 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Sommario

1	Premessa	2
2	Il Progetto nel nuovo scenario infrastrutturale della Sardegna	4
2.1	Il Progetto per l'attuazione delle Strategie globali di Sviluppo Sostenibile	9
	Il contributo del Progetto alla Strategia europea sulla mobilità sostenibile e smart.....	11
	Il contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).....	12
3	Il Valore generato per il territorio	14
3.1	La sostenibilità nella scelta dell'alternativa.....	14
3.2	L'analisi del contesto socioeconomico	17
3.3	L'inquadramento dei territori secondo l'approccio coesivo integrato europeo.....	19
3.4	I benefici generati dal Progetto	27
	Strategicità dell'infrastruttura.....	29
	Aumento dell'intermodalità	34
	Incremento dell'accessibilità	40
	Fruibilità turistica del territorio	43
4	La progettazione di un'infrastruttura sostenibile e resiliente.....	48
4.1	La sintesi del DNSH	49
4.2	Analisi di resilienza ai cambiamenti climatici	54
4.3	La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare.....	65
4.4	Opere di rinaturalizzazione.....	69
4.5	La Carbon Footprint in fase di cantiere	74
4.6	I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale	77
4.7	I consumi energetici in fase di esercizio	79
4.8	La tutela dei diritti dei lavoratori.....	86
4.9	L'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative	87
5	Conclusioni	90

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

1 Premessa

Le grandi sfide a cui oggi siamo tutti chiamati a dare risposta richiamano i fenomeni globali legati ai cambiamenti climatici e alla crisi degli ecosistemi ambientali, alle forti disuguaglianze sociali ed economiche e agli squilibri territoriali, allo sviluppo territoriale legato al consumo di suolo e ad un modello di mobilità prevalentemente basato su modalità private, fortemente energivore.

In questo scenario globale complesso e particolarmente bisognoso di strategie capaci di garantire una crescita sostenibile ed inclusiva dei territori, anche l'ingegneria è chiamata a svolgere un ruolo chiave nell'attuazione di nuovi modelli che possano supportare il raggiungimento degli obiettivi perseguiti dalle ambiziose sfide a livello globale.

Negli indirizzi tracciati dal Green Deal europeo e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda 2030 dell'ONU, le opere infrastrutturali rappresentano un'occasione concreta per supportare la crescita dei Territori e delle Comunità interessate, in quanto elementi generativi capaci di innescare nuove dinamiche di sviluppo economico, sociale e ambientale.

In quest'ottica, la presente Relazione di Sostenibilità, elaborata secondo gli indirizzi delle "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) di luglio 2021¹, intende offrire una lettura chiara sulle potenzialità correlate alla realizzazione Collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia (**di seguito Progetto**) di generare valore con particolare riferimento alla capacità intrinseca del Progetto di contribuire alla ridefinizione del futuro assetto infrastrutturale della regione, al raggiungimento dei target europei di riduzione delle emissioni e di progressiva decarbonizzazione della mobilità nonché di uniformare la qualità dei servizi di trasporto e ridurre gli squilibri territoriali tra aree del Paese.

Al fine di valutare le suddette potenzialità, è stata condotta una specifica analisi volta ad identificare i benefici in termini di creazione di migliori connessioni tra territori, nuovi scenari di mobilità sostenibile, aumento dell'accessibilità e dell'integrazione della rete, incremento della qualità della vita della collettività oltretutto dell'attrattività dei luoghi che rendono tangibili i benefici e le opportunità in una prospettiva di lungo periodo.

La Relazione, allo scopo di fornire un quadro esaustivo della Sostenibilità dell'opera, riporta anche un'analisi dei diversi aspetti ambientali correlati alla fase di realizzazione e più in generale all'intero di ciclo di vita dell'opera, evidenziando le scelte progettuali volte alla salvaguardia delle risorse naturali, nell'ottica di dare un contributo concreto all'economia circolare per massimizzare l'utilità e il valore nel tempo dell'infrastruttura progettata, gli indirizzi tracciati a tutela dei diritti dei lavoratori delle imprese esecutrici, la stima della Carbon Footprint dell'opera.

Il documento riporta gli esiti delle valutazioni condotte ai sensi del *Regolamento (UE) 2021/241* per applicare il principio "Do No Significant Harm" (DNSH) allo specifico progetto fornendo gli elementi atti a dimostrare

¹ Previste dall'art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali.

Nello specifico il progetto fornisce un **Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici** in quanto attività a sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici per una percentuale pari al 40%, così come riportato nel seguente Stralcio dell'Allegato VI al Regolamento Europeo 241/2021 UE "Dimensioni e codici delle tipologie di intervento per il dispositivo per la ripresa e la resilienza".

Codice	Campo di Intervento	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici	Coefficiente per il calcolo del sostegno agli obiettivi ambientali
066	Altre linee ferroviarie di nuova costruzione o ristrutturate	40%	40%

Sono inoltre illustrati gli esiti della valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità dell'infrastruttura condotta nel rispetto dei Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (*Infrastrutture per il trasporto ferroviario*) dell'Allegato 1 al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 che integra il Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione, a cui contribuisce il progetto, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici", uno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9 del Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia".

Si fa presente che nel processo di valutazione sono state altresì implementate le indicazioni fornite dal MEF con circolare n. 33², del 13 ottobre 2022, con specifico oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)".

²Disponibile al link https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/circolari/2022/circolare_n_33_2022/

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

2 Il Progetto nel nuovo scenario infrastrutturale della Sardegna

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza individua la realizzazione del collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia, individuato come aeroporto di interesse nazionale (DPR 201/2015), tra gli investimenti di potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

L'attuale sistema delle infrastrutture del trasporto in Italia sconta carenze e ritardi che hanno effetti significativi sul potenziale di crescita e sulla competitività del Paese, oltre che sulla coesione sociale. Tale debolezza è acuita dal permanere di forti divari territoriali fra Nord e Sud, ma anche tra aree urbane e aree interne e rurali, che rappresentano un forte ostacolo ad una equa distribuzione delle opportunità di sviluppo socioeconomico e ambientale e determinano livelli di qualità dei servizi di trasporto molto difforni sul territorio. In tale contesto, gli investimenti inseriti nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) saranno fortemente concentrati nel Mezzogiorno: *"Il 40 per cento circa delle risorse territorializzabili del Piano sono destinate al Mezzogiorno, a testimonianza dell'attenzione al tema del riequilibrio territoriale"*³.

Tra questi si inserisce il collegamento ferroviario dell'aeroporto di Olbia, che consiste nella realizzazione di una nuova tratta ferroviaria per il collegamento tra la rete nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda. Quest'ultimo, insieme agli aeroporti di Cagliari ed Alghero, oltre ad essere un aeroporto di interesse nazionale, rappresenta un nodo intermodale della rete di trasporto trans-europeo TEN-T Comprehensive.

Vista la sua importanza, l'intervento è stato inserito sia nel *Contratto di Programma tra il MIMS e RFI (2022-2026)* sia nell'ambito dell'*Accordo Quadro tra RFI e Regione Sardegna*, e sarà finanziato con i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza che riguardano il potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud (M3C1 – Investimenti sulla rete ferroviaria), finalizzati ad aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e migliorare l'accessibilità ferroviaria di diverse aree urbane del Mezzogiorno.

In quest'ottica, il collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia, in sinergia con il potenziamento dell'attuale linea Olbia-Golfo Aranci e il prolungamento fino a Cala Moresca, mira sia a **favorire gli spostamenti sistematici su ferro nei territori interessati, che ad incentivare l'utilizzo della ferrovia da parte dei flussi turistici**.

In particolare, le infrastrutture ferroviarie possono rappresentare un'opportunità concreta per innescare dinamiche virtuose volte colmare squilibri territoriali tra le diverse aree in termini di integrazione, accessibilità, sviluppo socioeconomico nonché contribuire al raggiungimento della decarbonizzazione del settore dei trasporti.

Inoltre, occorre sottolineare come il **contesto insulare** in cui si inserisce il Progetto sia legato a problematiche che riguardano non soltanto l'accesso alle isole da parte dei cittadini, ma il sistema industriale nel suo complesso, l'attrattività dei collegamenti interni per i flussi turistici, la qualità e la diffusione dei servizi pubblici. I divari sociali ed economici che caratterizzano il Mezzogiorno sono qui

³ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), p.4.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	5 DI 91

accentuati dalla condizione insulare, come del resto le dinamiche di spopolamento. Politiche che riconoscano gli svantaggi complessivi della condizione di insularità rientrano pertanto tra gli assi fondamentali per rafforzare la coesione economica, sociale e territoriale dell'Unione Europea, che considera con un'attenzione particolare proprio le regioni insulari (art. 174 del TFUE). **È essenziale, in un'ottica di sviluppo e coesione, presidiare la continuità territoriale, e promuovere la loro connettività materiale e immateriale⁴.**

Focus: Il Piano di sviluppo ferroviario per la Regione Sardegna (MIMS Documento strategico della mobilità ferroviaria di passeggeri e merci, 2022)⁵

La rete ferroviaria della Sardegna comprende linee che si sviluppano per un totale di oltre 1.000 km di lunghezza, di cui circa 427 km a scartamento ordinario (1.435 mm) e oltre 600 km a scartamento ridotto (950 mm). L'esercizio dell'attività ferroviaria nell'isola è gestito da due società, RFI che gestisce le linee ferroviarie a scartamento ordinario che compongono la rete principale dell'isola e ARST S.p.A. - azienda di trasporti interamente partecipata dalla Regione Autonoma della Sardegna - che è competente per le tratte a scartamento ridotto. Su queste ultime si svolgono servizi pubblici per una estesa di circa 205 km.

L'offerta per il trasporto pubblico locale è presente su cinque linee: Monserrato – Isili; Macomer – Nuoro; Sassari – Alghero; Sassari – Sorso; Sassari – Nulvi. La rete restante in gestione a ARST è destinata a **servizi turistici soprattutto in estate**. Il diverso scartamento condiziona la competitività del vettore ferroviario perché le due reti sono non integrate e quindi di fatto isolate.

La rete ferroviaria nella Regione Sardegna che è in concessione a RFI si sviluppa per circa 427 km di linee in esercizio interamente non elettrificate di cui 50 km a doppio binario e 377 km a semplice binario. Su base nazionale, il confronto con le altre Regioni relativo alla sola rete RFI, presenta i seguenti indicatori:















La rete, che è classificata come complementare secondaria, è quasi interamente a **semplice binario** (con eccezione della tratta Cagliari – S. Gavino) e **interamente non elettrificata**. La circolazione dei treni avviene con sistema di esercizio in telecomando (CTC). La rete ferroviaria in concessione a RFI è costituita da una linea principale Nord

⁴ Piano Sud 2030 Sviluppo e coesione per l'Italia, pp. 70-71.

⁵ Legge 29 dicembre 2021, n. 233, art. 5 in attuazione di una delle riforme previste dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Sud (c.d. "Dorsale Sarda"), che, attraversando l'entroterra regionale, collega la città di Cagliari con quella di Chilivani che è poi integrata da altre tratte di collegamento verso i centri urbani situati nelle zone costiere di Olbia e Sassari a nord e verso Iglesias e Carbonia a sud. Negli anni si è più volte intervenuti per il potenziamento della linea nel tratto di avvicinamento al capoluogo di Cagliari e nel 2010 sono stati completati i lavori di raddoppio della tratta Decimomannu-San Gavino Monreale: 34 km di raddoppio che portano a 50 i km di linea a doppio binario tra Cagliari e San Gavino, con l'eliminazione di 30 passaggi a livello ed un investimento di oltre 200 milioni di euro. Nel 2013 è stata inaugurata la fermata di Elmas Aeroporto, tramite la quale è possibile il collegamento ferroviario con l'aeroporto di Cagliari-Elmas.

Con riferimento all'attualità, i principali interventi avviati ed in corso possono essere rappresentati nella figura seguente:

PRINCIPALI INTERVENTI	BENEFICI	ANNO
Upgrade infrastrutturale e tecnologico rete sarda fase 1	 	2022
Upgrade infrastrutturale e tecnologico rete sarda fase 2	 	2023
Raddoppio Decimomannu-Villamassargia (prima fase)	  	2026
Collegamento con l'aeroporto di Olbia	 	2026
Velocizzazione linea Oristano - Chilivani (variante di Bauladu)	 	2025
Elettificazione Cagliari - Oristano		2025

L'implementazione di tutti gli interventi in corso/avviati consentirà uno **sviluppo dei servizi finanziati dalla Regione del +10% e significative riduzioni dei tempi di percorrenza sulle relazioni Cagliari-Olbia/Sassari.**

I criteri principali del progetto di revisione dei servizi, contenuti nell'Accordo Quadro tra Regione Sardegna e RFI, si focalizzano sia sulla **velocizzazione dei servizi a lungo raggio** che sull'**incremento e sulla specializzazione dei servizi più capillari**. Nel documento sono stati individuati differenti scenari di servizio, sia di medio termine che di regime, correlati agli investimenti in corso per il potenziamento infrastrutturale e tecnologico sulla rete regionale nonché ad ulteriori nuovi interventi da avviare per garantire l'impegno di capacità oggetto di sottoscrizione.

In particolare:

- nello scenario di medio termine è confermato il modello di offerta attuale con potenziamento dei servizi Cagliari - Oristano e possibilità di incrementare i livelli di servizio da/per l'aeroporto di Cagliari Elmas nel bacino di interesse in relazione alle fasce orarie a più elevata concentrazione di domanda;
- nello scenario di regime è prevista una sostanziale rivisitazione del modello di esercizio finalizzata a garantire la velocizzazione e l'incremento dei servizi nonché il miglioramento delle condizioni di accessibilità in stazione.

In particolare:

- **dorsale asse nord - sud** (Cagliari - Olbia/Sassari): modello di offerta atto a garantire servizi velocizzati tra Oristano e Chilivani, con opportunità di realizzare un reticolo di interscambio sia a Oristano che a Chilivani;

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	7 DI 91

- **dorsale asse orizzontale** (Cagliari - Decimomannu - Iglesias/Carbonia): modello di offerta a regime con obiettivo di cadenzamento a 30 minuti sulle relazioni Cagliari - Iglesias e Cagliari - Carbonia, con servizi passanti da/per Cagliari anche da Iglesias (servizio a 15 minuti nella stazione di Villamassargia).

L'implementazione dell'elettrificazione, che verrà estesa nel tempo a tutta la rete e l'installazione del sistema ERTMS permetterà in futuro di potenziare ulteriormente il modello di offerta.

Il Progetto si inserisce in un quadro programmatico consolidato; per quanto riguarda la pianificazione regionale, il **Piano Regionale dei Trasporti**⁶ della Sardegna indica le strategie e le priorità per il sistema della mobilità aeroportuale e ferroviaria. Il settore dove secondo il Piano appare prioritario intervenire riguarda l'accessibilità al territorio e l'integrazione fisica e funzionale degli aeroporti; è indispensabile collegarli tra loro ed integrarli con il resto del territorio in modo rapido ed efficiente non solo per massimizzare la loro accessibilità, ma anche per completare funzionalmente, in una logica di rete, l'intero servizio di linea Sardegna – Continente. Il Progetto coopera al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Garantire il diritto universale alla mobilità delle persone e delle merci sulle relazioni sia interregionali (Sardegna/Continente/Mondo) che intraregionali
- Assicurare elevati livelli di accessibilità per conseguire ricadute
 - di natura economica (migliorare la competitività delle imprese)
 - di natura territoriale (attrattività insediativa, riequilibrio verso l'interno, integrazione aree interne e versante costiero)
 - di natura sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne)
- Assicurare lo sviluppo sostenibile del sistema dei trasporti
 - Riduzione del consumo energetico e delle emissioni inquinanti
 - Riduzione dell'impatto sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico ed ambientale e storico - architettonico (aree costiere e aree montane interne) previsto nel Piano Paesaggistico Regionale e nel Piano Regionale del Turismo Sostenibile.

Il Progetto, infine, si sviluppa in compatibilità con quanto previsto nel masterplan per il **Piano di sviluppo dell'Aeroporto Olbia Costa Smeralda**; l'ampliamento deriva dalla necessità di rispondere al sempre maggiore flusso aeroportuale che interessa Olbia. Infatti, nel 2021 il traffico aeroportuale è stato di 3 milioni di passeggeri, caratterizzato da un elevato tasso di stagionalità (il 72% è concentrato nei mesi estivi). Il consolidato trend di crescita del traffico passeggeri prevede per l'anno 2040 un volume annuo di passeggeri più che raddoppiato rispetto all'attuale.

I lavori previsti riguarderanno il Terminal passeggeri (o "Terminal aviazione commerciale"), il terminal autonoleggi (attualmente separato dall'aerostazione), le piazzole di sosta aeromobili, la viabilità land-side di accesso all'aerostazione e le relative aree di sosta (auto private, taxi, autonoleggi, mezzi pubblici ed operatori aeroportuali). Le priorità saranno il dimensionamento degli spazi operativi del terminal, per ottimizzarli rispetto alle previsioni di crescita del traffico, e il miglioramento della "passenger experience"

⁶ Approvato con delibera n.66/23 del 27 novembre 2008

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

in termini di comfort e di riduzione dei tempi di attesa nelle aree critiche di processo, quali i check-in e i controlli sicurezza e passaporti.

Il Progetto in sintesi

L'intervento consiste nella realizzazione di un **nuovo tratto di linea per il collegamento tra l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale e l'Aeroporto di Olbia Costa Smeralda**.

L'opera, oltre a intercettare i flussi prettamente stagionali da/per l'aeroporto (circa 3 milioni di passeggeri nel 2019 ed una buona ripresa dopo l'evento pandemico nel 2020 arrivando già nel 2021 a più di 3 milioni di passeggeri) consente di intercettare gli spostamenti sistematici che gravitano nell'Area di Studio costituita dai Comuni di Olbia e Golfo Aranci grazie ad un ulteriore intervento infrastrutturale al contesto. Infatti, il Progetto è parte di un più ampio *global project* che prevede:

- **la costruzione della nuova linea tra Olbia Terranova e l'Aeroporto** e della nuova stazione ferroviaria Olbia Aeroporto;
- il potenziamento infrastrutturale della attuale linea Olbia - Golfo Aranci, con il suo prolungamento fino a Cala Moresca, l'attivazione di un'ulteriore fermata intermedia denominata Golfo Aranci Città (a servizio del centro urbano, con mantenimento dell'attuale località di servizio Golfo Aranci, ubicata nei pressi del porto) e la trasformazione da fermata in stazione di Rudalza (posto di incrocio necessario ai fini dell'incremento di frequenza).



Questi interventi sono finalizzati a **favorire gli spostamenti sistematici su ferro** nei comuni interessati ed in parte anche in quelli limitrofi, soprattutto in virtù del potenziamento dei servizi in termini di incremento delle frequenze, nonché ad **incentivare l'utilizzo della ferrovia da parte della componente di domanda turistica** attraverso l'inserimento di fermate intermedie prossime a numerosi punti di interesse turistico ed al prolungamento del collegamento verso la spiaggia di Cala Moresca⁷.

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che colleghi la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda. La nuova linea non è elettrificata, ma presenta le caratteristiche tecniche necessarie alla futura elettrificazione.

Una volta attivato, questo collegamento garantirà una frequenza minima oraria (1 treno/h) per senso di marcia sulla relazione Olbia Terranova - Olbia Aeroporto.

Il Progetto comprende i seguenti interventi:

- la realizzazione della nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda;
- bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani (Bivio Micaleddu).

⁷ Studio di Trasporto

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Sono inoltre previsti alcuni interventi presso la stazione di Olbia Terranova funzionali alla realizzazione del nuovo collegamento con l'aeroporto di Olbia, questi interventi sono correlati alla presente progettazione, ma oggetto di altro appalto.

Il Progetto contribuirà quindi ad offrire un servizio collettivo di trasporto che garantisca qualità uniforme, sicurezza, rapidità ed efficacia nei collegamenti perseguendo i seguenti obiettivi:



2.1 Il Progetto per l'attuazione delle Strategie globali di Sviluppo Sostenibile

Le infrastrutture sostenibili forniscono un contributo significativo alle strategie globali che mirano a garantire una crescita economica equa ed inclusiva dei territori, azioni specifiche per la lotta ai cambiamenti climatici, l'integrità e il funzionamento degli ecosistemi alla base della qualità della vita della collettività.

Nel quadro degli obiettivi espressi dalla comunità internazionale e degli indirizzi dell'UE, le potenzialità del trasporto ferroviario forniscono risposte concrete in direzione della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, della crescita economica e sociale dei territori e di un approccio coordinato alla connettività ed accessibilità dello spazio unico europeo.

In particolare, il nuovo collegamento ferroviario Olbia Aeroporto rappresenta un intervento necessario per la realizzazione di un efficiente sistema infrastrutturale moderno e sostenibile.

In particolare, **il Progetto:**

- **contribuisce agli obiettivi europei di neutralità climatica inclusi nel Green Deal Europeo** che comprendono, tra le altre cose, un'accelerazione della transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente. In tal senso, la strategia mira a ridurre le emissioni prodotte dai trasporti del 90% entro il 2050 e trasferire una parte sostanziale del 75% dei trasporti interni di merci che oggi avviene su strada alle ferrovie e alle vie navigabili interne. Per raggiungere tali obiettivi è necessario migliorare la gestione e aumentare la capacità del sistema ferroviario;
- **è incluso nella strategia nazionale definita nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** con l'obiettivo di migliorare i collegamenti ferroviari per passeggeri e merci a lunga percorrenza, coerentemente con la struttura del territorio italiano e con le esigenze di connettività delle Regioni meridionali. Gli interventi, infatti, perseguono l'obiettivo di sanare gli squilibri territoriali derivanti

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

della cronica carenza di infrastrutture ferroviarie dei territori interessati, individuando nel miglioramento dell'accessibilità e dell'integrazione della rete i fattori fondamentali e prioritari per lo sviluppo;

- **è in linea con gli obiettivi della Politica di Coesione territoriale EU 2021-2027** ed in particolare contribuirà a migliorare i livelli di coesione economica, sociale e territoriale delle aree interessate dal miglioramento delle connessioni ferroviarie, supportando direttamente l'obiettivo della politica "Un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità (OS 3)⁸". Infatti, i benefici dell'opera in termini di risparmio dei tempi di viaggio e aumento del numero annuale degli utenti delle infrastrutture ferroviarie potenziate rappresentano dei driver utili a quantificare il supporto dell'opera al sopracitato obiettivo⁹.

Inoltre, **gli obiettivi ed i benefici attesi dal collegamento ferroviario Olbia Aeroporto risultano coerenti con gli indirizzi definiti dall'Agenda Territoriale 2030¹⁰** e nel dettaglio supporta le priorità territoriali per l'Europa di seguito elencate:

- **uno sviluppo territoriale più equilibrato che sfrutti la diversità dell'Europa:** la realizzazione di connessioni ferroviarie più efficienti potrà contribuire al miglioramento delle reti policentriche e di conseguenza contribuire a promuovere il potenziale sottoutilizzato delle città di piccole e medie dimensioni;
- **sviluppo locale e regionale convergente, meno disuguaglianze tra i luoghi:** aumenterà i livelli di accessibilità alle città di piccole e medie dimensioni rendendo più fruibile la cooperazione e il lavoro di rete le città e le loro aree circostanti, creando nuove opportunità di sviluppo per ciascun luogo;
- **un'Europa verde che protegge i mezzi di sussistenza comuni e dà forma alla transizione sociale:** incentiverà la mobilità sostenibile;
- **economia Circolare:** nelle fasi di costruzione ottimizzerà l'uso delle risorse in quanto è programmato il recupero della maggior parte dei materiali da costruzione;
- **connessioni sostenibili. Connettività digitale e fisica sostenibile dei luoghi:** porterà ad un aumento di accessibilità sostenibile al territorio interessato.

A livello regionale, la Regione Sardegna ha approvato la **Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile¹¹**, quale esito di un percorso iniziato nel 2018, in coerenza con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e avendo come riferimento l'Agenda 2030 dell'ONU (Organizzazione Nazioni Unite).

⁸ Nel 2021-2027 la politica di coesione dell'UE ha stabilito di 5 obiettivi politici a sostegno della crescita della coesione territoriale.

- un'Europa più competitiva e più intelligente
- una transizione più verde e a basse emissioni di carbonio verso un'economia netta a zero emissioni di carbonio
- **un'Europa più connessa potenziando la mobilità**
- un'Europa più sociale e inclusiva
- L'Europa più vicina ai cittadini favorendo lo sviluppo sostenibile e integrato di tutte le tipologie di territorio

⁹ Allegato 1 (Indicatori comuni di output e di risultato per il Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione): REGOLAMENTO (UE) 2021/1058 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 giugno 2021 relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione. I fondi europei precedentemente citati sono stanziati al fine di raggiungere gli obiettivi definiti dalla Politica di Coesione UE 2021-2027

¹⁰ Agenda Territoriale 2030 un futuro a tutti i luoghi

¹¹ Con Deliberazione n. 39/56 del 08 ottobre 2021

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Seguendo l'impostazione della Proposta di regolamento del Parlamento europeo COM (2018)375F1, che individua cinque obiettivi strategici di policy per il conseguimento di grandi obiettivi a livello europeo per il prossimo decennio, sono stati individuati 5 Temi Strategici, declinati per la Sardegna.

Il progetto coopera al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- **Sardegna più verde per le persone, le imprese e gli enti** impegnata nella tutela della biodiversità, nell'azione per il clima, nella transizione energetica e verso un modello di economia circolare, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 7. realizzare il turismo sostenibile per lo sviluppo socioeconomico e la tutela della cultura e della biodiversità;
- **Sardegna più connessa e accessibile** con una efficiente rete digitale e di mobilità per il collegamento e la continuità dei territori, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 14. migliorare l'accessibilità verso la Sardegna e garantire la continuità territoriale;
 15. rafforzare la mobilità sostenibile pubblica e privata;
- **Sardegna più sociale, istruita e prospera per un benessere diffuso** basato su competenza, lavoro, inclusione e salute, declinata nei suoi obiettivi strategici:
 18. ridurre la disoccupazione, migliorare l'accesso all'occupazione di qualità e promuovere le occasioni di lavoro autonomo;
 19. creare opportunità lavorative e servizi alla popolazione nelle zone rurali per un benessere diffuso;
 20. ridurre la dispersione e l'abbandono scolastico e promuovere l'innalzamento delle competenze dei giovani;
 22. garantire la cura della salute e l'accesso per tutti a servizi sanitari di qualità;
 26. valorizzare, conservare e garantire la fruibilità degli attrattori culturali, identitari e naturali;

Nei paragrafi che seguono viene fornita una lettura del contributo del Progetto per l'attuazione delle Strategie di Sviluppo Sostenibile, anche in una visione integrata con altri interventi programmati sull'itinerario, con particolare riferimento alla Strategia europea sulla mobilità sostenibile e smart e agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).

Il contributo del Progetto alla Strategia europea sulla mobilità sostenibile e smart

Il Progetto è uno degli interventi programmati dall'Italia per l'evoluzione del trasporto ferroviario in linea con la visione promossa dalla Commissione Europea per una **mobilità accessibile, inclusiva ed integrata**.

Il tema della mobilità risulta di fondamentale importanza nel quadro delle politiche sociali ed economiche attuali e l'Europa ha avviato un percorso concreto che mira ad uno sviluppo infrastrutturale sempre più sostenibile e *smart* attraverso indirizzi specifici per attuare una governance efficace finalizzata a realizzare interventi volti a traguardare la transizione ecologica e digitale del Next Generation EU.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RROO	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

In quest'ottica, le iniziative proposte nell'ambito del Green Deal della Commissione Europea in tema di *Sustainable and Smart Mobility Strategy* sono orientate a trasformare l'Europa nel primo continente climaticamente neutro entro il 2050.

L'importanza primaria di una mobilità sostenibile ed efficiente è stata rimarcata durante la crisi pandemica che ha rivelato il ruolo cruciale svolto dai trasporti e l'importanza dei costi sociali, sanitari ed economici quando la libera circolazione delle persone, dei beni e dei servizi è gravemente ostacolata o addirittura ridotta. Il mantenimento delle catene di approvvigionamento e un approccio europeo coordinato alla connettività e all'attività di trasporto sono essenziali per superare qualsiasi crisi e rafforzare l'autonomia strategica e la resilienza dell'UE.

Nello specifico il Progetto, inserito negli investimenti strategici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (*Mission n. 3 Infrastrutture per una mobilità sostenibile*), contribuisce al perseguimento degli obiettivi definiti nella "Sustainable and Smart Mobility Strategy", con particolare riferimento al *Faro 3 Rendere più sostenibile e sana la mobilità interurbana e urbana* e al *Faro 9 – Rendere la mobilità equa e giusta per tutti*.


Inoltre, il Progetto risulta fortemente correlato al *Faro 2 – Creare porti e aeroporti a emissioni zero*, in quanto *"Porti e aeroporti dovrebbero diventare poli di mobilità e trasporto multimodali, in grado di collegare tutti i modi di trasporto pertinenti. In questo modo si ottimizzerà la qualità dell'aria a livello locale, contribuendo di conseguenza al miglioramento dello stato di salute degli abitati delle zone interessate"*.

Per contribuire al rilancio del Paese e alla transizione ecologica e digitale del suo sistema di mobilità, la principale finalità cui destinare i programmi di sviluppo e i progetti di investimento consiste nel miglioramento delle prestazioni e dell'accessibilità del servizio ferroviario. Il Progetto risponde all'obiettivo del miglioramento delle reti regionali e dei nodi ferroviari delle città metropolitane, ovvero di quelle reti ferroviarie "non nazionali" che presentano evidenti potenzialità e criticità.

Il contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)


La realizzazione del Progetto fornisce un contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030.

Nel dettaglio, **i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi contribuiscono al perseguimento dell'obiettivo SDGs 9 "Costruire infrastrutture resilienti, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e promuovere l'innovazione"** ed in particolare si riferiscono allo sviluppo della qualità delle infrastrutture ferroviarie rendendole affidabili, sostenibili e resilienti. I benefici connessi a tale obiettivo risultano trasversali rispetto all'Agenda 2030 e funzionali al perseguimento di altri obiettivi di sostenibilità inclusi in essa. Infatti, il miglioramento dei collegamenti ferroviari rappresenta un'opportunità per supportare gli obiettivi SDGs non direttamente connessi alle infrastrutture, in quanto l'aumento della qualità delle connessioni ferroviarie influisce, seppur indirettamente, sui livelli di inclusività dei territori e sullo sviluppo di modelli economici sostenibili oltre ad essere configurabile come una misura volta a contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici. Pertanto, più in generale, **il contributo del Progetto, anche in sinergia**

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RROO	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

con gli altri interventi previsti nell'ambito del Programma può essere ricondotto ai seguenti Obiettivi SDGs e relativi target:



	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

3 Il Valore generato per il territorio

Il nuovo collegamento ferroviario Olbia Aeroporto si inserisce in **uno scenario più ampio di potenziamento del sistema infrastrutturale regionale, moderno e sostenibile**, in grado di rispondere alle esigenze di mobilità del territorio.

La realizzazione degli interventi del Progetto costituisce un'opportunità concreta per contribuire agli obiettivi di sostenibilità ambientale e di valorizzazione del territorio, attraverso soluzioni progettuali volte all'incremento della fruibilità e dell'accessibilità del territorio, dell'intermodalità della rete e all'inclusione delle comunità locali. Infatti il Progetto coopera alla costruzione di una "continuità territoriale" sostenibile e inclusiva, grazie alla sinergia con il trasporto aereo e al collegamento del tratto di progetto con la rete ferroviaria nazionale.

La mobilità è un fattore abilitante della vita economica e sociale delle comunità: dal pendolarismo quotidiano per studio e lavoro, al turismo, alle relazioni sociali, fino ad un efficace funzionamento delle supply chain e delle catene del valore in senso più ampio. Pertanto, ogni miglioramento del sistema infrastrutturale in termini di incremento della mobilità sostenibile ed inclusiva, maggiore efficienza trasportistica, incide positivamente sulla capacità di crescita dei sistemi economici, sul livello di benessere della collettività e sulla tutela ambientale del territorio interessato.

In virtù delle potenzialità del Progetto in oggetto, sono state condotte specifiche analisi, su vari scenari e varie scale, al fine di meglio delineare il quadro d'insieme dei benefici che verranno apportati sia a livello locale che territoriale.


Nei paragrafi successivi saranno evidenziati i benefici generati dal Progetto per il territorio interessato di Olbia ma anche per i territori messi a rete grazie al Progetto con l'aeroporto e dunque con il resto del territorio nazionale.

3.1 La sostenibilità nella scelta dell'alternativa

Il Progetto, di cui la seguente Relazione di Sostenibilità, è esito di una approfondita valutazione delle alternative progettuali contenuta nel documento della Analisi Multicriteria¹²; questa è definibile come una **struttura formale nella quale i risultati di diversi approcci** (ad es. tecnici, economici, sociali, ambientali) **possono essere integrati ed utilizzati come strumento di supporto per scegliere, fra diverse alternative, la soluzione che meglio si adatta agli obiettivi e alle priorità dei decisori.**

L'Analisi ha prima considerato tre alternative progettuali per rispondere all'esigenza di realizzare il collegamento ferroviario con l'Aeroporto Costa Smeralda che fosse anche a servizio dell'ospedale di Olbia, e la alternativa migliore è risultata la *Alternativa 2*; successivamente, la Committenza, insieme agli Enti Locali, preso atto dell'oggettiva difficoltà di localizzare una fermata ferroviaria in stretta adiacenza all'Ospedale, hanno espresso la volontà di valutare la possibilità di escludere la stessa dal tracciato di progetto. È stato quindi sviluppato un ulteriore tracciato, più breve, che si stacca dalla linea storica fuori l'abitato di Olbia e

¹² Analisi Multicriteria (RR0000F16RGEF0005001B)

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

procede direttamente verso l'Aeroporto, garantendo anche il collegamento dello stesso con la direzione Chilivani (Bivio Micaleddu).

Tale alternativa è stata oggetto di numerose interlocuzioni con Regione Autonoma Sardegna (RAS) e Comune di Olbia, ed è stata consolidata nell'incontro congiunto tra RFI-RAS Direzione Generale Trasporti e Comune di Olbia del 26.05.2022, dove è stata valutata come poco impattante sul territorio, non ostativa all'espansione della città di Olbia e compatibile con il futuro raddoppio della linea ferroviaria.



Figura 1 - tracciato condiviso con gli Stakeholders istituzionali

È stata quindi implementata l'Analisi Multicriteria già sviluppata prendendo in esame l'Alternativa 2, risultata giustificata nella precedente AMC, e la nuova soluzione di progetto (Alternativa 4).

Per quanto riguarda gli indicatori relativi alla **Sostenibilità ambientale** delle alternative progettuali, sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

- Consumo di nuovo territorio
- Consumo di suolo agricolo
- Consumo di suolo pro capite
- Demolizioni
- Interferenza con progetti di mitigazione del rischio idraulico di futura realizzazione
- Volumi di scavo
- Fabbisogno
- Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

- Vincoli archeologici
- Consumo/sottrazione di aree naturali e subnaturali
- Impatto visivo
- Probabilità di aumento del disturbo acustico rispetto allo stato attuale
- Emissioni di tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera
- Emissioni climalteranti in tonnellate di CO2_eq per anno di esercizio
- Emissioni inquinanti in tonnellate di particolato per anno di esercizio

L'Analisi Multicriteria ha compreso molti altri indicatori di natura trasportistica, economica, ingegneristica, e i **risultati mostrano come l'alternativa 4 (senza fermata ospedale) risulti la giustificata con un punteggio complessivo di 82.12/100, rispetto alla alternativa 2.** In particolare, questa alternativa si configura come una risposta più giustificata agli indicatori di Sostenibilità ambientale, Efficacia trasportistica e Realizzazione ed economia del progetto.

Tabella 1 - Dettaglio delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

CATEGORIE	Alternativa 2	Alternativa 4
Complessità infrastrutturale	10.93	5.07
Sostenibilità ambientale	4.83	54.17
Efficacia trasportistica	1.11	11.89
Realizzazione ed economia del progetto	1.00	11.00
PUNTEGGIO COMPLESSIVO	17.88	82.12

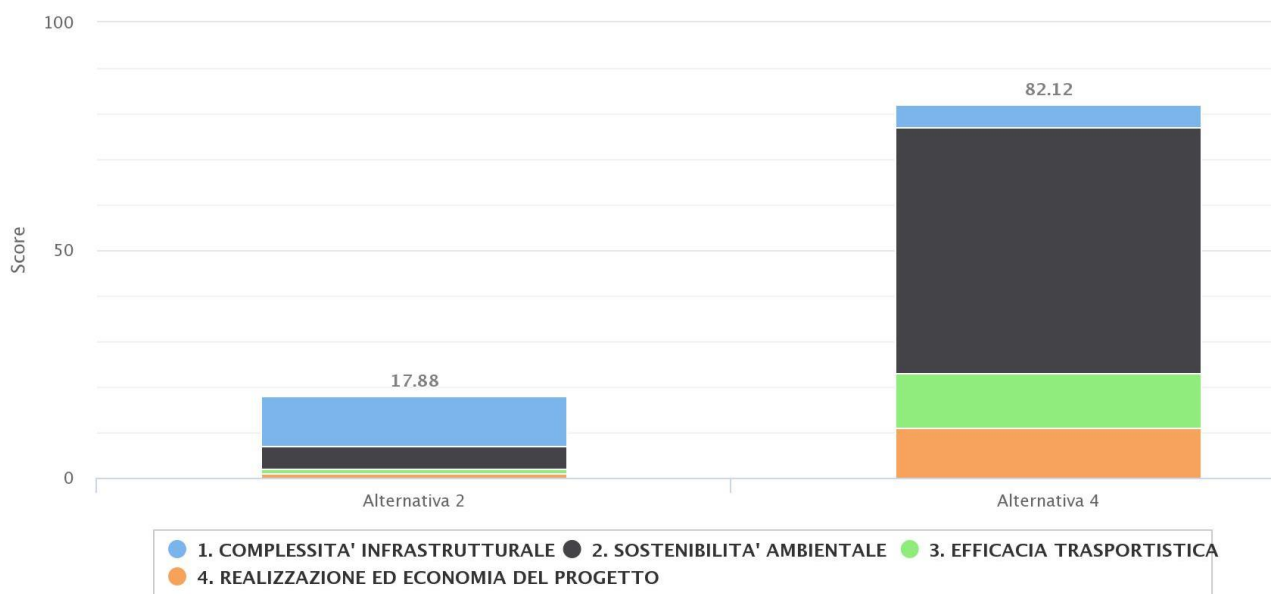


Figura 2 - Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RROO	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Il grafico mette in evidenza come **la scelta dell'alternativa progettuale abbia fortemente tenuto conto degli aspetti collegati alla Sostenibilità ambientale, che risulta la categoria con maggior peso nella valutazione finale.**

3.2 L'analisi del contesto socioeconomico

Al fine di valutare la resilienza dell'infrastruttura ai cambiamenti sociali ed economici sono stati presi a riferimento le variabili socioeconomiche che possono influenzare la funzionalità dell'infrastruttura per individuare gli scenari evolutivi per il territorio di riferimento e identificare gli scenari di criticità correlati alle suddette variabili.

Inoltre, è stata condotta un'analisi qualitativa per evidenziare la capacità dell'infrastruttura di adattarsi agli scenari individuati al fine di garantire prospettive di sostenibilità.

In particolare, sono state prese a riferimento le seguenti variabili specifiche per il contesto territoriale di riferimento del Progetto (Comune di Olbia, Provincia di Sassari, Regione Sardegna):

- dati demografici;
- variabili socioeconomiche, incluso il livello di occupazione;
- aspetti di disuguaglianza;

di cui si riportano i principali elementi caratterizzanti¹³:

- **andamento demografico:** negli anni 2012-2020, il Comune di Olbia è passato da 55.079 a 60.154 abitanti, registrando una crescita della popolazione del +9%, una tendenza inversa rispetto alla media nazionale che è negativa;
- **presenza di popolazione giovane:** nel 2020, nel Comune di Olbia circa il 16,85% della popolazione è posizionato nella fascia d'età 0-17 anni, mentre il 33,4% della popolazione nella fascia d'età 0-34 anni.
- **uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione:** nel 2020, la Regione Sardegna ha registrato un tasso di uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione dei giovani compresi nella fascia d'età 18-24 anni pari a 12,9%, più basso della media nazionale che si attesta al 14,2%;
- **rapporto tra i tassi di occupazione¹⁴ delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli:** nel 2020, la Regione Sardegna ha registrato un tasso di occupazione delle donne con figli rispetto alle donne senza figli pari al 77,6%. Tale valore risulta più alto della media nazionale che si attesta al 74,2%;
- **PIL pro capite e tasso di crescita:** nel 2019, la Provincia di Sassari ha registrato un PIL pro capite pari a 21.600 euro, ed una variazione percentuale del PIL, dal 2011 al 2019, pari a +2,6%;
- **imprese e addetti:** nel 2020, la Provincia di Sassari ha registrato un numero di imprese attive pari a 34.769 ed un numero di addetti pari a 93.346;

¹³ Fonti: ISTAT, Statistical Atlas Eurostat regional yearbook 2019, elaborazioni su dati EUROSTAT e OpenStreetMap. Le informazioni sono state riportate sulla base della disponibilità dei dati e sugli ultimi aggiornamenti disponibili.

¹⁴ Compresa nella fascia d'età 25-49 anni.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

- **spesa media mensile familiare per consumi:** per quanto riguarda i consumi, nel 2021 la Regione Sardegna ha registrato una spesa media mensile pari a 2.066,26 euro - il 15,2% in meno rispetto alla media nazionale – per cui il settore dei trasporti contribuisce con il 9,9% del totale complessivo dei consumi, preceduto solo dai consumi relativi a generi di prima necessità (es. alimenti, acqua, abitazione etc.). Le abitudini di spesa precedentemente esposte evidenziano il peso del settore dei trasporti nelle priorità di spesa delle comunità;
- **livello di occupazione:** nel 2021, la Provincia di Sassari ha registrato un tasso di occupazione del 39,6%, cresciuto di circa 1 punto percentuale rispetto al 2020 (38,5%). A livello regionale, il 1° trimestre 2020 fa registrare una forza lavoro pari a 668.000 unità, complessivamente in calo di oltre un punto percentuale rispetto al 1° trimestre 2019, soprattutto in riferimento alla componente maschile.

La variazione negativa delle assunzioni ha comportato su quasi tutto il territorio regionale un dimezzamento dei valori registrati nel 2019, ma ha interessato in misura preponderante Olbia (e Cagliari), il territorio del sassarese e in generale tutti i comuni della fascia costiera, a più elevata vocazione turistica.

L'analisi del contesto di riferimento evidenzia un contesto socioeconomico complesso e articolato caratterizzato da un trend demografico positivo ed un tessuto produttivo in difficoltà ma con dei tassi di crescita positivi.

A titolo esemplificativo nella tabella seguente sono presi a riferimento gli scenari di vulnerabilità definiti dai Megatrend¹⁵.

Scenari di vulnerabilità considerati per il Progetto	Dati socioeconomici di riferimento
Condizioni di estrema povertà, divario, chance occupazionali (MT 1 DIVERSIFICAZIONE DELLE DISEGUAGLIANZE)	PIL e tasso di crescita Livello di occupazione Rapporto tra i tassi di occupazione delle donne con figli in età prescolare e delle donne senza figli Uscita precoce dal sistema di istruzione e formazione
Consumi pro-capite, domanda di mobilità per beni e persone (MT 4 AUMENTO DEL CONSUMISMO)	Spesa media mensile per consumi delle famiglie Imprese e addetti
Invecchiamento della popolazione (MT 6 AUMENTO DEGLI SQUILIBRI DEMOGRAFICI)	Andamento demografico Presenza di popolazione giovane

Tenendo conto del contributo fornito dalle infrastrutture a supporto della crescita dell'economia e del benessere della collettività, è possibile ipotizzare il contributo del Progetto nel supporto allo sviluppo delle realtà economiche ed occupazionali. Le migliori e maggiori connessioni, infatti, contribuiscono ad un obiettivo di riequilibrio territoriale che individua le reti per la mobilità come matrici di rigenerazione

¹⁵ I Megatrend descrivono processi in grado di produrre cambiamenti a livello globale sul lungo periodo (J. Naisbitt).

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

territoriale finalizzate ad attivare processi di resilienza nei territori in declino, territori fragili dal punto di vista socioeconomico e ambientale.

Una migliore e più estesa rete ferroviaria, interconnessa con le altre linee e modalità di trasporto green e smart sono componenti imprescindibili per poter cogliere appieno le opportunità di sviluppo alla scala vasta e contribuire ad aumentare la competitività di un territorio. Di fatto, le aree con i collegamenti ferroviari più veloci, nonché quelle con le maggiori possibilità di accesso ai principali scali aeroportuali e portuali in termini di traffico merci, sono prevalentemente collocate nelle regioni centro settentrionali, mentre le regioni del Sud e delle Isole si trovano in una condizione di relativo svantaggio.

Alla luce di quanto sopra, si riscontra un sostanziale allineamento tra la funzionalità del progetto e le future esigenze delle comunità coinvolte, per cui non si rilevano particolari criticità di natura economica e sociale che possano compromettere le condizioni di operatività dell'infrastruttura nel lungo periodo.

3.3 L'inquadramento dei territori secondo l'approccio coesivo integrato europeo

La coesione territoriale può essere vista come la *dimensione territoriale della sostenibilità* (Camagni, 2005¹⁶) mettendo a sistema una valutazione degli aspetti economici, ambientali e socio-culturali.

Un approccio finalizzato a rafforzare la coesione territoriale deve poter trovare riscontro in alcuni temi chiave e obiettivi delle politiche, programmi e progetti: sviluppo equilibrato/riduzione degli squilibri tra aree metropolitane e periferie territoriali (aree interne), integrazione territoriale e cooperazione tra regioni, equilibrio uomo/ambiente, valorizzazione delle diversità e dell'identità culturale come collante delle comunità (Camagni, 2005).

Diversi studi considerano "la coesione territoriale di una regione (geografica) (...) tanto alta quanto è alta la qualità, l'efficienza e l'identità culturale del sistema territoriale e le loro interrelazioni" (Prezioso, 2020; Camagni, 2005). L'attenzione è posta al superamento di un approccio settoriale alle politiche, ai programmi e ai progetti e alla valutazione delle ricadute che gli interventi previsti possono avere sul territorio con riguardo al miglioramento della produttività e della connettività territoriale, alla valorizzazione delle specificità locali e delle diversità culturali, oltre che alla tutela degli equilibri ambientali e all'efficienza nell'uso (e riuso) delle risorse.

In questo quadro teorico e istituzionale, le infrastrutture costituiscono una componente fondamentale per il rafforzamento della coesione territoriale, così come confermato anche dalla nuova Politica di coesione e dalla nuova programmazione 2021-2027 che definisce tra gli obiettivi principali quello di un'"Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità (OP3)". Inoltre, molto spesso, i progetti infrastrutturali sono accompagnati da interventi secondari e ulteriori effetti indiretti e indotti che possono contribuire a raggiungere anche gli altri obiettivi della Politica di Coesione (OP1-5).

¹⁶ Camagni R. (2006), "Territorial Impact Assessment – TIA: a methodological proposal", Scienze Regionali, 5 (2), 135-146; M. Prezioso (ed), (2020), Territorial Impact Assessment of National and Regional Territorial Cohesion in Italy. Place evidence and policy orientations towards European Green Deal. Bologna: Patron Editore

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

I progetti delle infrastrutture ferroviarie così come gli interventi ad essi connessi (stazioni, parcheggi, spazi pubblici) valorizzano infatti in maniera proattiva il contesto territoriale in cui si inseriscono stimolando l'attivazione di dinamiche migliorative valutabili dal punto di vista economico, socio-culturale e ambientale.

Al contrario, una scarsa dotazione delle infrastrutture può ostacolare lo sviluppo socio-economico e determinare impatti ambientali rafforzando l'isolamento fisico e il degrado del paesaggio, con conseguente condizione di marginalità regionale, nonché determinare il basso grado di apertura internazionale del sistema economico italiano ed europeo nel complesso, a causa dell'aumento dei costi e dei tempi di spostamento e alla diminuzione della competitività.

Questo avviene in particolare per le Regioni meno sviluppate, tra cui la Sardegna, oggetto del Progetto, dove risulta prioritario intervenire per potenziare il sistema ferroviario, migliorare l'accessibilità della regione, rafforzare l'integrazione modale (Amodio & al., in Prezioso, 2020, pp.74-101). Ai fini del superamento dei divari territoriali, è infatti obiettivo prioritario del PNRR potenziare la dotazione del Mezzogiorno, mitigare gli squilibri tra grandi aree urbane e aree interne anche rafforzando le relazioni con gli aeroporti.

In questo scenario, le direttrici tra gli aeroporti di costa e l'entroterra, possono avere importanti effetti sulla coesione territoriale, migliorando la qualità e l'abitabilità dei centri minori, l'efficienza e l'attrattività turistica della regione, la cooperazione nazionale e internazionale e la valorizzazione delle identità territoriali.

Prima di valutare gli impatti previsti dei singoli interventi sulle tre componenti economica, socio-culturale e ambientale è stato considerato l'esito delle valutazioni ex-ante territorializzate dell'impatto territoriale condotto nello studio elaborato nell'ambito del PRIN 2015 *"Territorial Impact Assessment of the territorial cohesion of Italian regions; a model, based on place evidence, for the assessment of policies aimed at developing the green economy in inland areas and metropolitan suburbs"* (Prezioso, 2020¹⁷), con particolare riferimento alla sperimentazione e applicazione del **modello STeMA** (*Sustainable Territorial environmental/economic Management Approach - Territorial Impact Assessment*).

La metodologia di riferimento si serve di un set di indicatori di performance coerenti con gli obiettivi di coesione nell'ambito della strategia Europa 2020 e utili per la stima dei relativi pilastri o determinanti¹⁸: *Smart Growth, Sustainable Growth e Inclusive Growth*. Le valutazioni si basano su un modello matriciale che correla regioni/province con gli indicatori, attraverso i quali è possibile stimare i determinanti a scala nazionale, mediante livelli di disaggregazione regionali (NUTS2) e provinciali (NUTS3).

Secondo il metodo STeMA, in base ad un diverso sistema di classificazione basato rispettivamente sui quartili e sui sestili, i risultati ottenuti possono essere distinti in:

- 4 classi (A High, B Medium-high, C Medium-low, D Low);
- 6 classi (A Highest, B High, C Medium-high, D Medium, E Medium-low, F Low).

L'intervento in esame ricade nella Regione Sardegna (specificatamente nella Provincia di Sassari, ex Provincia di Olbia-Tempio), che, secondo le *Systemic Territorial Functional Typologies* (STFTs), è classificata come

¹⁷ M. Prezioso (ed), (2020), *Territorial Impact Assessment of National and Regional Territorial Cohesion in Italy. Place evidence and policy orientations towards European Green Deal*. Bologna: Patron Editore

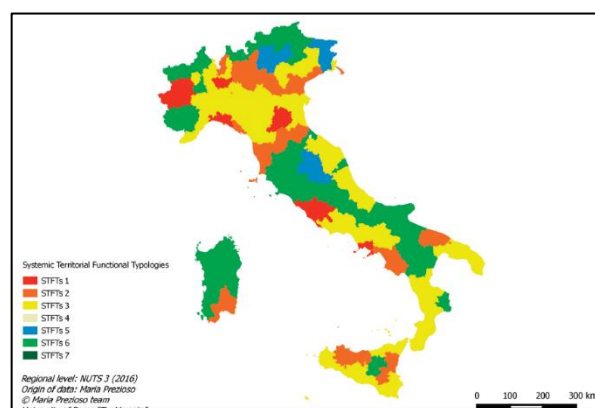
¹⁸ I determinanti rappresentano i macro-obiettivi di Europa 2020 Strategy: Crescita Intelligente, Sostenibile e Inclusiva.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

sistema a bassa influenza urbana con funzioni transnazionali/nazionali specializzate in grado di facilitare la cooperazione rurale tra autorità di aree interconnesse a livello regionale, nazionale e transnazionale. All'interno della regione si trovano due diverse tipologie di territori funzionali secondo gli STFTs: le provincie di Sassari, Olbia-Tempio, Oristano, Nuoro, Ogliastra, Medio Campidano e Carbonia-Iglesias classificate come sistemi a bassa influenza urbana con funzioni locali/regionali; e la Provincia di Cagliari classificata come sistema ad alta influenza urbana con funzioni transnazionali/nazionali specializzate.

La fotografia della Coesione Territoriale a livello regionale tracciata nello studio *"Territorial Impact Assessment of national and regional territorial cohesion in Italy"* mostra che la Regione Sardegna è caratterizzata da valori medio-alti (B) per il pilastro *Smart Growth*, medio-bassi (C) per il pilastro *Inclusive Growth*, e bassi (D) per il pilastro *Sustainable Growth*.

I valori ex ante territorializzati sono utili ad evidenziare le criticità e ad indirizzare l'attivazione di policy/investimenti specifici che possano apportare un miglioramento ai pilastri, su diverse scale, incrementandone le performance.



Focus: Principali evidenze dei valori di Coesione Territoriale per la Provincia di Olbia-Tempio¹⁹

La Provincia di Olbia-Tempio (livello NUTS 3) è classificata secondo le *Systemic Territorial Functional Typologies* (STFTs) nella tipologia 6: Sistema a bassa influenza urbana con funzioni locali/regionali non in grado di facilitare la cooperazione rurale tra autorità in aree interconnesse a livello locale e regionale.

Le valutazioni presentate nel *"Territorial Impact Assessment of national and regional territorial cohesion in Italy"* sono state elaborate su una scala di valori che va da A-D, e più specificatamente:

- A: Alto;
- B: Medio-Alto;
- C: Medio-Basso;
- D: Basso.


Principali elementi dell'analisi ex-ante

Smart Growth

La Regione Sardegna presenta un valore medio-alto (B) per quanto riguarda questo determinante, di cui l'indicatore *Penetrazione della banda ultralarga* (BUL) assume i valori più bassi e gli indicatori *Utilizzo di Internet nella PA* (PAI) e *Livello di Sviluppo delle Telecomunicazioni* (RL) assumono i valori più alti (A).

In controtendenza con la situazione regionale, le provincie Sarde sono divise in due gruppi con valori diversi per questo determinante: le provincie di Olbia-Tempio, Nuoro, Oristano, Ogliastra e Medio Campidano

¹⁹ Fonte: Part Two - Territorial impact assessment of national and regional territorial cohesion in Italy - Place evidence and policy orientations towards European green deal - edited by Prof.ssa Maria Prezioso. Questo studio non è aggiornato secondo le riforme degli enti locali della Regione Sardegna, per cui l'analisi a livello NUTS 3 prende in considerazione una suddivisione amministrativa superata in cui Olbia-Tempio è classificata come provincia.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	22 DI 91

assumono valori bassi (D); e le province di Sassari, Cagliari e Carbonia-Iglesias presentano valori medio-bassi (C).

In particolare, la Provincia di Olbia-Tempio mostra valori bassi (D) per la categoria trasversale *Innovation Vulnerability* (IV) - di cui l'indicatore BUL assume gli stessi valori - e per la tipologia *Innovation Status Quo* (ISQ).

Sustainable Growth

Questo determinante assume valori bassi (D) nella Regione Sardegna, di cui solo tre indicatori mostrano valori alti (A), sette valori medio-alti (B), sette valori medio-bassi (C) e dieci indicatori presentano valori bassi (D). Sette degli indicatori con valori bassi rientrano nella tipologia *Competitività Sostenibile* (CS) e gli altri tre nelle tipologie *Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (CCA) e *Sostenibilità delle Infrastrutture* (SI). Diversamente dai valori regionali, le otto province sarde presentano valori medio-bassi (C) per questo determinante.

In particolare, la Provincia di Olbia-Tempio mostra valori medio-alti (B) per la categoria trasversale VESISP - di cui l'indicatore *Green Added Value* (GAV) assume valori bassi (D) - e valori medio-bassi (C) per la categoria trasversale *Economic and Financial Interaction* (IEIF).

Inclusive Growth

Il determinante *Crescita Inclusiva* in Sardegna assume valori medio-bassi (C), di cui un solo indicatore mostra valori alti (A), sette valori medio-alti (B), dieci valori medio-bassi (C) e nove indicatori presentano valori bassi (D). Per quanto riguarda i settori *Variabili Economiche*, *Capacità del Sistema Formativo* e *Fiducia nella Governance* registrano valori medio-bassi, mentre *Qualità della Vita* (QV), *Rischio di Esclusione Sociale* (RES) e *Inclusione Straniera* (IS) registrano valori bassi.

All'interno della regione, le province di Nuoro, Oristano, Ogliastra, Medio Campidano e Carbonia-Iglesias mostrano valori bassi (D), mentre le altre province (Olbia-Tempio, Sassari, Cagliari) presentano valori medio-bassi (C).

Per la tipologia *Capacità di Inclusione Sociale* (CSI), sono registrati valori medio-bassi (C) nelle province di Olbia-Tempio, Nuoro, Cagliari, Oristano e Medio Campidano, e valori bassi (D) nelle restanti province. In particolare, solo la Provincia di Olbia-Tempio mostra dei valori medio-bassi (C) per quanto riguarda il settore *Inclusione Straniera* (IS) ed il relativo indicatore *Residenti Stranieri* (RS), mentre le altre province presentano valori bassi (D) per entrambi.

Gli interventi previsti dal progetto di collegamento ferroviario Olbia Aeroporto potranno, dunque, migliorare i livelli dei pilastri di Coesione Territoriale per la Regione Sardegna in generale e la Provincia di Olbia-Tempio in particolare, fungendo da apripista verso un modello di mobilità sostenibile, intermodale e inclusiva contribuendo a mitigare gli attuali squilibri territoriali della regione rispetto al contesto italiano ed europeo, mitigando anche i divari tra Cagliari e gli altri nodi del sistema urbano-territoriale.

Al fine di stimare gli impatti degli interventi infrastrutturali in termini di coesione territoriale, è stata condotta anche una **valutazione dei potenziali contributi del progetto al conseguimento degli obiettivi di Efficienza,**

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Qualità e Identità Territoriali²⁰, considerati criteri di valutazione, a partire da alcuni riferimenti presenti negli studi sulla coesione e sulla TIA²¹ e dal supporto di processi partecipativi condotti da Enti nell'ambito della Pianificazione strategica (Provincia di Olbia-Tempio) e da studi sugli impatti sociali, economici e ambientali condotti da Istituti e Enti.

Come si evince dalla tabella, la combinazione dei diversi interventi relativi al Collegamento ferroviario all'Aeroporto di Olbia, anche in sinergia con gli altri interventi del Global Project, permette di valutare le potenzialità in termini di coesione nelle tre diverse componenti economica, socio-culturale e ambientale.

Per aggiornare la valutazione sono state evidenziate anche le connessioni con gli obiettivi prioritari della Politica di coesione 2021-2027²².

La matrice riportata di seguito fa emergere i seguenti risultati:

- Per quanto riguarda la componente **economica**, il Progetto contribuisce agli obiettivi di **efficienza e identità territoriale** generando benefici in termini di:
 - *connettività interna;*
 - *accessibilità esterna;*
 - *performance economica e riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali;*
 - *turismo e produzione locale.*
- Per la componente **socio-culturale**, il Progetto contribuisce agli obiettivi di **identità e qualità territoriale** con benefici in termini di:
 - *valorizzazione delle risorse naturalistiche, storiche, paesaggistiche;*
 - *sviluppo di visioni territoriali sostenibili e resilienti;*
 - *sostenibilità e inclusività dei trasporti;*
 - *intermodalità dei trasporti;*
 - *accessibilità ai servizi.*
- Nella componente **Ambientale** sono stati perseguiti gli obiettivi di **qualità territoriale**, con benefici in termini di:
 - *mitigazione degli effetti sul cambiamento climatico;*
 - *uso delle fonti rinnovabili.*

²⁰ - *efficienza territoriale: resource-efficiency* in termini di uso delle risorse naturali, di suolo, di paesaggio e in termini di uso dell'energia; competitività e attrattività dei luoghi; accessibilità interna ed esterna;

- *qualità territoriale*: qualità dell'ambiente di vita e di lavoro; comparabili livelli di benessere e di qualità della vita fra territori; simile accesso ai servizi di interesse generale e alla conoscenza;

- *identità territoriale*: presenza di capitale sociale; capacità di costruire visioni condivise del futuro; salvaguardia delle specificità e delle vocazioni produttive; salvaguardia dell'eredità culturale e naturale e del paesaggio; rafforzamento del vantaggio competitivo proprio di ciascun territorio attraverso "lealtà" territoriale ed effetti di *milieu* locale (Camagni, 2005).

²¹Camagni R. (2006), "Territorial Impact Assessment – TIA: a methodological proposal", Scienze Regionali, 5 (2), 135-14, M. Prezioso (ed), (2020), Territorial Impact Assessment of National and Regional Territorial Cohesion in Italy. Place evidence and policy orientations towards European Green Deal. Bologna: Patron Editore, p. 27.

²² OP1: un'Europa piu' competitiva e intelligente attraverso la promozione di una trasformazione economica innovativa e intelligente e della connettività regionale alle Tecnologie dell'informazione e comunicazione (TIC);

OP2: un'Europa resiliente, piu' verde e a basse emissioni di carbonio ma in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio, attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonche' della mobilità urbana sostenibile;

OP3: un'Europa piu' connessa attraverso il rafforzamento della mobilità;

OP4: un'Europa piu' sociale e inclusiva attraverso l'attuazione del pilastro europeo dei diritti sociali;

OP5: un'Europa piu' vicina ai cittadini attraverso la promozione dello sviluppo sostenibile e integrato di tutti i tipi di territorio e delle iniziative locali.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Al fine di verificare l'uso dei criteri di valutazione e degli indicatori, è stata inserita nella tabella anche una proposta di correlazione con i determinanti e gli indicatori utilizzati nella metodologia **STeMA**.

Come sintetizzato in tabella, tale valutazione sottolinea in primis il tipo di progetto di mobilità pubblica, che va a consolidare il capitale territoriale e a migliorare la connettività e l'apertura della Sardegna, fungendo da collegamento stabile tra il sistema regionale e i sistemi nazionali e internazionali, garantendo la continuità ferro-aeroporto.

Inoltre la valutazione degli impatti in questa area geografica considera anche le specifiche caratteristiche geografiche e socio-economiche della regione, così come i valori sociali e le priorità definite a livello provinciale e regionale ("*sensitivity*")²³, meglio specificate in tabella rispetto ai vari criteri di valutazione.

Da una parte, infatti, la regione e la provincia risultano allo stato attuale scarsamente dotate di infrastrutture di livello territoriale (ferrovie e autostrade), con basso PIL procapite, sottoposte a turismo stagionale, e a divari di sviluppo rispetto alle città metropolitane. In questo quadro, l'infrastruttura ferroviaria può rappresentare un elemento di riequilibrio, consolidamento e stabilizzazione delle attività.

D'altra parte, le grandi risorse presenti (mete costiere di livello internazionale, patrimonio culturale e naturale, itinerari internazionali per la fruizione culturale) rappresentano vantaggi competitivi che possono essere supportati da una crescente accessibilità e intermodalità, rilanciando una regione in linea con i valori e le priorità promosse ai vari livelli di pianificazione e gestione.

In particolare, il Progetto risponde ad alcune criticità sollevate dai Piani e Programmi a vari livelli e si inserisce in nuovi orizzonti di coesione e di sostenibilità socio-economica, culturale e ambientale:

- **miglioramento della connettività interna e della cooperazione regionale con rafforzamento del policentrismo regionale e la riduzione del gap tra città metropolitane e poli secondari** attraverso il potenziamento dei collegamenti di Olbia con il resto del sistema regionale.

- **miglioramento della dotazione infrastrutturale in una regione poco sviluppata** con basso PIL e scarsa dotazione di trasporto pubblico²⁴ con possibile impatto positivo sulla performance economica e in termini di riequilibrio dei divari territoriali (COTER Commission, 2020). Il miglioramento è previsto anche a seguito dell'effetto rete generato dal collegamento con la infrastruttura nazionale e regionale. Si segnala inoltre che attualmente l'aeroporto non è connesso né da linee ferroviarie né da autostrade.

- **miglioramento dell'accessibilità esterna** con incremento e diversificazione dei collegamenti di trasporto pubblico connessi all'Aeroporto di Olbia, anche ai fini della accessibilità del patrimonio naturalistico-storico-culturale-archeologico di pregio fruibile tutto l'anno e accessibile dal sistema ferroviario, con possibili effetti sulla **destagionalizzazione del turismo**. L'aeroporto è di interesse nazionale (3 milioni di passeggeri nel 2021), secondo nella regione, dopo Cagliari, per volumi registrati, con numerose presenze internazionali (45,6% dei fruitori stranieri).

²³ Research Project ESPON ART, *The TIA quick check*, 2013

²⁴ Densità di rete (km/km²) rispetto all'area servita, nelle regioni italiane. Fonte: Rete Ferroviaria Italiana, 2020




	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	25 DI 91

- **valorizzazione del turismo e della produzione locale con il collegamento tra la costa e l'entroterra** con possibile rafforzamento della crescita della domanda turistica orientata ai prodotti e alle attività delle aree più interne e meno accessibili attualmente, grazie al collegamento verso l'interno con l'infrastruttura nazionale e regionale, e verso l'esterno, con l'aeroporto. Ciò risulta in linea con lo **sviluppo di visioni resilienti contenute e condivise** nella Strategia regionale di sviluppo sostenibile (2021), nel Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024 e nel Piano strategico provinciale di Olbia-Tempio, con particolare riferimento al contrasto all'isolamento delle aree interne e al supporto allo sviluppo economico di tutto il territorio attraverso il potenziamento della continuità territoriale, dei collegamenti aerei e marittimi e dei collegamenti con gli itinerari di fruizione turistica regionali.

- **valorizzazione del patrimonio culturale²⁵ e ambientale e sviluppo dell'accessibilità multimodale e sostenibile e dell'intermodalità mettendo in rete ferro e bicicletta**, nel quadro dell'offerta di ferrovie turistiche connesse al sistema ferroviario nazionale, delle previsioni della Ciclovia turistica nazionale della Sardegna (il cui tracciato è previsto tangente al lato nord dell'Aeroporto e direttamente collegato all'Area protetta Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro – 40 minuti di bicicletta) e dello sviluppo turistico del Cammino di San Jacu, che si sviluppa tangente al lato sud dell'Aeroporto e che vede una tappa fondamentale di arrivo/partenza a Olbia, nel quadro dei Cammini di Santiago in Europa.

- **miglioramento della qualità della vita** attraverso l'accessibilità ai servizi pubblici e privati di livello urbano e regionale, come il **Polo Universitario sito nell'aeroporto e la zona commerciale localizzata a breve distanza dalla nuova stazione**. Si fa presente che ad una distanza di 15 minuti in bicicletta dalla stazione sono raggiungibili anche ulteriori servizi pubblici quali **scuole, cimiteri** localizzati nella zona sud dell'area urbana di Olbia.

²⁵ Art. 6. *Valorizzazione del patrimonio culturale*. La valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso, anche da parte delle persone diversamente abili, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura. (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 comma così modificato dall'art. 1 del d.lgs. n. 156 del 2006, dall'art. 2 del d.lgs. n. 157 del 2006, dall'art. 1 del d.lgs. n. 62 del 2008 e dall'art. 1 del d.lgs. n. 63 del 2008).

OBIETTIVI DI COESIONE	COMPONENTI	CRITERI DI VALUTAZIONE	INDICATORI	OUTCOME COLLEGAMENTO OLBIA	OBIETTIVI DI COESIONE 2021/2027	DETERMINANTI E INDICATORI STEMA
 EFFICIENZA TERRITORIALE	ECONOMICA	Connettività interna NUT 3	Rapporto tra dotazione ferroviaria e PIL (in km/PIL)	Miglioramento della connettività interna grazie alla nuova linea di 3,4 km con aumento del valore km/PIL e conseguente rafforzamento del policentrismo e del recupero per Olbia del gap a livello regionale rispetto alle città metropolitane.	OP3	SG multimodal accessibility
		Accessibilità esterna (nazionale e internazionale) a NUT 3	Passeggeri (quantità e provenienza)	Rafforzamento della continuità territoriale con il continente e internazionale e conseguente miglioramento della accessibilità nazionale e internazionale : nuova connessione ferroviaria ad Aeroporto di interesse nazionale (3 milioni di passeggeri nel 2020) , secondo nella regione, dopo Cagliari, per volumi registrati e alto tasso (45,6%) dei fruitori stranieri.	OP3	IG Rate of cooperation cross-border and transnational
		Performance economica e Riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali	km ferrovie in relazione a PIL/ab	Riduzione delle disparità nazionali a fronte di un prevedibile impatto positivo moderato delle infrastrutture su regioni meno sviluppate e aree con basso PIL procapite (COTER Commission, 2020) (Sardegna: 20.340,29 euro al 2021 a fronte di una media nazionale pari a 31.500 euro procapite).	OP1	IG Unequal distribution of regional income
		Turismo e produzione locale	Accessibilità delle aree interne e destagionalizzazione del turismo	Contribuzione alla risoluzione di alcune criticità e potenzialità emerse nel processo del Piano strategico Provincia di Olbia: - supporto alla destagionalizzazione del turismo attraverso la connessione tra costa e aree interne (obiettivo del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024) e il conseguente supporto al rafforzamento della crescita della domanda turistica orientata alle attività nell'entroterra.	OP5	IG Touristic rate
 IDENTITÀ TERRITORIALE	ECONOMICA	Valorizzazione delle risorse naturalistiche, storiche e paesaggistiche	Continuità/collegamento ai percorsi di fruizione (continuità con reti ferroviarie turistiche, ciclovie nazionali e cammini europei)	Collegamento diretto dell'aeroporto via ferro - con le linee regionali turistiche come il Trenino Verde della Sardegna - con la previsione della Ciclovìa nazionale della Sardegna il cui tracciato è previsto tangente al lato nord dell'Aeroporto - con i sentieri e cammini , in particolare il Cammino di Santo Jacu (Cfr. RFI-Amod, Atlante della mobilità dolce)	OP5	IG Cultural opportunities
		Sviluppo di visioni territoriali sostenibili e resilienti	Attuazione di obiettivi condivisi nei Piani e Programmi regionali	Sviluppo di visioni resilienti contenute e condivise nella Strategia Regionale per lo sviluppo sostenibile (2021), nel Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024 e nel Piano strategico provinciale di Olbia-Tempio , con particolare riferimento al contrasto all'isolamento delle aree interne, al supporto allo sviluppo economico di tutto il territorio, e alla continuità territoriale con il potenziamento dei collegamenti aerei e marittimi e dei collegamenti con gli itinerari di fruizione turistica regionali.	OP5	SG multimodal accessibility
 QUALITÀ TERRITORIALE	SOCIO-CULTURALE	Sostenibilità e inclusività dei trasporti	Ripartizione modale	Anche alla luce della scarsa dotazione di viabilità autostradale in Sardegna, nello studio trasportistico emerge che la ferrovia può essere una valida alternativa all'autovettura per collegamenti diretti dell'aeroporto alla città e alla stazione ferroviaria di Olbia, per spostamenti locali sistematici e per spostamenti locali turistici che hanno come destinazioni località in prossimità delle fermate. In particolare, appare dallo studio una propensione per il mezzo collettivo dei viaggiatori soli , per i quali il mezzo su ferro potrebbe essere una alternativa sostenibile dal punto di vista ambientale e inclusiva in termini socio-economici.	OP2	SG multimodal accessibility
		Intermodalità dei trasporti	Realizzazione di nodi di scambio intermodali	Interscambio aereo-ferro-gomma: - la nuova stazione Olbia Aeroporto costituirà una nuova porta di accesso e nodo di interscambio modale aereo-ferro-gomma -l'aeroporto collegato alla nuova stazione è dotato di 5 i parcheggi ufficiali, di cui rispettivamente 2 coperti e scoperti per i passeggeri, un parcheggio veloce kiss/ride e 2 parcheggi riservati agli operatori - la vicina zona commerciale è dotata di parcheggi a servizio per l'intera zona	OP4	SG multimodal accessibility
	Accessibilità ai servizi	Elementi accessibili a 15 minuti a piedi dalla nuova stazione Olbia Aeroporto	Miglioramento dell'accessibilità al Polo Universitario dell'Università di Sassari che sarà reso disponibili agli studenti e agli altri fruitori provenienti della città e della regione. Nello stesso ambito (15 minuti a piedi dalla nuova stazione) sarà migliorata anche l'accessibilità dei negozi interni all'aeroporto e i negozi del centro commerciale sito in via degli Astronauti.	OP4	IG Cultural opportunities	
	AMBIENTALE	Mitigazione degli effetti sul cambiamento climatico	Emissioni di gas climalteranti (tCO2e)	In fase di esercizio: Nonostante l'incremento di emissioni di CO2 dovute all'aumento di consumo da trazione ferroviaria, specialmente con riguardo ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in tabella mostrano una riduzione rilevante di emissioni climalteranti, dovuto al decremento del trasporto privato su gomma al 2055, pari a 5.788 tCO2e . In fase di cantiere: Il contributo alle emissioni annuali di CO2e derivanti dalle attività di trasporto e lavorazione del cantiere del Progetto in questione è trascurabile rispetto allo scenario emissivo di riferimento, risultando inferiore al 1%. Il riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo permette la riduzione dei quantitativi di materiali da approvvigionamento da cava e dei conferimenti degli stessi presso siti esterni, generando un risparmio di emissioni di CO2e pari a circa 10.740 tonnellate. Il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale contribuisce anche alla strategia globale di decarbonizzazione determinando, un beneficio in termini di riduzione di emissioni climalteranti pari a circa 128,00 tCO2/anno.	OP2	SG CO2 emissions
Ricorso alle FER		% di consumo da energie rinnovabili e/o autoprodotte	L' approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, viene stimato di circa il 29% . Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico (Rif. C.A.M. 2017 2.3.3) ubicato nella Stazione di Olbia Aeroporto. Tuttavia, vista lo stato di progettazione (PFE), non è stato possibile condurre una stima dell'energia annua producibile dall'impianto, che apporterebbe senz'altro un incremento, in termini percentuali, di energia da fonte rinnovabile.	OP2	SG Energy self-sufficiency level	

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

3.4 I benefici generati dal Progetto

Come precedentemente sottolineato, le infrastrutture ferroviarie rivestono un ruolo fondamentale nel garantire una maggiore accessibilità, permettendo innanzitutto di stabilire (o migliorare) la connessione di un territorio, rendendolo più accessibile e aumentando le opportunità di mobilità per le comunità interessate. Inoltre, la realizzazione delle infrastrutture ferroviarie, dei servizi offerti su di esse e l'intermodalità con altri sistemi di mobilità, supportano il tessuto sociale incrementando le possibilità di accesso per i gruppi sociali maggiormente vulnerabili. Tali declinazioni del concetto di accessibilità sono fortemente legate ad altri concetti, quali quello dell'equità e della coesione sociale.

Al fine di inquadrare le opportunità in chiave sociale del Progetto sono state condotte specifiche analisi finalizzate alla valutazione delle opportunità innescate dall'opera per i territori interessati dagli interventi.








In particolare, a scala urbana il Progetto prevede:

- La realizzazione di un bivio di collegamento (bivio Micaleddu);
- La realizzazione della nuova stazione Olbia Aeroporto.

Pertanto, la realizzazione degli interventi porterà valore per la comunità, in termini di maggiore accessibilità e fruibilità del territorio e favorendo la mobilità collettiva e l'intermodalità. Nei paragrafi successivi sono riportati approfondimenti in relazione ai seguenti aspetti:



Nella tabella successiva sono evidenziate le correlazioni tra gli indicatori evidenziati nell'inquadramento secondo l'approccio coesivo integrato europeo (Cap. 3.3) e gli indicatori che evidenziano i benefici generati dal progetto (Cap. 3.4 e 4.1).

OBIETTIVI DI COESIONE	COMPONENTI	CRITERI DI VALUTAZIONE	INDICATORI	OUTCOME COLLEGAMENTO OLBIA	OBIETTIVI DI COESIONE 2021/2027	DETERMINANTE INDICATORI STEMA	INDICATORE SOSTENIBILITÀ
EFFICIENZA TERRITORIALE	ECONOMICA	Connettività interna NUT 3	Rapporto tra dotazione ferroviaria e PIL (in km/PIL)	Miglioramento della connettività interna grazie alla nuova linea di 3,4 km con aumento del valore km/PIL e conseguente rafforzamento del policentrismo e del recupero per Olbia del gap a livello regionale rispetto alle città metropolitane.	OP3	SG multimodal accessibility	 Strategicità dell'infrastruttura
		Accessibilità esterna (nazionale e internazionale) a NUT 3	Passenger (quantità e provenienza)	Rafforzamento della continuità territoriale con il continente e internazionale e conseguente miglioramento della accessibilità nazionale e internazionale: nuova connessione ferroviaria ad Aeroporto di interesse nazionale (3 milioni di passeggeri nel 2020), secondo nella regione, dopo Cagliari, per voli registrati e alto tasso (45,6%) dei fruitori stranieri.	OP3	IG Rate of cooperation cross-border and transnational	
		Performance economica e riduzione delle disuguaglianze e dei divari territoriali	km ferrovie in relazione a PIL/ab	Riduzione delle disparità nazionali a fronte di un prevedibile impatto positivo moderato delle infrastrutture su regioni meno sviluppate e aree con basso PIL procapite (COTER Commission, 2020) (Sardegna: 20.340,29 euro al 2021 a fronte di una media nazionale pari a 31.500 euro procapite).	OP1	IG Unequal distribution of regional income	
IDENTITÀ TERRITORIALE	SOCIO-CULTURALE	Turismo e produzione locale	Accessibilità delle aree interne e destagionalizzazione del turismo	Contribuzione alla risoluzione di alcune criticità e potenzialità emerse nel processo del Piano strategico Provida di Olbia: - supporto alla destagionalizzazione del turismo attraverso la connessione tra costa e aree interne (obiettivo del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024) e il conseguente supporto al rafforzamento della crescita della domanda turistica orientata alle attività nell'entroterra.	OP5	IG Touristic rate	 Miglioramento della fruibilità turistica
		Valorizzazione delle risorse naturalistiche, storiche e paesaggistiche	Continuità/collegamento ai percorsi di fruizione (continuità con reti ferroviarie turistiche, ciclovie nazionali e cammini europei)	Collegamento diretto dell'aeroporto via ferro - con le linee regionali turistiche come il Treno Verde della Sardegna - con la previsione della Ciclovía nazionale della Sardegna il cui tracciato è previsto tangente al lato nord dell'Aeroporto - con i sentieri e cammini, in particolare il Cammino di Santo Jacu (Cfr. Rfi-Amodo, Atlante della mobilità dolce)	OP5	IG Cultural opportunities	
		Sviluppo di visioni territoriali sostenibili e resilienti	Attuazione di obiettivi condivisi nei Piani e Programmi regionali	Sviluppo di visioni resilienti contenute e condivise nella Strategia Regionale per lo sviluppo sostenibile (2021), nel Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2020-2024 e nel Piano strategico provinciale di Olbia-Tempio, con particolare riferimento al contratto all'isolamento delle aree interne, al supporto allo sviluppo economico di tutto il territorio, e alla continuità territoriale con il potenziamento dei collegamenti aerei e marittimi e dei collegamenti con gli itinerari di fruizione turistica regionali.	OP5	SG multimodal accessibility	
QUALITÀ TERRITORIALE	AMBIENTALE	Sostenibilità e inclusività dei trasporti	Ripartizione modale	Anche alla luce della scarsa dotazione di viabilità autostradale in Sardegna, nello studio trasportistico emerge che la ferrovia può essere una valida alternativa all'autovettura per collegamenti diretti dell'aeroporto alla città e alla stazione ferroviaria di Olbia, per spostamenti locali sistemati e per spostamenti locali turistici che hanno come destinazioni località in prossimità delle fermate. In particolare, appare dallo studio una propensione per il mezzo collettivo dei viaggiatori solo, per il quale il mezzo su ferro potrebbe essere una alternativa sostenibile dal punto di vista ambientale e inclusiva in termini socio-economici.	OP2	SG multimodal accessibility	 Aumento dell'intermodalità
		Intermodalità dei trasporti	Realizzazione di nodi di scambio intermodali	Interscambio aereo-ferro-gomma: - la nuova stazione Olbia Aeroporto costituirà una nuova porta di accesso e nodo di interscambio modale aereo-ferro-gomma - l'aeroporto collegato alla nuova stazione è dotato di 5 parcheggi ufficiali, di cui rispettivamente 2 coperti e scoperti per i passeggeri, un parcheggio veloce kiss/ride e 2 parcheggi riservati agli operatori - la vicina zona commerciale è dotata di parcheggi a servizio per l'intera zona	OP4	SG multimodal accessibility	
		Accessibilità ai servizi	Elementi accessibili a 15 minuti a piedi dalla nuova stazione e Olbia Aeroporto	Miglioramento dell'accessibilità al Polo Universitario dell'Università di Sassari che sarà reso disponibili agli studenti e agli altri fruitori provenienti dalla città e della regione. Nello stesso ambito (15 minuti a piedi dalla nuova stazione) sarà migliorata anche l'accessibilità dei negozi interni all'aeroporto e i negozi del centro commerciale sito in via degli Astronauti.	OP4	IG Cultural opportunities	
AMBIENTALE	AMBIENTALE	Mitigazione degli effetti sul cambiamento climatico	Emissioni di gas climalteranti (tCO2e)	In fase di esercizio: Nonostante l'incremento di emissioni di CO2 dovute all'aumento di consumo da trazione ferroviaria, specialmente con riguardo ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in tabella mostrano una riduzione rilevante di emissioni climalteranti, dovuto al decremento del trasporto privato su gomma al 2055, pari a 5.788 tCO2e. In fase di cantiere: Il contributo alle emissioni annuali di CO2e derivanti dalle attività di trasporto e lavorazione dei materiali del cantiere in questione è trascurabile rispetto allo scenario emissivo di riferimento, risultando inferiore al 1%. Il riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo permette la riduzione dei quantitativi di materiali da approvvigionamento da cave e da conferimenti degli stessi presso siti esterni, generando un risparmio di emissioni di CO2e pari a circa 10.740 tonnellate. Il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale contribuisce anche alla strategia globale di decarbonizzazione determinando, un beneficio in termini di riduzione di emissioni climalteranti pari a circa 128.00 tCO2/anno.	OP2	SG CO2 emissions	 I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale  La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare  La Carbon Footprint di cantiere  Opere di rinaturalizzazione
		Ricorso alle FER	% di consumo da energie rinnovabili e/o autoprodotte	L'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, viene stimato di circa il 29%. Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico (R.F. C.A.M. 2017 2.3.3) ubicato nella Stazione di Olbia Aeroporto. Tuttavia, vista lo stato di progettazione (PFE), non è stato possibile condurre una stima di energia annua producibile dall'impianto, che apporterebbe senz'altro un incremento, in termini percentuali, di energia da fonte rinnovabile.	OP2	SG Energy self-sufficiency level	

Strategicità dell'infrastruttura

L'indicatore ha come obiettivo quello di mettere in evidenza l'apporto del Progetto alla realizzazione di un nuovo scenario infrastrutturale, che faccia superare alla regione la carenza infrastrutturale che la connota e che garantisca, in virtù della condizione insulare, il diritto alla mobilità e ad una continuità territoriale sostenibile e inclusiva.

Analisi di contesto

Le caratteristiche territoriali e le potenzialità di sviluppo della Sardegna sono profondamente condizionate dalle dinamiche connesse alla sua condizione insulare. L'insularità determina dinamiche strutturali, naturali e permanenti che impattano significativamente sul tessuto produttivo e sociale regionale, sulle reti materiali e immateriali e sulle connessioni, sebbene la stessa distanza preservi l'unicità della cultura locale e delle sue produzioni che assumono forti connotazioni identitarie.

In questo senso, il trasporto è uno dei fattori produttivi essenziali per lo sviluppo economico e sociale del territorio, considerate le specificità della Regione e in particolare la sua condizione di insularità.

L'analisi della dotazione infrastrutturale evidenzia una bassa densità e una situazione della rete regionale che presenta importanti carenze sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo; infatti la rete regionale è totalmente non elettrificata e il trasporto avviene con treni diesel.

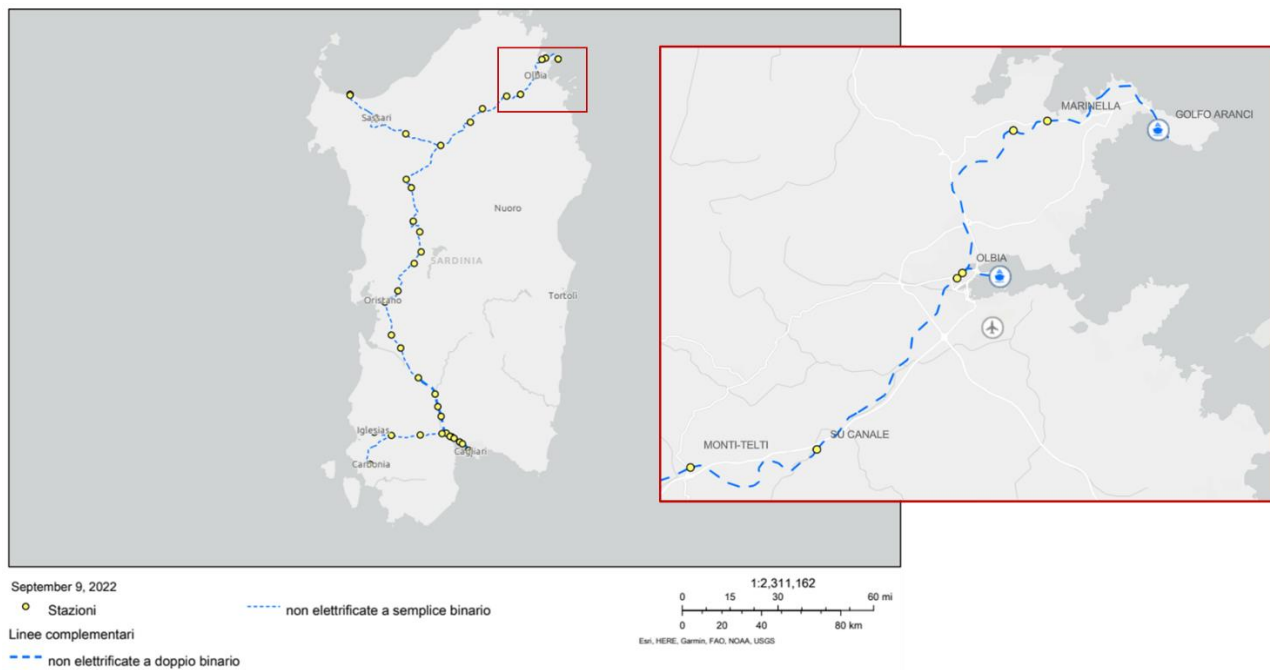


Figura 3 - Quadro infrastrutturale Sardegna e dettaglio

Di seguito si riportano i valori di **densità di rete rispetto all'area servita** (Fonte: RFI) per le regioni italiane. In particolare, al 2020, la Sardegna si posiziona all'ultimo posto, con un valore pari a 0,018 km/km².

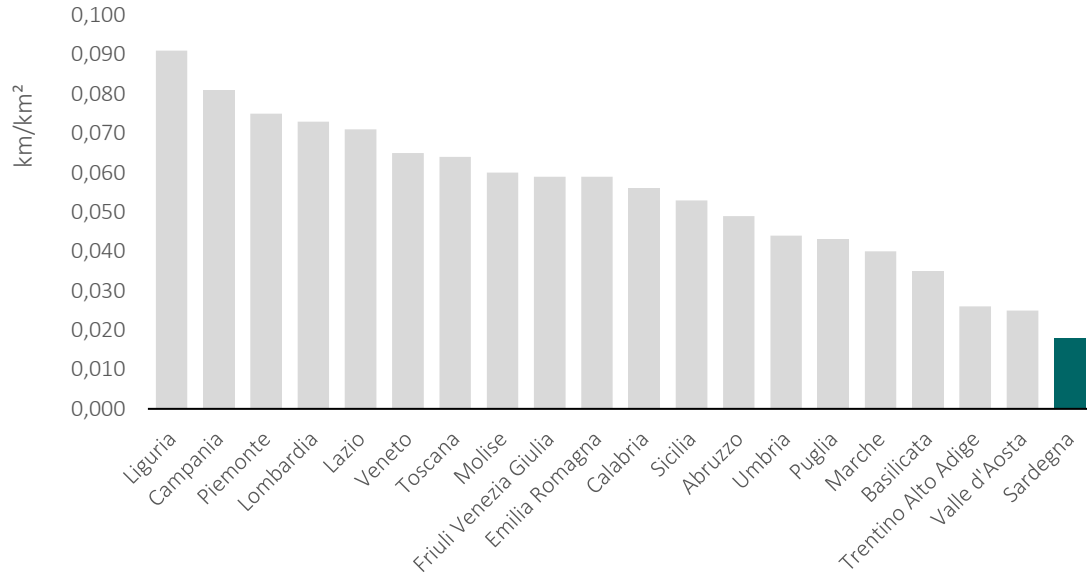


Figura 4 - Densità di rete (km/km²) rispetto all'area servita, nelle regioni italiane. Fonte: Rete Ferroviaria Italiana, 2020

Allo stesso anno si posiziona, invece, al 14° posto per **densità di rete rispetto alla popolazione** (Fonte: RFI), con il valore di 256,9 km/1 mln abitanti.

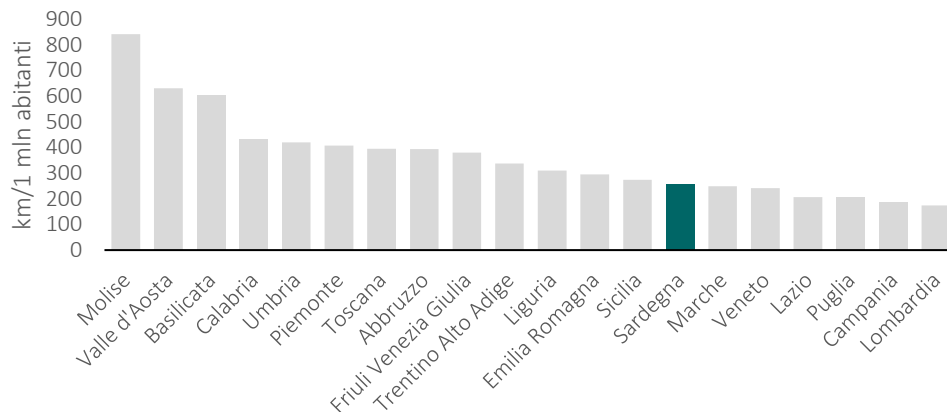


Figura 5 - Densità di rete (km/1 mln abitanti) rispetto alla popolazione, nelle regioni italiane. Fonte: Rete Ferroviaria Italiana, 2020

Per quanto riguarda i dati RFI relativi al **grado di utilizzo della rete ferroviaria per servizi TPL**, al 2020, la Sardegna ha registrato un valore di 7.888 treni*kmTPL/km binario, ponendosi all'8° posto.

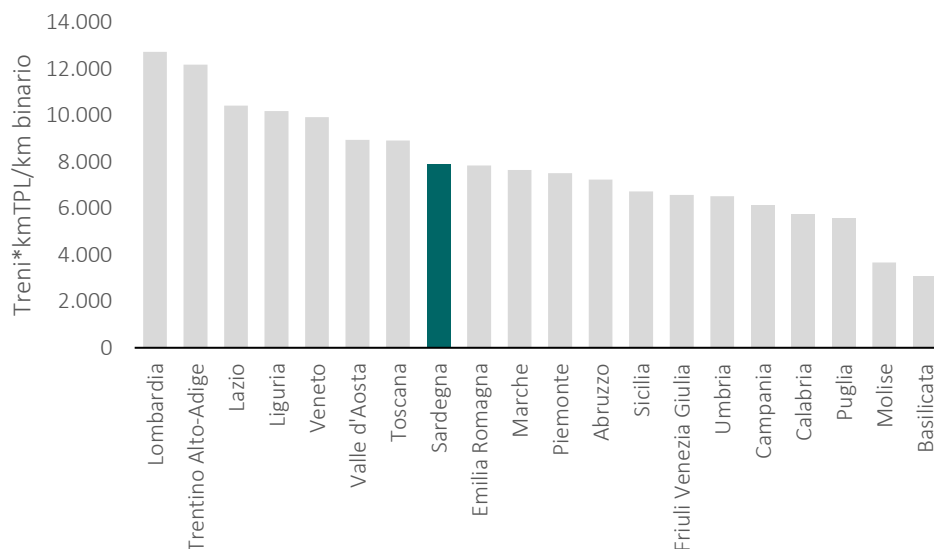


Figura 6 - Grado di utilizzo della rete RFI per servizi di TPL nelle regioni italiane. Fonte: Rete Ferroviaria Italiana, 2020

In relazione a questo carattere di forte marginalità infrastrutturale, in Sardegna saranno realizzati importanti investimenti di upgrade infrastrutturale e tecnologico sull'intera rete ferroviaria per il potenziamento e la velocizzazione delle linee a Nord di Oristano. Sarà così possibile ridurre i tempi di viaggio sulle relazioni Cagliari - Olbia, Cagliari - Sassari, Olbia - Sassari e Cagliari - Iglesias/Villamassargia. Le varianti di tracciato Bauladu e Bonorva - Torralba consentiranno un'ulteriore riduzione dei tempi di viaggio sulle relazioni tra Cagliari, Sassari e Olbia (RFI, 2022).

In particolare, i progetti previsti per il periodo 2022-2026 sono:

- *Interventi di upgrade infrastrutturale e tecnologico della rete sarda;*
- **Collegamento con l'aeroporto di Olbia;**
- *Velocizzazione della linea Oristano – Chilivani (variante di Baulado);*
- *Elettrificazione della linea Cagliari – Oristano;*
- *Raddoppio della linea Decimomannu – Villamassargia.*

Il progetto rappresenta quindi una componente del più ampio scenario infrastrutturale che interesserà la rete ferroviaria della Sardegna.

In particolare, il Comune di Olbia rappresenta a livello regionale un **punto di riferimento per l'erogazione dei servizi e per la produzione economica**; si tratta di un centro che, sebbene abbia tracce di origini antiche dovute alla presenza del porto cittadino, si è espanso a partire dalla seconda metà del XX secolo e deve la sua crescita economica alla "scoperta" della Costa Smeralda e alle dinamiche legate al turismo ad essa correlate.

Il territorio di Olbia è un **punto di accesso importante** – se non il più importante – all'isola, proprio in virtù della presenza dell'Aeroporto e del Porto. Ciò, infatti, determina un ulteriore movimento di passeggeri che si somma a quello prettamente turistico. Negli ultimi anni il movimento passeggeri del porto di Olbia è

creciuto tanto da far diventare lo scalo gallurese il primo in Italia. Recentemente al movimento ordinario dei passeggeri si è aggiunto quello legato agli approdi delle grandi navi da crociera²⁶.

Il Regolamento Europeo N. 1315/2013 che identifica la rete transeuropea di trasporto TEN-T, classifica inoltre il **collegamento ferroviario, il porto e l'aeroporto di Olbia tra le infrastrutture della rete globale (comprehensive), necessarie per garantire l'accessibilità e la connettività di tutte le regioni dell'Unione, comprese quelle più periferiche, e per garantire la coesione sociale ed economica fra di esse.**

Per promuovere lo sviluppo e l'adeguamento della rete, il Regolamento ha fissato come obiettivo l'anno 2050. In questo contesto Olbia gioca un ruolo importante e strategico per **garantire la connessione del quadrante Nord-Est dell'isola alla rete europea, e al tempo stesso come nodo trasportistico multimodale per permettere continuità con il territorio interno.**

In particolare, l'Atto del Governo N. 173 della XVII Legislatura (2015) inserisce **l'aeroporto di Olbia tra gli aeroporti di interesse nazionale in quanto necessario a garantire la continuità territoriale.**

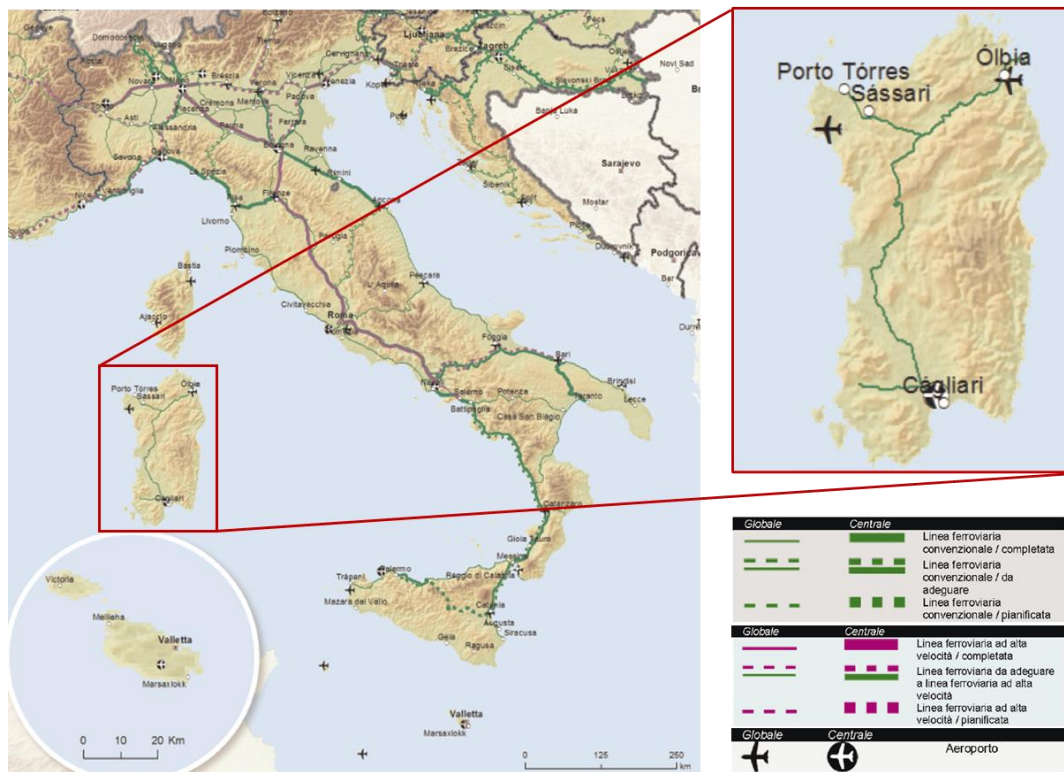


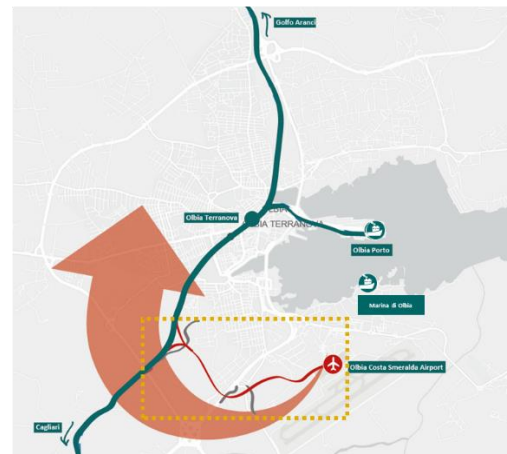
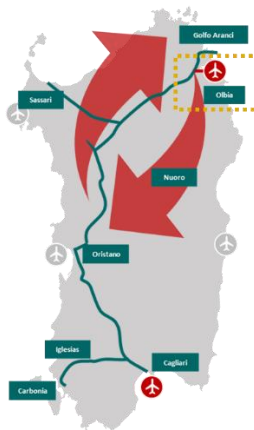
Figura 7 - Rete globale: ferrovie e aeroporti, Rete centrale: ferrovie (trasporto passeggeri) e aeroporti. Fonte: Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, Regolamento (Ue) n. 1315/2013

Il Progetto offre diverse scale di lettura delle ricadute territoriali e socioeconomiche, in termini di efficientamento e potenziamento della rete ferroviaria, nell'ottica di un riequilibrio territoriale migliorando i collegamenti insulari nonché di incrementando l'accessibilità dei territori attraversati:

²⁶ PUM Piano Urbano della Mobilità, Comune di Olbia, 2014

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

- Alla scala regionale, il collegamento ferroviario che unirà l'aeroporto di Olbia con la rete ferroviaria regionale costituisce un importante tassello poiché garantirà una **continuità territoriale con il continente**, sostenibile e inclusiva.
- Alla scala territoriale, in relazione alla connessione di Olbia Aeroporto con la rete regionale ferroviaria, il Progetto porterà grandi **benefici in termini di aumento dell'accessibilità delle zone più interne dell'isola** – che ad oggi non sono collegate all'aeroporto tramite l'infrastruttura ferroviaria - **e un decongestionamento degli arrivi che fanno capo all'aeroporto di Olbia** e che si distribuiscono massivamente sulla Costa Smeralda.
- Alla scala locale, il Progetto garantirà al Comune di Olbia un **accesso diretto all'aeroporto** grazie alla connessione con la stazione di Olbia Terranova, nonché benefici sulla città che sarà strettamente connessa all'aeroporto e dunque ai **flussi nazionali legati al turismo, ma anche ad attività culturali e imprenditoriali**, dando nuove opportunità di sviluppo del territorio slegate dalla forte attrazione esercitata dalla Costa Smeralda.



Con riferimento al Regolamento Europeo N. 1315/2013- che identifica la rete transeuropea di trasporto TEN-T - il collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia permette una connessione intermodale sostenibile e un aumento di accessibilità del territorio, inserendosi di conseguenza nelle finalità generali e strategiche alla base dello **sviluppo della rete TEN-T**, in particolare:

- **assicurare una multimodalità efficiente** al fine di permettere migliori e più sostenibili scelte modali per i passeggeri e le merci e il consolidamento di grandi volumi per trasferimenti sulle lunghe distanze;
- **prevedere lo sviluppo della rete globale nei nodi urbani**, conformemente agli obiettivi dell'Unione in materia di mobilità urbana sostenibile, in quanto tali nodi costituiscono il punto di partenza o la destinazione finale ("ultimo miglio") per passeggeri e merci che si spostano sulla rete transeuropea dei trasporti e sono punti di scambio nell'ambito dei diversi modi di trasporto o tra di essi.

Contribuire alla costruzione dei corridoi europei del trasporto rappresenta una grande opportunità per il **raggiungimento della crescita, dell'occupazione e della competitività europea**, e al completamento della

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

rete per incentivare la **sostenibilità dei collegamenti in direzione della neutralità climatica** auspicata, tramite l'accelerazione della transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente.

È importante sottolineare, infine, che il Progetto **contribuisce ad aumentare la dotazione infrastrutturale del territorio, diminuire l'utilizzo dell'automobile e incrementare l'efficienza dell'aeroporto**, portandolo a standard più elevati e coerenti con il ruolo di porta di accesso all'isola.

Aumento dell'intermodalità

L'indicatore mette in evidenza la componente dell'intermodalità in relazione alla realizzazione della nuova stazione Olbia Aeroporto.

Analisi di contesto

La sua posizione strategica nel quadrante Nord-Est della Sardegna e la sua dotazione di infrastrutture di trasporto, in particolare il Porto e l'Aeroporto, conferiscono ad Olbia il ruolo di porta di accesso al territorio e ne identificano un importante nodo di trasporto intermodale.

Aeroporto

La presenza dell'aeroporto "Costa Smeralda" è stato uno dei principali fattori di sviluppo della città; costruito in un'area facilmente accessibile, a circa 2 Km a sud dal centro di Olbia, e caratterizzato da una forte stagionalità, è considerato uno dei più importanti e all'avanguardia in Italia. L'aeroporto è stato costruito nel 1974 a seguito della dismissione dell'aeroporto storico di Olbia-Venafiorita, e dal 1985 è dotato di un terminal dedicato ai voli privati, recentemente ampliato ed ammodernato. La nuova aerostazione dell'Aeroporto di Olbia è stata inaugurata il 6 giugno 2004.

È dotato di 40 banchi check-in, 15 uscite, 5 pontili mobili (fingers), un ampio centro commerciale di 2.200 mq con negozi e servizi ed è stata disegnata per accogliere 4.500.000 di passeggeri all'anno. Nel 2019 (prima della pandemia) sono transitati 3 milioni passeggeri all'anno²⁷, classificandosi come secondo aeroporto isolano. È collegato con le principali città italiane e internazionali.

Parcheggi e servizi di mobilità

Attualmente la zona dell'aeroporto presenta un'ampia dotazione di parcheggi: 5 i parcheggi ufficiali dell'aeroporto, di cui rispettivamente 2 coperti e scoperti per i passeggeri, un parcheggio veloce kiss/ride e 2 parcheggi riservati agli operatori; in aggiunta, molte aree di parcheggio sono presenti nella vicina zona commerciale (alcune di pertinenza del singolo supermercato, la maggior parte comuni a servizio di tutta la zona). Immediatamente affiancato ai parcheggi passeggeri è presente un capolinea del trasporto locale, urbano e interurbano a cui afferiscono 4 linee di trasporto urbano/locale di collegamento con Olbia e tutte le linee interurbane di collegamento anche di lunga distanza (Alghero, Arzachena, Cagliari, Nuoro, Palau, Santa Teresa di Gallura, Sassari, Siniscola, Telti). Sono inoltre presenti circa 15 diversi servizi di noleggio automobili distribuiti nell'area più prossima all'aeroporto.

Porto di Olbia

Rappresenta uno dei più importanti scali passeggeri del Mediterraneo, con 4 milioni di presenze ogni anno, e un importante scalo commerciale con quasi 6 milioni di tonnellate di merci. Costituisce il primo porto italiano per traffico passeggeri (escludendo porti con tratte a breve raggio). Lo scalo portuale collega quotidianamente la Sardegna con i porti italiani di Civitavecchia, Genova, Livorno e Piombino.

²⁷ fonte: Assaeroporti, dati annuali di traffico

Alla scala nazionale, la *Ciclovia della Sardegna* fa parte del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche, proposto da Mims e Mibact, che individua dieci percorsi ciclabili sicuri e di qualità per un turismo sostenibile che valorizzi il patrimonio paesaggistico e culturale. Il progetto, in fase di realizzazione, prevede un percorso di 1.150 km che si sviluppa ad anello ed attraversa l'intero territorio regionale, suddiviso in 19 itinerari pensati per incentivare la mobilità ciclistica, migliorare il tessuto dei percorsi ciclabili e riconnettere i diversi ambiti (costieri e dell'entroterra) della Sardegna.

Ciclovia Nazionale della Sardegna

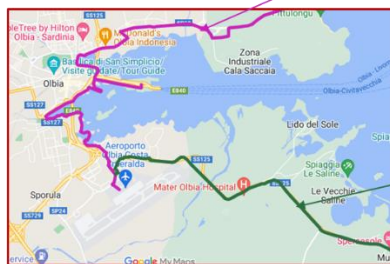
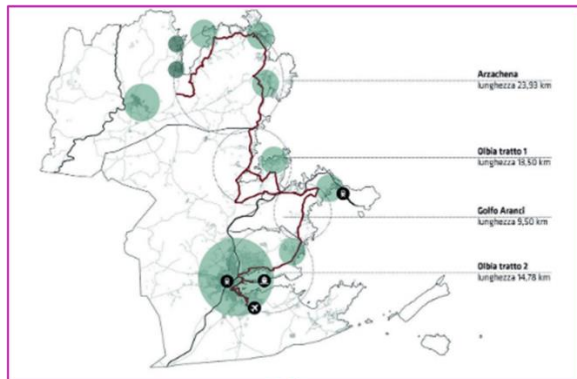


Figura 9 - Fonte: Ciclovie Turistiche Nazionali – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Entrambi questi itinerari convergono nella zona aeroportuale di Olbia per poi svilupparsi verso la città e il porto da una parte, la costa e l'entroterra dall'altra.

Ciclovia Nazionale della Sardegna – area di Olbia

Itinerario Arzachena-Olbia



Itinerario Olbia-Siniscola

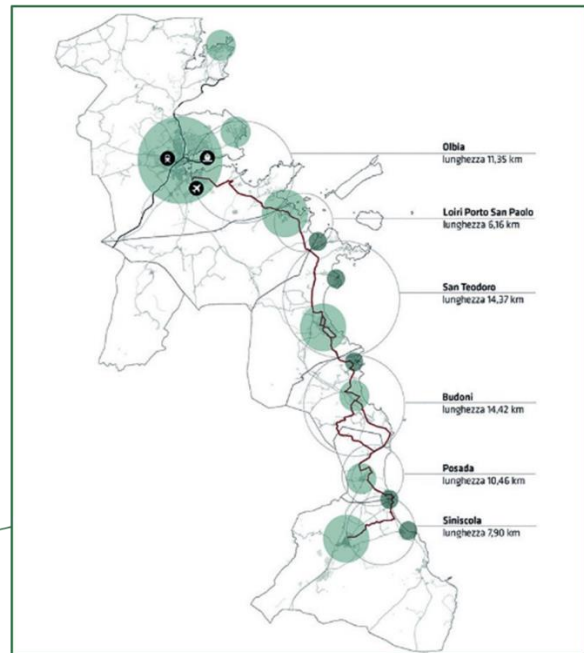


Figura 10 - Fonte: Ciclovie Turistiche Nazionali – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Sardegna Ciclabile

Il Progetto, con la realizzazione della nuova stazione e del collegamento ferroviario con l'aeroporto, incrementerà il **ruolo strategico di Olbia quale nodo di interscambio modale** di livello urbano e porta di accesso al territorio, ampliando le interconnessioni attraverso un'offerta di trasporto sostenibile e differenziata.

La **nuova stazione di Olbia aeroporto** è situata a circa 300m dall'accesso alle partenze dell'aerostazione, si colloca in una porzione di territorio attualmente occupata dal parcheggio riservato agli operatori dell'aeroporto.

La nuova stazione è stata progettata per essere facilmente distinguibile dall'utente all'interno del piazzale dell'aerostazione. Per tale motivo, per garantire visibilità e riconoscibilità, si è scelto di richiamare le geometrie decise dell'architettura mediterranea in analogia con le forme e le finiture della recente stazione di Olbia Terranova, che la precede nel tratto ferroviario verso Golfo Aranci. In questo modo le fermate sono dotate di un'identità comune, confermata dall'uso della stessa tipologia di pensiline, dall'utilizzo delle medesime colorazioni e dall'impiego dello stesso materiale che garantisce funzionalità e durevolezza dell'involucro edilizio.

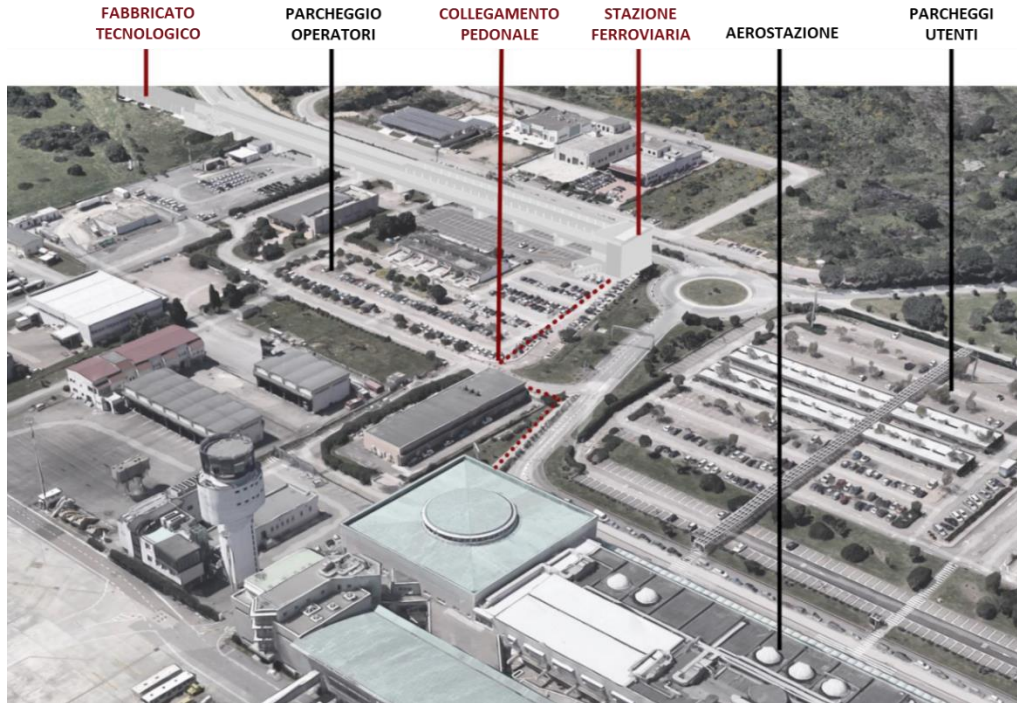


Figura 11 - Nuova stazione aeroporto

Per quanto concerne le **dotazioni funzionali**, per agevolare la fruizione della stazione da parte degli utenti oltre alle scale e agli ascensori l'edificio è stato dotato di scale mobili ed il percorso che lo collega all'aerostazione è stato protetto con pensiline che riprendono nel disegno e nei materiali quelle già presenti nei parcheggi al fine di rendere l'intervento armonico. Tale percorso è stato studiato in compatibilità sia con lo stato dei luoghi sia con il futuro ampliamento del complesso aeroportuale previsto dal masterplan 2032.

Il fabbricato di stazione è composto da due livelli. Al piano terra trovano posto, oltre alle scale e agli ascensori per raggiungere il livello superiore, le emettitrici automatiche, un bagno automatico, un locale a disposizione e un deposito. Al primo piano, invece si trova la sala d'attesa e l'accesso alle banchine. La banchina è protetta per un tratto di 150 m da pensiline monopilastro con carterizzazione metallica di colore bianco in analogia con quelle presenti nella stazione di Olbia Terranova. Al fine dell'esodo in caso di incendio sono state disposte scale d'emergenza alla fine delle banchine.

Le aperture della stazione sono state studiate per garantire un'efficace illuminazione naturale e un ricircolo d'aria passivo.

In linea con quanto richiesto dai **Criteri Ambientali Minimi** (DM 256 di giugno 2022), il progetto prevede soluzioni e tecnologie che comprendono l'uso di materiali e metodi edilizi che contribuiscono al comfort e al contenimento energetico. Il progetto, infatti, comprende l'uso di un sistema fotovoltaico in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico e un sistema di raccolta e riuso dell'acqua. I materiali utilizzati sono a basso impatto ambientale, orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo. Le superfici pedonali di progetto sono previste permeabili. La loro capacità di infiltrazione permette di ridurre l'effetto isola di calore.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Il progetto della stazione si inserisce nell'area dell'aeroporto, andando a garantire una maggiore interconnessione e offerta tra i vari servizi.

La nuova stazione ferroviaria si inserisce in un contesto già dotato di servizi di trasporto:

- i **parcheggi utenti** ospitano più di 1000 posti auto, da sommare alla dotazione di parcheggi riservati ai soli operatori (di dimensioni similari) e alla già ampia dotazione di parcheggi della vicinissima zona commerciale;
- il **capolinea autobus** è collegato ad Olbia da due linee di trasporto pubblico locale con frequenza media di circa 20 minuti, inoltre ospita altre 9 linee di trasporto extraurbano da e per i principali centri urbani della regione e che svolgono servizio di fermata in molti comuni del territorio;
- immediatamente nei pressi della nuova stazione e dell'aeroporto convergono i due **itinerari ciclabili** Arzachena-Olbia e Olbia-Siniscola della Ciclovia Nazionale della Sardegna e si intersecano con l'itinerario del Cammino di Santu Jacu, entrambi percorsi di grande rilevanza che connettono l'intero territorio regionale;
- la nuova stazione oltre a connettere l'aeroporto alla città di Olbia, ristabilisce le connessioni dell'aeroporto con le destinazioni di lunga **rete ferroviaria regionale**;
- il collegamento ferroviario rafforza la connessione con il **sistema portuale** – in particolare con la Marina che si trova a circa 2 km dall'Aeroporto -, rendendo più efficiente e sostenibile l'interscambio passeggeri e merci, e riconnettendosi al centro città aumenta l'accessibilità anche alla marina turistica.



Il progetto favorisce uno scenario di mobilità in cui l'offerta di servizi di trasporto intermodali e interconnessi del nodo di Olbia aeroporto (e a scala più ampia di tutto il nodo urbano) permette di garantire un servizio di trasporto sostenibile ed efficiente, nonché strategico come "porta di accesso" al territorio.

Incremento dell'accessibilità

L'indicatore evidenzia gli effetti del Progetto per quanto riguarda l'accessibilità del territorio, in particolare rispetto alle imprese, attività economiche e residenti che ne beneficeranno, rispetto al servizio previsto per il nuovo collegamento ferroviario.

Analisi di contesto

Olbia è il secondo comune più esteso della Sardegna per superficie territoriale ed è anche il secondo comune più grande della provincia di Sassari per popolazione residente.

Comune di Olbia



60.385 abitanti



41.647 età da lavoro



6.046 età da studio



6.014 imprese

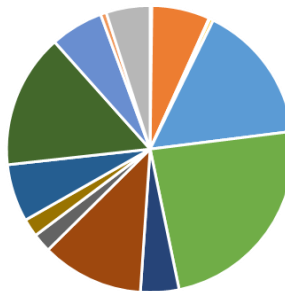
18.496 addetti

Dati Istat 2022:
 Età da lavoro 16-66 anni;
 età da studio 16-26 anni


Olbia rappresenta il perno intorno al quale ruota l'intero sistema produttivo della Gallura e, nel panorama regionale, ha ormai consolidato la sua posizione di città dinamica, caratterizzata da una forte crescita socio-economica e culturale.

Ripartizione imprese - Comune di Olbia

Dati Istat 2019



- B: estrazione di minerali da cave e miniere
- C: attività manifatturiere
- D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata
- E: fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento
- F: costruzioni
- G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli
- H: trasporto e magazzinaggio
- I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione
- J: servizi di informazione e comunicazione
- K: attività finanziarie e assicurative
- L: attività immobiliari
- M: attività professionali, scientifiche e tecniche

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	41 DI 91

La struttura produttiva olbiese vede la maggiore concentrazione di imprese nel settore del commercio (22%), delle costruzioni (15%) e delle attività professionali (14%).

A livello regionale vi è stato tra il 2020 e il 2021 un calo dell'occupazione legato sicuramente al periodo della pandemia e agli impatti che questa ha avuto sulle attività produttive e legate al turismo.

La variazione negativa delle assunzioni ha comportato su quasi tutto il territorio regionale un dimezzamento dei valori registrati nel 2019, ma ha interessato in misura preponderante Olbia (e Cagliari), il territorio del sassarese e in generale tutti i comuni della fascia costiera, a più elevata vocazione turistica.

Per quanto riguarda le attività più legate alla ricerca e all'innovazione, l'elevata vocazione turistica del comprensorio della Gallura e la conseguente esigenza di valorizzare e promuovere tutte le attività connesse al comparto, hanno indotto l'Amministrazione ad istituire ad Olbia un **Polo Universitario dell'Università di Sassari**, con l'attivazione, fin dal 2001, di un corso di Laurea in Economia e management del turismo, e il Corso di Laurea Magistrale in Economia aziendale curriculum Tourism Management del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali (DiSea).

Le aule in cui si tengono le lezioni si trovano presso l'Aeroporto "Olbia Costa Smeralda" 1° piano, la sede è accessibile tramite le scale mobili situate all'ingresso principale e tramite un ascensore localizzato nell'area partenze.

Come illustrato dall'*Allegato al Documento di Economia e Finanza 2020*, gli effetti che interventi sul sistema dei trasporti possono produrre sull'equità sociale non riguardano solo i passeggeri e le merci, ma anche lo sviluppo economico di un territorio: **un aumento di accessibilità può stimolare la produzione locale, consentire ai produttori di accedere a mercati distanti, attrarre investimenti esteri, promuovere l'agglomerazione industriale ed aumentare la produttività del lavoro in generale.**

In questo ambito, la pianificazione delle infrastrutture e dei trasporti può influire positivamente sull'equità in termini di opportunità.

In particolare, una volta attivato, questo collegamento garantirà una frequenza minima oraria (**1 treno/h**) per senso di marcia sulla relazione Olbia Terranova - Olbia Aeroporto Di seguito alcuni dati circa i tempi di percorrenza e i passeggeri previsti per la nuova infrastruttura, che andranno ad aumentare l'accessibilità ai territori.

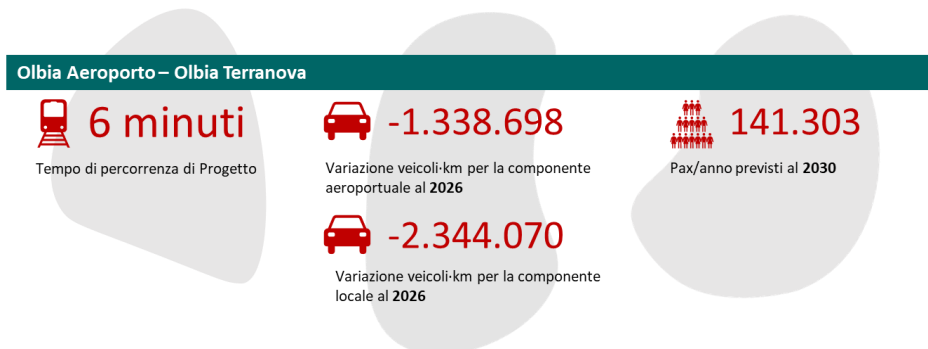


Figura 12 - Elaborazione dati da Studio di trasporto

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Il Progetto, in tal senso, contribuirà a **rendere la città di Olbia più attrattiva** dal punto di vista economico, portando in benefici diretti per i circa 41 mila abitanti in età da lavoro e per i 6 mila abitanti in età da studio, nonché per le imprese che operano sul territorio.

Questo perché l'inserimento della città nei circuiti nazionali e internazionali avrà dei benefici per quanto riguarda **l'accessibilità alla città da parte di professionisti ed esperti**, andando ad incidere sulle relazioni immateriali e sullo scambio di saperi che sono poi alla base dello sviluppo contemporaneo dei territori.

In particolare, **il Progetto contribuirà a collegare il Polo universitario di Olbia** - che si trova ubicato presso l'Aeroporto Olbia Costa Smeralda - **con la città e con la regione**, portando benefici sia in termini di accessibilità degli studenti (sia da Olbia che da tutta la regione), sia di valorizzazione e attrattività dello stesso Polo a livello nazionale e internazionale.



Figura 13 - Elementi collegati dal progetto

Allo stesso tempo la connessione ferroviaria con l'aeroporto permetterà una **nuova accessibilità estesa alla zona commerciale che si sviluppa nell'area urbana di Olbia tra la città consolidata e l'aeroporto stesso**. Attualmente quest'area risulta infatti raggiungibile e fruibile principalmente con il trasporto privato e non è connessa all'area urbana se non dalla viabilità stradale.

Nello scenario di progetto, la connessione ferroviaria con l'aeroporto permetterà il raggiungimento dell'area commerciale nel raggio di 15 minuti a piedi dalla stazione, nonché la connessione ferroviaria con il centro, sviluppando una valida alternativa per la fruizione dell'area commerciale in termini di sostenibilità.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Le aree commerciali raggiungibili a piedi ospitano una variegata offerta commerciale, includendo una selezione di negozi (compresi quelli ubicati all'interno dell'aeroporto stesso) che comprende tra i principali 7 tra supermercati e negozi di prodotti per la casa, 1 supermercato di prodotti per animali, 7 negozi di vestiti e accessori, 1 negozio di elettronica, 1 libreria, 1 immobiliare.

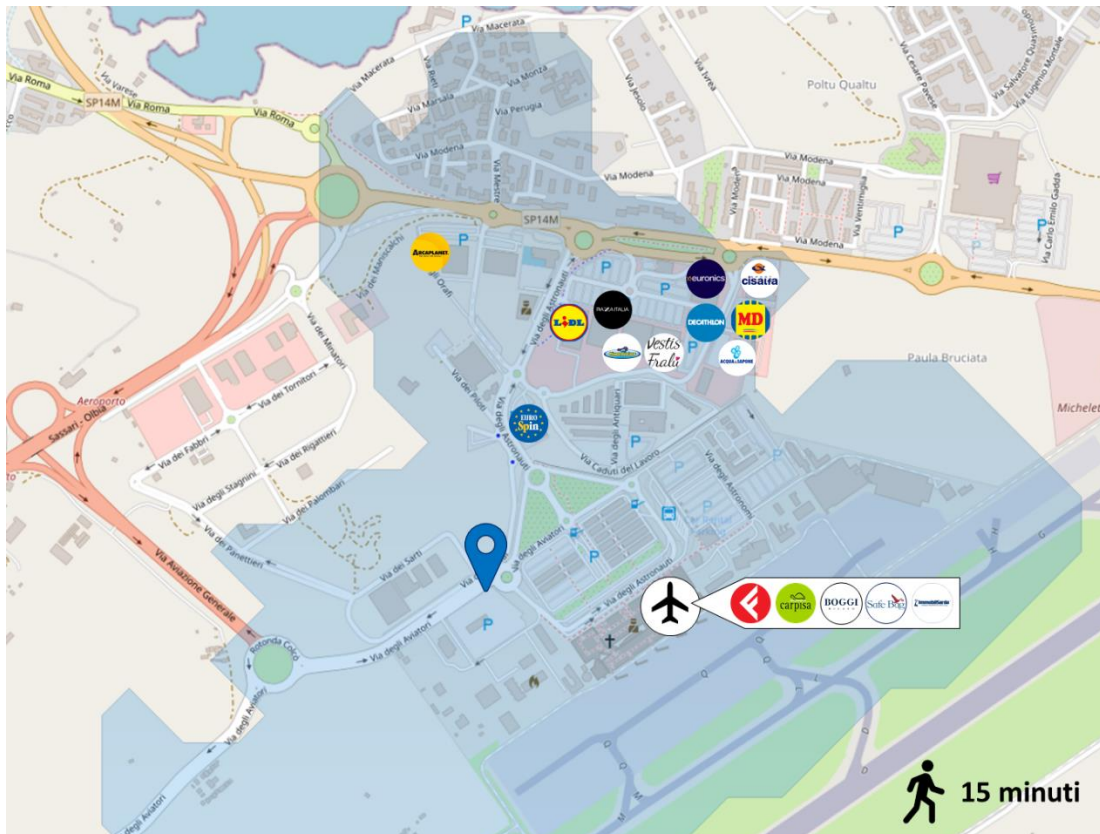


Figura 14 – Isocrona dell'area raggiungibile in 15 minuti a piedi dalla nuova stazione e identificazione delle principali attività commerciali.

Fruibilità turistica del territorio

L'indicatore mette in evidenza le opportunità generate dal progetto in termini di fruizione turistica sostenibile del territorio e riequilibrio dei flussi turistici stagionali polarizzati nelle zone di costa.

Analisi di contesto

Come detto in precedenza il "boom" demografico ed economico di Olbia si è avuto a partire dagli anni Sessanta. Dagli anni '50 ad oggi il numero dei residenti è triplicato e, negli ultimi cinque anni, si sta registrando un notevole e costante aumento dei flussi immigratori extra-comunitari e non. Il territorio che fa capo alla provincia Olbia-Tempio è in forte espansione, grazie allo sviluppo delle attività legate al turismo, ai traffici portuali, al commercio e ai servizi. Grande dinamismo e importanti traguardi sono stati raggiunti anche da molte delle circa 250 aziende ubicate nella Zona Industriale. Significativo anche l'insediamento di circa quaranta cantieri nautici. Al centro del golfo, si trova il porto nel quale negli ultimi

30 anni il movimento passeggeri è cresciuto tanto da far diventare lo scalo il primo in Italia. La novità degli ultimi anni è rappresentata dagli approdi delle grandi navi da crociera: questi flussi turistici internazionali sono in considerevole aumento con benefici evidenti per l'economia del territorio. I dati sul turismo sono in continuo aumento: le presenze censite negli alberghi, nei campeggi e nelle residenze turistico-alberghiere del territorio comunale sono state sempre positive considerando anche i dati del cosiddetto "sommerso" ovvero i villeggianti che occupano le seconde case ed altre strutture non censite.

Il territorio costiero si estende per un centinaio di chilometri alternando spiagge a scogliere, meta di numerosi turisti, tra cui l'Area Marina Protetta "Tavolara – Punta Coda Cavallo" (gestita dal Consorzio dei tre comuni interessati: Olbia, San Teodoro e Loiri Porto San Paolo) su cui spicca il massiccio di Tavolara che domina il golfo di Olbia con i suoi 565 metri di altezza, le spiagge di: Pittulongu, Bados, Marinella, lo Squalo, delle Saline, Costa Romantica, Poltu Casu e Porto Istana. A queste si aggiungono varie località, tra cui, tra le più famose, Porto Rotondo e Portisco, mete preferite dai turisti. A tal proposito i dati evidenziano un continuo aumento dei turisti negli ultimi anni. Le presenze censite nelle strutture ricettive del territorio comunale sono circa 10 volte la popolazione residente. Tale valore si triplica se si aggiungono i dati dei villeggianti che usufruiscono delle seconde case e di altre strutture non censite.

Lo Studio di Trasporto ha approfondito i flussi giornalieri estivi e invernali, con il fine di osservare le dinamiche di mobilità del territorio legate ai flussi giornalieri e ai flussi turistici ad essi connessi. Dalla figura del Flussogramma dei flussi differenziali giornalieri ($F_{inverno} - F_{estate}$; verde positivo, rosso negativo) si evidenzia il confronto tra i flussi cumulati sugli archi dell'intera rete RFI di un giorno invernale ed estivo; da qui si evince come in corrispondenza di Oristano ci sia una sorta di "spartiacque" per il quale a sud i flussi invernali sono marcatamente superiori a quelli estivi (si noti a proposito le tratte afferenti il capoluogo di Regione) mentre a nord i flussi estivi sono leggermente superiori a quelli invernali.

Questa distribuzione è legata principalmente al **turismo estivo** che caratterizza il nord dell'isola, in aggiunta al pendolarismo per lavoro o per studio, e ai **flussi quotidiani interni alle dinamiche del territorio** che si osservano nel versante sud della Sardegna.

La presenza dell'Aeroporto Olbia Costa Smeralda, ma anche del porto turistico e commerciale, risulta fondamentale nello sviluppo economico di Olbia, che ha acquisito un ruolo importante nell'industria turistica posizionandosi prima nella regione per numero di arrivi e presenze turistiche.

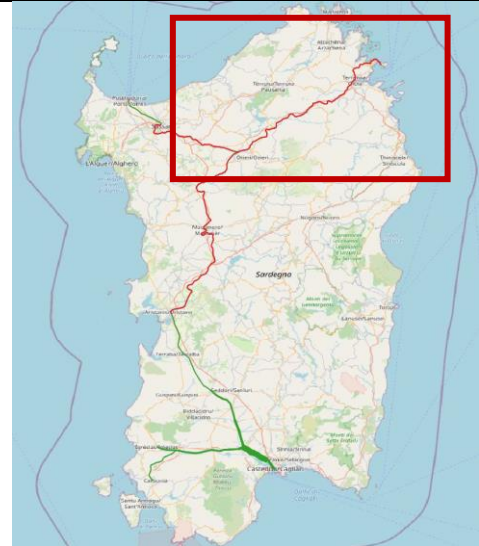


Figura 15 - Flussogramma flussi differenziali giornalieri inverno-estate ($F_{inverno} - F_{estate}$; verde positivo, rosso negativo)

In tale contesto, il collegamento ferroviario tra la città di Olbia e Aeroporto Olbia Costa Smeralda potrebbe ricoprire un duplice ruolo nella distribuzione dei crescenti flussi turistici che arrivano all'aeroporto.

Da una parte, il Progetto in sinergia con il Global Project contribuirà a collegare una delle zone più importanti

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

- *Bitti*, la città più importante della Barbagia settentrionale - un'area dove, per celebrare l'arrivo dell'autunno, si organizza Cortes Apertas, un evento durante il quale gli abitanti di ogni paese aprono le porte delle loro case storiche al pubblico. La città è diventata famosa per il suo tradizionale canto a tenore, che è stato incluso dall'UNESCO tra i patrimoni orali e immateriali dell'umanità. Inoltre, la recente istituzione del Parco Naturale Regionale di Tepilora e della storica Foresta di Sos Littos – Sas Tumbas rende il luogo ideale per attività escursionistiche nelle aree autentiche e incontaminate dell'isola.
- *Le Terme di Casteldoria*, a Santa Maria Coghinas, un luogo incantato in mezzo alla natura, dove le acque provengono da un'attività vulcanica ormai estinta. Vicino alle terme si trovano le rovine del Castello dei Doria, fondato nel XII secolo.
- *Montevecchio*, nella Sardegna sud-occidentale, è uno dei siti minerari più antichi d'Italia, risalente all'epoca fenicia e romana. I siti minerari sono conservati dal Parco Geominerario della Sardegna, fondato nel 1989 e simbolo dei Geoparks dell'UNESCO.
- *Le grotte di Su Mannau*, situate nelle vicinanze del Tempio di Antas, nel comune di Fluminimaggiore, con un percorso lungo complessivamente circa 8 km, sono fra le più importanti della Sardegna, sia dal punto di vista archeologico - nella grotta sono stati trovati diversi reperti risalenti alle epoche Nuragica, Punica e Romana - sia dal punto di vista speleo-scientifico - l'area è situata all'interno di una zona carsica che risale al periodo Cambriano e all'interno della grotta sono presenti particolari esemplari di fauna, come il chiroterro Rhimolophus e un piccolo crostaceo endemico risalente al periodo del miocene, lo Stenasellus Nuragicusche.


Inoltre, risulta di rilevante importanza per l'incremento della fruibilità turistica il punto di interconnessione, in prossimità del nodo dell'aeroporto di Olbia, di **due importanti percorsi di mobilità dolce regionali**: la Ciclovia Nazionale della Sardegna e il Cammino di Santu Jacu – Santiago in Sardegna. Entrambi i percorsi connettono con itinerari di mobilità dolce tutto il territorio regionale fungendo da infrastrutture per il cicloturismo. La riconnessione delle zone costiere con l'entroterra è uno dei principali obiettivi della ciclovia sarda e la presenza di tanti punti di intersezione con il Cammino di Santu Jacu e con i cammini e percorsi ciclopedonali minori, permette l'accessibilità a un sistema legato a un turismo lento e a una mobilità ciclopedonale sostenibile. In questo contesto il nodo trasportistico dell'aeroporto di Olbia, grazie alla connessione con la rete ferroviaria, può identificarsi come punto di accesso a questa rete cicloturistica, aumentando l'offerta di mobilità e di modalità di visitare il territorio in chiave sostenibile.

La rete degli itinerari cicloturistici permette inoltre un aumento di accessibilità delle aree di interesse turistico-naturalistiche presenti nel territorio di Olbia, che diventano facilmente raggiungibili, con dinamiche di turismo più sostenibili e con tempi di spostamento ragionevoli, dalla nuova stazione e dall'aeroporto in bicicletta.



Figura 17 – Area raggiungibile in 60 minuti di bicicletta lungo l'itinerario cicloturistico dalla nuova stazione e identificazione delle più vicine aree di interesse turistico-naturalistiche.

Il collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia può migliorare la fruibilità di questo territorio ricco, in modo sostenibile e lento, e incentivare un turismo esperienziale, che abbandona le logiche del turismo di massa per valorizzare la cultura, la storia e il patrimonio del territorio.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A


4 La progettazione di un'infrastruttura sostenibile e resiliente

La progettazione dell'intervento di Progetto è stata sviluppata in linea con i principi di sostenibilità, individuando **soluzioni orientate alla compatibilità ambientale, all'uso efficiente delle materie prime e delle risorse energetiche, alla minimizzazione dell'impronta climatica, all'adozione di misure volte alla tutela del lavoro dignitoso e all'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative**. Inoltre, è stata condotta una specifica analisi di resilienza dell'infrastruttura ai cambiamenti climatici e socioeconomici.

Le soluzioni adottate in fase di sviluppo del progetto risultano fondamentali per innescare **processi *circular*** capaci di **preservare il valore delle risorse nel tempo**, favorendo la **rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema**. In particolare, nello sviluppo del progetto si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- **contribuire all'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali** definiti dal Regolamento UE 2020/852 come comprovato dalla valutazione del DNSH;
- **prevedere delle azioni di adattamento** associabili a studi/criteri e soluzioni progettuali, **per salvaguardare e potenziare la resilienza dell'infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro**;
- **massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo prodotti** durante la realizzazione dell'infrastruttura, e **limitare il consumo di risorse naturali; privilegiare la gestione dei materiali da scavo in qualità di sottoprodotto** per riutilizzi interni all'opera o per la riqualificazione di cave dismesse presenti sul territorio, con benefici correlati al ripristino delle corrette funzioni ecosistemiche del suolo e della vegetazione di territori degradati;
- **ridurre la produzione di rifiuti e incentivare la gestione sostenibile degli stessi** promuovendo il recupero piuttosto che lo smaltimento in discarica;
- la scelta della **localizzazione delle aree di cantiere al fine di limitare il transito dei mezzi di cantiere** sulla viabilità locale, riduzione dei tragitti per la movimentazione di materiali e per gli approvvigionamenti;
- **l'ottimizzazione della durata dei lavori** prevista perseguibile grazie ad una importante contemporaneità di attività;
- la **limitazione delle interferenze con l'ambiente naturale e antropico e mitigazione di inserimento paesaggistico ambientale**;
- la **stima delle emissioni di CO₂e** correlate alla realizzazione dell'infrastruttura

Nei paragrafi successivi sono riportati gli approfondimenti in relazione ai suddetti aspetti progettuali:

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A



4.1 La sintesi del DNSH

La valutazione DNSH²⁸ è stata redatta ai sensi del *REGOLAMENTO (UE) 2021/241* - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto Articolo 5 "Principi orizzontali", co.2 che riporta "2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo».

Obiettivo del documento è declinare tale principio allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia, fornendo gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce ad almeno uno degli obiettivi definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" e che "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali riportati all'art. 9 (Obiettivi ambientali):

- a) la mitigazione dei cambiamenti climatici;
- b) l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- c) l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;
- d) la transizione verso un'economia circolare;
- e) la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;
- f) la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

²⁸ Si fa riferimento al documento di Valutazione DNSH Relazione generale (**RR0010R22RHSA000X001A**)

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

e che detto progetto è da ritenersi un'attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai *Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche* previsti nell'articolo 3²⁹ del citato Regolamento UE 2020/852 per i cui approfondimenti si rimanda al documento "Valutazione DNSH" (cod. RR0010R22RHSA000X001) per i criteri previsti alle *lett. a), lett. b) e lett.d)* e al capitolo 4.8 "La tutela dei diritti dei lavoratori" della presente Relazione di Sostenibilità (*garanzie minime di salvaguardia*) per il criterio previsto alla *lett.c)* del suddetto articolo.

Il documento "Valutazione DNSH" è stato strutturato prevedendo la valutazione DNSH in conformità a quanto indicato nella Comunicazione della Commissione Europea "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01) e mediante l'applicazione dei criteri di Vaglio Tecnico riportati nell'Allegato I al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021 che fissa "i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale" (di seguito indicato come "Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione").

Quanto riportato nel suddetto documento tiene conto della Autovalutazione effettuate dal Soggetto Attuatore/Amministrazione Centrale, nel mese di aprile 2021 all'atto della presentazione del PNRR Nazionale alla Comunità Europea, per l'investimento "1.7 Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud" a cui appartiene il progetto del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Olbia (allegato 1 al documento "Valutazione DNSH", cod. RR0010R22RHSA000X001), richiamandone integralmente i contenuti generali ivi espressi.

Si riporta di seguito la sintesi di questo primo assessment riferito al complesso dell'investimento 1.7:

Obiettivi ambientali	Valutazione DNSH sintetica	Valutazione DNSH estesa
Mitigazione dei cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Adattamento ai cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	A	La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo

²⁹ Art 3 Reg 852/2020 **Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche**: al fine di stabilire il grado di ecosostenibilità di un investimento, un'attività economica è considerata ecosostenibile se: **a)** contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità degli articoli da 10 a 16; **b)** non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità dell'articolo 17; **c)** è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18; **d)** è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 3, dell'articolo 11, paragrafo 3, dell'articolo 12, paragrafo 2, dell'articolo 13, paragrafo 2, dell'articolo 14, paragrafo 2, o dell'articolo 15, paragrafo 2.

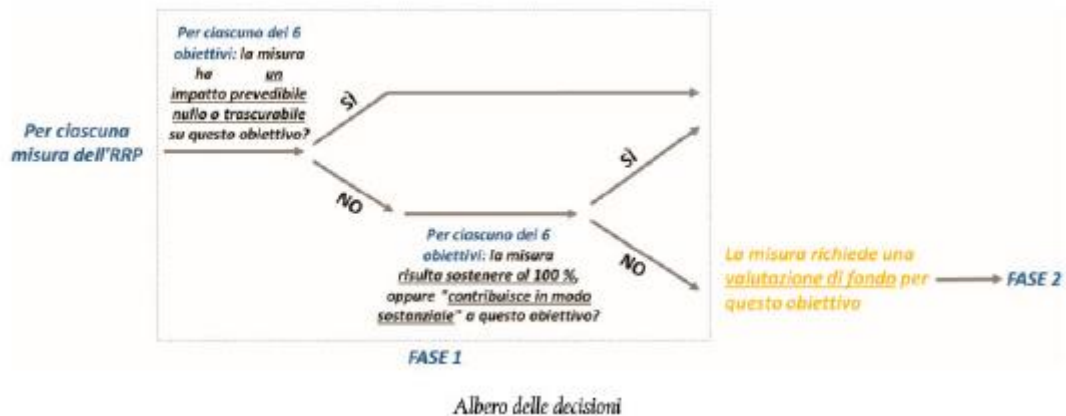
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	A	La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	A	La misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo

Tal valutazione si ritiene applicabile anche all'infrastruttura in esame.

Successivamente, in coerenza con quanto indicato nell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione è stata effettuata la valutazione indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto, che nella fattispecie è il Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri cinque obiettivi ambientali stabiliti.

Al fine della valutazione si è quindi seguito l'approccio indicato dalla CE nella Comunicazione e, per il progetto di cui trattasi, consiste in una valutazione preliminare di carattere sommario volta a determinare se un intervento possa potenzialmente arrecare un danno significativo a uno degli obiettivi ambientali.



Tale verifica è stata organizzata - nel documento "Valutazione DNSH" (cod. RR0010R22RHSA000X001) nella sola Parte 1 della Lista di controllo, in quanto la Valutazione ha compreso solo score "B - La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo" (Mitigazione dei Cambiamenti Climatici, Adattamento ai cambiamenti climatici, Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclo dei rifiuti), ed "A - la misura ha un impatto nullo o trascurabile sull'obiettivo" (Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi)..

Quando un progetto risulta sostenere al 100 % uno dei sei obiettivi ambientali, essa è considerata conforme al principio DNSH per tale obiettivo.

Tale è la fattispecie dell'obiettivo sostenuto dai progetti in maniera prevalente, quello **di mitigazione dei cambiamenti climatici**, per il quale è stata sia verificata l'applicabilità del criterio di Vaglio Tecnico riportato

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	52 DI 91

Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione, e sia sviluppata una valutazione delle emissioni climalteranti connesse al progetto (vedasi anche per approfondimenti lo Studio di Impatto Ambientale RR0010R22RGSA0001001) – ed in particolare alla diversione modale derivante dalla domanda sottratta al trasporto privato passeggeri su gomma, shiftata al trasporto collettivo su ferro, come rilevabile dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento per l'orizzonte temporale fissato al 2026-2050; il beneficio connesso alla riduzione di gas climalteranti (GHG, misurati in termini di tonnellate di CO_{2eq}) qui calcolato concorre al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo.

In particolare, le risultanze riportate, derivano dai seguenti elaborati:

- Collegamento Ferroviario Aeroporto Di Olbia - Studio Di Trasporto (Agosto 2022);
- Collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia – Analisi Costi Benefici, da cui sono stati ricavati i valori relativi alle emissioni climalteranti e inquinanti derivanti dalla diversione modale generata dalla realizzazione del progetto.

Tali valori, come specificato nella Analisi Costi Benefici considerano che per i primi quattro anni di analisi si avrà circolazione di materiale rotabile a trazione diesel, mentre per il restante periodo si avrà circolazione del materiale rotabile tramite trazione elettrica.

Nella seguente tabella vengono riportate le riduzioni di emissioni climalteranti nette derivanti dal bilancio tra la riduzione delle emissioni derivanti dalla riduzione del trasporto stradale e l'incremento delle emissioni derivanti dalla trazione ferroviaria. I valori sono espressi in termini incrementali (cumulato); i valori relativi all'anno 2040, ad esempio, si riferiscono a tutto il periodo 2026 – 2040.


Tabella 2 – Bilancio emissioni gas climalteranti

Gas climalterante	2026	2029	2040	2050	2055 (TOTALE)
CO_{2eq} evitate stradale [ton]	259	1.878	8.237	13.799	16.339
CO_{2eq} emesse treno [ton]	414	2.850	6.455	9.254	10.551
CO_{2eq} netta evitata [ton]	-155	-972	1.782	4.546	5.788

Nonostante l'incremento di emissioni di CO₂ dovute all'aumento di consumo da trazione ferroviaria con riguardo ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in tabella mostrano una riduzione rilevante di emissioni climalteranti, dovuto al decremento del trasporto privato su gomma. Per ulteriori chiarimenti e dettagli circa le risultanze di seguito riportate e le ipotesi adottate, si rimanda agli elaborati specialistici sopra riportati.

Per ognuno degli altri cinque obiettivi la valutazione del DNSH è stata modulata come di seguito riportato:

- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score B (La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo) per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito si è verificato il

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

rispetto del Criterio di Vaglio Tecnico sopra richiamato e i “Vincoli DNSH” (elementi di verifica della sopra citata Circolare 33 MEF del 13/10/22) applicabili al PFTE e sono ulteriormente evidenziati alcuni elementi progettuali a sostegno dello score assegnato.”;

- per gli obiettivi sui quali il progetto ha conseguito uno score A (la misura ha un impatto nullo o trascurabile sull’obiettivo) per rappresentare la motivazione a conferma dello score attribuito si è fatto riferimento a quanto riportato in ALLEGATO IV “Simulazioni esemplificative di valutazione alla luce del principio DNSH” dei sopra citati “Orientamenti tecnici”.

Un altro aspetto importante delle linee guida della Commissione sulla applicazione del principio DNSH riguarda la pertinenza della legislazione ambientale e delle valutazioni d’impatto UE. Se da un lato le linee guida sottolineano come il rispetto del diritto ambientale nazionale e dell’UE applicabile è un obbligo distinto e non esonera dalla necessità di effettuare una valutazione DNSH, dall’altro il rispetto delle norme nazionali è una indicazione del fatto che la misura non comporta danni ambientali e quindi, le argomentazioni rappresentate nel contesto della valutazione DNSH sono rafforzate anche dalle valutazioni già effettuate nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale cod. RR0010R22RGSAA0001001, che saranno sottoposte a Procedura VIA secondo iter autorizzatorio.

Relativamente all’applicazione della guida operativa riportata nella Circolare n.33 del MEF, ed in conformità con la mappatura di correlazione Investimenti e schede tecniche, sono state utilizzate le due schede di valutazione applicabili al progetto, schede tecniche n.5 (Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici) e n.23 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario).

Dalla verifica effettuata emerge il rispetto del principio di «non arrecare un danno significativo» a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all’art.9 (Obiettivi ambientali).

Inoltre relativamente al contributo sostanziale all’adattamento ai cambiamenti climatici, al fine di ottemperare a quanto specificato dall’Articolo 11 del Regolamento UE 852/2020 e nel rispetto del relativo criterio di Vaglio tecnico riportato nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) in “Allegato I al Regolamento 852/2020 UE per l’Obiettivo Mitigazione” e quanto previsto nella Scheda 23 della Circolare 33 MEF si è proceduto ad una valutazione di vulnerabilità e rischio al clima ed ai cambiamenti climatici per il Progetto (per il dettaglio vedasi l’Allegato 2 della relazione generale della valutazione DNSH, cod. RR0010R22RHSA000X002).

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall’analisi dei dati storici osservati in termini di temperatura e precipitazioni riportate nell’ambito del SIA.

Successivamente è stato analizzato il cambiamento climatico atteso, utilizzando proiezioni climatiche considerando uno scenario temporale pari a 30 anni, il cui primo effetto misurabile è sicuramente l’innalzamento della temperatura, conseguenza diretta della forzante radiativa che tende ad aumentare in funzione dell’aumento delle emissioni di gas climalteranti cui consegue il ben noto effetto serra.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Nello specifico è stata effettuata una stima degli effetti del cambiamento climatico sul territorio nazionale e sull'area in oggetto procedendo all'identificazione delle aree climatiche omogenee nazionali per anomalie ed infine sono stati riassunti i dati previsionali - fonte CMCC - relativi alla porzione di territorio in cui la infrastruttura si inserisce.

Successivamente, in accordo con l'approccio indicato nel V Report IPCC (AR5, 2014) e nel rispetto di quanto riportato negli *"Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 - Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01"*, è stata sviluppata una procedura finalizzata all'analisi della vulnerabilità climatica e, ove necessario, all'analisi del rischio connesso al clima ed ai cambiamenti climatici.

La valutazione della vulnerabilità al clima attuale è stata sviluppata in funzione dei fattori sensitività e capacità di adattamento per alcuni asset di progetto sottoposti ai probabili pericoli climatici fisici (hazard) che si ritiene possano influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto. Tali pericoli sono stati declinati in funzione dei fattori climatici ritenuti applicabili tra quelli riportati nella sezione II della appendice A dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione e nel Rapporto *"Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità"* della *"Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili"* - (MIMS Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili).

La valutazione del rischio è stata effettuata per le sole casistiche hazard/asset per le quali l'analisi di vulnerabilità ha restituito un esito uguale o superiore a "medio".

Per stimare la Vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento agli indicatori climatici derivanti dagli studi effettuati dal CMCC e contenuti nel PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici³⁰) e dalle valutazioni ivi contenute relativamente alla stima della evoluzione degli scenari meteo climatici. Successivamente è stata ripercorsa la procedura di valutazione già illustrata.

In ultimo è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, articolata per fattori meteo climatici (temperatura, vento, acque, massa solida), ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Nella fattispecie, tenuto conto di elementi previsti sia dalla progettazione sviluppata che dalle Procedure/istruzioni operative in uso presso il gestore dell'infrastruttura ferroviaria finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, e che si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, l'analisi condotta non ha rilevato profili di criticità per l'opera.

4.2 Analisi di resilienza ai cambiamenti climatici

Al fine di ottemperare a quanto specificato dagli articoli 10 e 11 del Regolamento UE 852/2020, in termini di contributo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici, e garantire il perseguimento degli obiettivi ambientali (art. 9 852/2020 UE), si è proceduto all'analisi dei fattori

³⁰ <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

potenzialmente connessi alla tematica in questione per il progetto del collegamento con l'aeroporto di Olbia, per il dettaglio vedasi le relazione generale della valutazione DNSH al paragrafo 7.1.2 ed in Allegato 2 al documento con cod. RR0010R22RHSAA000X001.

Nello specifico è stata effettuata una valutazione del rischio climatico e della vulnerabilità, in ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) nell'Allegato I al Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021, al fine di dimostrare l'applicabilità del criterio DNSH all'obiettivo ambientale "Adattamento ai cambiamenti climatici".

Tale valutazione ottempera anche il criterio di verifica ex ante indicato per l'obiettivo nella scheda 23 della Circolare n. 33, del 13 ottobre 2022, del Ministero dell'Economia e delle Finanze avente ad oggetto "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)".

Per effettuare tale valutazione si è partiti dall'analisi dei dati storici osservati in termini di precipitazione registrate (rif. Relazione Idrologica Generale - cod. RR0010R14RIID0001001) e di condizioni meteorologiche dell'area (rif. Studio di Impatto Ambientale - cod. RR0010R22RGSAA0001001).

Successivamente è stato analizzato il cambiamento climatico atteso, utilizzando proiezioni climatiche considerando uno scenario temporale pari a 30 anni, il cui primo effetto misurabile è sicuramente l'innalzamento della temperatura, conseguenza diretta della forzante radiativa che tende ad aumentare in funzione dell'aumento delle emissioni di gas climalteranti cui consegue il ben noto effetto serra.

Nello specifico è stata effettuata una stima degli effetti del cambiamento climatico sul territorio nazionale e sull'area in oggetto procedendo all'identificazione delle aree climatiche omogenee nazionali per anomalie ed infine sono stati riassunti i dati previsionali - fonte CMCC - relativi alla porzione di territorio in cui la infrastruttura si inserisce.

Successivamente, in accordo con l'approccio indicato nel V Report IPCC (AR5, 2014) e nel rispetto di quanto riportato negli "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027 - Brussels, 16.9.2021 2021/C 373/01", è stata sviluppata una procedura finalizzata all'analisi della vulnerabilità climatica e, ove necessario, all'analisi del rischio connesso al clima ed ai cambiamenti climatici.

La valutazione della vulnerabilità al clima attuale è stata sviluppata in funzione dei fattori sensitività e capacità di adattamento per alcuni asset di progetto sottoposti ai probabili pericoli climatici fisici (hazard) che si ritiene possano influenzare l'andamento dell'attività economica durante il ciclo di vita previsto. Tali pericoli sono stati declinati in funzione dei fattori climatici riportati nella sezione II della appendice A dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione.

La valutazione del rischio è stata effettuata per le sole casistiche hazard/asset per le quali l'analisi di vulnerabilità ha restituito un esito uguale o superiore a "medio" e/o esposizione non nulla.

Per stimare la Vulnerabilità in funzione della proiezione climatica attesa nel territorio in esame si è fatto riferimento agli indicatori climatici derivanti dagli studi effettuati dal CMCC e contenuti nel PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici³¹) e dalle valutazioni ivi contenute relativamente alla

³¹ <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

stima della evoluzione degli scenari meteo climatici. Successivamente è stata ripercorsa la procedura di valutazione già illustrata.

In ultimo è stata effettuata una valutazione qualitativa degli impatti connessi ai pericoli climatici applicabili, articolata per fattori meteo climatici (temperatura, vento, acque, massa solida), ed è stata effettuata una valutazione della vulnerabilità e delle soluzioni di adattamento previste.

Nella fattispecie, tenuto conto di elementi previsti sia dalla progettazione sviluppata che dalle Procedure/istruzioni operative in uso presso il gestore dell'infrastruttura ferroviaria finalizzate a conservare le corrette condizioni di operatività, e che si prestano ad offrire misure di mitigazione rispetto alla potenziale vulnerabilità dell'opera nei confronti dei rischi connessi ai cambiamenti climatici, l'analisi condotta non ha rilevato profili di criticità per l'opera.

Focus: Azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie. A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MITE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "Climate Change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di:

- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- preservare il patrimonio naturale;
- mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per ognuno degli indirizzi selezionati sono specificate le corrispondenti azioni o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

Tra le azioni individuate come "soft", "verdi", "grigie", elencate nel documento del MATTM [*] "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)" (Allegato 3 – "Proposte d'azione"), di seguito sono riportate quelle associabili a studi/criteri idrologico-idraulici ed opere idrauliche previste nel Progetto di fattibilità tecnica e economica (PFTE) "COLLEGAMENTO AEROPORTO DI OLBIA", atte ad incrementare e preservare la resilienza dell'infrastruttura ferroviaria agli effetti dei cambiamenti climatici in futuro. Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame.

Di seguito si riportano le azioni soft, verdi e grigie individuate nello Studio di Impatto Ambientale per lo specifico Progetto³²:

³² Per dettagli su quanto riportato nel presente paragrafo si rimanda al documento "Studio di impatto ambientale" (RR0010R22RGS0001001A)

	AZIONE PREVISTA NELLA SNAC DEL MATTM (ALLEGATO 3)	AZIONE/STUDIO/OPERA PREVISTA NEL PFTE IN ESAME (ITALFERR)
Azioni di tipo non strutturale o "soft" ³³	Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità	Acquisizione di dati topografici ad alta risoluzione lungo l'intera tratta oggetto di intervento (i.e. Lidar DTM con risoluzione 1m x 1m disponibile sul Geoportale Regionale, rilievi celerimetrici delle aree di intervento e rilievi batimetrici in alveo) ai fini di una migliore individuazione delle zone più vulnerabili alle inondazioni o a rischio idraulico/geomorfologico.
	Censimento delle situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombature	Individuazione, mediante simulazioni numeriche idrauliche delle condizioni di deflusso esistenti (nella configurazione attuale/ante operam), delle opere di attraversamento idraulicamente insufficienti eventualmente presenti sulla linea ferroviaria storica. Per tali manufatti è prevista la dismissione e la sostituzione con nuove opere (tombini idraulici) ad essi adiacenti.
	Attuazione delle norme in materia di invarianza idraulica e idrologica	Sono state prese in considerazione Linee Guida ed Indirizzi Operativi per l'Attuazione del Principio della Invarianza Idraulica (art. 47 NTA del PAI) definendo gli incrementi di portata conseguenti alle impermeabilizzazioni derivanti dalla realizzazione delle opere dell'infrastruttura in progetto. Nella presente fase, non essendo possibile prevedere opere di dispersione delle acque nel terreno, è stata individuata la tipologia di opera di compensazione che riguarderà l'invaso temporaneo delle portate; la definizione di dettaglio delle opere di compensazione di tali incrementi di portata è rimandata alla successiva fase progettuale.
	Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici	È stato condotto uno studio preliminare sugli effetti dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni, a partire dai dati e dalle informazioni messe a disposizione da ISPRA. Nello specifico, per l'area di intervento, sono state analizzate le proiezioni di precipitazione cumulata annuale fino al 2100 di quattro modelli meteo-climatici, per particolari scenari di emissione (RCP4.5 e RCP8.5) e per i tre orizzonti temporali di riferimento, rappresentati dai periodi di 30 anni 2021-2050,

³³ Le "misure soft o leggere" implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

2041-2060 e 2061-2090. Sono stati quindi individuati i valori di variazione di precipitazione massima giornaliera (rispetto al valore medio nel periodo climatologico di riferimento 1971-2000), per i tre orizzonti temporali considerati. Tali incrementi attesi di precipitazione saranno presi in considerazione nella successiva fase progettuale, ai fini della valutazione delle variazioni (o incrementi) di portata afferente ai sistemi di drenaggio e alle opere di attraversamento fluviale in progetto. In particolare, per i sistemi di drenaggio della piattaforma stradale e ferroviaria, saranno sviluppate (sulla base di tali analisi preliminari) ulteriori verifiche idrauliche finalizzate alla valutazione dell'adeguatezza delle opere previste in progetto nei confronti anche di eventuali variazioni (o incrementi) delle precipitazioni per effetto dei cambiamenti climatici in atto e/o futuri (rif. IROF00R09RIID0001001A).

Nello specifico, lo stato delle conoscenze riguardanti i cambiamenti climatici a scala regionale sono trattati nell'Allegato 1 alla Relazione Metodologica della "Valutazione preliminare del rischio di alluvioni e definizione delle aree a potenziale rischio significativo di alluvioni ai sensi degli art. 4 e 5 della Direttiva 2007/60/CE: secondo ciclo di gestione" dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna (aggiornamento Giugno 2019).

Lo studio presenta un'analisi dettagliata della situazione climatica della Regione, a partire da un dataset di osservazione sul periodo climatico di riferimento 1981- 2010, e le proiezioni climatiche attese per il trentennio futuro 2021-2050. I due scenari climatici (RCP1) considerati rappresentano l'aumento, al 2100, della forzante radiativa ad un valore rispettivamente di 4,5 e 8,5 W/m². Le proiezioni climatiche future, per il periodo 2021- 2050 rispetto al periodo di riferimento 1981-2010, mostrano un generale aumento della temperatura media per entrambi gli scenari, più marcato secondo lo scenario RCP8.5, con un incremento fino a 2° C.

Per la regione di Olbia, le proiezioni per i due scenari mostrano valori prossimi allo zero per le anomalie legate all'indicatore di cumulata delle precipitazioni annuali (AP); in merito all'indicatore R20 (Giorni di precipitazione intensa = Numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm) per il periodo 2021-2050, rispetto al periodo di riferimento 1981-2010: per la regione di Olbia si rileva una modesta concentrazione delle precipitazioni in un numero limitato di giorni, più marcata per lo scenario RCP8.5.

		<p>L'incremento di massimo della precipitazione giornaliera per i tempi di ritorno 2 e 5 anni è invece rappresentato dai parametri Rx1day (RT=2y) e Rx1day (RT=5y). per la regione di Olbia, lo scenario più gravoso risulta essere quello RCP4.5 per il quale è atteso in incremento inferiore a 25 mm per entrambi i tempi di ritorno.</p> <p>Il confronto diretto con le mappe di pericolosità d'alluvione presenti nel Piano di Gestione Rischio Alluvioni regionale (PGRA) non è immediato, a causa di diversi limiti dettati dalla disponibilità di dati, obiettivi, tempistiche e mancanza di strumenti di valutazione comuni. Le elaborazioni del PGRA sono state effettuate infatti con strumenti modellistici differenti (trasformazioni afflussi/deflussi, idraulica delle correnti a pelo libero, etc.), di cui gli afflussi meteorici costituiscono solo una delle variabili in ingresso nel complessivo ciclo di calcolo. Inoltre, le analisi non riguardano ancora l'intero reticolo idrografico regionale e hanno scale più fini di dettaglio ed elaborazione.</p> <p>In conclusione, sono state prese in considerazione le valutazioni fatte dalla regione Sardegna nell'ambito della Strategia Regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC) andando a focalizzare lo sguardo nell'area del comune di Olbia. Se ne deduce un incremento trascurabile per le precipitazioni cumulate annuali (indicatore AP), una modesta concentrazione delle precipitazioni in un numero limitato di giorni (indicatore R20) e un incremento del massimo della precipitazione giornaliera inferiore a 25mm per i tempi di ritorno 2 e 5 anni.</p> <p>Ulteriori valutazioni in merito alla vulnerabilità della infrastruttura in progetto con riferimento ai cambiamenti climatici sono rimandate alla successiva fase progettuale, in esito anche ad eventuali approfondimenti di dettaglio delle valutazioni svolti dalla Regione Sardegna nell'ambito della Strategia Regionale.</p>
	<p>Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati</p>	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. RR0010R22RGMA0000001) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O. , C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio.</p>

	<p>(ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili;</p>	<p>Per quanto riguarda le acque superficiale è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Rio Paule Longa.</p> <p>Per le acque sotterranee sono previste 3 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti.</p> <p>Per il suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio di 6 punti in aree di cantiere.</p> <p>Per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è previsto il monitoraggio di 14 punti sensibili presso i quali è possibile monitorare l'identificazione degli habitat, il censimento floristico, il rilievo fitosociologico, lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora, la presenza di avifauna, la presenza di mammiferi, la presenza di anfibi e rettili e la presenza di chiroterri.</p> <p>Per il rumore e vibrazione è previsto il monitoraggio di 2 punti.</p> <p>Per il paesaggio è previsto il monitoraggio di 2 punti in aree sensibili.</p> <p>Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione</p>	
	<p>Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento;</p>	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. I RR0010R22RGMA0000001) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O. , C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio.</p> <p>Per quanto riguarda le acque superficiale è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Rio Paule Longa.</p> <p>Per le acque sotterranee sono previste 3 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti.</p> <p>Per il suolo e sottosuolo è previsto il monitoraggio di 6 punti in aree di cantiere.</p> <p>Per la vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è previsto il monitoraggio di 14 punti sensibili presso i quali è possibile monitorare l'identificazione degli habitat, il censimento</p>	


		<p>floristico, il rilievo fitosociologico, lo stato di vigore vegetativo delle specie vegetali messe a dimora, la presenza di avifauna, la presenza di mammiferi, la presenza di anfibi e rettili e la presenza di chiroterri.</p> <p>Per il rumore e vibrazione è previsto il monitoraggio di 2 punti.</p> <p>Per il paesaggio è previsto il monitoraggio di 2 punti in aree sensibili.</p> <p>Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.</p>
	Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale	<p>Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo.</p> <p>Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.</p>
	Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione	<p>Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017).</p> <p>Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica</p>

	e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde;	del riciclo e del riutilizzo.
	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi;	<p>È stata condotta l'analisi del paesaggio (rif. Capitolo 5 della Relazione Paesaggistica RR0010R22RGIM0002001) anche con riferimento alla modifica delle visuali significative.</p> <p>Sono stati individuati gli elementi morfologici, entropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio ed è stato accuratamente valutato l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio.</p>
	Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva;	<p>Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017).</p> <p>Le soluzioni progettuali proposte prevedono l'uso di componenti e sistemi in grado di assolvere a funzioni di tipo energetico attraverso l'utilizzazione dell'energia solare. Le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.</p>
	Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC;	<p>È stato caratterizzato il corridoio di progetto sotto il profilo paesaggistico e di interesse conservazionistico.</p> <p>Le opere in progetto non interessano direttamente il sistema della Rete Natura 2000 e delle aree naturali protette, pertanto è stata elaborato uno screening di valutazione di Incidenza al fine di escludere possibili incidenze indirette (rif. RR0010R22RGIM0003001A e RR0010R22RHIM0003001A).</p> <p>Le opere in progetto interessano il sistema dei vincoli paesaggistici e pertanto è stata elaborata la Relazione Paesaggistica RR0010R22RGIM0002001).</p>
	Gestione del territorio tesa a ridurre al minimo fisiologico la perdita di	L'inserimento dell'infrastruttura nel contesto ha comportato un'attenta analisi dello studio delle alternative progettuali volte a minimizzare gli impatti con particolare riferimento ad

	habitat e specie;	<p>paesaggio (rif. RR00.00.F.16.RG.EF0005.001 - Analisi Multicriteria).</p> <p>Inoltre, è stato sviluppato il progetto delle opere a verde (rif. RR0010R22RGIA0000001 e RR0010R22P5IA0000001) con lo scopo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - implementare a livello locale la biodiversità, in coerenza con il sistema della vegetazione potenziale; - innescare e sostenere i processi naturali di riedificazione ambientale a scala locale; - migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e delle opere civili a corollario e l'inserimento paesaggistico.
	<p>Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo; rafforzare le conoscenze e la sorveglianza sulla stabilità e resistenza degli ecosistemi terrestri e valutare quantitativamente eventuali variazioni nella loro capacità di fornire servizi ecosistemici;</p>	<p>Il progetto relativo alle opere a verde (rif. RR0010R22RGIA0000001 e RR0010R22P5IA0000001) è stato sviluppato secondo i principi di coerenza con le caratteristiche fitoclimatiche del contesto analizzato, nel rispetto della compatibilità ecologica con i caratteri stagionali (clima, substrato, morfologia, ecc.) dell'area di intervento, aumentandone la biodiversità.</p> <p>Il monitoraggio ambientale (rif. RR0010R22RGMA0000001) relativo alla componente suolo è finalizzato a verificare la conservazione delle caratteristiche del suolo agrario in quelle aree di cantiere dove, al termine delle lavorazioni, i terreni verranno ripristinati nel loro attuale uso.</p> <p>Analisi sul terreno saranno svolte sia in fase ante operam e sui suoli ripristinati in fase post operam. I punti di monitoraggio per il suolo sono disposti nei siti destinati ad ospitare le aree di cantieri operativi e in corrispondenza dei luoghi destinati allo stoccaggio dei materiali.</p>
	<p>Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici</p>	<p>Il progetto è corredato da un set di elaborati atti a esplicitare in modo semplice e strutturato i parametri che hanno fatto parte dello sviluppo del progetto in relazione ai cambiamenti climatici e i benefici che l'opera avrà sui territori interessati</p> <p>Sia nelle sezioni dedicate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale che negli approfondimenti dello Studio di sostenibilità il Proponente ha la possibilità/opportunità di divulgare a diversi stakeholder le informazioni raccolte e utilizzate in fase di progettazione.</p>

Azioni basate su un approccio ecosistemico o "verdi" ³⁴	Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense	Risoluzione delle interferenze della linea ferroviaria in progetto con le aree di pericolosità idraulica (definite nell'ambito della Pianificazione di Bacino vigente) o le aree potenzialmente inondabili (derivanti dalle simulazioni numeriche 2D) mediante opere di attraversamento, ponti e/o viadotti, al fine di garantire la massima trasparenza idraulica dell'infrastruttura e mantenere inalterate le aree naturali destinate all'espansione delle piene.
	Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi	Opere di sistemazione idraulica sui corsi d'acqua maggiori e minori attraversati dalla linea FS in progetto: interventi di regolarizzazione delle sezioni di deflusso e protezione delle sponde e del fondo alveo (basati sui principi dell'ingegneria naturalistica) con massi sciolti o intasati con calcestruzzo o legati con funi di acciaio, atti a inibire eventuali fenomeni di erosione e a mantenere/migliorare le attuali condizioni di deflusso.
	Mantenimento di corridoi e cinture verdi	<p>Il Progetto delle opere a verde (rif. RR0010R22RGIA0000001 e RR0010R22P5IA0000001) è stato sviluppato con l'obiettivo di favorire l'inserimento paesaggistico delle opere civili previste.</p> <p>In particolare, si evidenzia che la collocazione delle essenze è stata delineata in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.</p> <p>L'intervento di rinaturalizzazione è mirato a migliorare la qualità paesistica e percettiva dell'ambito che, allo stato attuale, è esclusivamente caratterizzato dalla presenza di aree impermeabilizzate, asfaltate e residuali.</p> <p>Il tracciato di progetto si sviluppa per 3,4 Km circa di cui circa 450 m si sviluppano in galleria e circa 900m in viadotto, a questi vanno aggiunti 45m del viadotto di scavalco del Rio Paule Longa , 250m del viadotto di stazione e 4 Sottovia, inoltre si prevedono due passaggi faunistici in corrispondenza della biforcazione per l'allaccio alla linea esistente. In sintesi dunque circa la metà del tracciato è costituito da opere che consentono di mantenere i corridoi verdi esistenti</p>
Azioni di tipo infrastrutturale	Assegnare un'adeguata priorità alla manutenzione delle strade ferrate, e alla	Progettazione delle opere di attraversamento con franco idraulico superiore al minimo previsto dalla normativa vigente (NTC2018), o con grado di riempimento inferiore a quella

³⁴ Le "misure verdi o ecosistemiche" includono approcci basati sugli ecosistemi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

e tecnologico o "grigie" ³⁵	verifica e adeguamento dei franchi liberi dei ponti ferroviari su fiumi a mutato regime idraulico	massimo previsto dalla normativa vigente (INTC 2018 e Manuale di Progettazione ferroviaria), in considerazione di eventuali fenomeni di trasporto solido al fondo (i.e. deposizione/interrimento) e/o di materiale galleggiante di rilevanti dimensioni.
	Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi;	<p>Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. I RR0010R22RGMA0000001) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O. , C.O. P.O acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, rumore, vibrazioni e paesaggio.</p> <p>Per quanto riguarda le acque superficiale è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte valle in corrispondenza del Rio Paule Longa.</p> <p>Per le acque sotterranee sono previste 3 coppie di punti monte valle in corrispondenza delle attività che potrebbero essere più impattanti.</p> <p>Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.</p>

Tabella 3 - Azioni soft, grigie e verdi. Fonte: Studio di impatto Ambientale

4.3 La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare

In relazione all'intero di ciclo di vita di un'opera infrastrutturale la fase di realizzazione della stessa risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi *circular* capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.

Nello specifico Progetto è prevista complessivamente la produzione di una quantità di materiali da scavo³⁶ pari a **269.961 m³**.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito degli interventi in progetto o in siti esterni, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

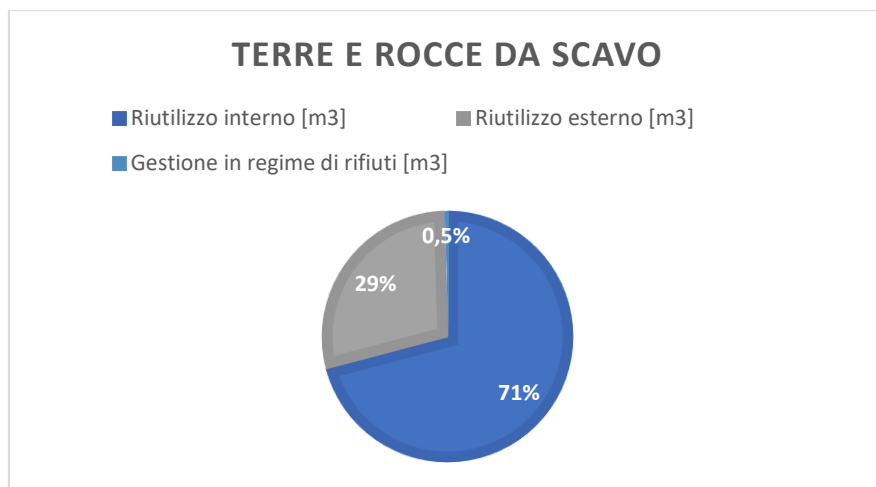
³⁵ Le "misure grigie o strutturali" prevedono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche.

³⁶ Per i dettagli su quanto riportato nel presente paragrafo si veda il documento "Piano di utilizzo dei materiali da scavo" (RS6000R69RGTA0000001A).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

In particolare, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto (270.331m³) e al fine di promuovere la riduzione delle quantità di materiali di risulta da conferire presso impianti esterni di recupero/smaltimento è stato previsto che:

- 191.399 m³ saranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito dell'appalto, nello stesso sito in cui sono stati prodotti (stessa WBS) o in altri siti interni al cantiere (in diverse WBS);
- 77.242 m³ saranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto all'esterno dell'appalto;
- 1.320 m³ saranno gestiti in qualità di rifiuto.




La restante quota parte di materiali prodotti, ossia circa 1.320 m³, per le terre e rocce da scavo, e 300 m³, relativi al pietrisco ferroviario, saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi. Inoltre, la realizzazione dell'opera in progetto comporterà la rimozione di 170 traverse in cap. che verranno gestite come rifiuti.

Come si evince dalla precedente tabella, la scelta di gestire parte dei materiali di scavo prodotti in qualità di sottoprodotto, destinandone complessivamente circa 191.399 m³, alla copertura dei fabbisogni costruttivi, consentirà di conseguire una riduzione degli approvvigionamenti esterni e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini percentuali risulta eguale al 71% del fabbisogno totale.

Tabella 4 Fabbisogno materiali terrigeni: Riduzione degli approvvigionamenti esterni. Fonte: SIA

Fabbisogno (m ³)	Approvvigionamenti esterni (m ³)	Riduzione % degli approvvigionamenti esterni
270.331	78.932	71%

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RROO	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

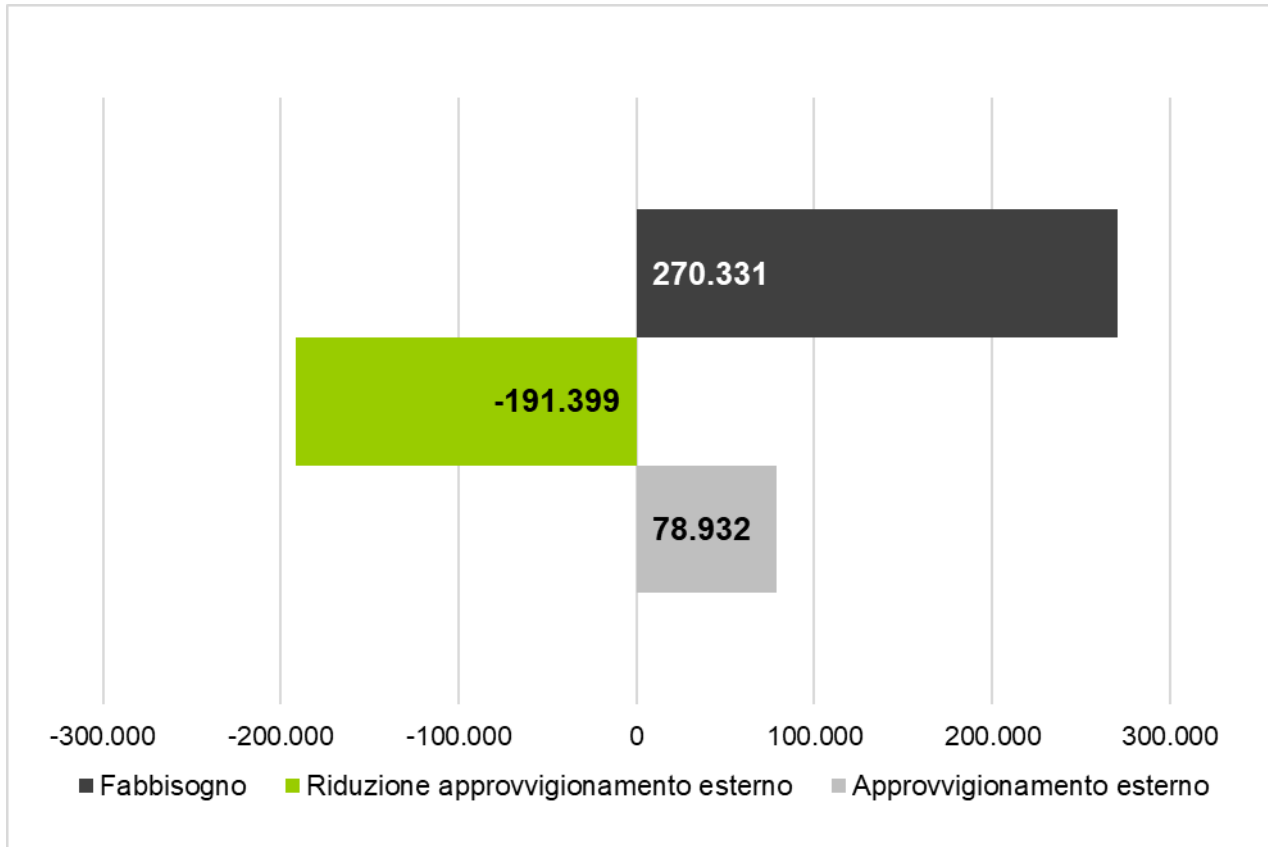


Figura 18 Riduzione dei consumi. Fonte: SIA

A tal riguardo si precisa che, sempre nel corso dell'attività progettuale, è stata sviluppata un'attività di ricognizione degli impianti di recupero e dei siti di discarica, che è stata condotta avendo assunto quali criteri di selezione di detti impianti e siti quelli della rilevante estensione temporale dell'efficacia del provvedimento autorizzativo rispetto al termine di sua scadenza, della conformità dei materiali autorizzati rispetto a quelli da conferire, nonché della ridotta distanza rispetto all'area di intervento.

Tale attività, i cui esiti sono riportati nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento – Relazione generale" (RROO10R69RHCA0000001A), ha consentito di identificare un consistente numero di siti rispondenti a tre citati criteri di selezione, i quali nel loro complesso offrono ampie garanzie in merito alla possibilità di corretta gestione dei materiali in esubero.

Con specifico riferimento ai materiali terrigeni, le previste modalità di loro gestione, supportate e suffragate dagli esiti delle indagini di caratterizzazione ambientale eseguite in fase progettuale e dalle verifiche delle caratteristiche geotecniche di detti materiali, consentiranno di ottenere una riduzione dei rifiuti prodotti che ammonta complessivamente a quasi il 100% del totale delle produzioni.


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Tabella 5 Materiali terrigeni: Riduzione della produzione di rifiuti. Fonte: SIA

	Produzioni (m³ in banco)	Esuberi (m³ in banco)	Riduzione % della produzione rifiuti
Totale	269.961	1.320	99%

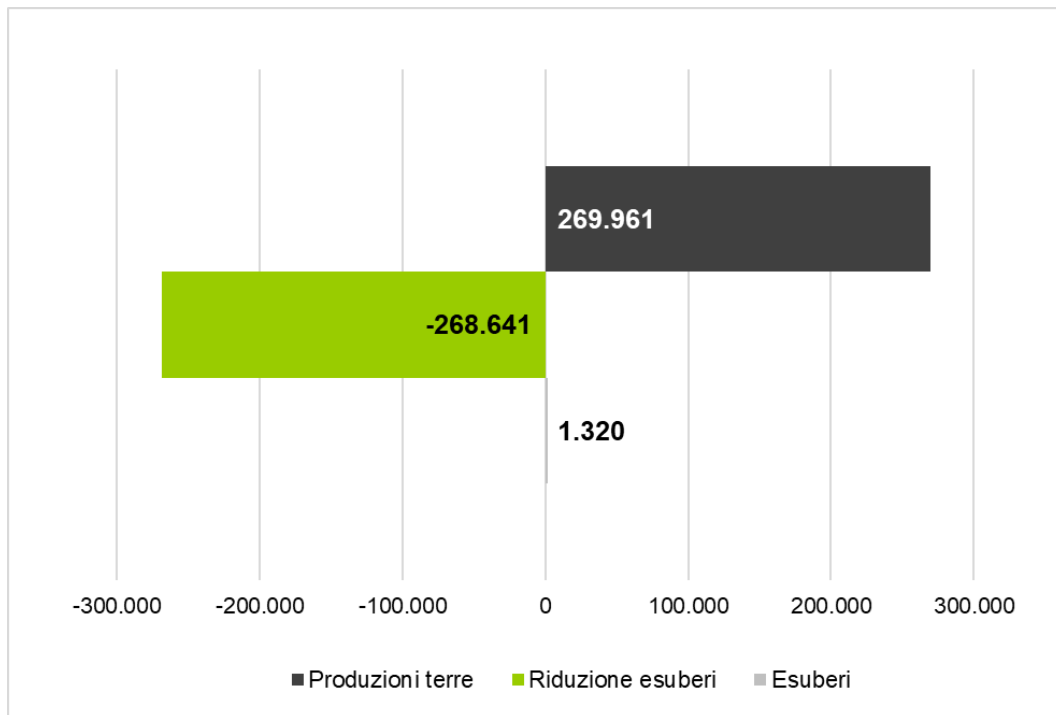


Figura 19 Materiali terrigeni Riduzione della produzione di rifiuti. Fonte: SIA

Per quanto concerne le caratteristiche ambientali dei materiali prodotti e di cui si prevede la gestione in qualità di sottoprodotto, nel corso dell'attività di progettazione sono state condotte specifiche campagne atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere all'aperto.

Infine, è importante sottolineare **che il riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo permette la riduzione dei quantitativi di materiali da approvvigionamento da cava e dei conferimenti degli stessi presso siti esterni, generando un risparmio di emissioni di CO_{2e} pari a circa 10.740 tonnellate.**

Infine, per la fase di gara/affidamento sono previste specifiche prescrizioni contrattuali per richiedere all'Appaltatore una rendicontazione periodica della gestione rifiuti e materiali da scavo attuata, e di adottare tutte le strategie disponibili per l'efficace gestione operativa del cantiere in tema di economia circolare attraverso la predisposizione di un Sistema di Gestione Ambientale (strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001).

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

4.4 Opere di rinaturalizzazione

La realizzazione del Progetto prevede una serie di interventi di rinaturalizzazione, volti a migliorare la qualità paesistica e percettiva delle aree oggetto di consumo di suolo e di vegetazione naturale temporaneo e permanente, permettendo la ricolonizzazione della vegetazione naturale e garantendo le funzioni antierosive e di tutela del suolo.


L'iter progettuale delle opere a verde parte dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e dalla definizione delle potenzialità vegetazionali delle aree indagate, desunte dalle caratteristiche climatiche, geomorfologiche, pedologiche, nonché dall'analisi della vegetazione esistente rilevata nelle zone contigue all'area oggetto di intervento.

Il riscontro della vegetazione potenziale e reale consentirà di individuare interventi coerenti con la vocazione dei luoghi e tali da configurarsi anche come elementi di valorizzazione ambientale del territorio. In questo modo sarà possibile anche produrre un beneficio per le comunità faunistiche locali, la cui sopravvivenza è strettamente legata ai consorzi vegetali, essendo molto dipendenti dalla loro strutturazione e dalla composizione specifica, per la ricerca di siti di rifugio e di alimentazione.



In linea generale, l'iter progettuale delle opere a verde si sviluppa in tre momenti:

- Valutazione delle interferenze dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale
- Consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale.
- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale
- Consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio. L'approfondita conoscenza del territorio in esame, infatti, consente di avere un quadro quanto più completo degli ostacoli e delle opportunità e fornisce un'indicazione operativa circa le soluzioni praticabili.
- Definizione delle tipologie di intervento
- In questa fase si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sesti di impianto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

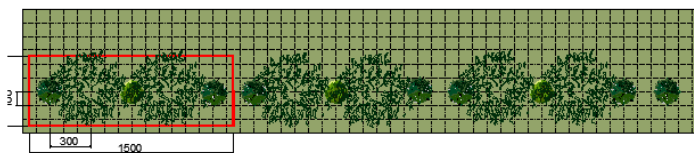
Inerbimento: per quanto riguarda l'Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle Graminaceae (Poaceae) che assicurano un'azione radicale superficiale e Leguminosae (Fabaceae) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

Ripristino ante operam: Con tale termine si intende il ripristino del suolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all'uso originario. Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri. L'obiettivo mirato è quello di restituire i luoghi per quanto possibile con le stesse caratteristiche che gli stessi presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. A completamento dei lavori, nelle aree di cantiere si provvederà pertanto allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere, ecc. Le aree saranno quindi bonificate dai residui dei materiali utilizzati e dai residui delle demolizioni prima di provvedere alla ricostituzione dell'uso ante operam ovvero all'impianto delle opere a verde laddove siano stati individuati interventi di mitigazione. Si interverrà quindi attraverso lavorazioni del terreno e sistemazioni idrauliche, oltre a mettere in atto specifiche pratiche agronomiche in grado di restituire la componente organica al terreno e di migliorarne la fertilità.

Modulo A – Cordone arboreo-arbustivo

Il Modulo prevede l'impianto di un cordone vegetato caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede prevalentemente lungo linea in presenza di opere d'arte quali muri. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura. Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto naturaliforme che si sviluppa su due assi con distanza tra gli assi di 2 m e costituito da 3 individui arbustivi e 2 individui arborei ogni 30 mq (modulo 15mx2m).

Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 1.5 m per gli alberi e 0.8 m per gli arbusti al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di 2 anni.



4.709 m²

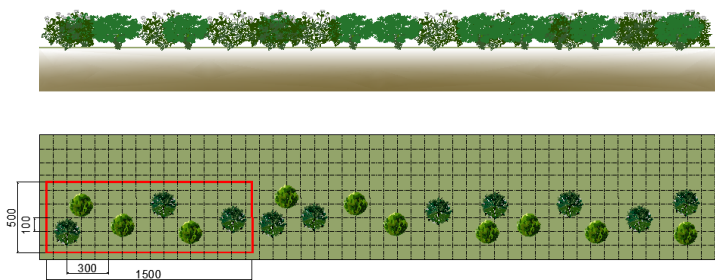
 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Modulo B – Fascia arbustiva

L'impianto della fascia arbustiva, caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti, è previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza delle opere principali e di elementi lineari quali muri o recinzioni oltre che il corpo di bassi rilevati e trincee delle opere connesse e per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera in presenza di aree verdi urbane. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui gli individui siano disposti in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale.

L'integrazione degli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna e svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, ecc.).

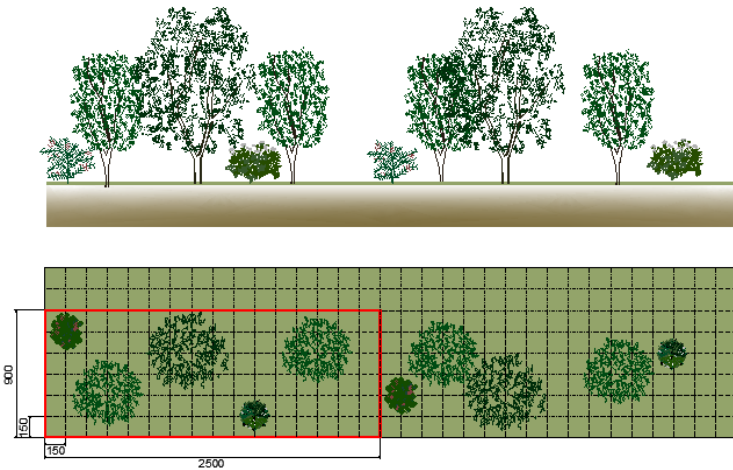
Il sesto di impianto viene realizzato su più assi con una distanza l'uno dall'altro di 1 metro, mentre la distanza tra gli individui arbustivi è di 3 m.



9.634 m²

Modulo C – Macchia arboreo-arbustiva

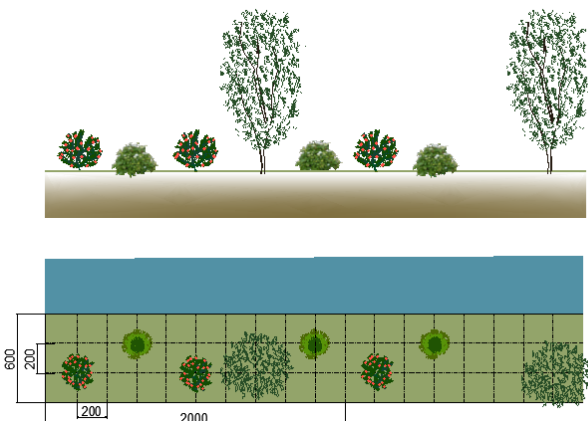
Il modulo prevede formazioni areali composte da estese aree prative con presenza di alberi ed arbusti previsti prevalentemente all'interno delle aree intercluse e nelle aree residuali dove si intende migliorare il valore ecologico dell'area e limitare l'insorgenza di incolti e aree abbandonate facilmente colonizzabili da specie alloctone. L'obiettivo dell'intervento è di costituire delle fasce in cui gli individui siano disposti in modo irregolare, in modo da ricreare fitocenosi con una configurazione il più possibile naturale. Questo tipo di intervento comprende il recupero ambientale tramite rimodellamento morfologico e riprofilatura delle aree manomesse attraverso il riempimento dell'ultimo strato che sarà costituito da terreno vegetale di buona tessitura per permettere un buon insediamento e relativa crescita degli impianti vegetali da realizzare. Successivamente verrà realizzato il recupero vegetazionale attraverso l'inerbimento mediante idrosemina con concimi, collanti e pacciamatura. L'integrazione degli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determina una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna e svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, frangivento, ...). Il sesto d'impianto verrà realizzato mettendo a dimora n. 2 alberi e 3 arbusti ogni 120 mq. Le piante selezionate previste avranno un'altezza minima pari a 1.5 m per gli alberi e 0.8 m per gli arbusti al momento dell'impianto. L'età minima degli esemplari dovrà essere di 2 anni.



21.818 m²

Modulo D – Fascia igrofila

L'impianto della fascia arboreo-arbustiva igrofila è caratterizzato da buon grado di copertura e sviluppo verticale su più orizzonti che si prevede lungo i corsi d'acqua. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura, nonché il potenziamento delle funzionalità ecosistemiche. Per assolvere a tali funzioni è stato previsto un sesto di impianto naturaliforme che si sviluppa su differenti assi con distanza tra gli assi di 2 m, mentre la distanza minima tra gli individui è di 4 m.



15.912 m²

In sintesi, sono stati sviluppati una serie di **interventi a verde** per una estensione pari a circa **52.072 m²**, a fronte dei circa **3.336 m²** di **vegetazione naturale sottratta** in modo permanente.

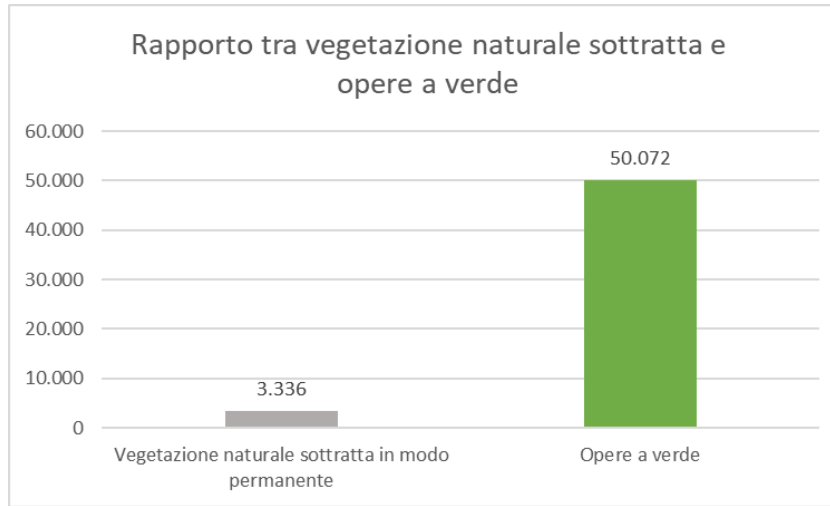


Figura 19 Superfici sottratte in modo permanente di vegetazione naturale ed opere a verde in progetto.

Inoltre, il progetto delle opere a verde di inserimento ambientale contribuisce anche alla strategia globale di decarbonizzazione determinando **un beneficio in termini di riduzione di emissioni climalteranti pari a circa 128,00 tCO₂/anno³⁷**.

Si riportano in formato tabellare le stime degli assorbimenti di emissioni climalteranti e inquinanti atmosferici:

Assorbimenti emissioni climalteranti e inquinanti atmosferici		
CO ₂	128,00	tCO ₂ /anno
PM ₁₀	0,12	tPM ₁₀ /anno
O ₃	0,39	tO ₃ /anno

Tabella 6 - Assorbimenti emissioni climalteranti e inquinanti atmosferici.

³⁷ Stimate al netto delle aree sottratte dall'opera ferroviaria

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

4.5 La Carbon Footprint in fase di cantiere

Al fine di stimare la Carbon Footprint³⁸ correlata alla fase di realizzazione del Progetto “Collegamento aeroporto di Olbia” è stata applicata la metodologia sviluppata da Italferr in conformità alla Norma UNI EN ISO 14064:2019 certificata da Organismo Terzo che consente di calcolare le emissioni di CO_{2e} correlate alla specifica opera infrastrutturale.

La metodologia prevede la predisposizione di un “Inventario” delle emissioni di GHG, attraverso il quale è possibile determinare l'impronta climatica di un'opera infrastrutturale, ossia calcolare la quantità di gas ad effetto serra prodotta nella realizzazione della stessa.

Il perimetro della Metodologia comprende:

- l'estrazione delle materie prime e la produzione industriale,
- i trasporti dei materiali fino al cantiere,
- le lavorazioni svolte in cantiere per la realizzazione delle opere.

Le sorgenti di GHG prese in esame sono le seguenti:

Fasi	Classi di emissione	Sorgenti di CO _{2e}
Estrazione delle materie prime (preproduzione) e produzione industriale	Emissioni originate dalla produzione dei singoli materiali nel ciclo lavorativo presso la fabbrica/ impianto/ cava e dalla loro messa a disposizione sul mercato	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari, dalle attrezzature e dai mezzi
Trasporto dei materiali	Emissioni generate dal trasporto dei materiali fino al cantiere, o dal cantiere a cave e discariche	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai mezzi di trasporto (autocarri, locomotori, ecc.)
Realizzazione delle opere	Emissioni generate in cantiere nella fase di realizzazione delle opere (movimento terre, mezzi di cantiere, ecc.)	Processi di combustione e di consumo di energia elettrica richiesti dai macchinari e dalle attrezzature utilizzati in cantiere

Tabella 7 - Sorgenti di GHG. Fonte: Elaborazione Italferr


Tipologie di emissione

Le emissioni originate dalle sorgenti di CO_{2e} sono classificate secondo le tipologie indicate dalla Norma UNI EN ISO 14064-1:2019 (par. 5.2):

1. **Emissioni dirette di GHG:** provenienti dal processo di combustione di carburanti per lo svolgimento delle lavorazioni (es. autogrù, pala gommata, escavatore, autocarri, ecc.) e per i trasporti di materiali (autocarro, autobetoniera, ecc.) con l'esclusione di tutte le emissioni upstream associate al trasporto di combustibile rendicontate nella categoria 3. A questa categoria appartengono:

- a) *le emissioni originate dal trasporto materiali*

³⁸ La Carbon Footprint è una misura che esprime in CO₂ equivalente (CO_{2e}) il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio. La norma UNI ISO 14064-1 prevede l'applicazione di criteri, riconosciuti dalla comunità scientifica, che permettono di quantificare e rendicontare i GHG (“Greenhouse gases”) in modo affidabile e condiviso a livello internazionale.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

b) *le emissioni originate dalle attività operative svolte in cantiere*

Le emissioni dirette di GHG sono quantificate e suddivise evidenziando l'apporto di ciascun gas facente parte del processo di definizione GHG in tonnellate di CO_{2e}, come definito nella UNI ISO 14064-1. Si evidenzia che la quantificazione separata dei GHG riguarda i gas CO₂, CH₄ e N₂O, in quanto le sorgenti delle emissioni dirette non prevedono emissioni degli altri gas costituenti i GHG (es. SF₆, NF₃, etc.).

2. **Emissioni indirette di GHG per consumo energetico:** derivanti dal consumo di elettricità per le attività di seguito riportate:

a) *emissioni originate dalle attività operative svolte in cantiere*

3. **Emissioni indirette di GHG derivanti dal trasporto di combustibile:** emissioni upstream derivanti dalla produzione e dal trasporto / distribuzione del carburante. Sono pertanto suddivise in:

a) *emissioni originate dal trasporto materiali*

b) *emissioni originate dalle attività operative svolte in cantiere*

4. **Emissioni indirette di GHG derivanti dai materiali da costruzione:** derivanti dalle attività per l'estrazione e la produzione dei materiali e dei semilavorati (generate in cava, nelle fabbriche, negli impianti di produzione di acciai, di cls, di conglomerati bituminosi, di prefabbricati, etc.). A questa tipologia appartiene la seguente classe:

a) *emissioni originate da produzione dei materiali da costruzione*

Determinazione dei fattori di emissione di CO_{2e}

I fattori di emissione indicano le quantità di CO_{2e} generate singolarmente dalle "fonti di emissione", come ad esempio la quantità di CO_{2e} per unità di peso di materiale da costruzione, la quantità di CO_{2e} per unità di volume di carburante, e così via. Tali fattori sono reperiti da fonti ufficiali o riconosciute dalle comunità scientifiche, quali: università, enti pubblici, ministeri, o da banche dati fornite da enti privati.

Di seguito si elencano le principali fonti da cui è possibile attingere per definire i fattori di emissione da considerare nel calcolo dell'impronta climatica:

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Fonte	Dati disponibili per la definizione dei fattori di emissione
SINANET - ISPRA	"Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia"
	"Fattori di emissione per le sorgenti di combustione stazionarie in Italia"
Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare	"Tabella parametri standard nazionali"
GHG Protocol – IPCC	Global Warming Potential Values
EcolInvent	Banca dati per fattori di emissione dei materiali
Dichiarazioni ambientali di prodotto	Fattori di emissione derivati da dichiarazioni ambientali di prodotto pubblicate dai singoli produttori

Tabella 8 - Principali fonti per calcolo impronta climatica

Calcolo delle emissioni di CO_{2e}

Il calcolo delle emissioni di CO_{2e} prevede l'applicazione del seguente algoritmo:

$$\sum_{i=1}^n Q_i \times FE_i$$

dove:

- i : perimetro di applicazione della metodologia;
- Q_i : quantità di energia o materiale attribuita alla specifica fonte di emissione (litri di combustibile, tonnellate di acciaio, ecc.)
- FE_i : fattore di emissione associato alla specifica fonte (es. tCO_{2e} per tonnellata di materiale, tCO_{2e} per litro di carburante, ecc.)

La Carbon Footprint in fase di cantiere

L'applicazione della Metodologia sopra descritta al Progetto ha consentito di stimare le emissioni di CO_{2e} correlate alla fase di realizzazione. Considerando il contributo dei trasporti dei materiali e dalle lavorazioni in cantiere, le emissioni dirette di CO_{2e} risultano essere pari a circa **10.490 t**. Considerando la durata prevista dei lavori, le emissioni dirette annue di CO_{2e} risultano pari a circa **6.080 t**.

Per meglio comprendere il significato di tale risultato è stato analizzato lo scenario emissivo nel contesto territoriale di riferimento. Nello specifico, nel Report del 2021 "La corsa delle Regioni verso la neutralità climatica" pubblicato da *Italy for climate* (I4C), iniziativa della *Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile*, il censimento delle sorgenti emmissive del territorio italiano per l'anno 2019 (dato più recente ad oggi disponibile) riporta per la Regione Sardegna, presa cautelativamente a riferimento, una emissione complessiva pari a **19.520.000 tCO_{2e}**.³⁹

³⁹ Elaborazioni I4C su dati Ispra ed Istat (2019)

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

È evidente, pertanto, che il contributo alle emissioni annuali di CO_{2e} derivanti dalle attività di trasporto e lavorazione del cantiere del Progetto in questione è trascurabile rispetto allo scenario emissivo di riferimento, risultando **inferiore al 1%**.

In sintesi, la stima delle emissioni dirette correlate alla fase di realizzazione correlata al “Collegamento aeroporto di Olbia” evidenzia un impatto limitato nel tempo e trascurabile rispetto alle emissioni correlate al contesto territoriale di riferimento. Tale scenario emissivo della fase di cantiere risulta inoltre necessario per poter raggiungere benefici di lungo periodo che contribuiranno concretamente alla strategia globale di decarbonizzazione durante l’intera vita utile dell’infrastruttura.

Infine, per la fase di gara/affidamento sono previste specifiche contrattuali volte a garantire che l’Appaltatore metta in atto iniziative specifiche per la riduzione dell’impronta di carbonio della fase di cantiere (quali ad esempio impiego di mezzi di servizio elettrici, mezzi d’opera ad alta efficienza motoristica, fornitura elettrica da fonti rinnovabili, ecc) definendo target ed obiettivi di riferimento nell’ambito del Sistema di Gestione Ambientale previsto contrattualmente.

4.6 I benefici ambientali derivanti dalla diversione modale

Nel seguente paragrafo vengono riportati i vantaggi ambientali derivanti dalla domanda sottratta al trasporto privato stradale, shiftato dal trasporto su gomma a trasporto collettivo su ferro, utilizzando come orizzonte temporale quello individuato dall’analisi costi benefici (2026 – 2055)⁴⁰.

In particolare, le risultanze riportate, derivano dai seguenti elaborati:

- Collegamento Ferroviario Aeroporto Di Olbia - Studio Di Trasporto (Agosto 2022);
- Collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia – Analisi Costi Benefici da cui sono stati ricavati i valori relativi alle emissioni climalteranti e inquinanti derivanti dalla diversione modale generata dalla realizzazione del progetto.

Si vuole specificare che i valori derivanti dall’ACB considerano che per i primi quattro anni di analisi si avrà circolazione di materiale rotabile a trazione diesel, mentre per il restante periodo si avrà circolazione del materiale rotabile tramite trazione elettrica.

Per ulteriori chiarimenti e dettagli circa le risultanze di seguito riportate e le ipotesi adottate, si rimanda agli elaborati specialistici sopra riportati.

Con riferimento alle **emissioni inquinanti**, l’Analisi Costi Benefici ha considerato, per i primi quattro anni di analisi, il contributo derivante dalla circolazione dei treni diesel. Tale contributo genera una riduzione dei benefici ambientali derivanti dalla riduzione del trasporto privato su strada. Nel restante periodo di analisi è stato considerato esclusivamente il beneficio ambientale derivante dalla riduzione di veic*km (trasporto privato su strada), in quanto si considera che il materiale rotabile adottato in tale lasso temporale non emetta inquinanti locali.

⁴⁰ Per approfondimenti si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (RR0010R22RGS0001001)

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Per la quantificazione dell'impatto delle emissioni nell'atmosfera da parte delle attività di trasporto si è fatto riferimento a quattro tipologie di inquinanti:

- Biossido di zolfo (SO₂);
- Ossidi di azoto (NO_x);
- Particolato (PM_{2,5});
- Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM).

Nella seguente tabella vengono riportati i benefici complessivi netti espressi in termini di riduzione di emissioni inquinanti dovuto al decremento del trasporto privato stradale. Si precisa che i valori riportati sono espressi in termini incrementali (cumulato); ad esempio i valori relativi all'anno 2040 fanno riferimento a tutto il periodo 2026 – 2040.

Tabella 9 - Inquinanti atmosferici evitati. Fonte: SIA

Gas inquinante	2026	2029	2040	2050	2055 (TOTALE)
SO₂ ton/anno	-0,001	-0,007	0,014	0,033	0,041
NO_x ton/anno	-6,080	-41,555	-22,833	-6,458	1,017
COVNM ton/anno	0,747	5,638	38,888	67,970	81,246
PM 2,5 ton/anno	-0,140	-0,952	-0,007	0,820	1,198

Nonostante la presenza di indicatori negativi con riferimento ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in tabella mostrano la presenza di benefici ambientali rilevanti per tutti gli agenti inquinanti analizzati.

Con riferimento ai benefici derivanti dall'opera in termini di **emissioni di gas climalteranti evitate**, si precisa che i principali gas responsabili dell'effetto serra sono:

- Anidride Carbonica (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Ossido di diazoto (N₂O).

Con riferimento alle emissioni evitate derivanti dalla riduzione del trasporto privato, la stima dei livelli delle diverse tipologie di emissioni ha fatto uso dei parametri che prendono in considerazione le caratteristiche e l'evoluzione del parco circolante di veicoli (i.e. tipo di veicolo, tipo di alimentazione). Le emissioni medie, in termini di CO₂ equivalente (g/veicoli*km), sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli*km su strada, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie alla realizzazione del progetto e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia.

Per la stima delle emissioni incrementali derivanti dall'aumento dei treni*km, si è fatto uso del consumo energetico specifico relativo al materiale rotabile e dei coefficienti di conversione specifici.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Nella seguente tabella vengono riportate le riduzioni di emissioni climalteranti nette derivanti dal bilancio tra la riduzione delle emissioni derivanti dalla riduzione del trasporto stradale e l'incremento delle emissioni derivanti dalla trazione ferroviaria. I valori riportati nella tabella che segue derivano dall'Analisi Costi Benefici e sono espressi in termini incrementali (cumulato); i valori relativi all'anno 2040, ad esempio, si riferiscono a tutto il periodo 2026 – 2040.

Tabella 10 – Bilancio emissioni gas climalteranti. Fonte: SIA

Gas climalterante	2026	2029	2040	2050	2055 (TOTALE)
CO2eq evitate stradale [ton]	259	1.878	8.237	13.799	16.339
CO2eq emesse treno [ton]	414	2.850	6.455	9.254	10.551
CO2eq netta evitata [ton]	-155	-972	1.782	4.546	5.788

Nonostante l'incremento di emissioni di CO2 dovute all'aumento di consumo da trazione ferroviaria, specialmente con riguardo ai primi quattro anni di analisi, considerando l'intero periodo, i valori riportati in tabella mostrano una riduzione rilevante di emissioni climalteranti, dovuto al decremento del trasporto privato su gomma.

4.7 I consumi energetici in fase di esercizio

Lo studio condotto si pone come obiettivo la valutazione energetica ed il conseguente impatto ambientale relativo all'opera nella fase di esercizio⁴¹.

Al fine di quantificare gli aspetti energetici relativi all'esercizio dell'opera, è stato inizialmente analizzato il mix energetico dell'approvvigionamento elettrico di RFI, caratterizzato da una componente significativa di energia da Fonti Rinnovabili.

In seguito, sulla base degli elaborati di progetto, i consumi di energia elettrica previsti per l'opera sono stati suddivisi in due macro-utenze principali:

- Consumi da trazione ferroviari, necessaria per la trazione del materiale rotabile dedicato al trasporto di passeggeri;
- Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM), che possono derivare dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alle gallerie, dalla climatizzazione dei locali tecnologici, dall'alimentazione delle Stazioni e Fermate e dall'illuminazione.

⁴¹ Per approfondimenti si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (RR0010R22RGSAA0001001)

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Analisi del mix energetico di RFI

Con riferimento all'energia elettrica prelevata dalla rete nazionale, nel presente paragrafo, si è voluto analizzare il mix energetico che caratterizza l'approvvigionamento elettrico di RFI.

La composizione dell'energia elettrica approvvigionata si differenzia in base alla modalità di acquisto come di seguito riportato:

- direttamente sulla Borsa Elettrica (GME); La valorizzazione del fabbisogno, relativamente alla quota energia, avviene al Prezzo Unico di Mercato (PUN) che rappresenta, ora per ora, il prezzo effettivo in quanto determinato dall'incontro tra domanda e offerta di energia elettrica sul libero mercato. Questa quota è destinata a coprire principalmente i consumi per la trazione delle IF e per la restante parte gli usi propri del Gestore; la composizione delle fonti energetiche è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale nell'ambito del quale la quota di energia da fonti di energia rinnovabili (FER) si è attestata nel 2021 a circa il 42% del totale;
- sul mercato mediante contratto di fornitura bilaterale, quota attualmente interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine (GO), per effetto di un'apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto dal 2019 una "Opzione Verde" attestante che l'EE acquistata proviene al 100% da FER; tale quota è destinata a soddisfare il restante fabbisogno di EE per gli usi propri del Gestore.

Come già accennato in precedenza, l'energia acquistata sulla Borsa Elettrica, ha la composizione offerta dal mix energetico nazionale che ad oggi comprende un'importante quota di componente rinnovabile. Consultando il report più recente fornito dal GSE "Composizione del mix energetico iniziale nazionale dell'energia elettrica immessa in rete" relativo agli anni di produzione 2019, 2020 e 2021, si evidenzia come le fonti rinnovabili contribuiscano mediamente per circa il 42% dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano.

Composizione mix energetico nazionale (Fonte dati GSE)

Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano			
Fonti primarie utilizzate	2019	2020	2021
- Fonti rinnovabili (FER)	41,74%	44,31%	42,32%
- Carbone	7,91%	4,75%	5,07%
- Gas naturale	43,20%	45,88%	48,13%
- Prodotti petroliferi	0,50%	0,57%	0,88%
- Nucleare	3,55%	0%	0%
- Altre fonti	3,10%	4,49%	3,60%

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Il 92% dell'energia approvvigionata da RFI è dedicata alla circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN) mentre, l'8%, è dedicata all'esercizio delle attività industriali di tipo "corporate" (per utenze RFI). La quota dedicata alla circolazione dei treni è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale. La quota dedicata all'esercizio delle attività proprie di RFI presenta, invece, una componente pari all' 80% del mix energetico nazionale e il restante 20% da contratto di fornitura bilaterale (100% di Energia Elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili).

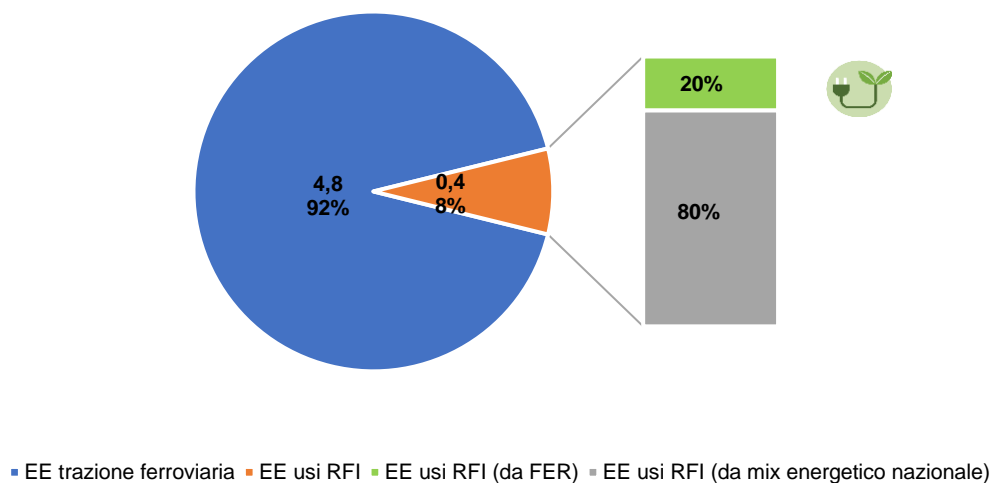


Figura 19 Incidenza EE gestita da RFI. Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020

Analisi dei consumi da Trazione Elettrica

L'analisi condotta, si è posta l'obiettivo di stimare i consumi energetici da trazione derivanti dalla realizzazione della tratta con specifico riguardo alla sezione di tracciato ferroviario ricadente nella tratta Olbia Terranova – Olbia Aeroporto.

La nuova linea non è elettrificata, ma presenta le caratteristiche tecniche necessarie ad una futura elettrificazione. Alla luce di questo, le valutazioni che seguiranno, riguardanti i consumi da trazione ferroviaria, prenderanno in considerazione materiale rotabile diesel.

Per la stima si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Per quanto riguarda tale aspetto, è necessario specificare, come sopra specificato, che attualmente la linea non risulta attiva in termini di esercizio ferroviario. Circa il modello di esercizio di progetto si farà riferimento alla capacità commerciale prevista per la tratta⁴².

Nella tabella che segue viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci.

⁴² Relazione Tecnica di esercizio (RR0010R16RGES0001001B)


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Tabella 11 - Treni giorno nello scenario attuale e di progetto – Tratta Olbia T. – Olbia Aeroporto. Fonte: SIA

MODO	TRENI GG		
	Modello di esercizio attuale	Modello di esercizio di progetto	Incremento
Regionali (estivi)	0	48	48
Regionali (invernali)	0	32	32

Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza della tratta di collegamento tra l'infrastruttura ferroviaria esistente e l'aeroporto di Olbia che corrisponde a circa 3,4 km; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (l/km) relativo al materiale rotabile che percorrerà la tratta; infine, grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza della tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi incrementali da Trazione Ferroviaria.

Lo studio così condotto ha portato alla quantificazione dei consumi di Diesel annui incrementali derivanti dal confronto tra lo scenario attuale e quello di progetto (con le valutazioni sopra riportate), riportati nelle tabelle che seguono ed espressi in l/anno e TEP/anno.

Tabella 12 Consumi incrementali Trazione Ferroviaria Lotto 2. Fonte: SIA

Tipologia servizio	Consumo Diesel anno [l/anno]	Consumo Diesel anno [TEP/anno]
Regionale (estivo)	58.309	50,1
Regionale (invernale)	38.872	33,4
Lunga Percorrenza	-	-
Merci	-	-
Totale	97.181	83,5

Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI relativi alla LFM si è fatto riferimento agli elaborati di progetto; nello specifico, sono state rilevate tutte le nuove utenze previste per l'opera ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica. Grazie all'utilizzo di specifici coefficienti che permettono di quantificare i consumi energetici annui effettivi in funzione delle potenze impegnate, si è stimato un consumo energetico complessivo relativo agli usi propri di RFI (consumi da LFM).

Va specificato che i coefficienti utilizzati, derivanti dall'analisi di numerosi punti di consegna in capo ad RFI, tengono conto della diversa destinazione dei punti di consegna e quindi dei relativi usi finali, nonché delle potenze impegnate previste. Nella tabella che segue viene riportato il perimetro di analisi con le rispettive nuove utenze previste. Si specifica che per ognuna delle nuove utenze riportate in tabella sono previsti diversi servizi quali, in maniera non esaustiva: Illuminazione, Climatizzazione e Ventilazione (HVAC), Forza Motrice

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

(qualora presenti ascensori, postazioni operatori, scale mobili, etc.) e impianti tecnologici specifici per l'esercizio ferroviario.

Tabella 13 Perimetro di analisi consumi LFM. Fonte: SIA

Nuova utenza	Località	Nuovo Punto di consegna
Olbia stazione	Olbia Aeroporto	Punto di consegna EE MT
PM Micaleddu	Bivio Micaleddu	Punti di consegna EE BT
Impianti di sollevamento Galleria	Bivio Micaleddu	Punto di consegna EE BT
Viabilità accesso GSM-R	Olbia Aeroporto	Punto di consegna EE BT

L'analisi condotta ha portato alla stima dei consumi energetici complessivi relativi alla LFM riportati nella seguente tabella. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

Tabella 14 Consumi complessivi LFM - fase di esercizio. Fonte: SIA

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno)	541
Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)	101

Si fa presente infine come il progetto preveda l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. Si riportano di seguito i principali accorgimenti previsti con alcuni accenni relativi ai vantaggi energetici derivanti:

- Gli apparecchi per illuminazione saranno dotati di tecnologia LED ed inoltre, nel caso dell'illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri.
- Per i locali che non necessitano di condizionamento costante sono previsti degli estrattori d'aria per estrarre il calore prodotto dalle apparecchiature. Gli estrattori saranno comandati da apposito termostato che attiverà l'estrattore solo quando strettamente necessario.
- Per i locali tecnologici che necessitano di un controllo della temperatura di tipo puntuale e continuo, sono previsti dei condizionatori ad espansione diretta. Tale tecnologia permette di raggiungere un elevato livello di efficienza energetica.

Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Il progetto prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico (Rif. C.A.M. 2017 2.3.3) ubicato nella Stazione di Olbia Aeroporto. Tuttavia, vista lo stato di progettazione (PFTE), non è stato possibile condurre una stima dell'energia annua producibile dall'impianto; nonostante ciò, la suddetta installazione apporterebbe senz'altro un incremento, in termini percentuali, di energia da fonte rinnovabile utilizzata nel progetto con relativo beneficio ambientale in termini di CO2 compensata.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera

Sulla base dei dati riportati nei precedenti paragrafi si è proceduto nella stima del peso delle due macro-utenze principali (Trazione ferroviaria ed LFM), rispetto al totale dei consumi dell'opera.

Tabella 15 Bilancio complessivo dell'opera. Fonte: SIA

Tipologia consumo	Consumo energia annua [TEP/anno]
Trazione ferroviaria	84
LFM	101
Totale	185

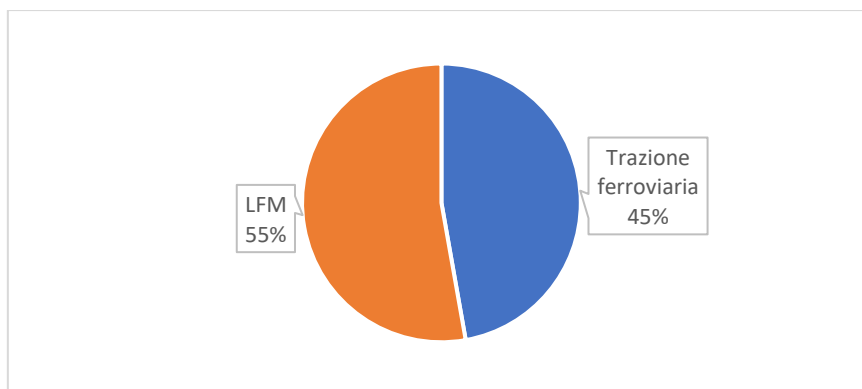


Figura 20 - Struttura complessiva dei consumi. Fonte: SIA

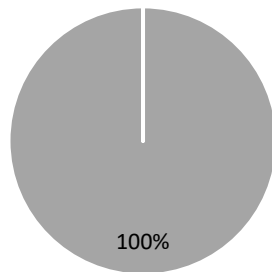
Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica proprie di RFI (già riportate nel paragrafo analisi mix energetico RFI), si può osservare l'incidenza (in termini percentuali) delle FER per la trazione ferroviaria (circolazione dei treni) e per gli usi propri di RFI. In linea con quanto riportato nei paragrafi dedicati, per gli usi propri di RFI, si registra una componente rinnovabile derivante dai contratti bilaterali stipulati da RFI (con relative garanzie di origine).

La percentuale di energia approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stimata come segue:

- Per la parte di TE, la quota percentuale di energia da FER è pari al 0%, dato l'utilizzo di treni Diesel;
- Per i consumi di LFM, la somma delle quote percentuali di FER e FT provenienti dal mix energetico nazionale (80%) e dal contratto di fornitura bilaterale (20%), si sottolinea che per il suddetto calcolo sono stati utilizzati i dati di Mix Energetico pre-consuntivo 2021.

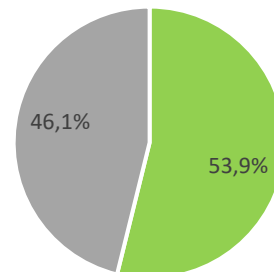
Di seguito vengono riportati dei grafici riepilogativi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A



■ FT

Figura 21 - Incidenza Fonti rinnovabili per la trazione ferroviaria dell'opera. Fonte: SIA



■ FER ■ FT

Figura 22 - Incidenza Fonti rinnovabili per usi RFI dell'opera (da mix energetico nazionale e contratti bilaterali). Fonte: SIA

Sulla base dei consumi specifici calcolati e indicati in tabella 11, nella seguente tabella vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI indicate nelle figure 3 e 4.

Tabella 16 - Fonti di approvvigionamento energetico per il progetto in esame. Fonte: SIA

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da Trazione Ferroviaria	84	45,2%	0,0%	45,2%
Da LFM (usi RFI)	101	54,8%	29,5%	25,3%
TOTALE	185	100,0%	29,5%	70,5%







Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili, viene stimato di circa il 29%.


Si evidenzia che RFI è fortemente proattiva verso lo sviluppo e l'applicazione di innovazioni di processo e di prodotto che, garantendo i più alti standard di sicurezza e qualità, assicurino il miglioramento continuo dell'efficienza energetica delle attività sulla rete ferroviaria. Nell'ambito del percorso di decarbonizzazione già avviato, il Gestore prevede a partire dal 2020 di raddoppiare la quantità di energia elettrica acquistata tramite contratto bilaterale e coperta da idonee GO.

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A

4.8 La tutela dei diritti dei lavoratori

Le Convenzioni d'Appalto e gli Schemi di contratto prevedono numerose disposizioni che tutelano direttamente o indirettamente i lavoratori dell'impresa che realizza l'opera e delle altre imprese esecutrici coinvolte nella fase di realizzazione. In particolare, è previsto quanto segue:

- 
 l'Appaltatore, e gli altri soggetti esecutori devono osservare tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi nazionali e di zona stipulati tra le parti sociali firmatarie di contratti collettivi nazionali comparativamente più rappresentative, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione, assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori;
- 
 l'Appaltatore e gli altri soggetti esecutori sono tenuti, nell'ambito della Provincia di esecuzione dei lavori, ad aprire una posizione Inps, Inail e Cassa edile e un Registro degli Infortuni relativo ai cantieri per l'esecuzione del presente appalto;
- 
 la richiesta per l'autorizzazione al subappalto e ai contratti ad esso assimilati deve essere inoltre corredata da una dichiarazione con cui l'Appaltatore attesta l'avvenuta applicazione al subappalto di prezzi congrui, e corresponsione degli oneri della sicurezza senza ribasso;
- 
 l'Appaltatore è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni, così come meglio precisato nell'art. 30, comma 4 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- 
 l'Appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono, prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008. Il Committente, ove, ai sensi della disciplina vigente, accerti il ritardo dell'Appaltatore nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente impiegato nell'esecuzione dei lavori, senza che lo stesso Appaltatore abbia adempiuto entro il termine assegnatogli ovvero senza che abbia contestato formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, provvede, anche in corso d'opera, a corrispondere direttamente ai lavoratori, in sostituzione dell'Appaltatore, quanto di loro spettanza, detraendo il relativo importo dalle somme dovute allo stesso Appaltatore. La previsione di cui al precedente periodo è applicabile anche nel caso di ritardo nei pagamenti nei confronti del proprio personale dipendente da parte del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi e del fornitore, nell'ipotesi in cui sia previsto che il Committente proceda al pagamento diretto del subappaltatore, del cottimista, del prestatore di servizi o del fornitore. Nel caso di formale contestazione delle richieste, le richieste le contestazioni sono inoltrate alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti;
- 
 l'Appaltatore deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, prezzi congrui che garantiscano il rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nella Convenzione;

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A



l'Appaltatore deve corrispondere i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso. L'Appaltatore è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;



in ogni contratto di subaffidamento, ivi compresi i noli a caldo, dovrà inoltre essere specificato l'ammontare degli oneri della sicurezza posti a carico del subaffidatario e dovrà essere allegato l'elenco delle voci di prezzo utilizzate per determinare l'importo indicato, garantendo il rispetto di tutte le condizioni di seguito riportate:

- le declaratorie delle voci di prezzo utilizzate devono essere coincidenti con quelle riportate nel Computo Metrico estimativo degli oneri della sicurezza di cui al PSC allegato al progetto esecutivo dell'opera;
- il valore economico di ciascuna voce di prezzo utilizzata non può essere inferiore a quello indicato nel sopra menzionato Computo Metrico Estimativo di PSC.



L'Appaltatore, all'interno delle fatture relative ai pagamenti ai subappaltatori, è tenuto ad indicare in modo specifico l'eventuale somma corrisposta per oneri della sicurezza.

Inoltre, al fine di garantire la tutela del lavoro dignitoso e l'inclusione sociale saranno previsti impegni specifici con particolare riferimento a occupazione giovanile, coinvolgimento di piccole e microimprese, garanzia di pari opportunità sul posto di lavoro e di formazione e sviluppo professionali.

4.9 L'utilizzo di soluzioni tecnologiche innovative

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica del *Collegamento Olbia Aeroporto* è stato sviluppato con l'ausilio della metodologia Building Information Modeling (BIM), ovvero quel processo di digitalizzazione dell'infrastruttura che la accompagnerà durante l'intero ciclo di vita, a partire dalla progettazione fino alla realizzazione e manutenzione della stessa.

L'applicazione del BIM ha previsto l'adozione di un ACdat, ovvero di un ambiente di condivisione dati, a supporto dei processi di collaborazione e condivisione delle informazioni fra i componenti del team di progetto. L'utilizzo di tale piattaforma ha garantito l'univocità, la tracciabilità e la conservazione dei dati ed è stata di supporto alle procedure di verifica e agli step approvativi dello stesso.

A partire dai dati di base costituiti da cartografie, rilievi celerimetrici, lidar e ortofoto, si è sviluppato l'iter progettuale accompagnato dalla produzione e aggiornamento costante dei modelli informativi BIM di tutte le opere che compongono l'infrastruttura in oggetto. La federazione di tutti i modelli ha consentito lo sviluppo e l'aggiornamento progressivo del Digital Twin di progetto, ovvero del Modello Federato delle opere, consultabile ed interrogabile costantemente dal team di progetto da qualsiasi dispositivo e senza l'ausilio di software specifici grazie alla relativa pubblicazione su piattaforme in cloud.

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
	Relazione di Sostenibilità	PROGETTO RR00	LOTTO 10 R 27	CODIFICA RG	DOCUMENTO SO 0000 001	REV. A



Figura 23 - Modello BIM infrastruttura

L'applicazione della metodologia BIM grazie alla virtualizzazione del progetto e al relativo inserimento dello stesso nel contesto ambientale digitalizzato tramite i rilievi lidar e le ortofoto, ha quindi supportato il processo a partire da tutti gli step decisionali, potendo individuare già nelle fasi preliminari sia eventuali interferenze con lo stato attuale dei luoghi e sia interferenze fra le opere oggetto della progettazione, fino alle fasi conclusive della produzione degli elaborati.

Uno degli aspetti più innovativi nella metodologia Bim è quello di aver risolto, attraverso l'utilizzo di ACdat, la problematica più ricorrente nella progettazione, e cioè avere la certezza di lavorare la versione del progetto più aggiornata senza correre il rischio che i vari team si ritrovino a lavorare per dei possibili errori di comunicazione, su versioni incomplete, non revisionate o superate.

Ciò accade soprattutto nella progettazione di grandi opere in cui il processo di comunicazione è reso complesso dalla partecipazione di più team specialistici nelle varie fasi di sviluppo, dove dai vari briefing tra i partecipanti, la committenza ed i vari soggetti coinvolti scaturiscono successive emissioni o revisioni del progetto.

Nello specifico la progettazione ha visto lo sviluppo di circa 65 modelli, che possono essere suddivisi in tre macro-categorie: opere lineari, opere puntuali e inserimento territoriale. Quest'ultima, nasce con l'intenzione di associare ai modelli BIM le tematiche e i dati strettamente legati al territorio.

Per l'effettiva comprensione dello stato di fatto del progetto è fondamentale infatti la fase di acquisizione dei rilievi. Nell'ottica di sviluppo di un progetto BIM è stata effettuata una campagna di rilievi attraverso scansioni Lidar delle aree coinvolte, da cui è stata estrapolata una nuvola di punti. A seguito dell'elaborazione dei punti ottenuti è stato possibile ricostruire il Digital Context: un modello digitale del terreno e degli edifici realizzato attraverso l'interpolazione dei punti in una superficie mesh.

In sintesi, l'utilizzo della metodologia BIM per la presente progettazione ha consentito di:

- Elevare lo standard delle scelte progettuali, attraverso la visualizzazione della modellazione tridimensionale, e favorire il concetto di progettazione integrata basata sul coinvolgimento di tutti gli attori della filiera;

- Affinare i processi di coordinamento progettuale grazie all'utilizzo di una piattaforma di collaborazione e condivisione dati, in grado di garantire l'accesso alle informazioni a ciascun utente da qualsiasi luogo e garantendo la tracciabilità del processo di progettazione attraverso l'uso di un efficiente sistema revisionale;
- Implementare le procedure volte all'integrazione di nuovi aspetti progettuali in un processo BIM-oriented ed implementare nuove librerie standard calate sulle necessità di un progetto di un'opera ferroviaria;
- Sviluppare un gemello digitale dell'intera opera ferroviaria che integra al suo interno dati di natura differente.

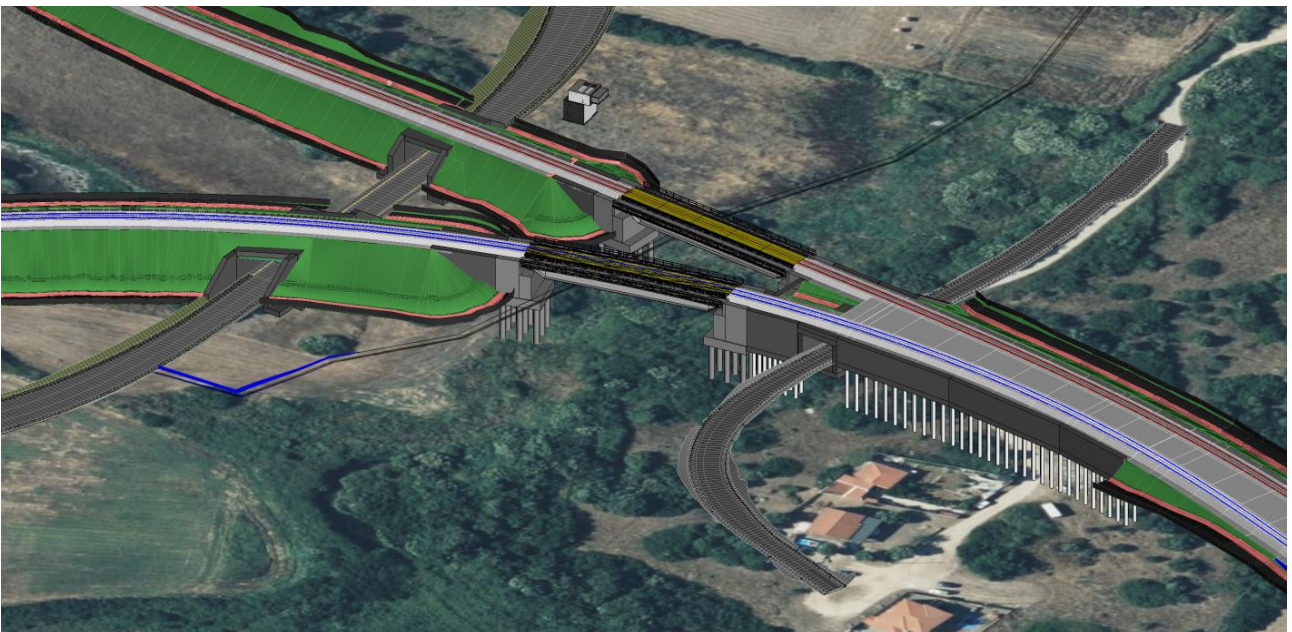



Figura 24 - Modello BIM Viadotto bivio Micaleddu

	PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO CON L'AEROPORTO DI OLBIA					
Relazione di Sostenibilità	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RR00	10 R 27	RG	SO 0000 001	A	90 DI 91

5 Conclusioni

La presente Relazione di Sostenibilità, elaborata sulla base di quanto definito dalle *“Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC”* del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS), fornisce un quadro di tutti gli elementi che concorrono alla sostenibilità della realizzazione del Progetto, sia come parte integrante di un asse infrastrutturale strategico sia come elemento funzionale allo sviluppo di un nuovo modello di trasporto sostenibile al fine di migliorare la qualità della vita per le comunità residenti nei territori interessati dagli interventi.

Il documento evidenzia l’attenzione posta in fase di sviluppo del Progetto all’individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate al miglioramento dei livelli di coesione territoriale, alla salvaguardia ambientale, all’uso efficiente delle risorse in un’ottica di *“circular economy”*, ad una maggiore resilienza dell’infrastruttura, alla creazione di nuove connessioni per la mobilità sostenibile e di valore per lo sviluppo dei territori.

Inoltre, la Relazione fornisce analisi dettagliate del contesto socioeconomico in cui il Progetto si inserisce al fine di valutare i benefici dell’opera sull’attuale tessuto sociale dei territori impattati da essa, evidenziando le nuove opportunità di crescita inclusiva per le aree urbane, periurbane e rurali attraversate dal tracciato ferroviario.

Le considerazioni presentate esplicitano il contributo della nuova infrastruttura agli obiettivi europei e nazionali sulla mobilità sostenibile e smart che mirano a decarbonizzare il settore dei trasporti e ad incrementare l’accessibilità dei territori, al fine di migliorare la qualità della vita e la competitività del Paese.