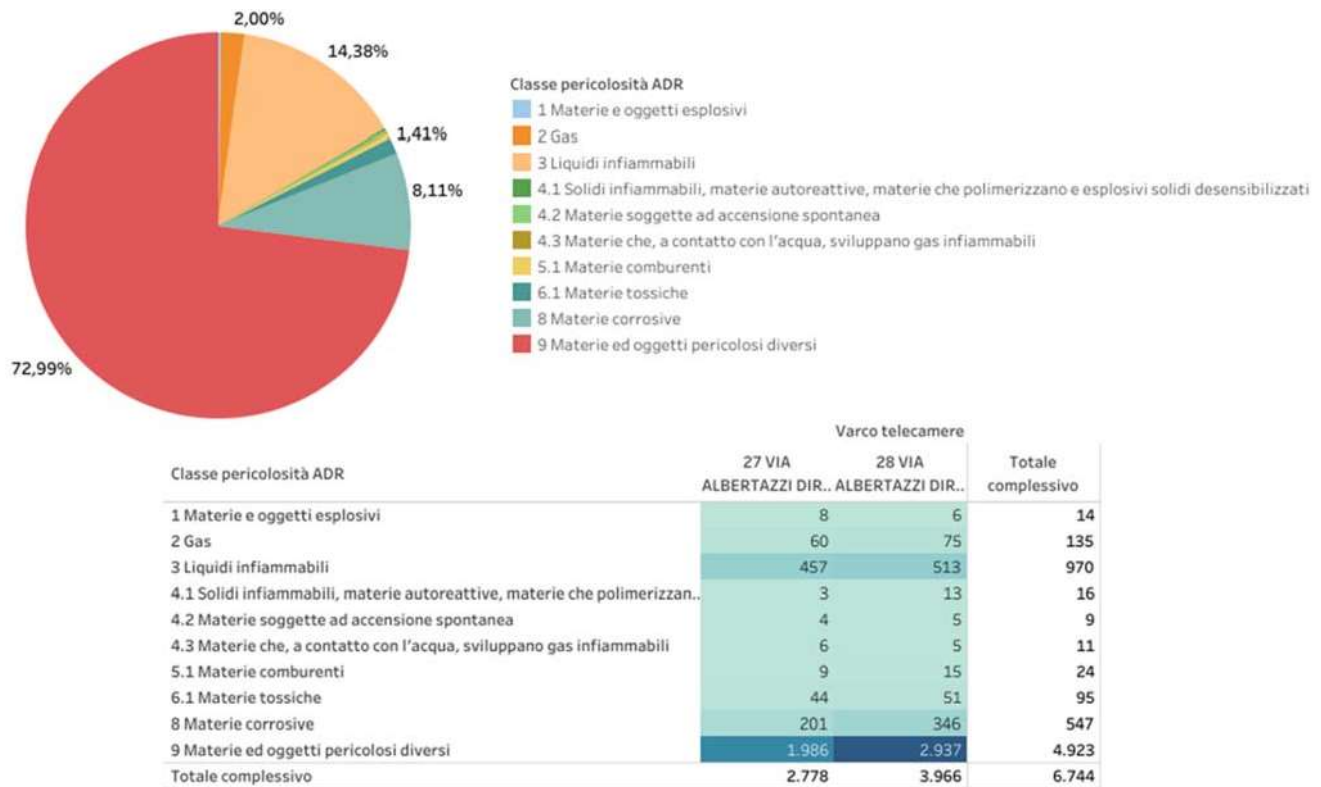


Figure 18 Transits par type de risque - Tronçon Via Albertazzi

Le tronçon situé dans Via Albertazzi présente une moyenne d'environ 621 passages mensuels (180 hebdomadaires) de véhicules transportant des marchandises dangereuses pour chaque voie surveillée, et environ 102 passages mensuels (environ 30 hebdomadaires) en direction du péage autoroutier de Genova Aeroporto. Parmi ceux-ci, 499 transits concernent diverses substances et objets dangereux ; la proportion de transits relatifs au transport de liquides inflammables est également importante, s'élevant à 89 transits mensuels moyens.

Classe pericolosità ADR	2021												Media
	Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		
	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX	27 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE SX	28 VIA ALBERTAZZI DIR LEVANTE DX
1 Materie e oggetti esplosivi													
2 Gas		3,0	1,0	4,0	2,0		1,0			2,0	2,0		
3 Liquidi infiammabili	1,0	24,0	20,0	19,0	21,0	7,0	15,0	9,0	16,0	112,0	21,0	4,0	13,7
4.1 Solidi infiammabili, materie autoreattive, materie che polimeriz..		117,0	145,0	102,0	109,0	113,0	134,0	108,0	112,0	3,0	3,0	1,0	89,1
4.2 Materie soggette ad accensione spontanea		3,0	1,0	1,0	2,0		7,0	3,0	3,0				3,2
4.3 Materie che, a contatto con l'acqua, sviluppano gas infiammabili			2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0				1,5
5.1 Materie comburenti		2,0	4,0	2,0	5,0	2,0	2,0	3,0	2,0			2,0	2,7
6.1 Materie tossiche	1,0	6,0	10,0	12,0	14,0	12,0	15,0	12,0	12,0		2,0	1,0	8,8
8 Materie corrosive		42,0	115,0	57,0	94,0	54,0	69,0	45,0	56,0		4,0	19,0	55,5
9 Materie ed oggetti pericolosi diversi		512,0	780,0	488,0	728,0	531,0	794,0	434,0	609,0		44,0	71,0	499,1
Media	1,0	88,6	119,8	76,3	97,8	102,9	103,9	77,1	81,4		12,5	16,6	79,5

Figure 19 – Moyenne transits mensuels par type de risque ADR – Tronçon Via Albertazzi



En analysant la répartition des transits au niveau de chaque section, la concentration du transport de diverses substances et objets dangereux a été confirmée (73%), le transport de liquides inflammables a représenté environ 14% des transits, tandis que le transport de matières corrosives a été détecté dans environ 8% des cas.

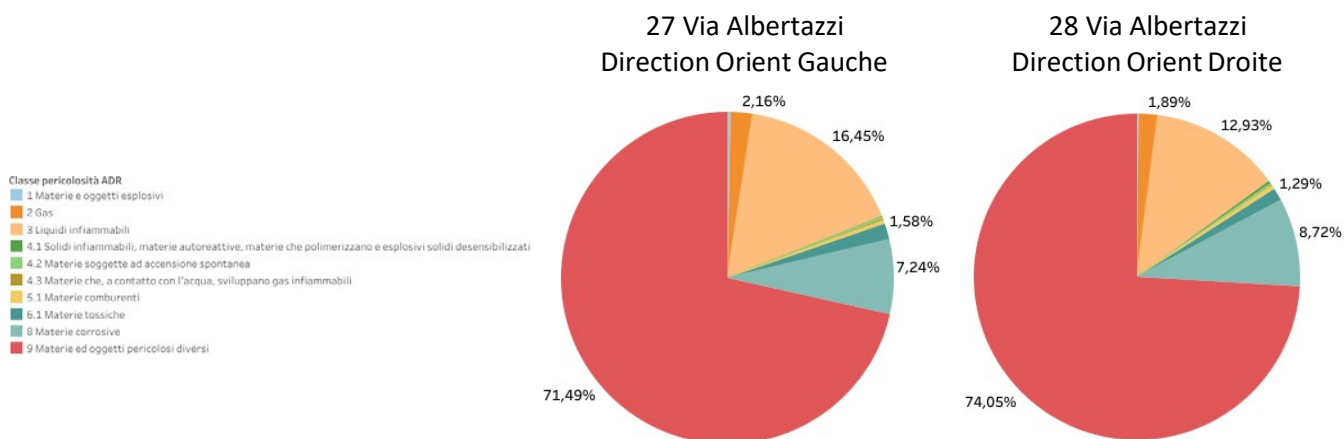


Figure 20 Distribution des transits par type de risque et tronçon – Via Albertazzi

## 7 Conclusions

Les fluxogrammes définis sur la base des temps de transit des marchandises dangereuses dans les sections d'enquête montrent que la plupart des marchandises dangereuses détectées dans la zone d'enquête transitent par la Strada Guido Rossa, principalement en direction du centre-ville, et que le péage autoroutier de Genova Aeroporto n'est pas particulièrement affecté par les flux de marchandises dangereuses, qui probablement utilisent pour la plupart la sortie Genova Ovest.

Comme prévu, on remarque l'importance des accès portuaires adjacents à Via Albertazzi, Varco Albertazzi et Varco San Benigno, qui catalysent la plupart des transits de véhicules transportant des substances dangereuses. De la même façon, on s'aperçoit de l'importance du flux de liquides inflammables passant par Via dei Reggio et dirigés vers le pôle pétrochimique situé dans la zone de Multedo (Carmagnani et La Superba).

La tranche horaire la plus touchée par le transit de marchandises dangereuses se situe entre 8 et 10 heures, une période pendant laquelle transitent environ 20 % de l'ensemble des marchandises et qui se prolonge, bien que de manière moins importante, jusqu'à 12 heures.

Ce pic se chevauche partiellement avec l'heure de pointe des déplacements privés (7h30-8h30), qui se caractérise par un flux aux valeurs élevées sur toutes les principales voies d'accès au centre-ville, où l'on observe des indices de saturation élevés, en particulier sur les routes urbaines qui ont une fonction primaire. Ce chevauchement a souvent des répercussions sur l'ensemble du système de routes d'accès à la zone, et représente un point de départ pour les prochains tableaux de travail en ce qui concerne l'analyse du risque lié aux situations dangereuses qui pourraient survenir, tant en raison du nombre élevé de véhicules en circulation (somme du système routier normal et du mouvement des marchandises dangereuses) qu'en raison de l'ensemble de la zone de croisement, qui est tangente à un quartier urbain à forte densité de population et à une zone commerciale très fréquentée.