

La Ferrovia Internazionale

Pianificazione dei Trasporti

Progetto di Giulia Miozzari e Francesco Grigio



Lavoro di Giulia Miozzari e Francesco Grigio

Pianificazione dei trasporti

Docente : Silvio Nocera

Coordinatori : Francesco Bruzzone e Matilde Gasparetto

Dicembre 2024

INDICE

1. Accenni storici

1.1 Storia del percorso ferroviario

2. Analisi del territorio

2.1 Situazione presente

2.2 Inquadramento geografico

2.3 La provincia d'Imperia e i 22 comuni

2.4 Analisi demografica

3. Offerta

3.1 Domanda

3.2 Offerta e turismo

4 Tratta Cuneo - Ventimiglia

4.1 Caratteristiche della linea Cuneo - Ventimiglia

4.2 Gestione e manutenzione

4.3 Analisi del territorio del tratto Cuneo - Ventimiglia

4.4 Analisi del flusso turistico

4.5 Analisi costi benefici

4.6 Analisi della rete trasporti ferroviari e stradali

5. Il progetto

5.1 Treno a idrogeno

5.2 Ristrutturazione stazioni

5.3 Analisi costi - benefici

Conclusioni

Sitografia

1. Accenni storici

1.1 Storia del percorso ferroviario

La strada ferrata in Liguria arrivò a Genova per la prima volta nel dicembre del 1853 con la realizzazione del tratto Busalla-Sampierdarena-Bivio Polcevera-Genova (Porta Principe) e Quadrivio Torbella-Sampierdarena-S.Benigno entrambe sulla traiettoria per Torino. Da allora l'unica fermata aggiunta fu Genova Pra.

L'idea di una ferrovia costiera per la Liguria nasce nel 1857 con il nome “**Ferrovia delle Riviera Liguri**”, con Cavour quando Nizza e la sua contea facevano ancora parte del Regno di Sardegna, ed erano di fatto “italiane”. Una ferrovia per facilitare gli scambi sia commerciali che culturali con il sud-ovest del regno.

La ferrovia fu costruita a binario singolo per le difficoltà tecniche della complessa orografia del territorio, seconda ragione furono i tempi rapidi e le spese contenute, mentre prioritari gli interessi militari e difensivi dello stato sardo e poi del regno d'Italia. Il binario percorreva la linea costiera, al livello del mare, unendo oltre quaranta piccoli centri.

La ferrovia aveva un andamento tortuoso e percorreva gallerie brevi per ragioni di costi e tempistiche e nei casi di Arenzano, Savona e Sanremo attraversava i centri abitati.

Quando però Nizza viene ceduta ai francesi, il primo progetto di collegare Cuneo a Nizza vanifica, ma dopo diversi anni si arriva a un accordo con i vicini d'oltralpe, con la soluzione di collegare Cuneo a Ventimiglia, diramando la ferrovia verso Nizza solo lungo la Valle Roya.

Con l'inaugurato del collegamento, ci furono fin da subito forti vantaggi per il traffico commerciale tra il Piemonte e il mare, ma la tratta si rivelò presto fondamentale per collegare il Mar Ligure e la Costa Azzurra con il Nord Europa, favorendo così anche il turismo del primo Novecento nei palazzi e nei giardini della Riviera.

La Ferrovia delle Meraviglie diventa ben presto la strada percorsa dai nobili europei per raggiungere le località di villeggiatura.

La linea a binario unico si rivelò ben presto inadeguata alle esigenze di collegamento, con la crescente urbanizzazione delle città ed il successivo evolversi del trasporto su gomma rese caotico e poco sicuro il traffico laddove la ferrovia interrompeva le strade e attraversava quartieri ormai densamente popolati.

Si cominciò quindi a progettare il raddoppio, il quale avrebbe comportato il graduale spostamento a monte della ferrovia (con gallerie più ampie e lunghe).

Se da una parte questo significa eliminare i numerosi passaggi a livello dalle strade e ridurre notevolmente i tempi di percorrenza, dall'altra molte località costiere persero la propria stazione e di conseguenza, il loro collegamento diretto su ferro; le nuove stazioni, inoltre, sono spesso lontane dai centri che dovrebbero servire, come la nuova stazione di Diano, che risulta più lontana addirittura dall'autostrada, o alla periferia della loro città, come le stazioni di Imperia e Taggia Arma.



Sampierdarena (Genova), Via Vittorio Emanuele

Con il completamento della tratta ligure venne riformulato l'intero servizio ferroviario che permetteva di raggiungere Genova anche dalle zone geograficamente più lontane. Nel 1875 erano in funzione tre coppie di tre treni al giorno tra Genova e Ventimiglia oltre ad altre due coppie, una per Albenga e una per Savona.

Anni '20 e '30 : sostanziale miglioramento con il completamento tra Savona e Ventimiglia (1931) e fra il 1930 e il 1935 comparvero i treni del C.I.W.L, società creata a Bruxelles per offrire servizi ferroviari internazionali e nazionali con carrozze prestigiose e scompartimenti letto. A Genova questi treni provenienti da Milano e Torino proseguivano solitamente verso Nizza e Cannes. I tempi di percorrenza diminuirono ma per la tratta Genova-Ventimiglia ci si impiega sempre più di quattro ore.

Anni '40 : compaiono i "direttissimi" due coppie di treni al giorno con coincidenze per la Costa Azzurra e Marsiglia. In questo periodo nacque anche il servizio dedicato agli sciatori e vacanzieri di montagna : Genova - Limone Piemonte passando per la linea del Tenda.

Anni '50 : le ferrovie statali puntano alla modernizzazione del servizio. Sparisce la terza classe, che aveva mosso un'intera generazione di gente del popolo e aumenta il comfort anche dovuto alle nuove esigenze del boom economico e dell'incredibile crescita dei passeggeri trasportati.

Anni '60 : comincia l'elettrificazione che interessa anche Genova e la Liguria, trasformazione anche dovuta alla sempre maggiore richiesta di servizi di trasporto e nel 1964 compaiono i treni "urbani" di servizio fra Voltri e Nervi.

Anni '70 : 1976 comparse delle ALe 801-904 ideate per il trasporto pendolare

Anni '80 : Genova-Ventimiglia il diretto 1024 dalla Svizzera ad Albenga che completa il sistema di relazioni di cui fa parte il 1850 via Tenda

Anni '90 : entra in vigore il biglietto integrato autobus AMT e ferrovia, valido sulla tratta cittadina genovese.

Ventimiglia-Genova il Riviera Express fa tutte le fermate fino ad Albenga, a vantaggio dei turisti tedeschi.

2. Analisi del territorio

2.1 Situazione presente

L'infrastruttura ferroviaria in Liguria gioca un ruolo cruciale per la mobilità regionale, sia per il trasporto passeggeri che per il traffico merci. La conformazione geografica della Liguria, con il suo territorio stretto tra mare e montagne, rende il sistema ferroviario una risorsa strategica per il collegamento tra le diverse città costiere e per l'accesso alle regioni limitrofe come Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna. Tale infrastruttura permette di superare le difficoltà legate alla viabilità stradale della regione, che soffre spesso di traffico intenso, soprattutto durante i periodi turistici. La rete ferroviaria ligure è costituita principalmente dalle linee Genova-Ventimiglia, Genova-La Spezia e Genova-Milano. La linea costiera che collega Genova con Ventimiglia è particolarmente importante perché attraversa numerose località turistiche, rendendo il treno un mezzo di trasporto preferibile per chi vuole evitare i disagi dell'Autostrada A10, spesso soggetta a lavori e ingorghi.

Anche la linea Genova-La Spezia è fondamentale, poiché collega la regione alla Toscana e costituisce un'arteria per il trasporto turistico verso le Cinque Terre, uno dei luoghi più visitati d'Italia.

Negli ultimi anni sono stati avviati vari progetti di potenziamento e ammodernamento, tra cui il raddoppio dei binari in alcune tratte chiave per migliorare la frequenza e la puntualità dei treni. Questo è particolarmente rilevante per il traffico merci, poiché i porti di Genova e Savona rappresentano due importanti punti di accesso per il commercio nazionale ed europeo. Il potenziamento della linea ferroviaria facilita l'efficienza della logistica portuale, riducendo la congestione su strada e l'impatto ambientale. Tra le opere più rilevanti in quest'ottica c'è il progetto del Terzo Valico dei Giovi, che collegherà Genova alla Pianura Padana, riducendo drasticamente i tempi di percorrenza per il traffico merci.

Oggi - Il sistema ferroviario Ligure è in fase di sviluppo, con chiusura del binario singolo sulla costa dei tratti Genova - Finale Ligure e apertura del raddoppio in entroterra.

In fase di progettazione prevede un raddoppio in entroterra e principalmente in galleria del tratto Finale Ligure Marina - Andora, dove tuttora vi è un binario singolo.

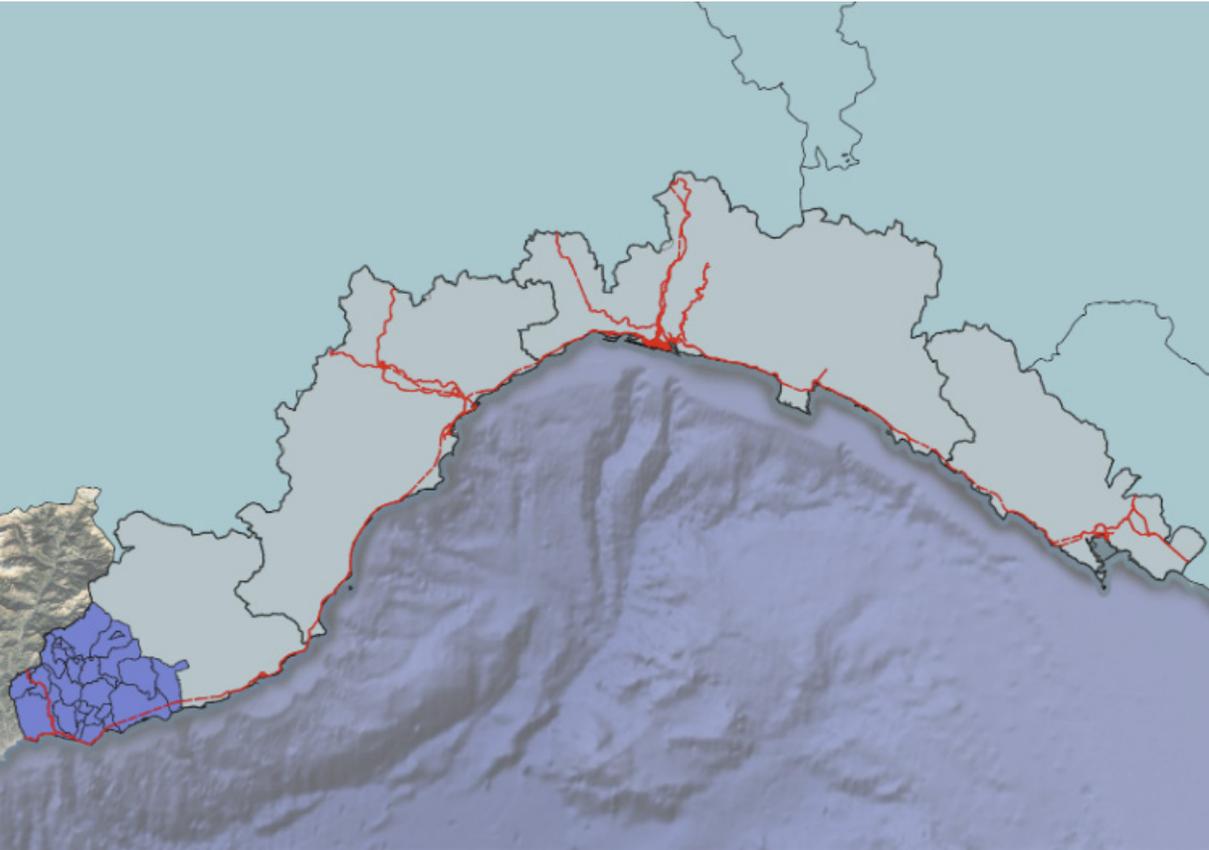
Tuttavia, permangono delle sfide significative, legate soprattutto alla necessità di bilanciare l'uso della ferrovia per i pendolari, i turisti e il trasporto merci. Le infrastrutture risentono dell'età e spesso dei danni dovuti a eventi atmosferici estremi, frequenti in Liguria. Investimenti continui e politiche di manutenzione straordinaria sono quindi essenziali per garantire la sicurezza e l'efficienza del sistema ferroviario, rendendo il trasporto su rotaia una valida alternativa sia per la popolazione locale che per il traffico turistico e commerciale.

La ferrovia in Liguria è una componente essenziale dell'infrastruttura regionale, non solo come mezzo di mobilità sostenibile, ma anche come asse strategico per lo sviluppo economico e turistico. Con investimenti adeguati e una pianificazione mirata, l'infrastruttura ferroviaria può continuare a migliorare la qualità della vita dei cittadini e contribuire al rilancio economico della regione.

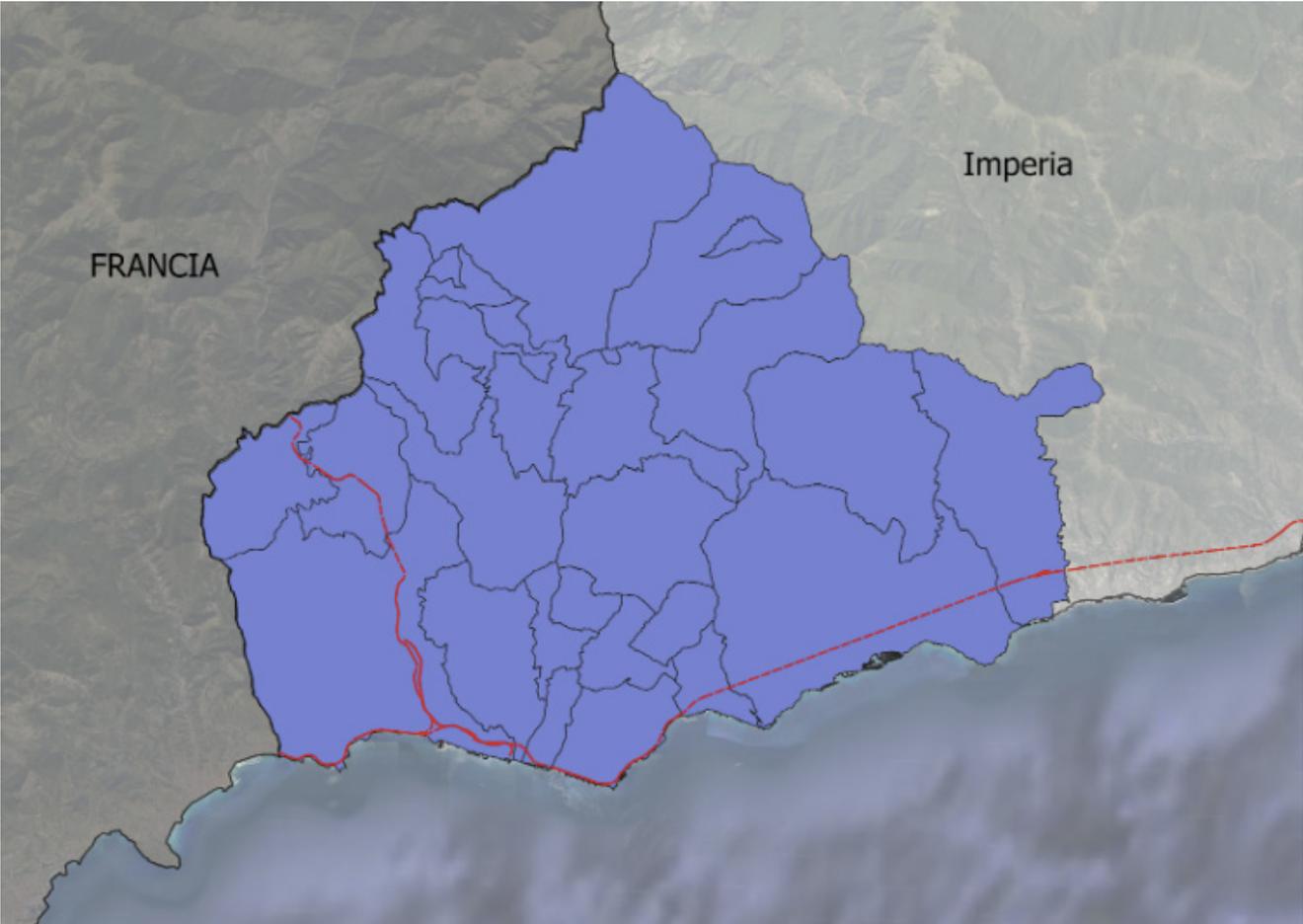
Progetto Unico Terzo Valico - Nodo di Genova prevede l'adeguamento e realizzazione di nuove viabilità per uno sviluppo totale di 30 km

Di questo progetto, opera strategica vede il potenziamento della linea Genova-Campasso, con lo scopo di creare un retroporto per il traffico merci a Parco Compasso collegato con il porto genovese tramite il Bivio Fegino

2.2 Inquadramento geografico



2.3 La provincia d'Imperia e i 22 comuni



2.4 Analisi demografica

Popolazione provincia d'Imperia

	Superficie (Kmq)	Densità Abitativa (Ab/Kmq)	Popolazione (N.)	Famiglie (N.)	Maschi %
Airole	14,63	25	366	219	54,4
Apricale	19,94	31,3	625	345	51,5
Bajardo	23,32	15,7	382	225	59,2
Bordighera	10,65	957,5	10.193	5.355	46,7
Camporosso	17,94	312,5	5.608	2.523	48,9
Castel Vittorio	25,23	10,1	261	167	52,5
Ceriana	31,79	35	1.114	608	52,2
Dolceacqua	20,28	105,7	2.145	979	48,6
Isolabona	12,35	54,8	677	351	48,7
Olivetta San Michele	13,84	14,2	196	103	50
Ospedaletti	5,45	582,4	3.172	1.745	47,7
Perinaldo	20,30	40,7	827	422	49
Pigna	53,23	14,1	751	402	50,1
Rocchetta Nervina	15,28	18,6	285	152	53
San Biagio della Cima	4,31	284,9	1.227	568	48,7
Sanremo	55,95	946,9	52.974	26.72	47,8
Seborga	4,87	56,9	277	143	49,5
Soldano	3,47	282,7	980	442	50,6
Taggia	31,36	439,9	13.795	6.534	47,4
Vallebona	5,88	208,6	1.227	590	50,3
Vallecrosia	3,68	1.827,7	6.729	3.228	47,3
Ventimiglia	53,73	426,7	22.923	11.199	49,1

	Femmine %	Stranieri %	Età Media	Indice di vecchiaia	Tasso di natalità %
Airole	45,6	31,4	52,4	351,35	5,5
Apricale	48,5	23,2	48,7	271,64	3,2
Bajardo	40,8	35,3	53	768,75	5,3
Bordighera	53,3	11,4	50	309,24	6,5
Camporosso	51,1	9,7	44,3	150,74	7,5
Castel Vittorio	47,5	13,4	57	766,67	7,7
Ceriana	47,8	20,1	50,7	294,92	3,6
Dolceacqua	51,4	11,5	46,5	195,96	4,7
Isolabona	51,3	15,8	46,8	196,51	3
Olivetta San Michele	50	7,7	54,2	475	0
Ospedaletti	52,3	11,7	51,4	353,36	4,4
Perinaldo	51	19,2	51	343,84	1,2
Pigna	49,9	13,3	52,4	511,11	4
Rocchetta Nervina	47	22,1	46	192,11	6,9
San Biagio della Cima	51,3	5,7	47,1	235,77	3,2
Sanremo	52,2	13,4	49,5	297,94	5,3
Seborga	50,5	11,6	52,3	365,38	0
Soldano	49,4	10,8	45	158,65	3
Taggia	52,6	11,7	47,1	212,94	7,6
Vallebona	49,7	7,4	48,1	240,30	2,4
Vallecrosia	52,7	8,9	48,7	257,20	6,5
Ventimiglia	50,9	13,1	47,4	226,17	6,7

	Tasso di Mortalità %	Saldo Naturale	Tasso Migratorio %	Tasso di Crescita %
Airole	11	-2	13,7	8,2
Apricale	19,2	-10	11,2	-5
Bajardo	21,2	-6	42,4	26,2
Bordighera	17,1	-108	16,8	6,2
Campososso	12,5	-28	10,5	5,5
Castel Vittorio	53,6	-12	46	0
Ceriana	19	-17	28,9	13,5
Dolceacqua	15,9	-24	11,2	0
Isolabona	13,3	-7	10,3	0
Olivetta San Michele	10,1	-2	-15	-25
Ospedaletti	14,5	-32	11,4	1,3
Perinaldo	20,3	-16	(-2,4)	(-21,8)
Pigna	17,2	-10	(-2,6)	-16
Rocchetta Nervina	3,5	1	-31	-28
San Biagio della Cima	8,1	-6	(-10,5)	(-15,5)
Sanremo	17,5	-645	13,2	1,1
Seborga	14,3	-4	0	(-14,4)
Soldano	10	-7	-9	(-16,3)
Taggia	15,9	-114	10,4	2,1
Vallebona	12,9	-13	(-13,7)	(-24,4)
Vallecrosia	18,4	-80	12,2	0,3
Ventimiglia	16,6	-228	5,8	-4

Dati Istat popolazione 2022

Le 5 valli della provincia d'Imperia che prendono il nome dei loro rispettivi fiumi

Valle Roya

Lunga 59 km, fiume Roya sfocia a Ventimiglia
Percorsa dalla statale 20 in Italia e dalla D6204 dalla
parte francese.

Comunica con Limone (Piemonte) e tramite il Colle
di Tenda (il Traforo lungo 2 km) e quello ferroviario
della linea Cuneo-Ventimiglia.



Roya



Dolceacqua

Valle Nervia

Fiume Nervia lungo 28,3 km
Include i comuni pittoreschi tra cui Dolceacqua,
Apricale, Isolabona, Rocchetta Nervina e Pigna

Val Roia

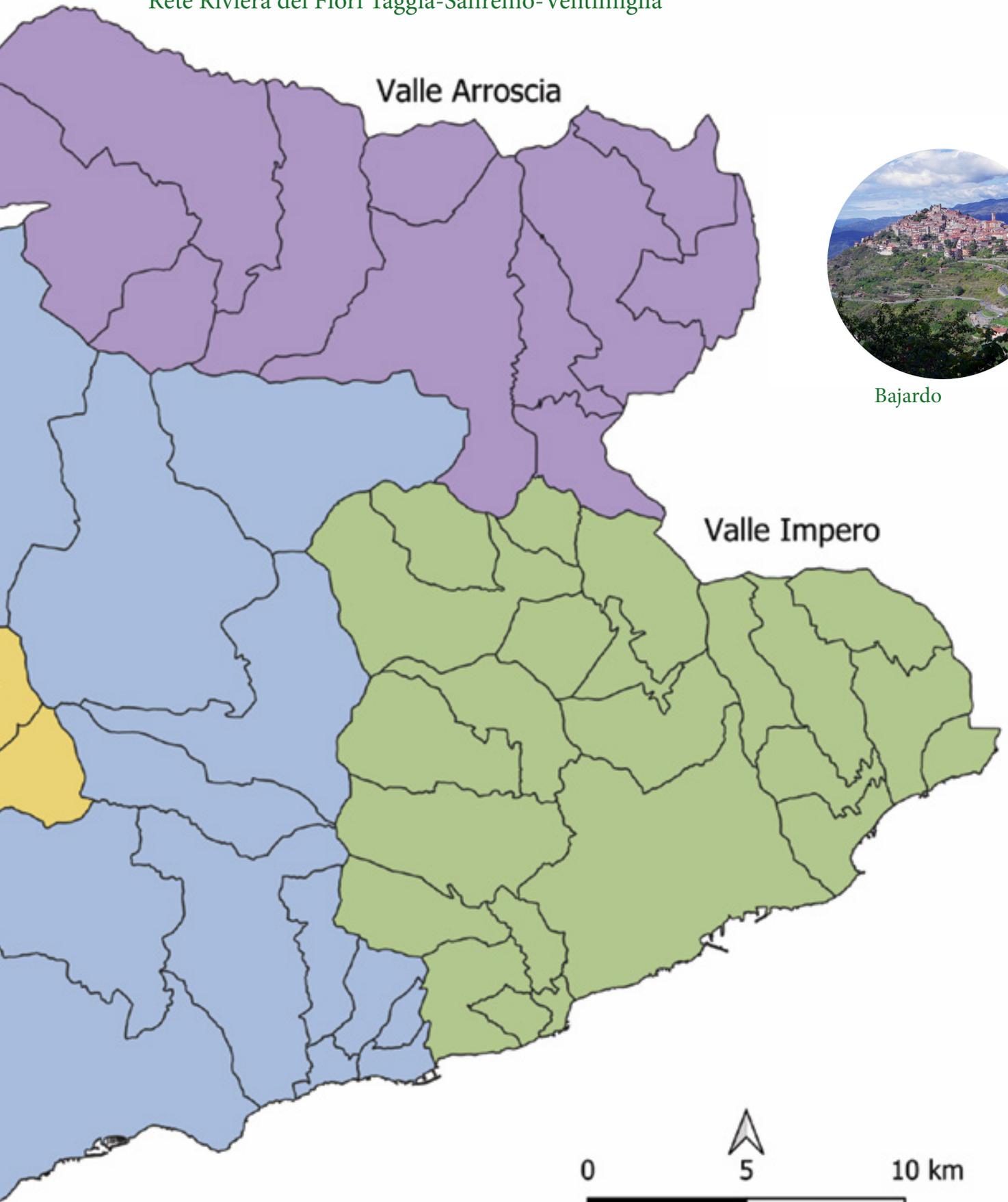
Valle Argentina

Val Nervia

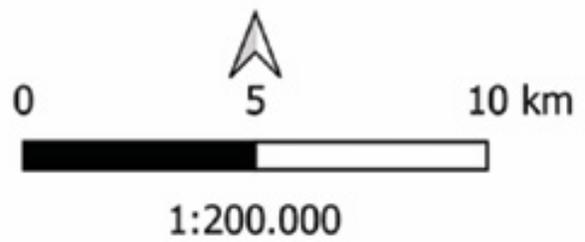


Valle Argentina

Rete Riviera dei Fiori Taggia-Sanremo-Ventimiglia



Bajardo



3. Offerta

Tratte ferroviarie Ventimiglia - Francia - Piemonte

Passeggeri al giorno: 125.119

Passeggeri all'anno: 48.825.512

Treni a composizione bloccata elettrici: 43

Locomotive elettriche: 121

Ventimiglia - Cuneo - 3 diretti al giorno

Ventimiglia - Bevera - Airole - Olivetta S. Michele - Breil-Sur-Roya - Fontan Saorge - Saint-Dalmas-De-Tende- La Brigue - Tende - Vievola - Limone - Vernante - Robilante - Roccavione - Borgo S. Dalmazzo - Cuneo

Ventimiglia - Nizza - 31 diretti al giorno

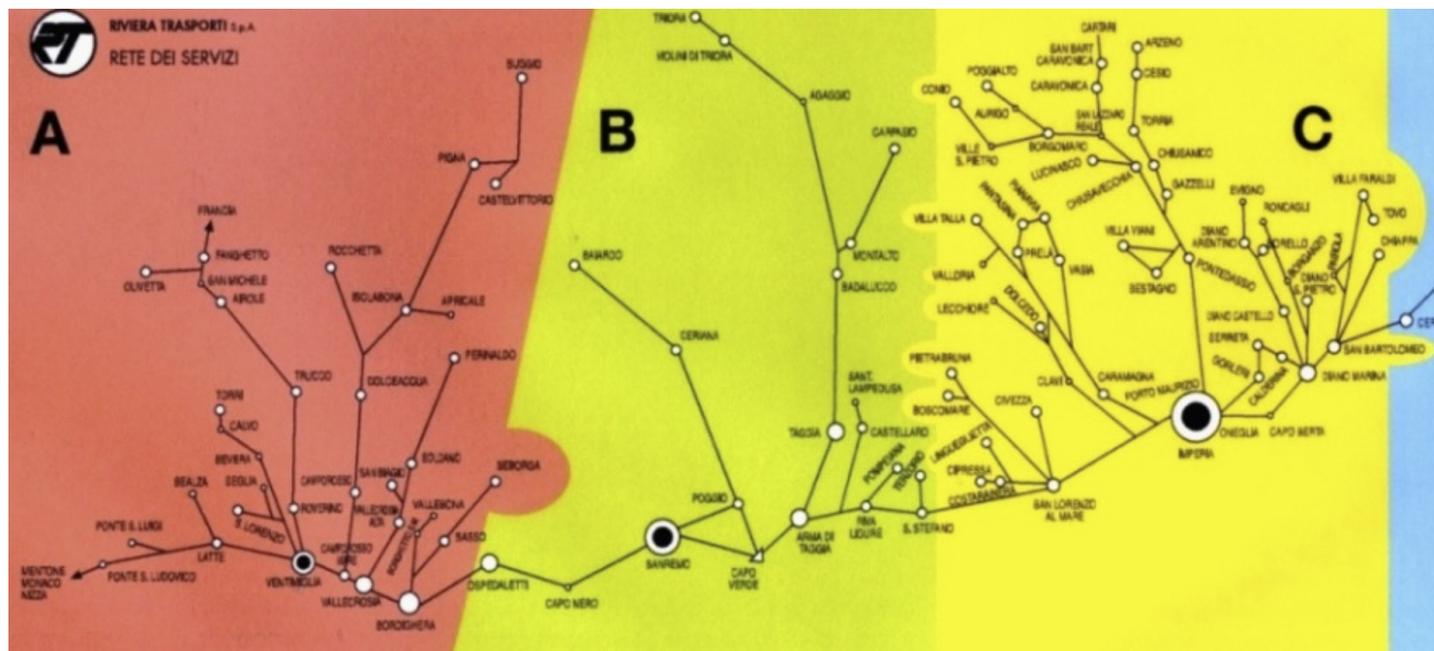
Ventimiglia - Menton Garavan - Menton - Carnoles - Roquebrune-Cap-Martin - Monaco Monte Carlo - Cap-d'Ail - Èze - Beaulieu-sur-Mer - Nice Riquier -Nice

TRENO	PARTENZA	ORARIO		ARRIVO	ORARIO	DURATA	TARIFFA
Diretto							
R 22952	Ventimiglia	06:18		Cuneo	09:19	3 h	€ 9.65
R 22956	Ventimiglia	10:39		Cuneo	13:19	2.40 h	€ 9.65
R 22898	Ventimiglia	16:20		Cuneo	19:19	2.59 h	€ 9.65
R 22964	Ventimiglia	18:49		Cuneo	21:19	2.30 h	€ 9.65
R 22952	Ventimiglia	06:18		Olivetta S.M	06:30	21 min	€ 3.00
SNCF 86006	Ventimiglia	06:16		Nizza	07:11	55 min	€ 9.20
SNCF 86008	Ventimiglia	06:46	ogni 30 min	Nizza	07:41	55 min	€ 9.20
SNCF 86082	Ventimiglia	21:25	ultimo	Nizza	22:15	50 min	€ 9.20

Servizi Trenitalia regione Liguria, dato medio feriale 2023

Offerta Autobus Rete Riviera Trasporti, trasporto interno

Rete Riviera Trasporti è nata nel 1975 come società per azioni concessionaria del trasporto pubblico in provincia d'Imperia. L'azienda svolge servizio in tutti i comuni della provincia. Dispone di 197 autobus per il servizio urbano ed extraurbano, di cui 13 filobus e 15 granturismo dedicati al noleggio.



LINEA	PARTENZA	°ORARIO	ULTIMA CORSA	TRATTE	ORARIO	TARIFFA
3	Ventimiglia	06:20	19:00	Trucco-Airole-Olivetta S.M	06:55	€ 1.50
4	Ventimiglia	06:25	17:45	Latte - Sealza	06:50	€ 1.50
7	Ventimiglia	04:50	19:10	Dolceacqua-Isolabona-Pigna-CastelVittorio	05:30	€ 1.50
8	Ventimiglia	08:00	19:00	San Biagio-Soldano-Perinaldo	05:55	€ 1.50

Riviera Trasporti, Orario Invernale 2024 / 2025

Confrontando l'offerta di treni e autobus sulla tratta Ventimiglia-Olivetta San Michele-Cuneo, emerge che la linea di autobus 3 è più adatta a una domanda di frequenza giornaliera, offrendo un costo ridotto di 1,5 euro, con possibilità di acquistare un biglietto giornaliero a 4 euro. Il viaggio in autobus, con durata di 35 minuti, è leggermente più lungo del treno (21 minuti), ma copre bene l'intervallo giornaliero, dalle 06:20 alle 19:00. Tuttavia, entrambi i servizi pubblici terminano entro le 19, rendendo necessario l'uso di mezzi privati per spostamenti serali e notturni.

3.1 Domanda

Come si muovono le persone all'interno e all'esterno della provincia?

La mobilità all'interno e all'esterno della provincia di Imperia è influenzata da vari fattori, tra cui la geografia montuosa, la presenza della costa e la vicinanza con la Francia.

Pertanto, le persone nella provincia di Imperia si spostano principalmente in auto e in treno lungo la costa, con un elevato flusso transfrontaliero per motivi lavorativi e turistici. Le aree interne, però, rimangono meno accessibili e sono servite principalmente da trasporti su gomma, che risentono delle caratteristiche geografiche montuose della zona.

Infrastrutture maggiormente usate:

Trasporto su strada: Autostrada A10, anche detta "Autostrada dei Fiori" risulta essere una tra le principali arterie stradali che attraversa Imperia, collegando la provincia con Genova a est e la Francia a ovest. È una via di transito fondamentale per chi si sposta in auto o in autobus, sia per chi va a lavorare che per il turismo. La SS1 (Strada Statale 1 - Via Aurelia) corre lungo la costa, attraversando località come Ventimiglia, Bordighera, Sanremo e Imperia. Traffico transfrontaliero, legato alla vicinanza col confine francese vedendo un flusso costante di persone a fini lavorativi e turistici. Molti sono gli italiani residenti in provincia che si spostano verso le città francesi come Mentone, Nizza, Monaco e Costa Azzurra, grazie alle opportunità lavorative che tali città danno.

Trasporto Pubblico:

Treni → la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia collega la provincia di Imperia con Genova e la Francia. In primo luogo sono treni regionali e i treni ad alta velocità collegano le principali località della provincia, favorendo spostamenti sia per i residenti che per i turisti. Tuttavia, non tutti i comuni sono ben serviti, e questo può limitare la mobilità in alcune zone, principalmente quelle in zona montuosa.

Autobus locali → tale rete di autobus collega molte aree interne e collinari della provincia con le città costiere, ad esempio Riviera Trasporti è la principale compagnia di autobus locale, che offre collegamenti frequenti tra i principali comuni, ma le corse possono essere meno frequenti verso le aree più interne, cosa che la compagnia ferroviaria non riesce a raggiungere.

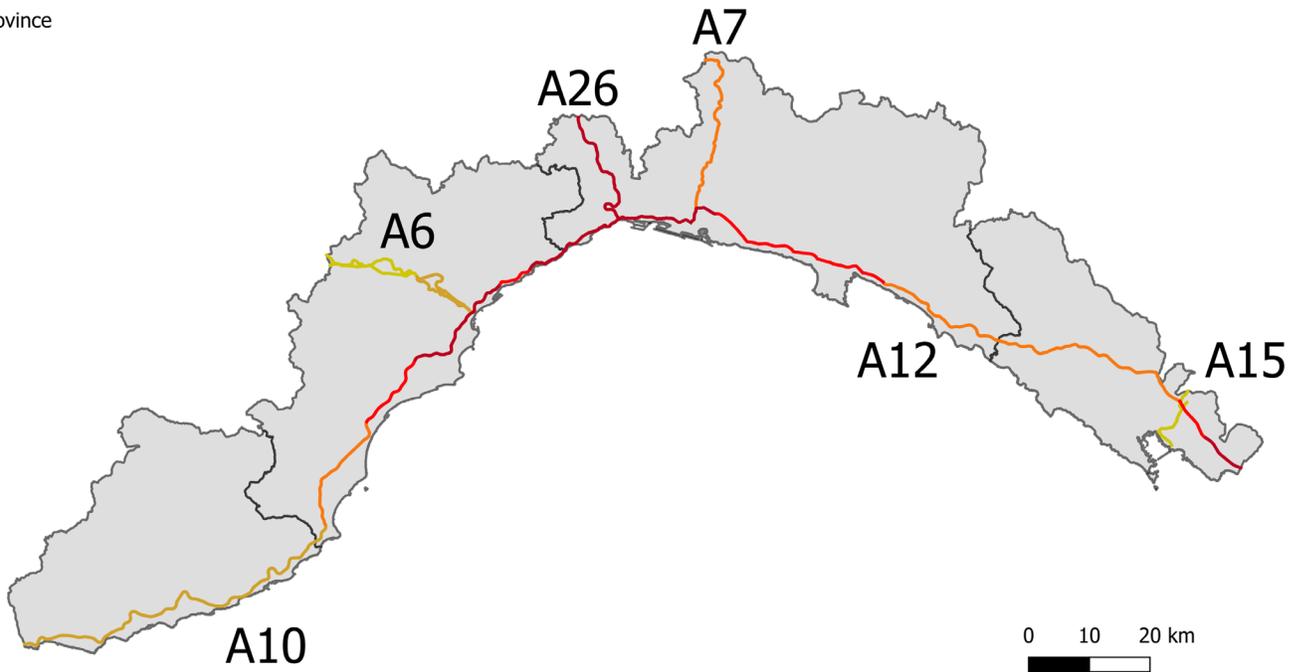
Mobilità all'interno dei piccoli Comuni:

Difficoltà nelle aree montane → le zone interne e montuose della provincia di Imperia sono più isolate e difficili da raggiungere a causa delle strade strette e tortuose realizzate nel corso dei decenni, limitando la mobilità e la connessione con le città costiere. Iniziative di mobilità sostenibile → negli ultimi anni, per incentivare una mobilità più sostenibile e migliorare i collegamenti, sono stati promossi interventi per migliorare i collegamenti interni, come car sharing, bike sharing e percorsi ciclabili.

LEGENDA

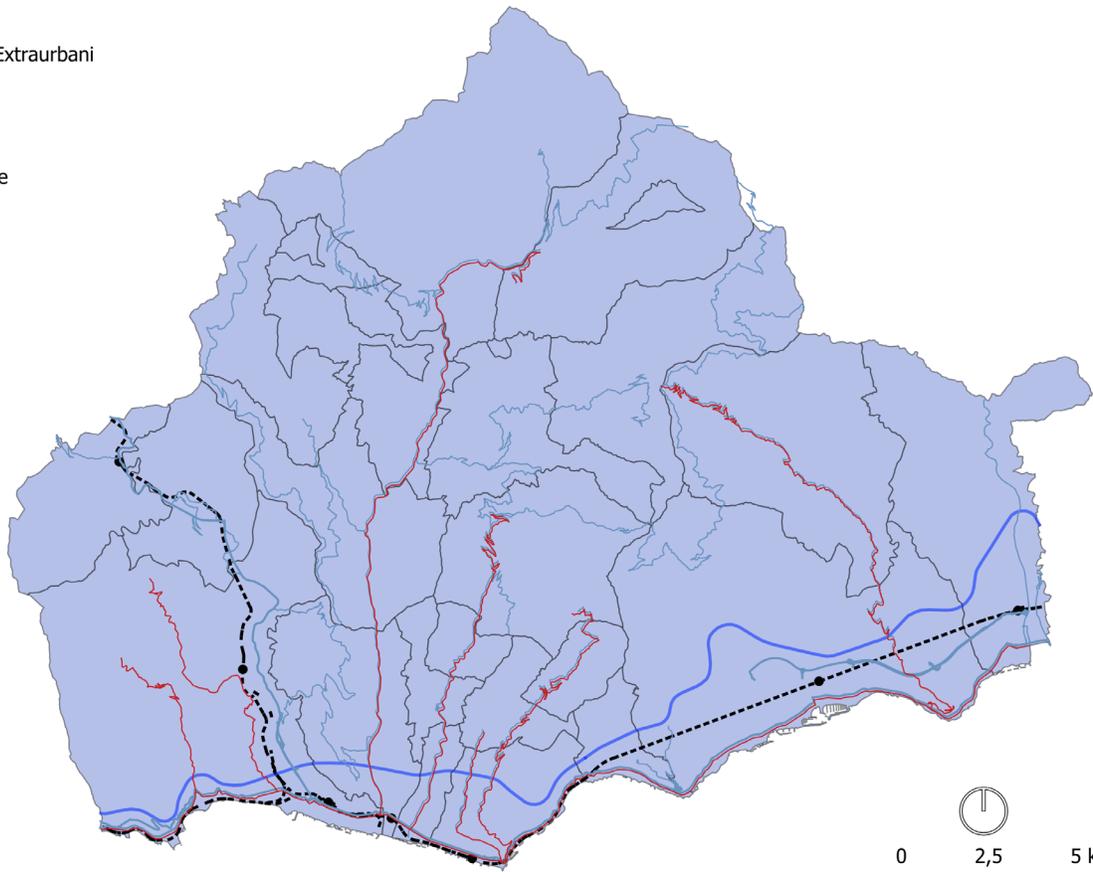
Volume veicoli TPr (PA)

- 30.000 +
- 25.000 - 30.000
- 20.000 - 25.000
- 15.000 - 20.000
- 10.000 - 15.000
- Province

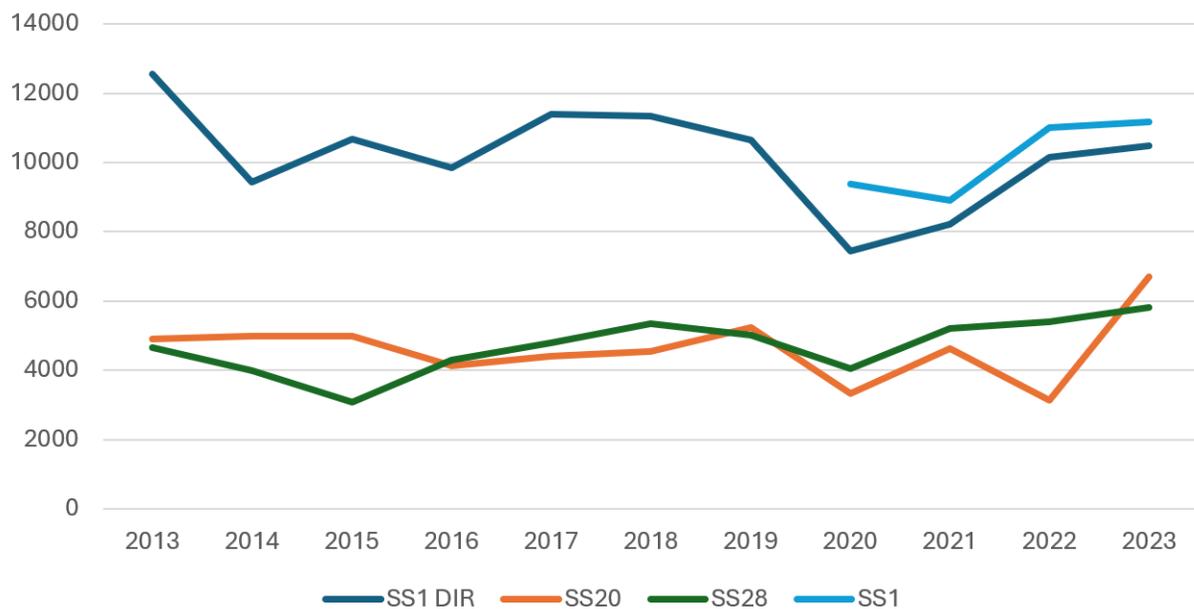


LEGENDA

- Percorsi Autobus Extraurbani
- Strade_Provinciali
- Strade_Statali
- Autostrada
- Stazioni_ferroviarie
- - - Tratte_ferroviarie



TRAFFICO GIORNALIERO MEDIO (ANAS)



Come e quante persone si spostano Relezione mezzi privati / Trasporto pubblico

COMUNE	Mobilità extracomunale	Mobilità' occupazionale	Mobilità studentesca	Mobilità privata	Mobilità pubblica
Airole	29.80	190.50	73.90	57.40	9.90
Apricale	25.60	95.10	135.70	60.70	10.30
Baiardo	27.70	97.40	n/d	56.70	3.30
Bordighera	28.00	104.10	54.50	64.90	11.10
Campososso	43.80	258.40	182.70	73.10	11.20
Castel Vittorio	33.30	82.50	n/d	52.00	10.80
Ceriana	31.60	197.40	83.60	62.60	10.10
Dolceacqua	34.20	154.70	84.70	60.70	10.00
Isolabona	38.80	213.00	225.90	64.50	13.80
Olivetta S. Michele	34.60	179.20	n/d	64.60	9.80
Ospedaletti	31.90	149.50	87.00	67.60	10.10
Perinaldo	31.20	127.80	152.80	73.00	7.70
Pigna	25.40	89.30	61.10	62.40	8.00
Rocchetta Nervina	39.10	231.80	n/d	69.60	11.80
San Biagio della Cima	47.00	392.40	200.00	78.90	8.30
Sanremo	9.80	22.10	11.60	66.50	7.90
Seborga	33.60	159.40	450.00	68.10	7.80
Soldano	48.80	364.94	283.78	79.80	10.80
Taggia	25.00	81.40	34.30	61.20	11.10
Vallebona	45.30	236.00	2114.30	77.30	7.20
Vallecrosia	38.70	236.30	84.90	66.50	10.90
Ventimiglia	21.60	78.80	23.40	60.90	12.20
	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio fuori dal comune di dimora abituale e la popolazione residente di età fino a 64 anni	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro fuori dal comune di dimora abituale e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro all'interno del comune di dimora abituale	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di studio fuori dal comune di dimora abituale e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di studio all'interno del comune di dimora abituale	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio ed utilizza un mezzo privato a motore (autoveicolo o motoveicolo) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio	Rapporto percentuale tra la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio e utilizza mezzi di trasporto collettivi (treno, autobus, metropolitana) e la popolazione residente che si sposta giornalmente per motivi di lavoro o di studio

- Matrici di contiguità, distanza e pendolarismo – Istat

Analisi

Dal grafico degli spostamenti si possono notare alti tassi di mobilità per motivi lavorativi nei comuni come San Biagio della Cima (392.4), che mostra un elevato rapporto di popolazione in movimento extracomunale. Mobilità privata è generalmente preferita rispetto ai trasporti pubblici, con valori notevoli in comuni come Soldano (364.94) e San Biagio della Cima (450.8). Mobilità pubblica resta molto bassa, con valori massimi attorno a 12.20 (Ventimiglia), evidenziando una scarsa propensione all'uso di mezzi pubblici. Questi dati suggeriscono che i residenti tendono a spostarsi maggiormente in auto, anche per distanze significative, per la mancanza di un sistema di trasporto pubblico adeguato.

3.2 Offerta e turismo

Interscambi intramurali e interscambi (localizzazione delle stazioni e raggiungimento, stazioni di bus, accesso). Chi e quanti hanno possibilità di raggiungere queste stazioni.

LA DOMANDA TURISTICA IN LIGURIA

La Liguria, come molteplici altre regioni, rappresenta una meta turistica sempre più attrattiva per il suo mix unico di bellezze naturali, cultura e tradizioni enogastronomiche.

L'offerta turistica della Liguria è molto variegata e punta a soddisfare diversi segmenti di domanda, dai visitatori in cerca di mare e relax, agli amanti del trekking e delle attività outdoor, fino agli appassionati di arte e storia.

La domanda turistica in Liguria: La domanda turistica in Liguria è caratterizzata da una forte componente stagionale, con picchi significativi durante i mesi estivi grazie alle spiagge e ai celebri borghi della Riviera Ligure, tra cui spiccano le Cinque Terre, Portofino e Sanremo. Tuttavia, negli ultimi anni, si registra un aumento di visitatori anche in bassa stagione, grazie alla promozione di attività di turismo esperienziale e all'eco-turismo, che consentono di vivere la regione in ogni periodo dell'anno.

In Liguria, la domanda è composta in larga parte da turisti italiani, ma la regione è anche meta di un crescente numero di visitatori stranieri, provenienti soprattutto da Francia, Germania, Regno Unito e Paesi del Nord Europa. La tipologia dei visitatori varia: si trovano famiglie, giovani coppie, gruppi di amici e viaggiatori senior, attratti dalla possibilità di rilassarsi lungo la costa, fare escursioni nei parchi naturali o visitare i borghi storici.

L'offerta turistica della Liguria: L'offerta turistica ligure è estremamente diversificata e si adatta ai gusti di una clientela sempre più esigente. Tra le principali risorse, ci sono:

- Le coste e le spiagge: La Riviera di Ponente e la Riviera di Levante offrono spiagge attrezzate, calette nascoste e tratti di costa libera. Le Cinque Terre, Patrimonio dell'Umanità UNESCO, sono tra le mete più ambite per le loro spettacolari scogliere a picco sul mare.
- Borghi storici e patrimonio culturale: Molti borghi liguri come Portovenere, Camogli, e Dolceacqua mantengono intatto il fascino medievale e attraggono visitatori appassionati di arte e storia. Anche le città di Genova e La Spezia vantano musei, palazzi storici e chiese di rilevanza artistica.
- Turismo enogastronomico: La cucina ligure, nota per il pesto alla genovese, il pesce fresco e le focacce, è una parte integrante dell'esperienza turistica. Le cantine e i ristoranti locali offrono degustazioni di vini e prodotti tipici, rispondendo alla crescente domanda di turismo enogastronomico.
- Attività outdoor e percorsi naturalistici: I parchi naturali, come il Parco Nazionale delle Cinque Terre e il Parco Naturale Regionale dell'Aveto, offrono sentieri per il trekking, percorsi in bicicletta e panorami mozzafiato. L'ecoturismo e le attività sostenibili sono in forte espansione.

4 Tratto Cuneo - Ventimiglia - Ferrovia delle Meraviglie

Il presente lavoro ha l'obiettivo di valutare i costi e benefici del progetto di riqualificazione e valorizzazione del tratto ferroviario Cuneo - Ventimiglia, conosciuta anche come la Ferrovia delle Meraviglie, da anni sottoutilizzato rispetto alle potenzialità.

Il tratto ferroviario Cuneo - Ventimiglia incarna la perfetta fusione tra ingegneria e paesaggio, collegando le Alpi piemontesi con il Mar Ligure e attraversando una delle regioni più affascinanti del confine tra Italia e Francia. Questo percorso straordinario, lungo circa 96 chilometri, si snoda attraverso valli incantevoli, gole spettacolari e borghi arroccati, rivelando la storia, la cultura e la bellezza naturale di un territorio unico.

Costruita nel XIX secolo e inaugurata nel 1928, la ferrovia rappresenta un vero e proprio capolavoro di ingegneria ferroviaria, pensato per superare i complessi ostacoli naturali delle Alpi Marittime. Il tracciato si caratterizza per una serie di infrastrutture imponenti: ben 33 gallerie, alcune delle quali elicoidali per adattarsi alla ripida pendenza del terreno, e 27 ponti e viadotti che sembrano sospesi tra cielo e terra.

Si ricorda la galleria elicoidale di Vernante (in 1602 m, sale di 32 m di dislivello), il viadotto Rivoira a 14 luci, la galleria Tenda (8099 m), la galleria Branego (1272 m) a ferro di cavallo, la elicoidale Cagnolina (1497 m) tra Vievola e Tende, la galleria Boseglia (1587 m, a ferro di cavallo) nei pressi di Brigue, e molte altre.

Tra i tratti più celebri c'è il passaggio nella spettacolare Gola del Roya, dove il treno corre accanto al fiume, incastonato tra alte pareti rocciose. Ogni curva, tunnel o ponte regala una vista mozzafiato, trasformando il viaggio in un'esperienza unica, non solo per chi ama i treni ma per chiunque voglia immergersi nella magia del territorio. La progettazione risale al tempo di



Cavour, quando tutto il territorio si trovava interamente nel Regno di Sardegna e alcune altre località che furono successivamente cedute alla Francia quali i territori dell'ex Contea di Nizza e parte della Val Roya (1860) e Briga marittima e dopo la Seconda guerra mondiale (1947).

La linea attraversa località di grande fascino storico e culturale, come Breil-sur-Roya, celebre per il suo connubio tra tradizioni italiane e francesi, e Tenda, con il suo patrimonio architettonico alpino.

Allo stesso tempo, collega città più grandi come Cuneo, con il suo elegante centro storico piemontese, e Ventimiglia, affacciata sul Mediterraneo e nota per il suo mercato e le vestigia romane.

Questa ferrovia non è solo un'opera tecnica, ma un simbolo di collegamento tra popoli e culture. Durante il suo secolo di storia, la Cuneo-Ventimiglia ha attraversato periodi difficili, tra cui le devastazioni della Seconda Guerra Mondiale, che distrussero molte delle sue infrastrutture. Tuttavia, la linea è sempre rinata grazie alla determinazione delle comunità locali e al riconoscimento della sua importanza strategica e turistica. Oggi, la ferrovia è considerata una delle più belle al mondo, tanto da essere stata candidata come Patrimonio dell'Umanità UNESCO.

Viaggiare sulla Cuneo - Ventimiglia significa percorrere una strada sospesa tra passato e presente, natura e ingegno umano.

Tra Cuneo e Ventimiglia, ci sono 16 stazioni: 6 tra Cuneo e Limone, 6 in Francia e 4 in Liguria.

4.1 Caratteristiche della linea Cuneo - Ventimiglia

Prima della distruzione bellica, la linea era interamente elettrificata in corrente alternata trifase (3,6 kV-15 Hz) che rimase in essere fino al 1973 nel tratto Cuneo-Limone Piemonte-Vievola, per poi passare al sistema in corrente continua (3 kV) fino alla stazione di Limone Piemonte.

La linea nel territorio francese è stata ricostruita secondo il percorso originale a binario unico, con modalità di trazione a motori termici. Le principali stazioni sono: Cuneo, Borgo San Dalmazzo, Roccavione, Robilante, Vernante, Limone Piemonte, Vievola, Tende, La Brigue, Saint Dalmas de Tende, Fontan Saorge, Breil-Sur-Roya, Olivetta San Michele, Airole, Bevera e Ventimiglia.

Il tracciato ha pendenze che raggiungono il 26%, per arrivare ad un'altezza di 1040 s.l.m. presso la galleria del Tenda. Il tracciato ha diversi tratti in curva con raggio minimo di 300 metri. È costruita per una velocità massima di 80 km/h, anche se dal 2013 in territorio francese, ci sono tratti con limitazione a 40 km/h.

Come detto precedentemente, a causa della sua conformazione orografica del terreno, troviamo 27 viadotti, 33 gallerie di cui 4 elicoidali (1 in territorio italiano e 3 in territorio francese che, di fatto, portano ad un incremento dei costi di manutenzione). La tratta francese si sviluppa per il 58% in galleria.

La linea Cuneo-Ventimiglia è principalmente utilizzata per il trasporto passeggeri e ha un traffico merci limitato, se non nullo, al momento attuale. Questo è dovuto a diversi fattori:

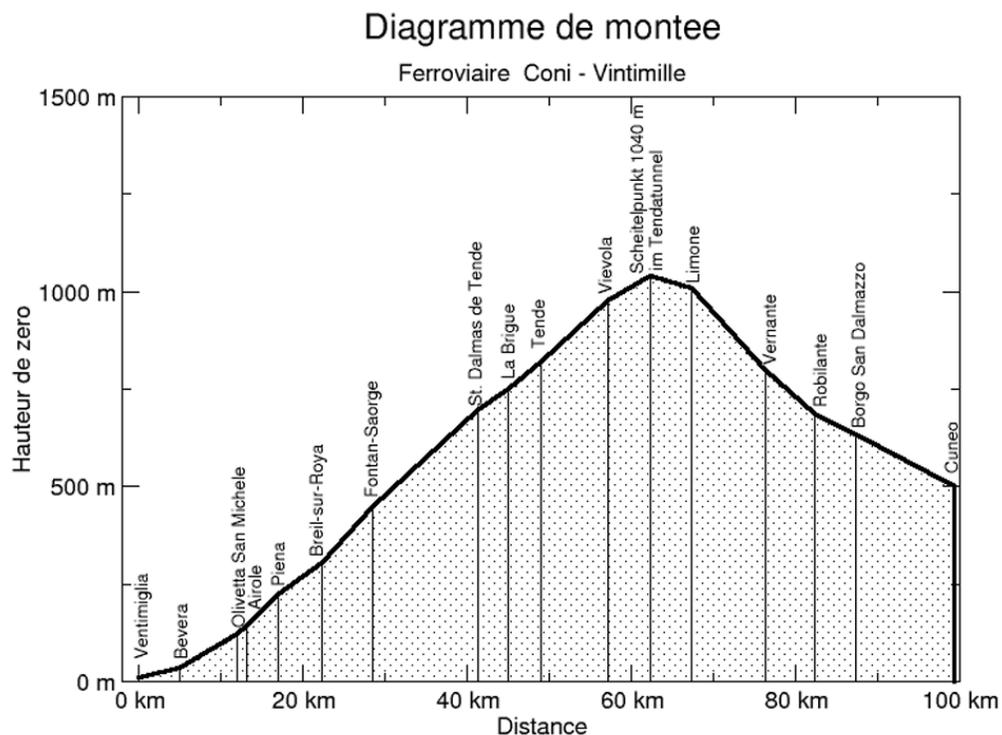
1. Caratteristiche della linea: la linea è di montagna, con molte curve e pendenze significative, il che la rende meno adatta al traffico merci rispetto ad altre linee ferroviarie.
2. Condizioni infrastrutturali: La linea ha subito danni significativi durante l'alluvione del 2020, e, sebbene sia stata riaperta, l'infrastruttura è focalizzata principalmente sui treni regionali.
3. Priorità per i passeggeri: Essendo un collegamento di importanza storica e turistica, viene utilizzata soprattutto per i treni passeggeri, che hanno la priorità.
4. Alternative migliori: Il traffico merci tra Italia e Francia si concentra su altre direttrici, come il valico del Frejus e Ventimiglia via Genova.

Il motivo per cui in Francia il limite massimo risulta essere 40 km/h, mentre nei tratti italiani è 80 km/h, si basa su fattori di normativa ferroviaria.

In Francia, i tratti ferroviari a bassa frequentazione, come quelli della linea Tenda (Breil-sur-Roya e dintorni), spesso non hanno i sistemi di segnalazione automatica più moderni. Questo pertanto, impone limiti di velocità più bassi per garantire la sicurezza.

In Italia, le normative consentono velocità più alte in situazioni analoghe, probabilmente perché il sistema di controllo dei treni o il protocollo operativo italiano valuta il rischio in modo diverso o ha strumenti di monitoraggio più adeguati.

Questi limiti di velocità sono stati imposti non solo per ragioni tecniche, ma anche per la conformazione del territorio.



4.2 Gestione e manutenzione

La convenzione tra il Governo italiano e francese del 1970 (firmata a Roma il 24 giugno 1970, ratificata ai sensi della Legge 475/1973 per la ricostruzione della ferrovia Cuneo-Ventimiglia, prevedeva che:

- la ricostruzione fosse fatta dalla Francia, ma con spese a carico dell'Italia;
- le spese ordinarie di gestione (manutenzione ordinarie) della linea a carico del gestore italiano;
- le spese di ricostruzione ed equipaggiamento sono a carico dello Stato italiano, mentre lo Stato francese contribuiva alle spese di ricostruzione con una somma forfettaria di 6 milioni di franchi (circa 915.000 euro);
- invio da parte del Governo francese al Governo italiano di una nota dove venivano riepilogate le spese e gli introiti della linea e in caso di deficit, questo veniva colmato dallo Stato italiano.

Si riportano, per chiarezza, una sintesi degli importi che RFI ha pagato a SNCF-R dal 2020 al 2022 a titolo di ripianamento delle spese di gestione corrente dell'infrastruttura per il solo tratto di competenza francese.

IMPORTI	2020	2021	2022
Circolazione	784.745	810.627	834.117
Manutenzione ord.	1.442.210	1.413.177	1.587.081
Tot. spese	2.226.946	2.223.804	2.421.198
Ricavi da canone d'uso	- 144.209	- 200.987	- 164.156
Conto annuale	2.082.737	2.022.817	2.257.042

Fonte: Camera dei Deputati, Atti n. 258 del 26/09/2024

4.3 Analisi del territorio del tratto Cuneo – Ventimiglia



L'area che si estende tra Cuneo e Ventimiglia è caratterizzata da una grande varietà morfologica del territorio che comprende sia zone montuose che quelle collinari e pianeggianti. Troviamo Alpi Occidentali e, in particolare, Alpi Marittime dove sono presenti valli strette e profonde, cime rocciose e creste alpine che arrivano anche a quote superiori ai 3000 m s.l.m.

Vi sono diverse valli che si diramano dalle Alpi Marittime e che sono intervallate da rilievi montuosi quali la Val Vermenagna (pendii ripidi, boschi), Val Roya che presenta cime fino ai 2000 m e, infine, un terreno pianeggiante sulla parte bassa della Valle Stura e in parte della Valle del Tanaro. Si arriva poi alla zona costiera in prossimità di Ventimiglia.

Per vincere le catene montuose questa ferrovia si è inventata un tracciato arditissimo con decine di ponti, viadotti, gallerie. Inoltre, si è sdoppiata per assicurare un collegamento sia per Ventimiglia italiana, sia con Nizza francese.

Le città principali che è possibile raggiungere con questa linea ferroviaria sono: Cuneo, Rohate, Vernante, Mendatica, Ventimiglia.

La tratta Cuneo - Ventimiglia soffre per problemi idrogeologici che, nel corso degli anni, anche più recenti, ha registrato chiusure anche per tempi lunghi di alcuni tratti. Tra queste di evidenziano:

- 4 settembre 2017, la linea chiude per lavori di manutenzione ed ammodernamento, tra i quali la riparazione di alcuni viadotti, l'installazione del sistema SCMT per permettere ai treni italiani una velocità superiore ai 40 Km/h, la manutenzione del sistema di segnalazione e sicurezza, l'installazione in alcuni tratti a rischio di reti di protezione e sistema di rilevamento della caduta massi, la messa in sicurezza del traforo del Colle di Tenda e la sostituzione delle componenti del binario come rotaie e traversine.
- 3 ottobre 2020 chiusura alla circolazione ferroviaria del tratto della linea Saint Dalmas de Tende Fontan-Saorge a seguito dei danni causati dal maltempo presso il Ponte San Dalmazzo. Il successivo 6 ottobre il traffico è limitato al solo tratto Cuneo - Limone Piemonte (riapertura 3/05/2021).
- 21 ottobre 2023, a seguito ondata di maltempo per crollo massi poco dopo Breil-sur- Roya.
- 24 aprile 2024 a seguito frana del 1° aprile con ripristino scarpata tra Vievole e Tenda, dopo Breil - sur - Roya . Da allora i treni da Cuneo arrivano fino alla stazione di Vievole e da lì, il viaggio prosegue in minibus fino a Tenda, da dove non ci sono treni italiani verso Ventimiglia e viceversa. Ci sono solo quelli francesi tra Breil - Tenda e tra Breil - Nizza e l'unica alternativa in treno è via Savona con enorme allungamento dei tempi e maggiori costi.

La specificità della tratta Cuneo - Ventimiglia, purtroppo, nel periodo invernale è teatro di annullamento di treni per guasti importanti al materiale rotabile dovuti a eventi climatici. Nella lunghezza di 96 Km, della linea Cuneo Ventimiglia vi sono 16 stazioni e ben 81 gallerie e numerosissimi viadotti che rendono costose manutenzioni e la riqualificazione della tratta ferroviaria.



Erosione alla base del muro ad archi al km 69+217, a nord della stazione di Fontain La Sorge

4.4 Analisi del flusso turistico

I dati forniti dall'Osservatorio Turistico Regionale relativi a tutto il 2023 registrano una situazione in crescita rispetto al 2022 con 5.227.325 arrivi (+5,8%) e 16.088.330 presenze (+3,6%), e un miglioramento anche rispetto al 2019 (+8,2% gli arrivi, +6,6% le presenze). In particolare, si riscontra un aumento degli stranieri (14,1% gli arrivi, +9,4% le presenze) rispetto a un leggero calo degli italiani (-1,1% gli arrivi, -0,8% le presenze).

Tipologia	Arrivi				Presenze			
	2023	2022	Var.% 2023/22	Var.% 2023/19	2023	2022	Var.% 2023/22	Var.% 2023/19
Italiani	2.678.977	2.708.378	-1,09	2,09	8.848.438	8.918.456	-0,79	-1,07
Stranieri	2.548.348	2.233.398	14,10	15,50	7.239.892	6.617.030	9,41	17,69
Totale	5.227.325	4.941.776	5,78	8,22	16.088.330	15.535.486	3,56	6,57
Alberghiera	3.477.238	3.300.738	5,35	2,27	9.468.259	9.235.246	2,52	-1,32
Extralberghiera	1.750.087	1.641.038	6,65	22,35	6.620.071	6.300.240	5,08	20,35
Totale	5.227.325	4.941.776	5,78	8,22	16.088.330	15.535.486	3,56	6,57

I clienti italiani (2.678.977), che incidono per il 51% sul totale, sono diminuiti dell'1,1% rispetto al 2022 (+2,1% sul 2019), e gli stranieri (2.548.348) aumentati del 14,1% (+15,5% sul 2019).

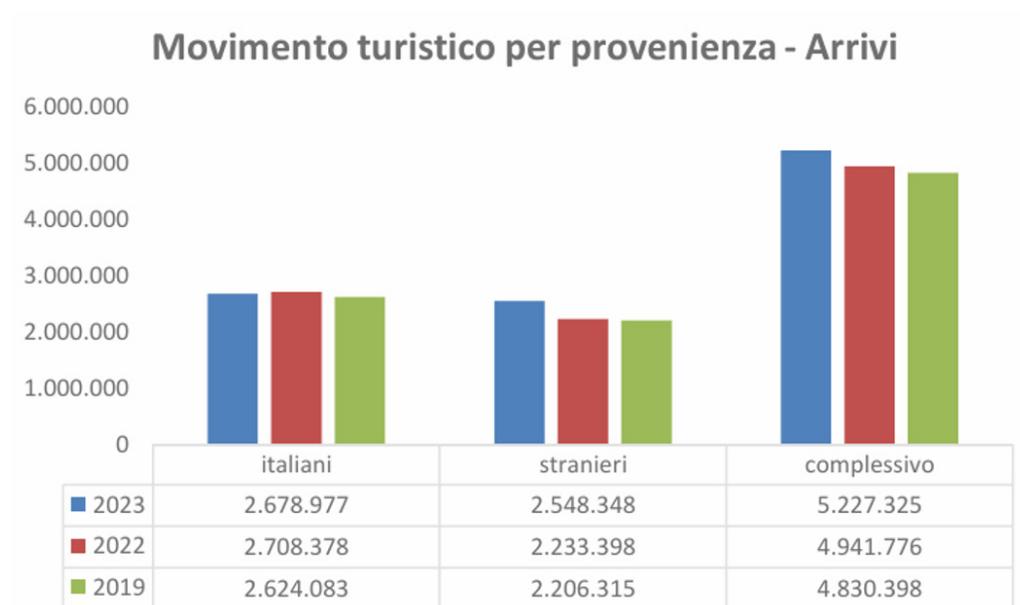
Questi dati ci spingono ad osservare una certa uniformità degli oneri sia di circolazione che di manutenzione. Gli importi dei ricavi da vendita delle tracce ferroviarie sono fortemente condizionati dall'esiguo numero di treni circolanti. Infatti, da fine 2013 la SNCF-R ha imposto una velocità massima di 40 km/h su tutti i 47 km del tratto francese, facendo raddoppiare il tempo di percorrenza dei treni sulla stessa e riducendo sia la valenza commerciale, che di servizio della linea ferroviaria in oggetto.

La ripresa della Convenzione del 1970 è stata imposta dalla Commissione europea (Decisione n. 5883 del 2/8/2014) in quanto non conforme al diritto dell'Unione europea che istituisce uno spazio ferroviario europeo unico, indipendentemente dalla stazione di partenza e di arrivo.

In data 25/9/2024 la Camera dei Deputati ha previsto un DDL per la ratifica e l'esecuzione della convenzione tra Repubblica italiana e la Repubblica francese relativa alla manutenzione ordinaria e all'esercizio del tratto situato in territorio francese della linea Cuneo-Breil-Ventimiglia. La nuova Convenzione prevede che la ripartizione dei costi di esercizio e di manutenzione della linea, sia in caso di avanzo, che di deficit sia valutato annualmente e sostenuto o acquisito da parte italiana e francese sulla base di una ripartizione proporzionale alla circolazione dei treni italiani e francesi. Sono considerati rispettivamente come treni francesi o treni italiani i treni il cui esercizio è oggetto di un contratto di servizio pubblico con un'autorità francese o con un'autorità italiana. Di questo si prenderà atto nell'analisi Costi-benefici.

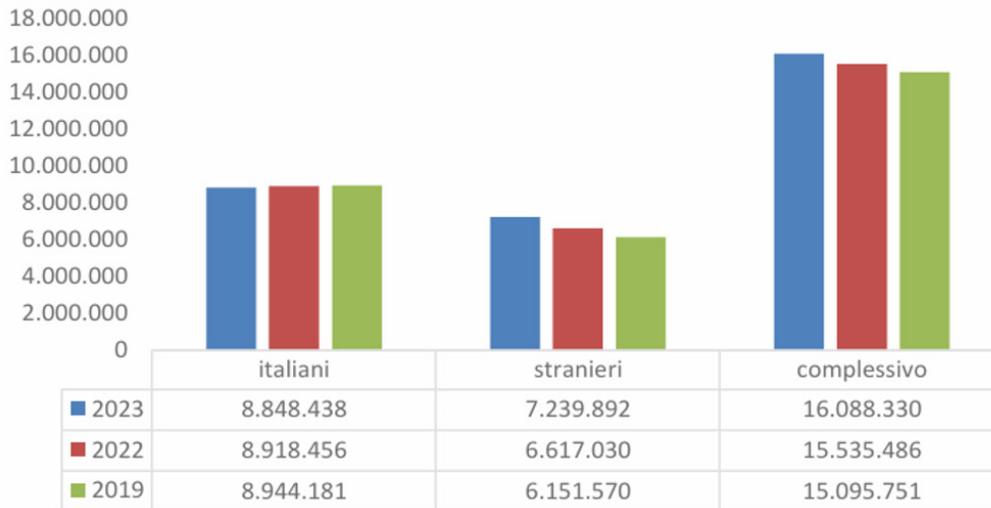
4.5 Analisi costi benefici

Utilizzo di analisi costi benefici è uno strumento per accompagnare le scelte di un investimento pubblico. Viene utilizzata per valutare gli impatti economici e sociali delle decisioni e per scegliere l'opzione più efficiente e efficace. Si basa sull'idea che le risorse sono scarse e che si devono allocare in modo efficiente per massimizzare il benessere sociale. La tratta ferroviaria Cuneo – Ventimiglia svolge un ruolo strategico per mantenere, ancora oggi, le comunicazioni tra il cuneese e il mare e ulteriore prova dell'importanza si è avuta, a seguito delle disastrose alluvioni che hanno colpito la Regione Liguria e la Regione Piemonte (es: Tempesta Alex), portando via intere parti di strade destinando il collegamento solo alla rete ferroviaria Cuneo – Ventimiglia.



Le presenze italiane (8.848.438), che rappresentano il 55% del totale, calano dello 0,8% (-1,1% sul 2019) mentre quelle straniere (7.239.892) aumentano del 9,4% (+17,7% rispetto al 2019).

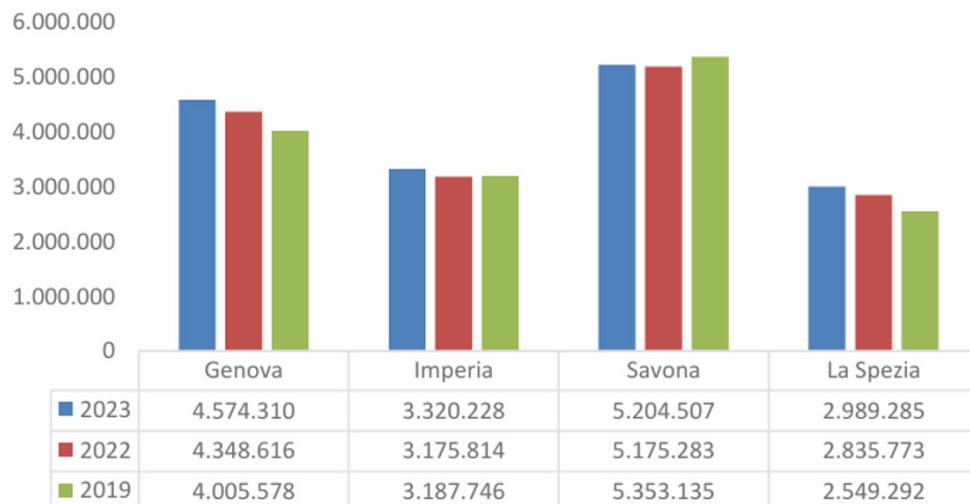
Movimento turistico per provenienza - Presenze



Stesso trend crescente viene registrato anche dal turismo escursionista che nel 2022 ha visto quasi 5,9 milioni di turisti visitare la Liguria a fronte dei 3,2 milioni del 2021. Ciò conferma l'incremento del volume dei turisti rispetto al periodo pandemico (2020/2021), soprattutto per quanto attiene al turismo straniero.

Se si passa ad un esame per le singole province, si rileva i dati delle giornate di presenza :

Giornate di presenza nelle province liguri



Genova con 4.574.310 presenze ha registrato un aumento del 5,2% rispetto al 2022 e del 14,2% sul 2019, Imperia con 3.320.228 giorni una crescita del 4,6% sul 2022 e del 4,2% sul 2019, Savona con 5.204.507 giorni un incremento dello 0,6% sul 2022 ma una flessione del 2,8% sul 2019 e La Spezia con 2.989.285 giorni un aumento del 5,4% sul 2022 e del 17,3% sul 2019.

E' il caso di segnalare la situazione del trend turistico di Ventimiglia , direttamente coinvolta nella tratta Cuneo - Ventimiglia (dati Regione Liguria – Settore politiche Turistiche – report). Ventimiglia registra la presenza di 194.964 turisti nel 2023 contro 170.703 del 2022 con incremento del 14,21%. La variazione è maggiore se si considera il turista straniero con + 28,83%.

Anche la Regione Piemonte (Rapporto Statistico del Turismo – Anno 2023 , Edizione 2024) ha registrato un + 9,3% rispetto all'anno precedente confermando il trendo positivo di + 8,64% rispetto al 2021 . Tale dato è confermato anche dalla Provincia di Cuneo.

Il turista può prendere il “Treno delle Meraviglie” anche da Torino. Si scende verso sud passando a fianco del Castello di Moncalieri per poi arrivare a Carmagnola, Racconigi per poi arrivare a Cuneo e convergere sul “Treno delle Meraviglie” o “Train des Merveilles” che può condurre a Nizza e Ventimiglia bifocandosi a Breil – sur- Roya.

Un contributo importante all'uso della tratta Cuneo – Ventimiglia sia per mobilità interna che per turismo può essere dato dall'estensione della Tariffa 39/13/Piemonte alle stazioni francesi della valle Roya, come Vievola, Tende, La Brigue, Saint-Dalmas-de-Tende, Fontan-Saorge e Breil-sur-Roya. Questo aggiornamento segna la fine della tariffa internazionale, in vigore dal 1979, e comporta una riduzione di oltre il 50% sui prezzi dei biglietti per tutti i viaggi tra Italia e Francia (e viceversa) lungo la linea del Tenda, gestiti da Trenitalia.

Si ritiene che si possa, considerando le importanti località della Liguria e del Piemonte, che il turismo aumenti confermando i dati positivi del dopo pandemia.

4.6 Analisi della rete trasporti ferroviari e stradali

Il sistema dei trasporti liguri ha una valenza strategica nel Nord Italia in quanto mette in collegamento centri industriali e commerciali con i maggiori siti nazionali. La dotazione infrastrutturale ligura:

- 3576 Km di rete stradale
- 378 Km di rete autostradale
- 488 linee ferroviarie di cui 306 Km classificati come linee fondamentali, il 97% elettrificato (3kV) e il 68% a doppio binario

Importante sono gli spostamenti giornalieri medi regionali che si registrano nella Regione Liguria ma soprattutto è indicativo il dato degli spostamenti fuori regione che si attestano all'11% nei giorni feriali, 18% dei festivi e 13% nei prefestivi. Tali dati confermano lo spostamento per motivi di lavoro e, sicuramente, la maggior parte può essere collocato verso la Francia e potrebbe essere utile anche la linea Cuneo – Ventimiglia se adeguatamente potenziata.

TABELLA E.3: GLI SPOSTAMENTI GIORNALIERI MEDI REGIONALI PER GIORNO TIPO (OTTOBRE 2023)

SPOSTAMENTI GIORNALIERI MEDI	GIORNI FIERALI				GIORNI FESTIVI				GIORNI PREFESTIVI				GIORNO MEDIO			
	TOTALI		Intra REG	Extra REG	TOTALI		Intra REG	Extra REG	TOTALI		Intra REG	Extra REG	TOTALI		Intra REG	Extra REG
	Spostamenti	% su tot NAZ	% su tot REG	% su tot REG	Spostamenti	% su tot NAZ	% su tot REG	% su tot REG	Spostamenti	% su tot NAZ	% su tot REG	% su tot REG	Spostamenti	% su tot NAZ	% su tot REG	% su tot REG
Sardegna	2.503.156	2,5%	99%	1%	2.303.702	2,5%	99%	1%	2.450.093	2,4%	99%	1%	2.464.139	2,5%	99%	1%
Sicilia	7.527.411	7,4%	98%	2%	7.304.245	7,8%	98%	2%	7.449.572	7,4%	98%	2%	7.481.373	7,5%	98%	2%
Campania	9.577.869	9,4%	96%	4%	9.240.229	9,9%	95%	5%	9.588.485	9,6%	96%	4%	9.524.781	9,5%	96%	4%
Puglia	5.431.998	5,4%	96%	4%	5.344.829	5,7%	94%	6%	5.450.335	5,4%	96%	4%	5.420.304	5,4%	96%	4%
Calabria	3.256.274	3,2%	96%	4%	3.101.154	3,3%	95%	5%	3.238.073	3,2%	96%	4%	3.228.906	3,2%	96%	4%
Lazio	10.557.592	10,4%	95%	5%	9.504.345	10,2%	93%	7%	10.199.212	10,2%	95%	5%	10.341.471	10,4%	95%	5%
Toscana	6.688.838	6,6%	95%	5%	6.094.096	6,5%	92%	8%	6.561.987	6,5%	94%	6%	6.576.544	6,6%	94%	6%
Trentino Alto Adige	1.848.730	1,8%	94%	6%	1.714.916	1,8%	89%	11%	1.833.660	1,8%	92%	8%	1.825.203	1,8%	93%	7%
Lombardia	17.115.655	16,9%	94%	6%	14.922.319	16,0%	91%	9%	16.741.958	16,7%	93%	7%	16.713.672	16,7%	93%	7%
Piemonte	7.293.046	7,2%	93%	7%	6.678.294	7,2%	89%	11%	7.244.770	7,2%	92%	8%	7.187.663	7,2%	92%	8%
Veneto	8.686.540	8,6%	93%	7%	7.802.109	8,4%	90%	10%	8.658.710	8,6%	92%	8%	8.540.299	8,5%	92%	8%
Marche	2.755.140	2,7%	92%	8%	2.513.900	2,7%	89%	11%	2.694.544	2,7%	91%	9%	2.708.411	2,7%	91%	9%
Emilia-Romagna	7.792.717	7,7%	92%	8%	6.883.423	7,4%	88%	12%	7.639.497	7,6%	90%	10%	7.626.286	7,6%	91%	9%
Abruzzo	2.457.836	2,4%	91%	9%	2.352.727	2,5%	89%	11%	2.469.066	2,5%	91%	9%	2.442.332	2,4%	91%	9%
Friuli Venezia Giulia	2.034.816	2,0%	91%	9%	1.712.456	1,8%	88%	12%	1.966.220	2,0%	90%	10%	1.973.972	2,0%	90%	10%
Liguria	2.298.682	2,3%	89%	11%	2.198.644	2,4%	82%	18%	2.366.220	2,4%	87%	13%	2.291.262	2,3%	88%	12%
Umbria	1.764.970	1,7%	89%	11%	1.703.966	1,8%	84%	16%	1.797.125	1,8%	88%	12%	1.759.280	1,8%	88%	12%
Valle d'Aosta	237.142	0,2%	88%	12%	260.528	0,3%	77%	23%	260.974	0,3%	85%	15%	243.989	0,2%	86%	14%
Basilicata	1.010.593	1,0%	86%	14%	1.006.996	1,1%	80%	20%	1.035.390	1,0%	85%	15%	1.013.213	1,0%	85%	15%
Molise	543.019	0,5%	81%	19%	533.186	0,6%	77%	23%	548.338	0,5%	80%	20%	542.119	0,5%	80%	20%
TOTALE	101.382.025	100%	94%	6%	93.176.063	100%	91%	9%	100.194.226	100%	93%	7%	99.905.219	100%	94%	6%

Nota: la somma dei totali di tutte le matrici OD regionali risulta superiore al totale della mobilità degli italiani per un multiplo conteggio degli spostamenti extra-regionali (es. spostamenti extraregionali emessi da una Regione che risultano spostamenti extra-regionali attratti da altre Regioni).

Elaborazione su dati di FS Research Centre su dati TELCO Vodafone.

Fondamentali sono anche i dati con le relative direzioni

TABELLA 1.6: SPOSTAMENTI GIORNALIERI MEDI PER TIPOLOGIA DI GIORNO (OTTOBRE 2023)

GIORNI FERIALI	Genova	Imperia	La Spezia	Savona	Altra regione	Totale regione
Genova	1.074.153	3.154	8.012	19.562	51.323	1.156.204
Imperia	2.941	253.261	177	7.128	6.872	270.379
La Spezia	7.965	188	301.028	420	42.448	352.048
Savona	19.292	7.301	421	350.147	20.472	397.634
Altra regione	50.787	7.473	42.107	22.050		122.418
Totale regione	1.155.138	271.378	351.745	399.307	121.115	2.298.682

GIORNI FESTIVI	Genova	Imperia	La Spezia	Savona	Altra regione	Totale regione
Genova	880.470	4.424	9.529	20.364	82.205	996.992
Imperia	4.425	227.626	303	9.729	18.111	260.194
La Spezia	10.818	291	268.660	549	54.986	335.305
Savona	23.214	9.102	592	335.256	60.758	428.923
Altra regione	77.505	10.512	49.997	39.216		177.231
Totale regione	996.432	251.955	329.081	405.115	216.060	2.198.644

GIORNI PREFESTIVI	Genova	Imperia	La Spezia	Savona	Altra regione	Totale regione
Genova	1.028.680	3.775	10.974	22.635	66.217	1.132.280
Imperia	3.377	261.537	172	8.811	8.296	282.193
La Spezia	9.792	186	298.312	489	46.832	355.611
Savona	20.323	10.627	543	374.090	29.281	434.863
Altra regione	65.923	10.270	47.455	37.626		161.273
Totale regione	1.128.095	286.394	357.456	443.650	150.626	2.366.220

I flussi di traffico che insistono sul sistema autostradale ligure sono caratterizzati da una elevata stagionalità, che implica la rapida saturazione, nei mesi estivi e nei periodi festivi, della capacità complessiva della rete. Ciò genera forti rischi di congestionamento su estesi tratti della rete con severi impatti negativi diretti e indiretti anche sulla viabilità stradale e urbana dei centri limitrofi rispetto alle direttrici autostradali, su cui convergono parte dei flussi. Tale condizione può generare significative esternalità negative in termini di viabilità, emissioni, sicurezza e qualità della vita.

Flussi veicolari autostradali - periodo invernale vs. estivo



Fonte: Regione Liguria, «Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture, della Mobilità e dei Trasporti», 2023

Altro elemento che non si può prescindere è il dato degli incidenti stradali. Nel 2022 in Liguria si è registrato un aumento del 9,7% per quanto attiene al dato incidenti e +9,7% per feriti con un costo sociale di euro 422 pro-capite (media nazionale 303,50 euro pro capite) con incidenza del 3,6% sul totale nazionale. Sono diminuiti nel 2023 del 4,20%.

L'incidentalità è alta lungo la costa e nell'entroterra.

Anche in Piemonte, nel 2023, si è registrata una diminuzione del 1,2% ma ancora alti sono i costi sociali a carico della collettività e la direttrice che presenta un'alta criticità è la statale che collega il sud del Piemonte con la Liguria.

Anche il dato sulle ferrovie in Liguria merita attenzione: su 493 Km di rete ferroviaria 159 Km sono ancora a binario semplice e questo rallenta lo scambio e le potenzialità di trasporti tra la Liguria e le altre regioni. La linea che dovrebbe essere considerata è la linea per Ventimiglia che dovrebbe essere raddoppiata e questo ha rallentato lo scambio e le potenzialità di trasporto con il Ponente Ligure e la Francia.

Viabilità Ferroviaria

Fonte: Carta Tecnica Regionale 1:5000
Scala di acquisizione 1:5000



Al contrario è aumentata nel 2023 l'offerta del numero di treni regionali che sono passati da 259 del 2020 a 292 del 2021. Il numero dei viaggiatori è diminuito se rapportato al periodo pre-pandemia. Resta molto alto l'uso del mezzo privato per gli spostamenti anche dei pendolari.

È fondamentale considerare anche il fattore che influenza il trasporto ferroviario ligure ossia il numero di fermate. In Liguria sono presenti 106 stazioni e fermate, cioè in media 1 ogni 3,3 Km, pertanto, un treno che effettua tutte le fermate, per ognuna la sosta media è di 2 minuti ai quali bisogna aggiungere un'ora per salita e discesa. Quindi, se da un lato il numero delle fermate sulla linea consente un risultato positivo in termine di risposta alla domanda di trasporto, genera un ulteriore contrazione della velocità commerciale. Se si analizzano poi i dati delle linee maggiormente utilizzate si riscontra che è quella Genova – Brignole – Ventimiglia (lunga 154 Km di cui 47 a semplice binario) e questo depone a favore di una riqualificazione e rivalutazione della Linea Cuneo-Ventimiglia.

Ancora la linea Cuneo – Ventimiglia vede un discreto flusso pendolare tra Limone e Cuneo e tra Breil e Ventimiglia; il traffico viaggiatori aumenta sensibilmente nel periodo estivo, con numerosi vacanzieri che si spostano da Torino e Cuneo verso il Ponente Ligure e la Costa Azzurra. E' necessario elettrificare il tratto Limone – Ventimiglia e reintrodurre corse dirette tra Torino e Cuneo verso Nizza e cadenzare l'orario, considerando anche l'importanza a livello turistico di Limone Piemonte. Attualmente ci sono quattro corse, due al mattino e due al pomeriggio per il rientro dei pendolari.

E' doveroso per l'analisi anche valutare e confrontare le modalità per raggiungere Ventimiglia da Cuneo e i costi relativi:

Mezzo	Durata del viaggio	Costo
Treno	2h e 40 minuti	6 - 17 euro
Auto	1h e 36 minuti	16 - 24 euro
autobus	3h e 37 minuti	12 - 17 euro

5 Il progetto

Il progetto nella versione “Treno a idrogeno” e “Treni elettrici” prevede una serie di interventi importanti. Si evidenzia che la linea Cuneo-Ventimiglia è inserita nel piano di Rete Transeuropea di Trasporto, noto come TEN-T (Trans-European Transport Network). Questo piano, istituito dall’Unione Europea, ha l’obiettivo di sviluppare una rete di trasporti efficiente e sostenibile che colleghi le diverse regioni europee attraverso infrastrutture di trasporto integrate. Tale linea Cuneo-Ventimiglia, che attraversa le Alpi e collega l’Italia con la Francia, è ritenuta dall’Unione Europea strategica per migliorare i collegamenti tra il nord Italia e il sud della Francia e questo potrebbe portare a investimenti significativi per il miglioramento delle infrastrutture, aumentando la capacità e l’efficienza del trasporto ferroviario, promuovendo il trasporto sostenibile e facilitando il commercio e la mobilità nella regione. Inoltre, Il PNRR stanziava 300 milioni di euro per la sperimentazione con nuovi treni alimentati a idrogeno ed è compresa anche questa linea.

Non si presentano previsioni sul possibile adeguamento della Cuneo-Ventimiglia a un trasporto merci, in quanto la tratta con la sua specificità rende improponibile la doppia utilizzazione (trasporto passeggeri e merci), poiché a livello economico è necessario utilizzare treni con 20/30 carri a trazione multipla, potenza distribuita ecc. che sono incompatibile con l’impianto di detto tratto ferroviario. Inoltre, si deve considerare che l’Europa chiede l’allungamento dei treni e innalzamento delle masse complessive al fine di ridurre i costi.

La logica ci porta a considerare la riqualificazione del percorso “Treno delle Meraviglie” per destinarlo a turisti, lavoratori, impiegati soprattutto nel territorio francese. Si escludono anche i dati della mobilità di studenti in quanto nella direzione Cuneo – Ventimiglia non esistono College e/o Università importanti. La motivazione principale per consolidare il progetto è la promozione e valorizzazione della storica linea ferroviaria creando un’esperienza di viaggio unico che unisce il fascino dei paesaggi con l’eccellenza del territorio.

5.1 Treno a idrogeno

Il PNRR stanZIA 300 milioni di euro per la sperimentazione con nuovi treni alimentati a idrogeno ed è compresa la linea Cuneo – Ventimiglia. Il treno a idrogeno è una forma di trasporto ecologico decisamente meno impattante dell'alimentazione a diesel e elettrificato. L'idea è quella di mettere al servizio dei cittadini le nuove tecnologie risparmiando energie e tutelando l'ambiente senza dimenticare il confort per i viaggiatori.

Si tratta di una nuova tecnologia di trasporto che permette ai vagoni di muoversi utilizzando interamente energia pulita, nel pieno rispetto dell'ambiente. L'idrogeno verde, infatti, è una fonte a zero emissioni, rinnovabile e anche molto efficiente, garantisce alte performance grazie alla capacità di trasportare molta energia. Secondo le stime, un treno a idrogeno riesce a risparmiare in un anno 4.400 tonnellate di emissioni di CO2 che attualmente un treno diesel produce.

I



treni a idrogeno hanno sul tetto del convoglio una cella a combustione, nucleo di tutto il sistema, che permette di miscelare l'idrogeno situato nei serbatoi con l'ossigeno presente nell'ambiente. Le uniche emissioni che il treno verde emette sono vapore e acqua di condensa, due delle componenti che si producono dall'incontro dell'idrogeno con l'ossigeno nella cella a combustione.

Inoltre, questa soluzione potrebbe essere necessaria in quanto nel tratto Cuneo – Ventimiglia a causa

delle forti pendenze ma soprattutto delle tante gallerie alcune a forma elicoidale ed eccessivamente strette non sarebbe possibile l'installazione di una catenaria ossia la linea aerea di cavi di contatto con la motrice.

Coradia Stream H – Capienza: 239 posti

5.2 Ristrutturazione stazioni

E' prevista una destinazione di 3.000.000 euro per l'adeguamento di viadotti, gallerie, ponti e strutture, pulizia e rimozione degli ostacoli nelle aree circostanti che potrebbero interferire con il passaggio dei treni, nonché controllo delle condizioni ambientali (caduta massi, ecc.) che potrebbero influenzare la stabilità e la sicurezza della linea. Manutenzione straordinaria della rete (riparazione dei binari, traversine in calcestruzzo e della massicciata dopo la verifica dell'usura e della stabilità). Inoltre, manutenzione dei segnali e dei sistemi di controllo.

In particolare, saranno verificati i fabbricati delle sottoindicate stazioni ferroviarie:

Ventimiglia: la stazione è stata inaugurata nel 1872, ha visto nel corso degli anni diversi sviluppi e ammodernamenti, mantenendo però il fascino storico. E' un hub di trasporto con una posizione strategica per il collegamento tra Italia e Francia ed è un punto di riferimento per il turismo e il trasporto locale. E' servita da treni regionali, regionali veloci ed intercity di Trenitalia in direzione Genova, e da Transport Express Régional (TER), verso Marsiglia, gestiti da SNCF. Per la direzione verso Cuneo, è presente una stazione di smistamento internazionale, chiamata Ventimiglia in prossimità del casello autostradale, ma dal 2017 risulta essere senza traffico.





Bevera: la stazione di Bevera fu attivata nel 1914 contestualmente all'inaugurazione della tratta Ventimiglia - Airole. Chiusa nel 1944 in conseguenza degli eventi bellici, venne riaperta nel 1979. Il fabbricato passeggeri è in buono stato di conservazione anche se, come tante altre stazioni minori non viene usato per lo scopo originario, ma viene affittato a terzi dal gruppo FS. Serve principalmente ai residenti e ai turisti che visitano la regione Liguria.

Airole: l'originale stazione venne attivata nel 1914 quale capolinea nord della linea che da Ventimiglia avrebbe dovuto ricongiungersi con Cuneo attraverso il territorio francese. L'impianto venne chiuso al servizio viaggiatori nel 1944 in conseguenza degli eventi bellici. Riattivata la linea nel 1979 la stazione venne trasformata in posto di movimento, mentre per il servizio viaggiatori fu inaugurata una fermata a 586 metri a est della precedente, in direzione Ventimiglia. Attualmente il fabbricato viaggiatori è in buono stato, ma non utilizzato.



Olivetta San Michele: la struttura fu inaugurata nel 1928 contestualmente all'attivazione della ferrovia internazionale. La fermata è costituita da un'unica banchina accessibile attraverso un imponente edificio restaurato nel 2002. Non è una stazione molto grande, è importante per la mobilità locale e offre collegamenti verso altre località. Nel 1979 fu declassata da stazione a fermata. Tutt'ora non è utilizzata.

Breil-Sur-Roya: situata in territorio francese nel punto di diramazione della linea Beglio – Nizza. E' stata aperta nel 1928. Distrutta nel periodo della Seconda guerra mondiale, venne riaperta parzialmente nel 1947 con la riattivazione della sola linea proveniente da Nizza. La struttura è formata da due fabbricati viaggiatori, quello storico, ovvero quello principale, è tutt'ora utilizzato, mentre quello secondario, appartenente alle ferrovie italiane, risulta chiuso.



Fontan Saorge: la stazione fu aperta nel 1928 ed era, in origine, la prima stazione francese ad essere incontrata dai treni provenienti da Cuneo. Fu completata nel 1927 e aperta all'esercizio nel 1928. Era una stazione di frontiera, dotata di servizi di dogana e di controllo di polizia. Il Comune ha circa 500 abitanti, di conseguenza venne declassata a fermata. Il fabbricato viaggiatori non è in buono stato di conservazione, è utilizzato solo come sala d'attesa al chiuso. Ha il doppio binario.



Saint Dalmas de Tende: si trova nell'alta Valle Roya, frazione di Tenda. Fu aperta nel 1915. Prima della Seconda guerra mondiale rappresentava la frontiera tra le due nazioni e, per tale motivo, è il più grande edificio della ferrovia, oltre ad essere quello con il valore architettonico maggiore. Dispone di un doppio binario e di tutti i servizi minimi per operare.



La Brigue: l'impianto fu aperto come stazione nel 1915. Rimase isolata dalla rete ferroviaria dopo la distruzione di ponti e gallerie da parte dei tedeschi in ritirata nel 1945. Restò nella disponibilità delle FS fino al 1947 poi, passò sotto alla SNCF quando l'alta Valle Roya venne scorporata dalla provincia di Cuneo diventando territorio francese. Fu riaperta come fermata ferroviaria a servizio della Cuneo-Ventimiglia nel 1979. Dispone di un solo binario ed è sprovvista.



Tende: l'impianto fu aperto nel 1913, restò di competenza delle ferrovie dello Stato italiano fino al 1947. E' il punto più alto della ferrovia con i suoi 1000 m s.l.m. La costruzione è un tipico fabbricato ad uso ferroviario. Dispone di un doppio binario e dei servizi minimi.

Vieville: si trova in località Tenda, a meno di un 1 km dalla galleria ferroviaria del Colle di Tenda. Rimase italiano fino al 1947. Chiusa al traffico nello stesso anno venne sporadicamente utilizzata dagli anni 1950 al 1960 per il trasporto commerciale. Venne riaperta, in occasione della ricostruzione della linea per Ventimiglia nel 1979. Il fabbricato è in stato di mediocre conservazione ed è la fermata con meno viaggiatori della tratta Cuneo-Ventimiglia. E' a binario unico.



Limone Piemonte: è una stazione ferroviaria a servizio dell'omonimo Comune. E' considerata una stazione internazionale in quanto posta al confine con la Francia ed era dotata di polizia di frontiera. La stazione è frequentata sia da pendolari, anche frontalieri sia da turisti. Tecnicamente a Limone termina l'elettrificazione della linea. La stazione dispone di più binari destinati in gran parte al servizio viaggiatori.



Vernante: la stazione è a servizio degli abitanti della zona. La stazione è dotata di doppio binario ed è immersa in un paesaggio montano mozzafiato, offrendo ai viaggiatori una vista incantevole tra boschi e valli. Oltre ad essere un punto di collegamento tra Italia e Francia, è anche un'ottima base per gli amanti del trekking e delle escursioni alpine. Trasmette un'atmosfera accogliente e rappresenta un pezzo importante della storia ferroviaria della regione.



Robilante: si trova in Valle Vermentagna ed è stata costruita nel 1887, dal 2010 non è più telecomandata da Cuneo, ma dalla centrale operativa di Torino. Ha acquisito importanza solo a seguito dell'apertura della ferrovia Cuneo-Ventimiglia nel 1928 e alla sua riapertura nel 1979. E' dotata di due binari. La stazione è usata da pendolari e studenti che si recano a Cuneo oltre che nei weekend a fini turistici. Le condizioni del fabbricato sono mediocri.





Roccamare: la stazione ferroviaria è a servizio dell'omonimo Comune della Val Vermenagna in provincia di Cuneo. Fu costruita nel 1887 e, in origine, si trattava di una stazione di precedenza / incrocio e scalo essendo provvista di più binari. Verso il 1979 è stata declassata fermata impresenziale e tutti i binari ad eccezione di quello di transito sono stati rimossi.

Borgo San Dalmazzo: si trova nella Valle Gesso, è stata costruita nel 1887 ed ha acquisito importanza con la linea Cuneo-Ventimiglia. Lo scalo merce è tuttora in funzione e genera un discreto traffico. E' ricordata anche perché nel 1943 partirono due convogli di deportati ebrei per Auschwitz.



Cuneo: è l'altro capolinea della ferrovia Cuneo-Ventimiglia. I lavori di costruzione terminarono nel 1937. E' un fabbricato di pregio di stile neo-barocco piemontese con elementi architettonici in pietra simile al granito rosa di Baveno. La stazione dal 2000, gestita da RFI dispone di sei binari per il servizio viaggiatori. La stazione era capolinea delle linee provenienti da Savigliano e da Mondovì, entrambe chiuse nel 2012. E' servita da treni regionali in direzione Torino Porta Nuova, Fassano, Limone e Ventimiglia.

5.3 Analisi Costi-Benefici

Progetto A) Elettrificazione della Linea Cuneo - Ventimiglia

Azioni	Quantità	Prezzo	Subtotale
Elettrificazione	46 km	800.000 euro	36.800.000 euro
Sostituzione traversine e binari	30 km	300.000 euro	9.000.000 euro
Totale			45.800.000 euro

*Non si procede all'acquisto di nuovi treni passeggeri, in quanto già nella disponibilità dell'ente

Progetto A) Ammodernamento delle stazioni

Azioni	Quantità	Prezzo	Subtotale
Pensiline	32	4000 euro	128.000 euro
Panchine	64	450 euro	28.800 euro
Biglietterie automatiche Trenitalia	16	3.200 euro	51.200 euro
Riqualficazione dei fabbricati ferroviari, Biglietteria, Sala d'attesa, Pannelli informativi, Servizi igienici, Rampe d'accesso, Illuminazione, ecc.	16		2.600.000 euro
Imprevisti			192.000 euro
Totale			3.000.000 euro

TOTALE PROGETTO A

48.800.000 euro

Progetto B) Acquisto treni ad idrogeno Linea Cuneo - Ventimiglia

Azioni	Quantità	Prezzo	Subtotale
Convoglio ad idrogeno*	6	13.200.000 euro	79.200.000 euro
Sostituzione traversine e binari	30 km	300.000 euro	9.000.000 euro
Totale			88.200.000 euro

***Fondi PNRR, finanziamento 60% costo**

Progetto B) Ammodernamento delle stazioni

Azioni	Quantità	Prezzo	Subtotale
Pensiline	32	4000 euro	128.000 euro
Panchine	64	450 euro	28.800 euro
Biglietterie automatiche Trenitalia	16	3.200 euro	51.200 euro
Riqualificazione dei fabbricati ferroviari, Biglietteria, Sala d'attesa, Pannelli informativi, Servizi igienici, Rampe d'accesso, Illuminazione, ecc.	16		2.600.000 euro
Imprevisti			192.000 euro
Totale			3.000.000 euro

TOTALE PROGETTO B

91.200.000 euro

Di cui finanziamento PNRR

47.520.000 euro

NOTE DI BASE	Lunghezza tratta	96 km
	Lunghezza tratta territorio italiano	64 km
	Tariffa al km per trasporto ferroviario – Regione Piemonte	0,10 €/km
	Numero di treni (situazione attuale)	4 A/R
	Numero treni programmati	5 A/R + 1 supplemento in periodo estivo
	Tempo di riferimento per la valutazione	30 anni
	Costo medio del trasporto ferroviario Regione Piemonte	11,98 €/km/treno
	Domanda attuale di trasporto (n. passeggeri annui)	240.000 passeggeri
	Numero passeggeri annui previsti anno 2053	790.000 passeggeri
	Prezzo medio A/R	6,80 €
	Incremento medio costo del biglietto	+ 2% circa
	Entrate annuali (anno tratto analizzato)	1.632.000 €

MOBILITA' STRADALE E FERROVIARIA	Utilizzo veicoli privati (anno 2024)	76,20%
	Utilizzo veicoli privati (anno 2030)	73,20%
	Variazione	3%
	Utilizzo treno 2024	6,30%
	Utilizzo treno anno 2030	10%
	Variazione	+ 3,70%

UTILIZZO TRENO	Domanda passeggeri (anno 2024)	n. 240.000
	Domanda passeggeri (anno 2030)	n. 290.000
	Domanda passeggeri (anno 2053)	n. 795.000

INCIDENTALITA' STRADALE	Costo medio unitario di un incidente stradale	14.000 €
	Costo medio unitario per deceduto a seguito incidente stradale	300.000 €
	Costo medio unitario ferito incidente stradale	55.000 €
	Differenza annuale di costo per incidenti stradali (dato complessivo)	185.000 €
	Differenza annuale di costo per deceduto (dato complessivo)	400.000 €
	Differenza annuale di costo per feriti (dato complessivo)	790.000 €

IMPATTO AMBIENTALE	Traffico giornaliero (TGM) SS20 – dato attuale	3.330 veicoli
	Traffico giornaliero (TGM) SS20 (anno 2030)	3.240 veicoli
	Differenza (TGM) SS20	- 90 veicoli
	Costo emissione CO2 per veicolo	0,0114 € v*km
	Costo giornaliero di emissione SS20 – dato attuale	4.175,82 €
	Costo giornaliero di emissione SS20 (anno 2030)	4.062,96 €
	Differenza annuale costi emissione CO2 SS20	41.193,90 €
	Massa per tratta Cuneo-Ventimiglia (67 km ferroviari)	978 tonnellate
	Costo medio CO2	0,08 €/kg
	Costo emissione CO2 annuo	78.256 €

Conclusioni

Anni	Costi (valori in €)	Benefici (valori in €)	Benefici netti (valori in €)	Benefici netti attualizzati (valori in €)	Valore attuale netto (valori in €)	Costi attualizzati (valori in €)	Benefici attualizzati (valori in €)
2025	43.680.000	1.632.000	-42.048.000	-42.048.000	-42.048.000	43.680.000	1.632.000
2026	5.800.000	4.350.000	-1.450.000	-1.380.952,38	-43.428.952,38	5.523.809,52	4.142.857,14
2027	5.800.000	7.460.000	1.660.000	1.505.668,93	-41.923.283,45	5.260.770,98	6.766.439,91
2028	5.800.000	9.920.000	4.120.000	3.559.010,91	-38.364.272,09	5.010.258,07	8.569.268,98
2029	5.800.000	9.890.000	4.090.000	3.364.853,12	-34.999.418,97	4.771.674,35	8.136.527,47
2030	5.800.000	12.800.000	7.000.000	5.484.683,17	-29.514.735,80	4.544.451,77	10.029.134,93
2031	6.200.000	13.400.000	7.200.000	5.372.750,86	-24.141.984,94	4.626.535,46	9.999.286,31
2032	6.200.000	13.800.000	7.600.000	5.401.178,11	-18.740.806,83	4.406.224,25	9.807.402,36
2033	6.200.000	13.900.000	7.700.000	5.211.663,09	-13.529.143,74	4.196.404,04	9.408.067,13
2034	6.200.000	14.100.000	7.900.000	5.092.410,44	-8.436.733,30	3.996.575,28	9.088.985,72
2035	6.200.000	14.400.000	8.200.000	5.034.088,68	-3.402.644,62	3.806.262,17	8.840.350,85
2036	7.100.000	14.900.000	7.800.000	4.560.498,45	1.157.853,83	4.141.222,95	8.711.721,41
2037	7.100.000	15.100.000	8.000.000	4.454.699,35	5.612.553,18	3.953.545,67	8.408.245,01
2038	7.100.000	15.200.000	8.100.000	4.295.602,94	9.908.156,12	3.765.281,59	8.060.884,53
2039	7.100.000	15.400.000	8.300.000	4.192.064,01	14.100.220,13	3.585.982,47	7.778.046,48
2040	7.100.000	15.900.000	8.800.000	4.232.950,46	18.333.170,59	3.415.221,40	7.648.171,86
2041	7.100.000	16.050.000	8.950.000	4.100.098,12	22.433.268,71	3.252.591,81	7.352.689,93
2042	7.100.000	16.080.000	8.980.000	3.917.944,25	26.351.212,96	3.097.706,48	7.015.650,74
2043	7.100.000	16.200.000	9.100.000	3.781.237,96	30.132.450,92	2.950.196,65	6.731.434,61
2044	7.100.000	16.227.000	9.127.000	3.611.863,83	33.744.314,75	2.809.711,09	6.421.574,92
2045	8.000.000	16.350.000	8.350.000	3.147.027,18	36.891.341,93	3.015.115,86	6.162.143,05
2046	8.000.000	16.400.000	8.400.000	3.015.115,86	39.906.457,79	2.871.538,92	5.886.654,78
2047	8.000.000	16.650.000	8.650.000	2.957.001,38	42.863.459,17	2.734.798,97	5.691.800,35
2048	8.000.000	17.050.000	9.050.000	2.946.420,32	45.80.9879,49	2.604.570,45	5.550.990,76
2049	8.000.000	17.250.000	9.250.000	2.868.128,17	48.678.007,66	2.480.543,28	5.348.671,45
2050	8.000.000	17.280.000	9.280.000	2.740.409,72	51.418.417,38	2.362.422,17	5.102.831,89
2051	8.000.000	17.400.000	9.400.000	2.643.662,91	54.062.080,29	2.249.925,88	4.893.588,79
2052	8.900.000	17.800.000	8.900.000	2.383.850,04	56.445.930,33	2.383.850,04	4.767.700,08
2053	8.900.000	18.080.000	9.180.000	2.341.759,59	58.787.689,92	2.270.333,37	4.612.092,96
2054	8.900.000	18.250.000	9.350.000	2.271.548,10	61.059.238,02	2.162.222,26	4.433.770,36

Tasso di attualizzazione: 5%

Tasso di rendimento netto: 5%

Valore Attuale Netto (VAN): 61.059.238,02 €

Rapporto Benefici / Costi attualizzati: 1,418483817

Si abbandona l'ipotesi di dotare il tratto di treni elettrici, pur validi in tema di sostenibilità a causa della specificità della linea Cuneo – Ventimiglia. E' impossibile attrezzare il tratto con treni elettrici in quanto questi utilizzano l'elettricità proveniente dalle linee aeree o dalla terza rotaia per l'alimentazione e questo costituirebbe un impatto penalizzante per il territorio e la sua bellezza. Inoltre, i costi di realizzazione della rete di alimentazione sarebbero altissimi.

Dal punto di vista ambientale tutte e due le versioni risponderebbero all'obiettivo europeo di ridurre le emissioni di CO2 del 100% entro il 2050.

La sostituzione del parco treni a diesel si ritiene fondamentale in quanto in circa 100 Km di tratta ci sono ben 16 fermate e il locomotore resterebbe, pertanto, con il motore acceso nelle stazioni. Questa esposizione al gas di scarico potrebbe creare problemi sia ai passeggeri che fruiscono del servizio con una certa regolarità sia al personale della stazione.

I progetti, in generale, se analizzati dal punto di vista economico dovrebbero creare valore. Il VAN, infatti, consente di scoprire se l'investimento, oggetto di valutazione, è conveniente.

Si devono anche considerare i benefici esterni non economici quali:

- Sicurezza: considerando il tratto montano l'aumento dell'uso del trasporto ferroviario permette di ridurre la percentuale di incidentalità

- Rumore

- Inquinamento con zero emissioni e riduzione del traffico automobilistico

- Decongestione stradale

Inoltre, con la sistemazione della rete si potrebbe superare il limite di 40 Km/h presente in alcuni tratti facendo diventare tale mezzo di trasporto, non solo conveniente ma anche comodo e veloce. Da non sottovalutare che la Cuneo – Ventimiglia è tra le ferrovie più belle al mondo e trae la propria spettacolarità dalle sue opere ingegneristiche, dai paesaggi che attraversa. Con i suoi ottanta viadotti e gallerie permette di passare dai 500 mt s.l.m. di Cuneo ai 1000 mt del Tunnel di Tenda per poi

ridiscendere velocemente verso le località balneari di Nizza e Ventimiglia e quindi patrimonio da valorizzare.

In sintesi, possiamo affermare che la realizzazione del progetto potrebbe portare:

- Miglioramento della mobilità: un potenziamento della linea ferroviaria migliorerebbe la connessione tra le due città, facilitando gli spostamenti per pendolari, turisti e residenti.

Questo potrebbe contribuire a un aumento dell'uso del trasporto pubblico, riducendo il traffico stradale.

- Sviluppo economico: una linea ferroviaria più efficiente può stimolare l'economia locale, favorendo il turismo e incentivando gli scambi commerciali tra le due regioni. Ventimiglia, in particolare, è un'importante destinazione turistica, e un migliore accesso ferroviario potrebbe attrarre più visitatori.

- Sostenibilità ambientale: potenziare la ferrovia rappresenta un passo verso una mobilità più sostenibile. Il trasporto ferroviario è generalmente meno inquinante rispetto all'auto, contribuendo a ridurre le emissioni di CO2 e l'impatto ambientale.

- Integrazione con altre reti: la linea Cuneo-Ventimiglia è parte di un sistema ferroviario più ampio. Migliorare questa tratta potrebbe facilitare l'integrazione con altre linee e servizi, rendendo più facile per i viaggiatori spostarsi tra diverse destinazioni.

- Sicurezza e affidabilità: investire nel potenziamento della linea può anche significare migliorare la sicurezza e l'affidabilità del servizio, riducendo i ritardi e migliorando la qualità complessiva del viaggio.
- Benefici sociali: una migliore accessibilità può contribuire a ridurre le disuguaglianze sociali, offrendo a più persone la possibilità di accedere a opportunità di lavoro, istruzione e servizi.

ANALISI MULTICRITERIA

Generalità

L'Analisi Multicriteria viene attuata per analizzare le diverse alternative progettuali quali la elettrificazione del tratto italiano della Cuneo – Ventimiglia o l'utilizzo dei Treni a idrogeno sempre nella medesima tratta.

L'analisi costi-benefici effettuata nella definizione del progetto ha esaminato la fattibilità del progetto stesso.

L'analisi multicriteria comprende un insieme di metodi per la valutazione e la scelta tra diverse alternative progettuali, consente, infatti, di valutare i progetti di investimento secondo criteri scelti e pesati dal decisore a differenza dell'analisi costi-benefici. E' più completa perché considera indicatori misurabili in modo quantitativo e qualitativo.

Lo scopo è stato quello di individuare quale alternativa rappresenta la soluzione progettuale più favorevole alla luce delle priorità indicate dagli stakeholder coinvolti nello studio:

- Alternativa 1: non si procede a nessun intervento importante ma alla sola messa in sicurezza del tratto;
- Alternativa 2: messa in sicurezza del tratto, ristrutturazione stazioni (alcune), utilizzo treni a idrogeno;
- Alternativa 3: messa in sicurezza del tratto, elettrificazione tratta italiana, utilizzo nuovi treni (parzialmente) già a disposizione RFI;

L'analisi multicriteria consiste in un insieme di tecniche utilizzate per confrontare alternative sulla base di criteri diversi, quest'ultimi sono espressi su scala normalizzata e poi confrontati sulla base di un peso che viene definito attraverso metodi differenti.

1. 1 - Applicazione dell'Analisi Multicriteria: I criteri

Si sono definiti i seguenti criteri e sottocriteri:

Criteri

- Complessità del progetto
- Impatto Ambientale
- Impatti economici
- Efficacia trasportistica
- Funzionalità, sicurezza
- Impatto paesaggistico
- Sviluppo economico locale

La definizione dei criteri di valutazione è stata sviluppata considerando i principali punti di interesse e sensibilità relativi alla realizzazione dell'opera in oggetto. Si sono individuati sette

criteri principali, ognuno di essi articolato in alcuni sottocriteri.

L'insieme dei sottocriteri abbraccia sia circostanze relative alla fase di costruzione sia aspetti riguardanti gli impatti che il progetto, una volta completato, avrebbe nelle diverse realtà.

Tab. 1 – Criteri e sottocriteri per la valutazione

	Criteri	Sottocriteri
C1	Complessità del progetto	<ul style="list-style-type: none">- Costo di investimento e manutenzione- Durata della costruzione (progetto)
C2	Impatto Ambientale	<ul style="list-style-type: none">- Aspetti idrologici/geologici- Rumore- Consumo del suolo
C3	Impatti economici	<ul style="list-style-type: none">- Impatto nel settore trasporti/logistica- Impatto occupazionale
C4	Efficacia trasportistica	<ul style="list-style-type: none">- Aumento numero coppie treni- Regolarità servizio di trasporto- Autonomia nella gestione- Riduzione interruzioni- Aumento confort, servizi- Riduzione tempi di percorrenza
C5	Funzionalità, sicurezza	<ul style="list-style-type: none">- Continuità di esercizio di altre reti- Interferenza con funzionalità autostradale/SS
C6	Impatto paesaggistico	<ul style="list-style-type: none">- Impatto visivo- Interferenza con Vincoli paesaggistici
C7	Sviluppo economico locale	<ul style="list-style-type: none">- Aumento turismo- Aumento Attività economiche

Per poter pervenire ad una valutazione complessiva si è reso necessario che le caratteristiche delle alternative che si riferivano a ciascun criterio venissero espresse secondo una scala omogenea. Per normalizzare questi indicatori è stata definita una scala da 1 a 3 livelli, dove 1 è l'impatto più favorevole e 3 l'impatto meno favorevole, così come 1 rappresenta massima importanza, 3 minima importanza.

Il processo decisionale è frutto di una pluralità di decisori ciascuno con i propri punti di vista e quindi con le proprie priorità, ogni soggetto interessato esprime un proprio parere fornendo un giudizio di valore sui vari elementi oggetto di analisi.

In un'analisi multicriteria è importante coinvolgere diversi stakeholder in modo da raccogliere informazioni, valutare le diverse opzioni e garantire che siano considerate le prospettive di tutti gli interessati. Questo approccio aiuta a prendere decisioni più coerenti/economiche e a migliorare anche l'accettazione sociale delle opere pubbliche.

2. La definizione delle caratteristiche delle alternative

La definizione delle caratteristiche delle alternative per ciascuno dei criteri e sottocriteri è stata sviluppata considerando gli impatti attesi per le diverse alternative misurando tali impatti in una forma (sintetica) in funzione della natura di ciascun sottocriterio.

Si sono riassunti sulla tabella gli indicatori utilizzati per ciascun sottocriterio:

Tab. 2 – Sottocriteri e indicatori utilizzati

Sottocriteri	Indicatori
C1 - Complessità del progetto	
- Costo di investimento e manutenzione	- Importo lavori (€)
- Problematiche di cantiere	- km in adiacenza centri abitati
- Durata della costruzione	- Numero giorni
C2 - Impatto Ambientale	
- Aspetti idrologici/geologici	- n.ro viadotti, gallerie attraversate (adeguamento)
- Rumore	- Km di adiacenza a centri abitati e/o ricettori sensibili
- Consumo del suolo	- mq suolo consumato con lavori
C3 – Impatti Economici	
- Impatto nel settore trasporti/logistica	- Miglioramento servizio
- Impatto occupazionale	- n.ro di posti creati
C4 - Efficacia trasportistica	
- Aumento numero coppie treni	- Aumento n.ro di coppie
- Regolarità servizio di trasporto	- Riduzione numero guasti e rallentamenti
- Autonomia nella gestione	- Miglioramento delle coincidenze con altre tratte anche con trasporto locale (bus)
- Riduzione interruzioni	- Riduzione n.ro soppressioni
- Aumento confort, servizi	- Miglioramento carrozze anche con servizi (es. per bici)
- Riduzione tempi di percorrenza	- Tempo in minuti
C5 - Funzionalità, sicurezza	
- Continuità di esercizio di altre reti	- Potenziale di sviluppo e interscambio
- Interferenza con funzionalità autostradale/SS	- Utilizzo arterie stradali
C6 - Impatto paesaggistico	
- Impatto visivo	- Percezione della popolazione

- Interferenza con Vincoli paesaggistici	- n.ro vincoli
C7 - Sviluppo economico locale	
- Aumento turismo	- % di incremento
- Aumento Attività economiche	- % di incremento

3. I soggetti coinvolti nell'analisi

Stakeholder:

Enti e Istituzioni (autorità pubbliche Nazionali Regionali, Provinciali):

Enti locali e nazionali che pianificano, finanziano, approvano, con gli Enti proprietari, le opere pubbliche. Hanno l'interesse a garantire che i progetti siano sostenibili e rispondano alle esigenze della comunità.

Enti proprietari (RFI):

sono gli organismi che direttamente hanno un coinvolgimento nella progettazione e realizzazione dell'opera, nonché la sua gestione e manutenzione. Hanno un interesse diretto nel progetto.

Pendolari (clienti e viaggiatori):

i fruitori del servizio locale che risiedono nelle aree interessate all'intervento. Le loro opinioni e preoccupazioni sono importanti poiché l'opera può influenzare la loro vita quotidiana, l'ambiente e la loro qualità di vita.

Turisti (nazionali/esteri):

il ruolo di tale stakeholder è importante e va visto sotto più aspetti. I turisti, infatti, sono colpiti direttamente dalle opere pubbliche, come infrastrutture, trasporti e le loro opinioni possono fornire indicazioni utili su quali aspetti siano più apprezzati o necessitano di miglioramenti. Contribuiscono all'economia locale: le opere pubbliche che migliorano l'accessibilità, la sicurezza e l'attrattiva di una destinazione possono favorire l'afflusso portando ad un incremento delle entrate per le attività economiche. Inoltre, la facilità con i cui i turisti si muovono all'interno di una città o di un'area è fondamentale. Ancora, il turista, oggi, è coinvolto indirettamente anche nella sostenibilità e ambiente preferendo trasporti ecologici e/o la conservazione di spazi verdi.

Comunità scientifica:

gruppi che possono avere un interesse nella sostenibilità ambientale, nella giustizia sociale o in altri aspetti legati all'impatto dell'opera pubblica (Ferrovia delle Meraviglie).

Possono fornire dati utili e indicazioni per valutare gli impatti e la criticità del progetto.

4. La stima dei pesi

Le valutazioni fornite da ciascun portatore di interessi saranno tradotte in pesi su tutti i sette criteri e la somma dei pesi su tutti i sottocriteri di un dato criterio sarà pari a 1 (in prima istanza sarà usato 100).

E' usato il Metodo Ponderato, i decisori distribuiscono un punteggio totale espresso riferito a 100 tra i vari criteri/sottocriteri in base alla loro importanza relativa.

Il risultato del procedimento applicato alle risposte di ciascun portatore di interesse fornirà i dati inseriti nelle diverse tabelle.

5. Sintesi del procedimento

Si procederà

- Identificazione delle alternative
- Identificazione dei criteri di valutazione (costo, impatto ambientale, ricadute occupazionali e altri)
- Stima dei pesi da attribuire ai criteri
- Misurazione delle caratteristiche di ciascuna alternativa in relazione a ciascun criterio (qualitativa o quantitativa)
- Normalizzazione delle misure secondo scala confrontabile
- Calcolo valori sintetici

Sintesi delle alternative, già evidenziate nell'analisi costi-benefici:

Alternativa 1 -progetto C:

La linea ferroviaria non sarà oggetto di intervento. Si procederà solo a qualche ristrutturazione delle Sale d'Attesa di alcune stazioni. Si cercherà di intervenire sulla intercomunicabilità con la Francia, migliorando alcune coincidenze. Intervento su viadotti e gallerie

Alternativa 2 – Progetto B:

Intervento sulle stazioni con miglioramento dei fabbricati vetusti. Adeguamento segnaletica per i passeggeri, sostituzione impianti di segnalamento anche dei guasti della linea. Manutenzione su linea, protezione gallerie, installazione rete metallica per caduta massi. Sostituzione treni con quelli a idrogeno con maggior confort, capienza più elevata e modernità (inserimento spazio trasporto biciclette). Coordinamento con SNCF per superare limite 40 Km/h su tratta di competenza. Miglioramento coincidenze tratta italiana (con altri treni e con linee locali come tram, bus ecc). Costruzione impianto produzione, stoccaggio e distribuzione idrogeno (finanziato Fondi Europei – costo 0).

Alternativa 3 – Progetto A:

Rinnovo opere d'arte con elettrificazione tratta italiana con posizionamento linee di contatto, abbassamento del piano di ferro per far passare la linea di contatto dove necessario nelle gallerie, manutenzione linea, posizionamento reti di protezione, sostituzioni impianti di segnalazione. Sostituzione e potenziamento pannelli informativi . Coordinamento con SNCF per superare limite 40 Km/h su tratta di competenza. Messa a norma e sistemazione di alcune stazioni. Per il materiale rotabile (treni) si utilizzeranno quelli già in proprietà di RFI, più moderni e con confort migliore e aumento capienza.

	Alternativa 1 Situazione Invariata Progetto C	Alternativa 2 Progetto B	Alternativa 3 Progetto A
C1 - Complessità del progetto			
Costo di investimento e manutenzione	€ 2.500.000	€ 43.680.000	€ 48.800.000

Problematiche di cantiere	0	Km 5	Km 36
Durata della costruzione	Giorni 730	Giorni 730	Giorni 1100
C2 - Impatto Ambientale			
Aspetti idrologici/geologici	n. 6	n. 3	n. 8
Rumore	Km 24	Km 23*	Km 20
Consumo del suolo	Km 0	Km 8**	Km 12
C3 – Impatti Economici			
Impatto nel settore trasporti/logistica	Non si ritiene che ci sia miglioramento del servizio	Si ritiene un importante miglioramento del servizio	Effetti elevati per la dimensione dell'investimento e per la vicinanza delle tratte a siti commerciali
Impatto occupazionale	minore di 100 addetti	100 – 400 addetti	100 – 400 addetti
C4 - Efficacia trasportistica			
Aumento numero coppie treni	0	n. 1 o 2 coppie (con ulteriore coppia periodo estivo)	n. 1 coppia
Regolarità servizio di trasporto	Senza modifica	Aumento efficienza riducendo guasti	Aumento efficienza riducendo guasti
Autonomia nella gestione	Resta invariato programma coincidenze treni/bus	Possibili studi e realizzazione migliori coincidenze con altre linee e bus (dato RFI)	Possibili studi e realizzazione migliori coincidenze con altre linee e bus (dato RFI)
Riduzione interruzioni servizio	Invariate/leggere variazioni in positivo	Maggior grado affidabilità	Maggior grado affidabilità
Riduzione tempi di percorrenza e aumento confort	Invariato con possibilità di riduzione di 5 minuti per corsa	Buon miglioramento per inserimento nuovo materiale rotabile. Riduzione dai 20 ai 30 minuti con accordo SNCF e treni nuovi	Buon miglioramento per inserimento nuovo materiale rotabile. Riduzione dai 20 ai 30 minuti con accordo SNCF e treni nuovi
C5 - Funzionalità, sicurezza			
Continuità di esercizio di altre reti	Regolarità potenziale invariato	Buon aumento di regolarità potenziale dei servizi (dati RFI)	Buon aumento di regolarità potenziale dei servizi (dati RFI)

Interferenza con funzionalità autostradale/SS	Leggero miglioramento con riduzione limitata su trasporto privato 1%	Miglioramento servizio, confort con riduzione utilizzo rete stradale del 5% orario di lavoro	Miglioramento servizio ma scetticismo che rendono più lunghi gli effetti positivi
C6 - Impatto paesaggistico			
Impatto visivo	invariato	Limitato ***	Sensibile ****
Interferenza con Vincoli paesaggistici	La linea aveva delle interferenze	Nessuna interferenza (valore 0)	Limitata interferenza (n. 1)
C7 - Sviluppo economico locale			
Aumento turismo	+ 2%	+ 10%/15% annuo	+10%/15% annuo
Aumento Attività economiche	+ 1% volume d'Affari	5%/7% Volume d'Affari	5%/7% Volume d'Affari

Note:

* non ci sono organi in movimento e apparecchiature rotative, pertanto, le uniche sorgenti di rumore previste sono i transiti nell'area dell'impianto, il flusso dell'idrogeno durante il trasferimento e lo scarico. Siritiene che non siano molto impattanti confrontando col livello di rumore già presente in zona urbana interessata.

**trasformazione del suolo quasi nulla in quanto il sito scelto per produzione, stoccaggio di idrogeno è un'area già sede di uno stabilimento industriale dismesso da anni, anzi positivo è l'effetto bonifica del terreno.

***]la costruzione dell'impianto per l'idrogeno non condiziona il paesaggio in quanto recupero ex sito industriale

**** per posizionamento linee di contatto esterno alle gallerie, viadotti e durante la linea interessata

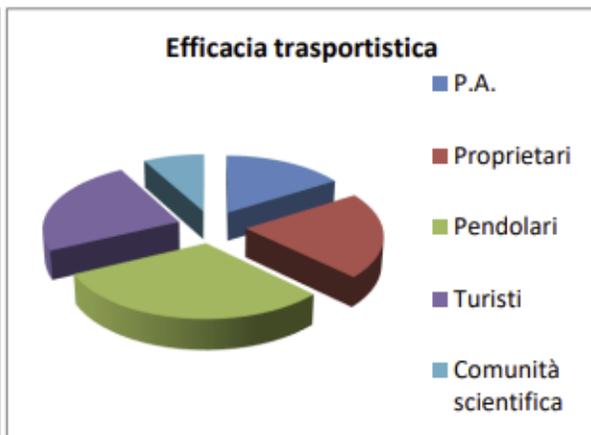
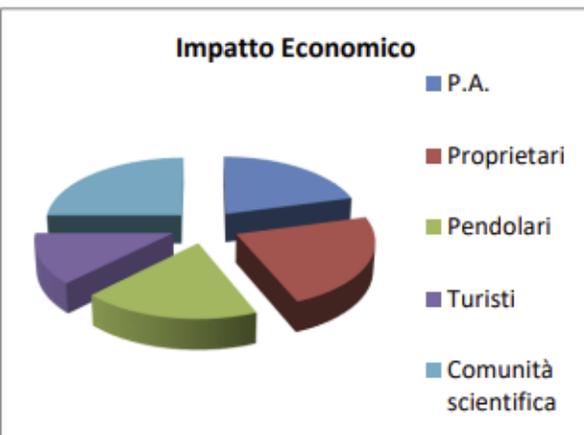
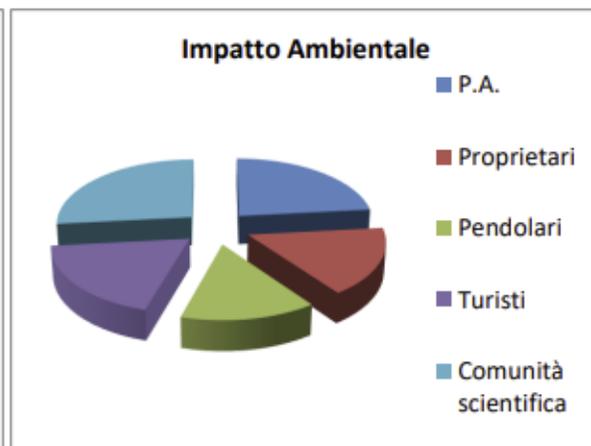
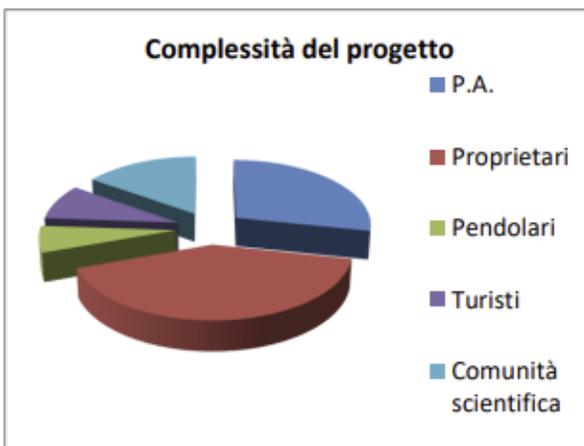
6. Valutazione

Ciascun stakeholder ha dato la propria valutazione che è stata tradotta in pesi tali che la somma di tali pesi sui criteri prima e poi, su i sottocriteri sia pari a 100

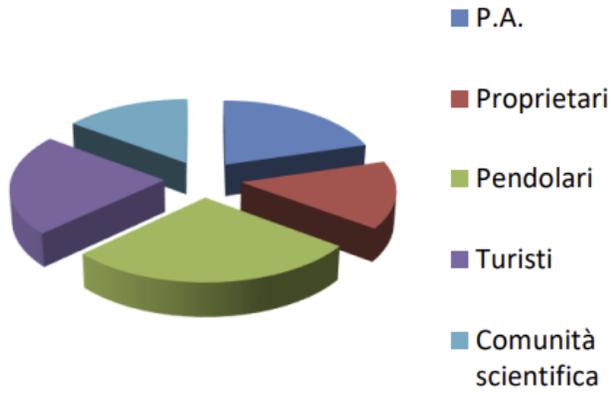
Il risultato applicato alle risposte di ciascun portatore di interessi ha fornito i risultati sintetizzati nelle seguenti tabelle:

Tab. n. 6.1 - Pesi stimati per ciascun criterio con riferimento a 100

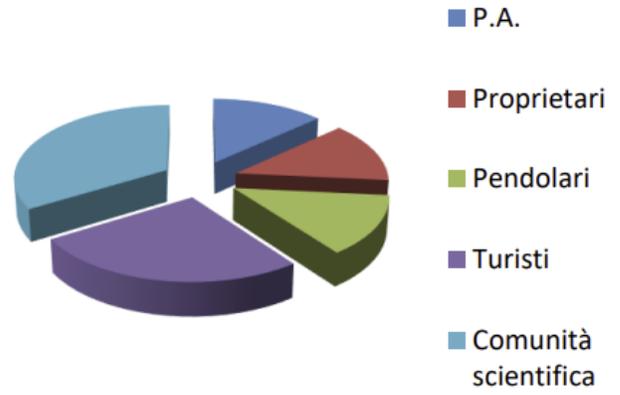
Criteria	P.A.	PROPRIETARI	PENDOLARI	TURISTI	COMUNITA' SCIENTIFICA
COMPLESSITA' DEL PROGETTO	13	19	3	4	7
IMPATTO AMBIENTALE	21	15	13	17	24
IMPATTO ECONOMICO	10	11	9	6	12
EFFICACIA TRASPORTISTICA	22	29	42	33	11
FUNZIONALITA' E SICUREZZA	11	8	15	12	8
IMPATTO PAESAGGISTICO	11	11	11	22	28
SVILUPPO ECONOMICO LOCALE	12	7	7	6	10
totale	100	100	100	100	100



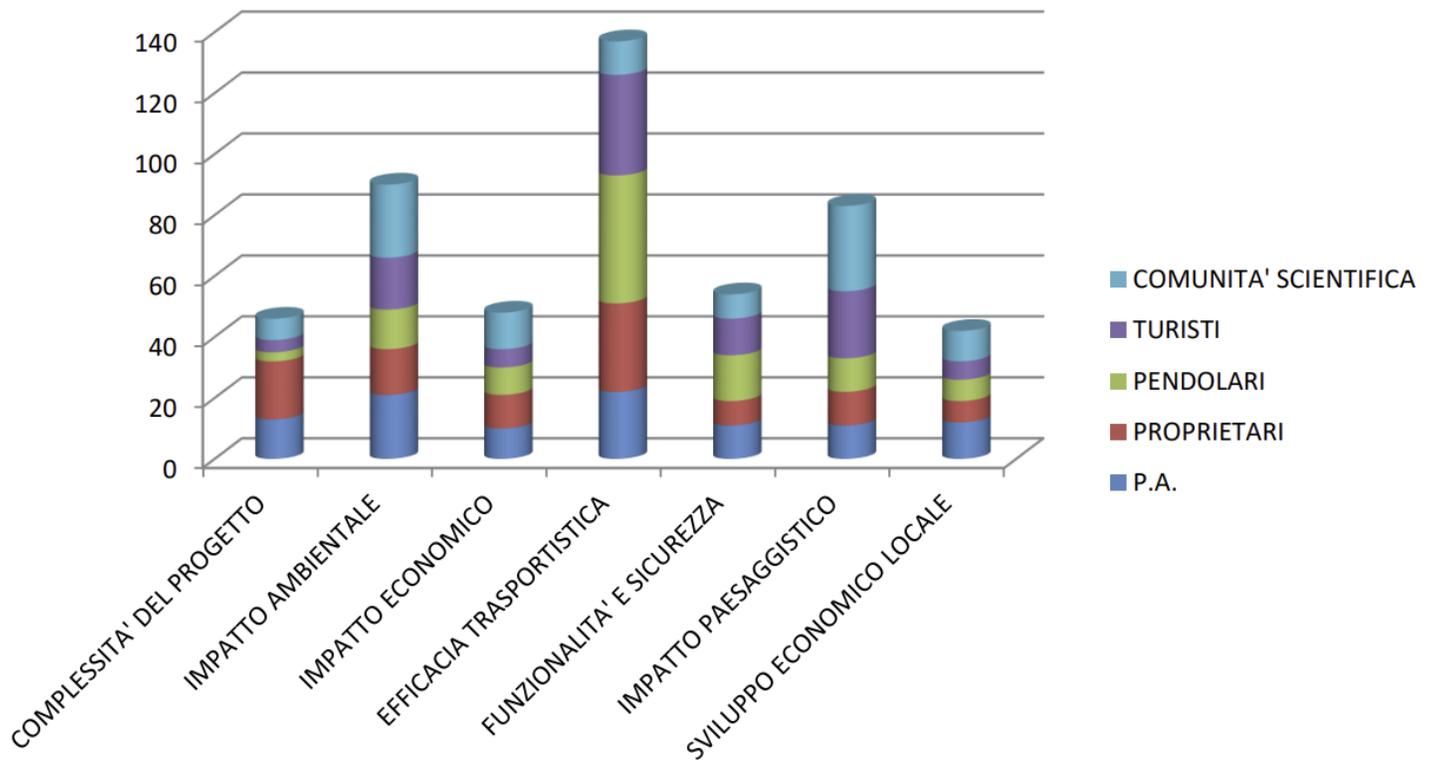
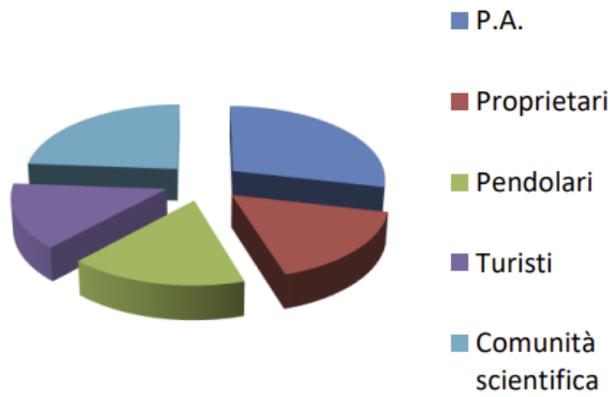
Funzionalità e Sicurezza



Impatto Paesaggistico



Sviluppo Economico locale



Tab. n. 6.2 - Pesi stimati per ciascun sottocriterio con riferimento a 100

Sottocriteri	P.A.	PROPRIETARI	PENDOLARI	TURISTI	COMUNITA' SCIENTIFICA
COMPLESSITA' DEL PROGETTO					
Costo di investimento e manutenzione	40	67	20	15	28
Problematiche di cantiere	38	0	55	52	52
Durata della costruzione	22	33	25	33	20
totale	100	100	100	100	100
IMPATTO AMBIENTALE					
Aspetti idrologici/morfologici ecc	50	49	37	42	31
Rumore	23	26	53	52	35
Consumo del suolo	27	25	10	6	34
totale	100	100	100	100	100
IMPATTO ECONOMICO					
Impatto settore trasporto/logistica	52	62	52	56	51
Impatto occupazionale	48	38	48	44	49
totale	100	100	100	100	100
EFFICACIA TRASPORTISTICA					
Aumento numero di coppie	26	18	33	35	10
Regolarità servizio di trasporto	32	29	30	30	22
Autonomia gestione	0	30	0	0	8

Riduzione interruzioni servizio	22	4	18	17	32
Riduzione tempi percorrenza e aumento confort	20	19	19	18	28
totale	100	100	100	100	100
FUNZIONALITA' E SICUREZZA					
Continuità di servizio di altre reti	45	48	42	31	37
Interferenza con funzionalità autostradale/SS	55	52	58	69	63
totale	100	100	100	100	100
IMPATTO PAESAGGISTICO					
Impatto visivo	42	29	68	89	52
Interferenza con vincoli paesaggistici	58	71	32	11	48
totale	100	100	100	100	100
SVILUPPO ECONOMICO LOCALE					
Aumento turismo	67	48	31	72	51
Aumento attività economiche	33	52	69	28	49
totale	100	100	100	100	100

Tab. n. 6.3 - Pesi stimati per ciascun criterio con riferimento a 1

Criteria	P.A.	PROPRIETARI	PENDOLARI	TURISTI	COMUNITA' SCIENTIFICA
COMPLESSITA' DEL PROGETTO	0,18	0,19	0,03	0,04	0,07
IMPATTO AMBIENTALE	0,21	0,15	0,13	0,17	0,24
IMPATTO ECONOMICO	0,1	0,11	0,09	0,06	0,12
EFFICACIA TRASPORTISTICA	0,22	0,29	0,42	0,33	0,11
FUNZIONALITA' E SICUREZZA	0,11	0,08	0,15	0,12	0,08
IMPATTO PAESAGGISTICO	0,11	0,11	0,11	0,22	0,28
SVILUPPO ECONOMICO LOCALE	0,07	0,07	0,07	0,06	0,1
totale	1	1	1	1	1

Tab. n. 6.4 - Pesi stimati per ciascun sottocriterio con riferimento a 1

Sottocriteri	P.A.	PROPRIETARI	PENDOLARI	TURISTI	COMUNITA' SCIENTIFICA
COMPLESSITA' DEL PROGETTO					
Costo di investimento e manutenzione	0,4	0,67	0,2	0,15	0,28
problematiche di cantiere	0,38	0	0,55	0,52	0,52

Durata della costruzione	0,22	0,33	0,25	0,33	0,2
totale	1	1	1	1	1
IMPATTO AMBIENTALE					
Aspetti idrologici/morfologici ecc	0,5	0,49	0,37	0,42	0,31
Rumore	0,23	0,26	0,53	0,52	0,35
Consumo del suolo	0,27	0,25	0,1	0,06	0,34
totale	1	1	1	1	1
IMPATTO ECONOMICO					
Impatto settore trasporto/logistica	0,52	0,62	0,52	0,56	0,51
Impatto occupazionale	0,48	0,38	0,48	0,44	0,49
totale	1	1	1	1	1
EFFICACIA TRASPORTISTICA					
Aumento numero di coppie regolarità servizio di trasporto	0,26	0,18	0,33	0,35	0,1
autonomia gestione	0,32	0,29	0,3	0,3	0,22
riduzione interruzioni servizio	0	0,3	0	0	0,08
riduzione tempi percorrenza e aumento confort	0,22	0,04	0,18	0,17	0,32
totale	1	1	1	1	1
FUNZIONALITA' E SICUREZZA					
continuità di servizio di altre reti	0,45	0,48	0,42	0,31	0,37
interferenza con funzionalità autostradale/SS	0,55	0,52	0,58	0,69	0,63
totale	1	1	1	1	1
IMPATTO PAESAGGISTICO					
Impatto visivo	0,42	0,29	0,68	0,89	0,52
interferenza con vincoli paesaggistici	0,58	0,71	0,32	0,11	0,48
totale	1	1	1	1	1
SVILUPPO ECONOMICO LOCALE					
aumento turismo	0,67	0,48	0,31	0,72	0,51
aumento attività economiche	0,33	0,52	0,69	0,28	0,49
totale	1	1	1	1	1

Successivamente, al fine di procedere ad una valutazione complessiva, è stato necessario che le caratteristiche delle alternative, in relazione a ciascun criterio fossero espresse su scala omogenea. Per normalizzare questi indicatori si è definita una scala da 1 a 3 livelli, dove il livello 1 rappresenta l'impatto più favorevole e il livello 3 il meno favorevole.

Tab. n. 6.5 - Punteggi normalizzati per ciascun sottocriterio

Sottocriterio	Alternativa 1 Progetto C	Alternativa 2 Progetto B	Alternativa 3 Progetto A
COMPLESSITA' DEL PROGETTO			
Costo di investimento e manutenzione	3	2	3
Problematiche di cantiere	1	1	3
Durata della costruzione	1	1	3
IMPATTO AMBIENTALE			
Aspetti idrologici/morfologici ecc	2	1	2
Rumore	2	2	1
Consumo del suolo	0	2	2
IMPATTO ECONOMICO			
Impatto settore trasporto/logistica	3	2	2
Impatto occupazionale	3	2	2
EFFICACIA TRASPORTISTICA			
Aumento numero di coppie	3	1	2
Regolarità servizio di trasporto	3	1	2
Autonomia gestione	3	2	2
Riduzione interruzioni servizio	3	2	2
Riduzione tempi percorrenza e aumento confort	3	2	2
FUNZIONALITA' E SICUREZZA			
Continuità di servizio di altre reti	3	2	2
Interferenza con funzionalità autostradale/SS	2	1	2
IMPATTO PAESAGGISTICO			
Impatto visivo	2	1	3
Interferenza con vincoli paesaggistici	3	1	1
SVILUPPO ECONOMICO LOCALE			
Aumento turismo	3	1	1
Aumento attività economiche	3	1	1

7. Valutazione complessiva

Utilizzando i pesi definiti e i punteggi normalizzati si ottengono le valutazioni complessive delle tre alternative. Considerando che l'impatto più favorevole corrisponde a un livello 1, l'alternativa migliore sarà quella che ottiene la valutazione più bassa. Utilizzando i valori espressi nelle tab. 6.3, tab 6.4 , tab 6.5 di ottengono i seguenti risultati:

Alternativa 1: 2,454808

Alternativa 2: 1,408068

Alternativa 3: 1,97988

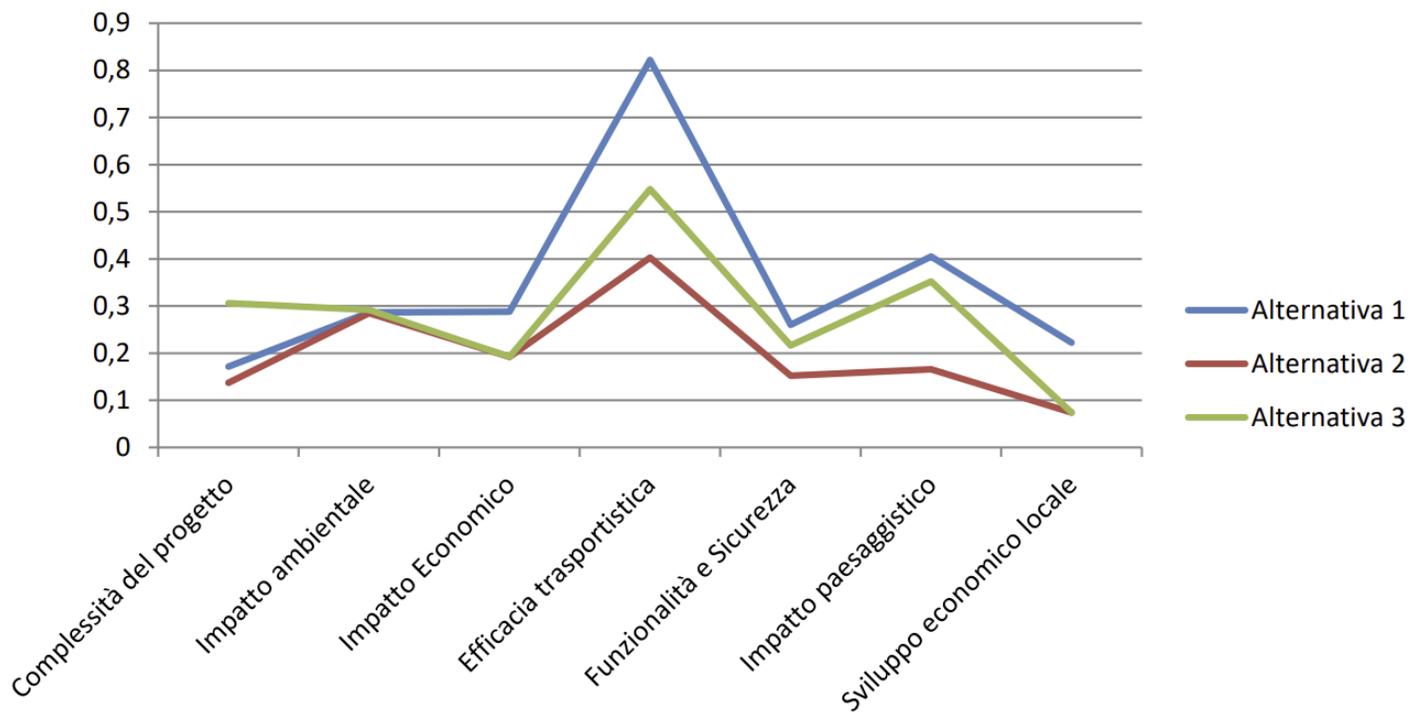
8. Conclusioni

Dall'analisi sopra riportata deriva che l'Alternativa 2 risulta posizionata al 1° posto, ossia l'impiego dei treni a idrogeno e interventi manutentivi a fabbricati e alla rete, poi troviamo l'Alternativa 3 con l'elettrificazione della linea e la sostituzione del materiale rotabile e altro e, per ultimo, l'alternativa 1 che sostanzialmente non modifica la situazione attuale che ha creato problemi di gusti, rallentamenti ecc. Il distacco tra l'Alternativa 2 e 3 è di circa 60 centesimi di punto, mentre più marcata è la differenza con la prima alternativa (sia con riferimento al progetto 2 che 3).

Dobbiamo rilevare che se si considerano separatamente i sette criteri (Complessità' del progetto, Impatto Ambientale, Impatto Economico, Efficacia Trasportistica, Funzionalità e Sicurezza, Impatto Paesaggistico, Sviluppo Economico locale) si hanno classifiche diverse in funzione di ogni sottocriterio . Per esempio l'Impatto Economico per l'Alternativa 2 e 3 , così come per lo Sviluppo Economico Locale hanno lo stesso dato. Il forte condizionamento per l'Alternativa 3 è la complessità del progetto con costo e durata.

Per completezza di informazione si indicano anche i dati parziali:

	Criterio	Alternativa 1 Progetto C	Alternativa 2 Progetto B	Alternativa 3 Progetto A
C1	COMPLESSITA' DEL PROGETTO	0,17136	0,13668	0,306
C2	IMPATTO AMBIENTALE	0,28656	0,28476	0,29196
C3	IMPATTO ECONOMICO	0,288	0,192	0,192
C4	EFFICACIA TRASPORTISTICA	0,822	0,40278	0,548
C5	FUNZIONALITA' E SICUREZZA	0,259848	0,151848	0,216
C6	IMPATTO PAESAGGISTICO	0,40504	0,166	0,35192
C7	SVILUPPO ECONOMICO LOCALE	0,222	0,074	0,074



Sitografia

- Märklinfan Club Italia - La Liguria e la ferrovia (marklinfan.com)
- Source: Italiana sì, ma anche un po' francese: la ferrovia più bella d'Europa attraversa due nazioni da 150 anni | Turisti per Caso
- Tempesta Alex in Valle Roia : raccolta di testimonianze transfrontaliere – Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux”
sito per scaricare cartografie anche della tempesta Alex 2020
- Ferrovie.it - TTI presenta l'Espresso Riviera, nuovo treno tra Milano, Liguria e Costa Azzurra
- Matrici di contiguità, distanza e pendolarismo – Istat
Statistiche demografiche Comune di BORDIGHERA
- Lettura ai danni sull'ambiente sul raddoppio e lo spostamento del binario a monte
Memorandum-su-Spostamento-a-monte-ferrovia_15-04-2021.pdf
- <https://www.terzovalico.it/il-progetto/area-campasso.html>
- <https://www.cifi.it/UplDocumenti/Genova09032022/04-Pitisci.pdf>