

INTERVENTO:

**“Collegamento ferroviario Alghero centro - Alghero
aeroporto, con impianto di produzione di idrogeno e
materiale rotabile per la linea Sassari-Alghero-
Aeroporto”**

CUP F11B21007070001

QUADRO ESIGENZIALE

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. OGGETTO DELLA RELAZIONE.....	5
3. CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO (PNRR).....	7
4. INDIVIDUAZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE, ECONOMICO E TRASPORTISTICO DELL'INTERVENTO.....	9
4.1. STORIA DEL PROGETTO	14
4.2. OBIETTIVI GENERALI.....	18
4.2.1. <i>Lo Scenario di Progetto</i>	20
4.2.2. <i>Il ruolo dell'idrogeno nei trasporti</i>	26
4.2.2.1 Idrogeno nel trasporto su gomma	26
4.2.2.2 Idrogeno nel trasporto su ferro	27
4.2.2.3 Produzione e trasporto dell'idrogeno.....	27
4.2.2.4 Le stazioni di rifornimento dell'idrogeno	27
4.3. INQUADRAMENTO URBANISTICO	28
4.4. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	33
4.4.1. <i>Il Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R.</i>	33
4.4.1.1 Aree tutelate per legge	34
4.4.1.2 Articolazione del paesaggio (art. 38 delle N.T.A. del P.P.R.).....	35
4.4.2. <i>Il Piano di Assetto Idrogeologico – P.A.I.</i>	39
4.4.2.1 Pericolosità e rischio idraulico	39
4.4.2.2 Pericolosità e rischio geomorfologico	41
4.5. FABBISOGNI DELLA COLLETTIVITÀ.....	42
4.6. ESIGENZE QUALITATIVE E QUANTITATIVE.....	43
4.7. INDICAZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	44
5. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO	45
6. ENTI PREPOSTI AL RILASCIO DI AUTORIZZAZIONI	46
7. LA PROGETTAZIONE NELL'AMBITO DEI PROGETTI PNRR	48
7.1. ELABORATI TECNICI	48
8. QUADRO ECONOMICO	49

1. Premessa

ARST seguendo gli indirizzi della Regione Sardegna, ha da tempo avviato un processo di riqualificazione della rete ferroviaria isolata non interconnessa puntando a sviluppare la rete, in termini di manutenzione e potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria, e ad integrarla con le altre infrastrutture di trasporto in un'ottica multimodale, con l'obiettivo di migliorare l'accessibilità complessiva del sistema di trasporto regionale e di offrire una struttura di reti e servizi integrati.

Le linee d'azione all'interno della strategia di sviluppo sono quelle definite dal MIMS.

- accessibilità ai nodi e interconnessione tra le reti;
- riequilibrio della domanda verso modalità di trasporto sostenibili;
- promozione dell'intermodalità.

Perseguendo uno degli **obiettivi del PNRR, ARST in sinergia con la Regione Sardegna** ha elaborato alcune proposte di interventi per la mobilità sulle linee ferroviarie con l'obiettivo di favorire:

- *l'interconnessione tra centri urbani e le altre infrastrutture, sia agendo sia sull'infrastruttura che acquistando nuovi treni...*,
- *potenziare la rete ferroviaria in diversi punti critici del Sud Italia ..., per realizzare gli interventi di ultimo miglio ferroviario per la connessione di ... di aeroporti (... , Alghero, ...), per aumentare la competitività e la connettività del sistema logistico intermodale e per migliorare l'accessibilità ferroviaria ...*

Gli interventi proposti sono in linea con la strategia dell'Unione Europea (19 maggio 2021) sull'uso di vettori innovativi come l'idrogeno, prodotto in particolare mediante energia elettrica da fonti rinnovabili, fondamentale per la transizione energetica dell'UE, in quanto solo l'idrogeno rinnovabile può contribuire in modo sensibile al conseguimento della neutralità climatica.

In considerazione della particolare situazione geografica della Sardegna, il miglioramento dell'accessibilità e dell'interconnessione passeggeri con porti e aeroporti sono stati oggetto di studi approfonditi in passato.

Tra questi, uno studio specialistico commissionato da Ferrovie della Sardegna (FdS) (oggi ARST SPA), redatto nel 2001 avente ad oggetto "Studio di fattibilità per la riqualificazione funzionale della linea ferrata Sassari-Alghero delle Ferrovie della Sardegna" ha analizzato le potenzialità di riqualificazione funzionale della linea ferroviaria Sassari-Alghero con ipotesi di scenari di sviluppo dell'interconnessione con l'aeroporto di Alghero.

Nell'ambito del progetto di riassetto e sviluppo dei collegamenti tra le città di Sassari e Alghero e le zone limitrofe, lo studio aveva individuato sei scenari di sviluppo, progressivamente più completi, per le linee di comunicazione su ferro della zona.

La Regione Sardegna aveva presentato nel mese di Dicembre 2020 una proposta per collegare le città di Alghero e di Sassari con l'aeroporto di Fertilia con una diramazione dalla linea ferroviaria esistente, corrispondente allo scenario individuato nello studio di cui sopra con la dicitura "Scenario 5", che prevedeva un collegamento ferroviario tra la stazione ferroviaria di Mamuntanas, lungo la linea Sassari Alghero, e l'Aeroporto di Alghero consentendo il facile raggiungimento dello scalo da entrambe le città di Sassari e Alghero.

La richiesta di finanziamento ammontava a 140 milioni di Euro, interamente finanziati **con il Decreto n.363 del 23 settembre 2021 del Ministero delle Infrastrutture e della**

mobilità sostenibili, in cui sono state ripartite le risorse, per gli esercizi finanziari dal 2020 al 2026, pari complessivamente a 1,55 miliardi di euro, previste dal Fondo complementare al PNRR di cui all'art.1, comma 2, del D.L 6 maggio 2021, n. 59.

All'interno del Programma di intervento per il potenziamento delle linee ferroviarie e il contestuale potenziamento e/o rinnovo del parco rotabile, la Regione Sardegna è risultata beneficiaria dell'intervento: Collegamento ferroviario Alghero centro - Alghero Aeroporto, con impianto di produzione di **idrogeno** e materiale rotabile per un importo pari a **140.000.000 euro**

A seguito della assegnazione del finanziamento tra RAS e ARST S.p.A è stata stipulata la Convenzione 2/6428 del 15/03/2022 - Convenzione per il Finanziamento degli Interventi di Potenziamento: "Collegamento Ferroviario Alghero Centro - Alghero Aeroporto, con Impianto di Produzione di Idrogeno e Materiale rotabile per la Linea Sassari Alghero Aeroporto".

Con la stipula della Convenzione ARST S.p.A è stata individuata quale soggetto attuatore/Stazione Appaltante dell'Intervento in oggetto.

In considerazione del contesto appena descritto, è stata formulata una proposta mettendo a **sistema i principali elementi che compongono la strategia del PNRR**, con investimenti volti alla **transizione energetica** e alla **decarbonizzazione** con un collegamento con l'aeroporto "Riviera del Corallo", che permetterà di raggiungere facilmente e in breve tempo l'aerostazione dalle due città.

I tre elementi chiave della proposta sono:

- **Miglioramento dell'accessibilità** attraverso la realizzazione di un collegamento ferroviario con l'Aeroporto "Riviera del Corallo" (attualmente servito da linee autobus)
- **Lo sviluppo della filiera di idrogeno** attraverso la realizzazione di una centrale di produzione di Idrogeno
- **Abbattimento delle emissioni**, con la fornitura di treni a Idrogeno per un servizio di trasporto totalmente decarbonizzato.

La Sardegna con altre regioni del Sud Italia è stata individuata tra le Regioni pilota per la **sperimentazione dell'idrogeno** nel settore ferroviario; i fattori chiave che influenzano questa scelta sono:

- Le linee ferroviarie **non sono elettrificate** e non vi sono progetti di elettrificazione già pianificati per le ferrovie ARST;
- La linea ferroviaria gestita da ARST è a **scartamento ridotto** non interconnessa alla rete nazionale;
- ARST in quanto azienda multimodale permette la sperimentazione e lo sviluppo di sinergie con altri modi di mobilità.

L'elettrificazione costituirebbe un oneroso investimento che costituisce un forte elemento di criticità.

L'intervento finanziato è articolato su due Obiettivi di intervento, suddivisi in fasi temporali scandite dalle date di completamento delle fasi, di cui alcune vincolanti:

Obiettivo 1

km di linea (circa 7) da completarsi entro il 31/12/2026

Articolato nelle seguenti fasi temporali:

- Pubblicazione del Bando di gara entro il 28/02/2023 sulla base del PFTE
- Sottoscrizione contratto (OGV) entro il 30/06/2023;

- Completamento intervento entro il 31/12/2026.

Obiettivo 2

- Pubblicazione del Bando di gara entro il 31/12/2022
- Sottoscrizione contratto (OGV) rotabili entro il 30/06/2023;
- Acquisizione dei rotabili entro il 31/12/2026.

La ripartizione delle somme tra i due Obiettivi, cui corrispondono due differenti procedure d'appalto è riportata nel Quadro economico dell'intervento di cui al paragrafo 7.

L'intervento di cui all'obiettivo 1 **prevede** la realizzazione di:

- una **diramazione ferroviaria per** l'Aeroporto di Alghero (6,75 km), delimitata dalle due località di Servizio (fermata Mamuntanas e capolinea Aeroporto);
- La realizzazione del deposito ferroviario corredata di impianto di lavaggio e relativa sistemazione del piazzale ferroviario;
- un **impianto di produzione di idrogeno** da elettrolisi (1.500 kgH₂/giorno);
- La connessione alla rete elettrica per alimentazione dell'impianto di produzione a idrogeno.

L'intervento di cui all'obiettivo 2 **prevede** la fornitura di:

- **Treni alimentati ad idrogeno** in numero presumibile pari a 5 unità. Il numero è stato indicato in sede di richiesta di finanziamento ma la conferma o meno della quantificazione, avverrà in sede di bando di gara per fornitura rotabili

Il presente documento riguarda esclusivamente gli interventi di cui all'obiettivo 1.

Il dimensionamento dell'impianto a idrogeno di cui all'obiettivo 1, intende realizzare una produzione di idrogeno in quantità sufficiente ad alimentare i treni che andranno a percorrere la linea in oggetto ed **avviare la transizione energetica** anche per una quota parte **della flotta autobus** in servizio nell'area metropolitana di Sassari.

La suddivisione in due appalti differenti della fornitura rotabili dalla progettazione della infrastruttura ferroviaria e relativi sistemi di controllo comando e segnalamento di terra e di bordo, richiede necessariamente il coordinamento delle corrispondenti attività di fornitura e progettazione, con particolare riferimento allo studio dell'accoppiamento ruota rotaia, da svilupparsi nei diversi livelli di progettazione di fattibilità tecnica ed economica e definitiva-esecutiva, con modalità organizzative da stabilirsi nei relativi capitolati tecnici amministrativi.

2. Oggetto della Relazione

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il **quadro esigenziale**, come definito dall'art.3 comma 1 lett. ggggg-nonies del Codice dei Contratti Pubblici e in ottemperanza *alle "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"* emanate a luglio 2021 ai sensi dell'art. 48, comma 7 del Decreto-Legge 31 maggio 2021, n. 77 convertito con modificazioni dalla Legge 29 luglio 2021, n. 108 , attraverso la trattazione dei seguenti aspetti:

- a) gli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento;
- b) i fabbisogni della collettività posti a base dell'intervento;
- c) le specifiche esigenze qualitative e quantitative che devono essere soddisfatte attraverso la realizzazione dell'intervento.

In merito agli obiettivi generali, poiché si deve far riferimento all'art. 23 comma 1 del Codice dei Contratti, il perseguimento degli obiettivi deve necessariamente discendere da una corretta progettazione che, articolata nei tre livelli progettuali di successivo approfondimento tecnico (progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo) permetta di assicurare:

- a) il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- b) la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- c) la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- d) un limitato consumo del suolo;
- e) il rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti;
- f) il risparmio, l'efficientamento ed il recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- g) la compatibilità con le preesistenze archeologiche;
- h) la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;
- i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;
- l) accessibilità e adattabilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche.

Occorre necessariamente fare una disamina a carattere preliminare di quegli aspetti sopra descritti per i quali già in questa fase, con le informazioni disponibili, possono effettuarsi valutazioni utili ai fini della successiva redazione del DOCFAP.

La trattazione sarà oggetto di appositi paragrafi della relazione secondo il quadro riepilogativo della tabella seguente:

ART 23 COMMA 1 CODICE CONTRATTI	PARAGRAFI DI RIFERIMENTO DEL QUADRO ESIGENZIALE
a) soddisfacimento dei fabbisogni della collettività	4.6. Fabbisogni della Collettività
b) qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera	4.7. Esigenze Qualitative e Quantitative
c) conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza	4.4. Inquadramento territoriale 4.5. Inquadramento paesaggistico e ambientale
d) limitato consumo del suolo	4.5. Inquadramento paesaggistico e ambientale
e) rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti	4.5. Inquadramento paesaggistico e ambientale
f) risparmio, efficientamento e recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere	4.3.2. Il ruolo dell'idrogeno nei trasporti (e relativi sottoparagrafi)
g) compatibilità con le preesistenze archeologiche	4.5. Inquadramento paesaggistico e ambientale

h) razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture	6. La Progettazione nell'ambito dei progetti PNRR
i) compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera	4.5. Inquadramento paesaggistico e ambientale
l) accessibilità e adattabilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche	4.7. Esigenze Qualitative e Quantitative

In sintesi, l'esplicitazione del quadro esigenziale (QE) mira ad assicurare la rispondenza degli interventi da progettare ai fabbisogni della collettività, nonché alle specifiche esigenze della Stazione Appaltante e dell'utenza alla quale gli interventi stessi sono destinati.

In particolare, a seguito della redazione del Quadro Esigenziale, con la presente procedura verrà bandito l'appalto di servizi di progettazione comprendente la redazione del DOCFAP e del PFTE. A seguito della consegna da parte dell'affidatario del DOCFAP, e prima della consegna delle prestazioni relativa alla redazione del Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE), verrà redatto dal Responsabile unico del Procedimento (RUP) il Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP) (da redigersi ai sensi del paragrafo "2 Documento di indirizzo della Progettazione" delle suddette Linee guida). Il documento costituisce parte integrante del capitolato del servizio di progettazione.

La progettazione di fattibilità tecnico economica, dovrà quindi tenere conto del QE e del Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), al fine di assicurare la qualità del processo e la qualità del progetto, per quanto concerne sia gli aspetti legati alle regole tecniche che ai principi della sicurezza e della sostenibilità economica, territoriale ed ambientale dell'intervento, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione, nonché, ove previsto, in relazione ai costi del ciclo di vita dell'intervento, di cui all'articolo 96 del codice.

3. Contesto Normativo di Riferimento (PNRR)

Il contesto normativo di riferimento sul quale basare lo sviluppo della progettazione è quello delineato dalle linee guida del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili *"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"* evidenziano gli articoli n. 44 e 48 del Decreto-Legge 31 maggio 2021, n. 77 convertito in legge nella legge del 29 luglio 2021, n. 108, stabiliscono, rispettivamente, una procedura accelerata per grandi opere sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) e la facoltà per le stazioni appaltanti di affidare congiuntamente la progettazione ed esecuzione dei relativi lavori anche sulla base del medesimo PFTE in relazione alle procedure di affidamento a valere sulle risorse del Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano Nazionale per gli investimenti complementari (PNC).

La finalità sostanziale di un progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) è la progettazione della soluzione che, tra le alternative possibili, presenta il miglior rapporto tra costi complessivi da sostenere e benefici attesi per la collettività, coerentemente con le linee guida e le strategie adottate a livello europeo che promuovono una visione integrata dello sviluppo ricercando un equilibrio sinergico tra dimensioni economiche, sociali e ambientali e gli aspetti di natura tecnico-realizzativa. **I documenti di pianificazione strategica nazionali promuovono, coerentemente con questi presupposti, il disegno di un approccio nuovo rispetto alla progettazione di un'infrastruttura, mettendo al centro la sostenibilità e l'innovazione in tutte le sue principali accezioni**, nel tentativo di

conseguire un punto di equilibrio tra territorio, imprese, committenza pubblica e istituzioni autorizzative.

Due sono le macro-fasi che consentono di pervenire alla compiuta redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica con quelle indispensabili caratteristiche di completezza degli elaborati riguardo al rapporto tra assetto geometrico-spaziale dell'infrastruttura, componenti ambientali e matrice territoriale.

In questa rinnovata cornice metodologica e concettuale, nella prima fase viene evidenziato il **quadro esigenziale** relativo ai fabbisogni del contesto economico e sociale e ai correlati obiettivi e indicatori di prestazione.

In linea generale, il quadro esigenziale conterrà:

- a) gli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento, con riferimento a quanto indicato all'articolo 23, comma 1 del Codice. Agli obiettivi generali sono associati specifici indicatori di risultato (con relativa indicazione delle fonti di verifica);
- b) i fabbisogni della collettività, o della specifica utenza alla quale l'intervento è destinato, da porre a base dell'intervento;
- c) le esigenze qualitative e quantitative dell'amministrazione committente e della specifica utenza, che devono essere soddisfatte attraverso la realizzazione dell'intervento;
- d) l'eventuale indicazione, qualora ne sussistano le condizioni in relazione alla tipologia dell'opera o dell'intervento da realizzare, delle alternative progettuali da individuare e analizzare nel documento di fattibilità delle alternative progettuali.

Sulla base del quadro esigenziale, l'aggiudicatario, in accordo con le indicazioni vincolanti che la Stazione Appaltante fornirà, dovrà redigere il DOCFAP in cui, basandosi sulla soluzione di tracciato ferroviario elaborato da ARST S.p.A., dovranno essere individuate e analizzate le possibili soluzioni progettuali delle opere civili, impianti e infrastrutture a supporto alla linea ferroviaria e del materiale rotabile, alternative sotto il profilo qualitativo, anche in termini ambientali, nonché sotto il profilo tecnico ed economico rispetto a quanto ipotizzato da ARST S.p.A.

Le alternative progettuali da prendere in considerazione ed analizzare possono **indicativamente** riguardare, a titolo di esempio:

- e) la localizzazione dell'intervento per le opere di nuova costruzione (fermate, fabbricato passeggeri, deposito/officina ferroviaria, piazzale ferroviario e impianto lavaggio mezzi, edifici, impianto di produzione idrogeno e opere connesse);
- f) le alternative di tracciato per le infrastrutture di trasporto, che dovranno, in ogni caso, collegare la stazione di Mamuntanas all'aeroporto di Alghero e tenere conto dei vincoli progettuali sin d'ora noti come meglio illustrati al paragrafo "Lo Scenario di Progetto";
- g) l'alternativa tra la realizzazione di una nuova costruzione o il recupero di un edificio esistente, ovvero il riutilizzo di aree dismesse o urbanizzate o degradate, limitando ulteriore consumo di suolo (fermata Mamuntanas e stazione Mamuntanas);
- h) le alternative di approvvigionamento idrico, elettrico e/o gli interventi per migliorare l'efficienza delle reti di distribuzione dell'energia necessaria al funzionamento dell'impianto a idrogeno.

L'analisi costi benefici (ACB) è il principale strumento metodologico a supporto della scelta tra alternative progettuali.

Attraverso l'analisi benefici costi si arriva a scegliere l'alternativa progettuale complessivamente "preferibile".

4. Individuazione dell'ambito territoriale, economico e trasportistico dell'intervento

La provincia di Sassari costituisce il "bacino di traffico" nel quale l'intera rete ferroviaria ARST S.p.A. svolge un ruolo fondamentale nella riorganizzazione del sistema della mobilità collettiva. Il sistema urbano Sassari-Alghero-Porto Torres rappresenta l'area di piano su cui l'intervento produce effetti diretti; inoltre, il collegamento ferroviario Sassari-Alghero e quello Sassari-Porto Torres rappresentano gli ambiti forti nonché l'armatura portante del sistema urbano – suburbano sassarese.

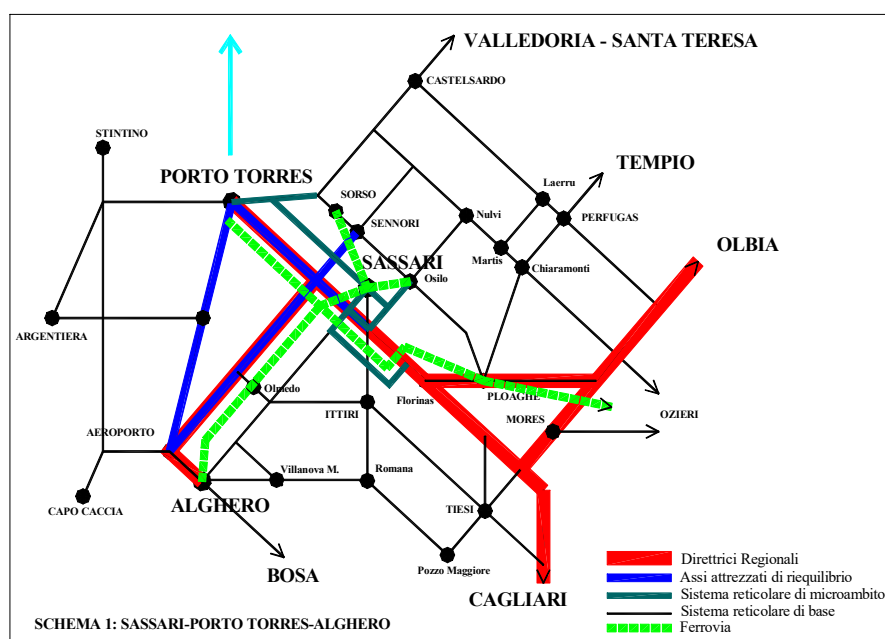


Figura 1 - Schematizzazione dei trasporti delle città Sassari - Porto Torres - Alghero

Il contesto di riferimento è quindi il cosiddetto sistema urbano tripolare Sassari-Alghero-Porto Torres ove:

- Sassari svolge un ruolo predominante:
 - per la dimensione demografica;
 - per i servizi di livello superiore localizzati.
- Alghero raccoglie le principali funzioni produttive legate ai settori:
 - turismo;
 - agroalimentare.
- Porto Torres raccoglie le principali funzioni produttive del settore marittimo e industriale.

Il sistema urbano tripolare Sassari-Alghero-Porto Torres, oltre ai tre centri principali, ricomprende:

- i centri contermini al capoluogo sassarese situati lungo la direttrice imperniata sulla SS. 131 (Ploaghe, Codrongianus, Florinas, Cargeghe, Muros, Ossi, Tissi, Usini);

- il sistema bipolare Sorso-Sennori, situato a nord-est del capoluogo;
- i due centri di Osilo e Nulvi, a est del capoluogo;
- il comune di Stintino, situato nell'estremità nord-occidentale dell'Isola, importante centro di villeggiatura, sino agli anni '80 frazione di Sassari;
- i tre centri di Olmedo, Uri, e Ittiri, quest'ultimo di notevole importanza, situati in posizione baricentrica rispetto a Sassari e Alghero.

Le principali tendenze in atto riscontrate sono:

- prosecuzione del processo di concentrazione demografica nell'area di Sassari-Alghero-Porto Torres;
- mantenimento della attuale consistenza industriale e buona diffusione delle piccole e medie imprese specie nei settori manifatturiero, informatico, telecomunicazioni, agroalimentare e turistici (contratto d'area Sassari-Alghero-Porto Torres);
- aumento del movimento turistico, specie nel periodo di morbida;
- aumento dell'offerta turistica (ricettività e strutture per lo svago e la convegnistica);
- aumento dell'attrattività giornaliera dei principali poli e della mobilità per lo studio, servizi e ricreazione.

Le maggiori problematiche di mobilità nei due centri principali sono:

SASSARI

- cresce la mobilità, in particolare quella interurbana rispetto alla intraurbana;
- crescono gli spostamenti in auto mentre diminuiscono quelli sui mezzi di trasporto collettivo;
- diminuisce la mobilità pedonale a vantaggio di quella in auto;
- risultano fortemente congestionati gli itinerari di ingresso-uscita dalla città specie nei confronti delle direttrici per Alghero, Porto Torres, Ittiri e Sorso.

ALGHERO

- cresce la mobilità turistica (in estate Alghero raddoppia la popolazione residente) e i fenomeni di congestione più elevati si riscontrano nei periodi estivi (Luglio e Agosto). Gli spostamenti giorno nel periodo estivo ammontano a circa 200.000 pari al doppio di quelli del periodo invernale;
- la ripartizione modale dei residenti presenta una scarsa preferenza per il mezzo di trasporto collettivo (7%), attestandosi invece su valori pari a 27% a piedi e 60% in automobile;
- la ripartizione modale dei turisti migliora l'utilizzo del modo pedonale con un valore ancora più basso dell'utilizzo dei mezzi di trasporto collettivo.

A fronte degli aspetti espressi precedentemente è stata rivalutata, aggiornata e confermata nei contenuti ancora attuali, l'attenta analisi SWOT (Punti di Forza, Punti di Debolezza, Fattori di Opportunità e Fattori di Rischio) redatta nello studio di fattibilità 2001, attraverso il

confronto con l'Allegato alla D.G.R. n. 60/19 del 11.12.2018: Destinazione Sardegna 2018-2021 Piano Strategico di Sviluppo e Marketing Turistico della Sardegna Novembre 2018.

Le caratteristiche principali dell'analisi dell'area oggetto di intervento sono di seguito riportate:

Punti di forza (campi di potenzialità, risorse e vocazioni)	Punti di debolezza (campi problematici e carenze)
<p>Presenza di risorse primarie di qualità (ambiente, prodotti della terra, paesaggio, etc.)</p> <p>Presenza di distretti produttivi specializzati (vitivinicolo, etc.)</p> <p>Capacità endogena di valorizzazione delle risorse locali (turismo, agroalimentare)</p> <p>Presenza di marchi conosciuti a livello internazionale (Sella e Mosca)</p> <p>Cultura dell'ospitalità</p> <p>Presenza di poli di eccellenza quali porto e aeroporto di livello nazionale e internazionale e con capacità residua</p> <p>Presenza di elevati flussi turistici che ampliano la domanda di consumi</p> <p>Disponibilità di aree attrezzate e/o attrezzabili per il turismo e la ricreazione</p> <p>Presenza qualificata di servizi superiori, ricchezza paesaggistico-ambientale (mare, spiagge, altipiani...), nonché faunistica (fenicotteri, mufone, cervo sardo...)</p> <p>Ricchezza in termini di patrimonio storico-culturale (insediamenti nuragici, fenici, punici, romani, medievali ecc),</p> <p>Clima di tipo mediterraneo particolarmente favorevole rende la destinazione visitabile tutto l'anno;</p> <p>Bassa pressione antropica e basso tasso di cementificazione (solo il 27% delle coste è cementificato) che conferiscono l'idea di una destinazione naturale e selvaggia;</p> <p>Presenza di numerose aree sottoposte a protezione ambientale</p> <p>Coste e spiagge con un elevato livello di qualità paesaggistica e ambientale</p> <p>Tradizione enogastronomica ricca e peculiare, che conta diverse denominazioni IGP, DOC e DOP (pasta, pane, formaggi, carne, vini);</p> <p>Riconoscimento come destinazione da parte dei mercati attuali e potenziali (3° regione italiana);</p> <p>immagine nel mercato tendenzialmente positiva (il sentiment nel mercato raggiunge un score complessivo di Destination Reputation di 8,6)</p> <p>Leader tra le destinazioni italiane di turismo</p>	<p>Destinazione mono-prodotto: il balneare è il prodotto di riferimento.</p> <p>Elevata stagionalità, con flussi concentrati nei mesi tra giugno e settembre. •</p> <p>Strutture ricettive prevalentemente di dimensioni medio-piccole.</p> <p>Offerta standardizzata, non articolata con servizi complementari e poco diversificata per target e segmenti di domanda.</p> <p>Offerta ricettiva in alcuni casi obsoleta, non più in linea con le esigenze del mercato.</p> <p>Servizi intorno agli attrattori turistici, ad esempio, a supporto dei siti archeologici, sono scarsi, limitando la loro attrattività.</p> <p>Insufficiente offerta di esperienze turistiche e di turismo esperienziale.</p> <p>Offerta di turismo residenziale e volume di offerta ricettiva sommersa troppo elevati.</p> <p>I prodotti turistici di bike, trekking, escursionismo, arrampicata etc. scontano carenze di tipo strutturale.</p> <p>Debolezza strutturale e organizzativa dell'impresa con scarsa integrazione di filiera e tra settori complementari</p> <p>Scarsa integrazione del turismo balneare con quello culturale, gastronomico, ambientale, ricreativo, etc.</p> <p>Assenza di integrazione tra pianificazione territoriale e trasportistica</p> <p>Scarsa accessibilità e insufficiente livello di servizio offerto (frequenza, regolarità, confort), congestione</p> <p>Assenza di integrazione modale</p> <p>Incremento della mobilità individuale</p> <p>Accessibilità condizionata dal prezzo del petrolio e dall'entità della domanda, che influisce sui costi dei collegamenti.</p> <p>Accessibilità aerea critica nella stagione invernale; le frequenze dei collegamenti sono ridotte.</p> <p>Trasporto interno penalizzato da scarse infrastrutture.</p> <p>Sistemi informativi sui trasporti (fermate, orari ecc.) spesso inefficienti e non utili all'utilizzo turistico</p>

<p>balneare vendute dai buyer internazionali;</p> <p>Base ricettiva diffusa sul territorio, particolarmente elevata lungo le coste;</p> <p>Strutture alberghiere di alta qualità (4 stelle) in aumento;</p> <p>Percezione come destinazione sicura;</p> <p>Livello di accessibilità aerea nella media (collegamenti con quasi tutta Europa).</p> <p>Sardegna identificata come Blue Zone, ovvero come area demografica e geografica in cui la speranza di vita è più alta rispetto all'area mondiale.</p>	<p>Mezzi di trasporto pubblico, non adeguati al trasporto delle biciclette o di particolari attrezzature sportive.</p> <p>Accessibilità per le persone con diverse abilità fisiche e sensoriali critica nelle strutture ricettive, nelle infrastrutture e anche nei siti di interesse turistico e storico-culturale.</p> <p>Mancanza di un servizio di prima accoglienza e di accompagnamento per PMR (passeggeri con mobilità ridotta) nei punti di accesso alla quali porti, aeroporti, stazioni ferroviarie e dei bus</p> <p>Segnaletica stradale in alcuni casi confusa e dispersiva, rendendo complesso il raggiungimento e riconoscimento di siti di interesse turistico.</p> <p>Inadeguata segnaletica di carattere turistico</p>
<p>Fattori di opportunità (elementi positivi esterni)</p>	<p>Fattori di rischio (elementi negativi esterni)</p>
<p>Successo della Sardegna come luogo di vacanze</p> <p>Potenzialità territoriali, paesistiche, ambientali climatiche, non sfruttate</p> <p>Domanda turistica mondiale in crescita</p> <p>Target di domanda turistica (congressuale e culturale gastronomica) che possono essere soddisfatti nei periodi di stagione morbida (Aprile-Maggio, Settembre-Ottobre)</p> <p>Disponibilità di condizioni fisiche e infrastrutturali per rafforzare l'integrazione del sistema urbano</p> <p>Disponibilità di risorse finanziarie considerevoli (POR Sardegna, Patti Territoriali, etc.)</p> <p>Interesse da parte di grandi operatori turistici e della ricreazione</p> <p>Nuovo approccio può aiutare a valorizzare le risorse naturali e culturali del territorio, creando nuovi prodotti, diversi dal balneare, in particolare nelle aree interne</p> <p>Domanda di turismo naturalistico e di attività outdoor, quali il trekking, l'hiking e il cicloturismo, in crescita, così come quella di food and wine tourism; segmenti che potrebbe creare nuove stagionalità.</p> <p>Potenziale di crescita riguardante la vendita diretta, disintermediata, essendo oggi venduta principalmente da terzi, quali tour operator e OTA.</p> <p>Sviluppo di canali di commercializzazione, tramite l'innovazione di processi e di tecnologie, anche attraverso una governance più strutturata e sistemica</p>	<p>turismo non riesce più, da solo, a recuperare le tendenze negative degli altri settori produttivi</p> <p>scarsa ricerca di competitività delle aziende dovuta al perpetuarsi delle politiche di incentivi pubblici</p> <p>emigrazione della popolazione di alto livello culturale per l'internazionalizzazione dei mercati</p> <p>spopolamento delle aree interne e polarizzazione non pianificata delle aree costiere</p> <p>concorrenza da parte da altri paesi e realtà del bacino del mediterraneo</p> <p>depauperamento delle risorse strutturali e infrastrutturali</p> <p>permanere e la criticità dei fenomeni di congestione urbana</p> <p>conflittualità politica e difficoltà di ricerca del consenso</p>

L'idea di forza di sviluppo si articola in tre obiettivi che costituiscono le funzioni guida del progetto strategico:

- sviluppare la partecipazione di tutte le risorse localizzate alla valorizzazione dell'intera comunità;
- sviluppare un sistema di relazioni fisiche certo, affidabile, accessibile, confortevole, sicuro ed economico;
- generare nuova domanda di mobilità e nuovo interesse economico per le opportunità messe in campo.

Tali obiettivi si contestualizzano nella realizzazione di un sistema integrato di sviluppo urbano del territorio basato sul turismo, la ricreazione e i servizi di scala urbana basato su:

- sviluppo quantitativo e qualitativo dell'offerta di trasporto;
- sviluppo della ricettività e delle strutture turistiche, per il tempo libero e la convegnistica.

L'offerta di ricettività e di struttura di rango elevato per il tempo libero e la convegnistica costituiscono il fattore trainante e complementare per realizzare una strategia di promozione del territorio oltre i periodi di punta (destagionalizzazione del flusso) e possono essere ottenuti con:

- qualificare l'industria turistica con strutture complementari;
- prolungare la stagione turistica;
- promuovere e sviluppare l'offerta di eventi di eccellenza (spettacoli, mostre etc.);
- sviluppare itinerari turistici integrati con le risorse locali.

La realizzazione di una rete integrata di infrastrutture e servizi a supporto della mobilità, oltre a costituire la condizione essenziale per la costruzione del sistema urbano, rappresenta un elemento strutturale e di immagine per lo sviluppo di particolari target del mercato turistico e possono essere ottenuti con:

- rendere indifferente alla distanza gli insediamenti, le attività e i servizi attualmente diffusi;
- rendere concorrenziale il trasporto collettivo su quello individuale;
- collegare grandi poli di attrazione-generazione di traffico;
- migliorare l'immagine del prodotto turistico.

4.1. Storia del Progetto

Nel 2001, la allora azienda FdS (Ferrovie della Sardegna), ora ARST S.p.A, a seguito di una gara ad evidenza pubblica aveva incaricato l'Associazione Temporanea di Imprese costituita da Steer Davies Gleave Ltd – Systematica Srl – Systra-Sotecni SpA, per la redazione dello Studio di fattibilità per la riqualificazione, in infrastruttura di tipo metropolitano-tranviario, della Sassari-Alghero linea ferrata delle Ferrovie della Sardegna”, da inquadrarsi nella funzionalità della rete dei servizi di trasporto collettivi della provincia di Sassari.

L'ATI costituita dalle tre società di estesa esperienza nazionale ed internazionale in studi di fattibilità nel settore ferroviario, aveva esteso il Gruppo di Lavoro costituito da professionisti interni alle compagini anche ad esperti esterni, tra cui alcuni noti professionisti locali, per garantire la massima fattibilità degli interventi proposti.

Lo studio era finalizzato all'attuazione di investimenti finanziabili dall'Unione Europea, dallo Stato italiano e dalla Regione Sardegna che potessero riguardare non solo il potenziamento dei collegamenti ferroviari ma anche eventuali azioni di valorizzazione di iniziative territorialmente connesse, a vocazione turistica, culturale e commerciale.

Lo scenario obiettivo dello studio si prefiggeva di perseguire i seguenti temi:

- rafforzamento della configurazione di assetto del sistema policentrico con nuovi luoghi di attività funzionalmente caratterizzati e fortemente integrati;
- articolazione del sistema territoriale sui diversi centri e connessione su direttrici (corridoi di massima integrazione).

Lo scenario obiettivo del sistema dei trasporti del sistema urbano di seguito raffigurato si caratterizzava per integrare:

- le realtà insediative e produttive (tipo residenziale, turistico, agroalimentare, ambientale, storico-culturale, trasportistiche e di servizio);
- i nodi di interscambio con l'esterno, porti ed aeroporti;
- i diversi sistemi di infrastrutture su sede fissa appartenenti alle stesse e alle diverse reti;
- le diverse modalità gomma e ferro, individuale collettiva;
- i diversi livelli di connessione, urbano, metropolitano, extraurbano e di area vasta.

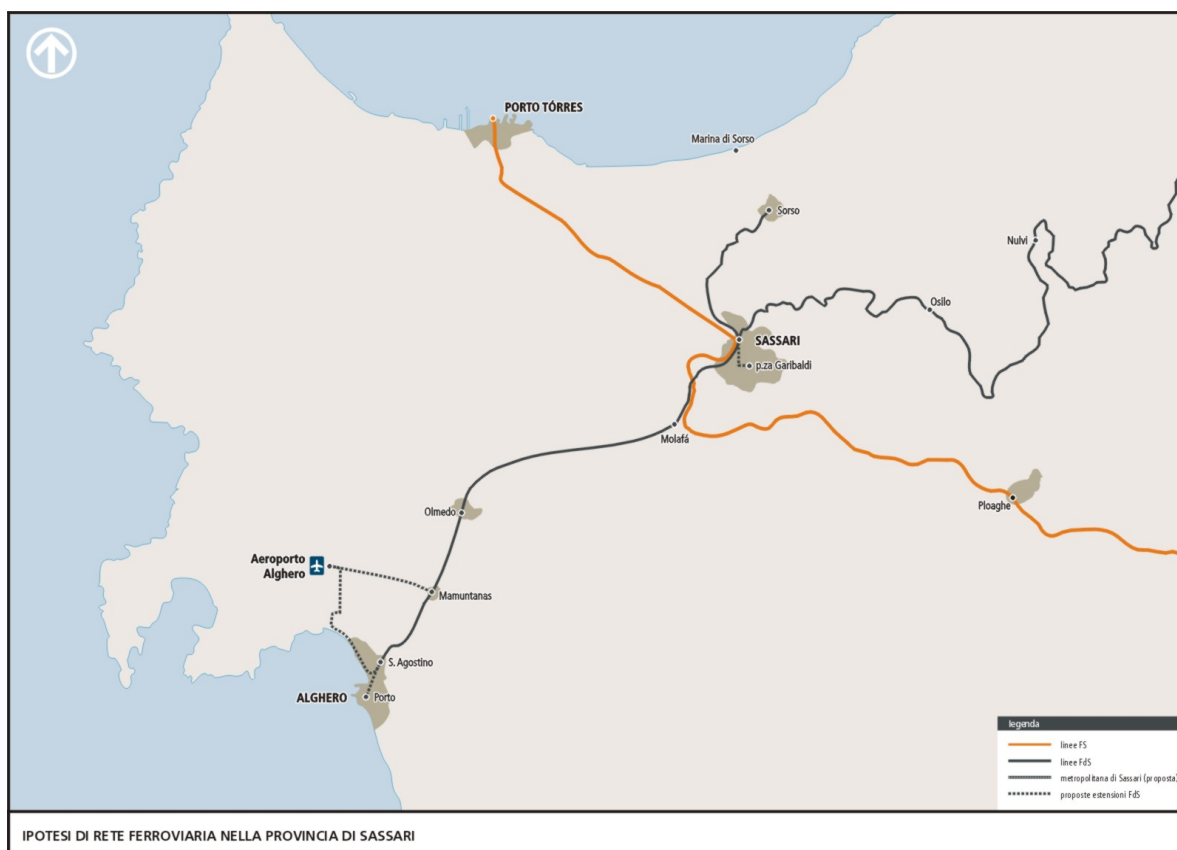


Figura 2 - Ipotesi di rete ferroviaria nella Provincia di Sassari

Lo studio si prefiggeva di analizzare la “sostenibilità” degli interventi attraverso l’analisi dei seguenti aspetti:

- **sostenibilità tecnico-territoriale:** analizzava il livello di utilizzo delle reti di trasporto; identificava le opportunità di sviluppo di nuove infrastrutture e la riqualificazione di quelle esistenti; individuava le previsioni di sviluppo insediativo del territorio; verificava l'impatto connesso alle nuove infrastrutture di trasporto e alle soluzioni progettuali esecutive possibili per la loro realizzazione;
- **sostenibilità economico-finanziaria:** valutava la convenienza economica dei progetti di intervento, costi e benefici sociali conseguenti ed analisi delle diverse possibilità di reperimento di fonti di finanziamento, nonché delle procedure attuative disponibili o da costruire ad hoc;
- **sostenibilità amministrativo-istituzionale:** verificava le modalità e procedure di attuazione degli interventi, che per loro complessità e natura fortemente integrata e multisettoriale devono essere inseriti in un processo di concretizzazione definito e studiato attentamente in riferimento alle opportunità offerte dalla normativa e dagli strumenti esistenti.

Il suddetto studio di fattibilità ha rappresentato con il suo carattere di interdisciplinarietà che ha richiesto l’ausilio di competenze di tipo urbanistico, progettuale, gestionale, economico-finanziario, ingegneristico ed amministrativo, punto di partenza per la proposta di intervento oggetto di finanziamento.

Lo studio aveva individuato sei scenari di sviluppo, progressivamente più completi, per le linee di comunicazione su ferro della zona.

- scenari 1 e 2, Variante Caniga-Molafà e miglioramento infrastrutturale;

- scenari 3 e 4 Penetrazione urbana e collegamento aeroporto Fertilia;
- scenario 5 nuovo collegamento da Mamuntanas all'Aeroporto di Alghero;
- scenario 6 realizzazione di tutti gli scenari.

Gli scenari sono illustrati negli schemi che seguono:

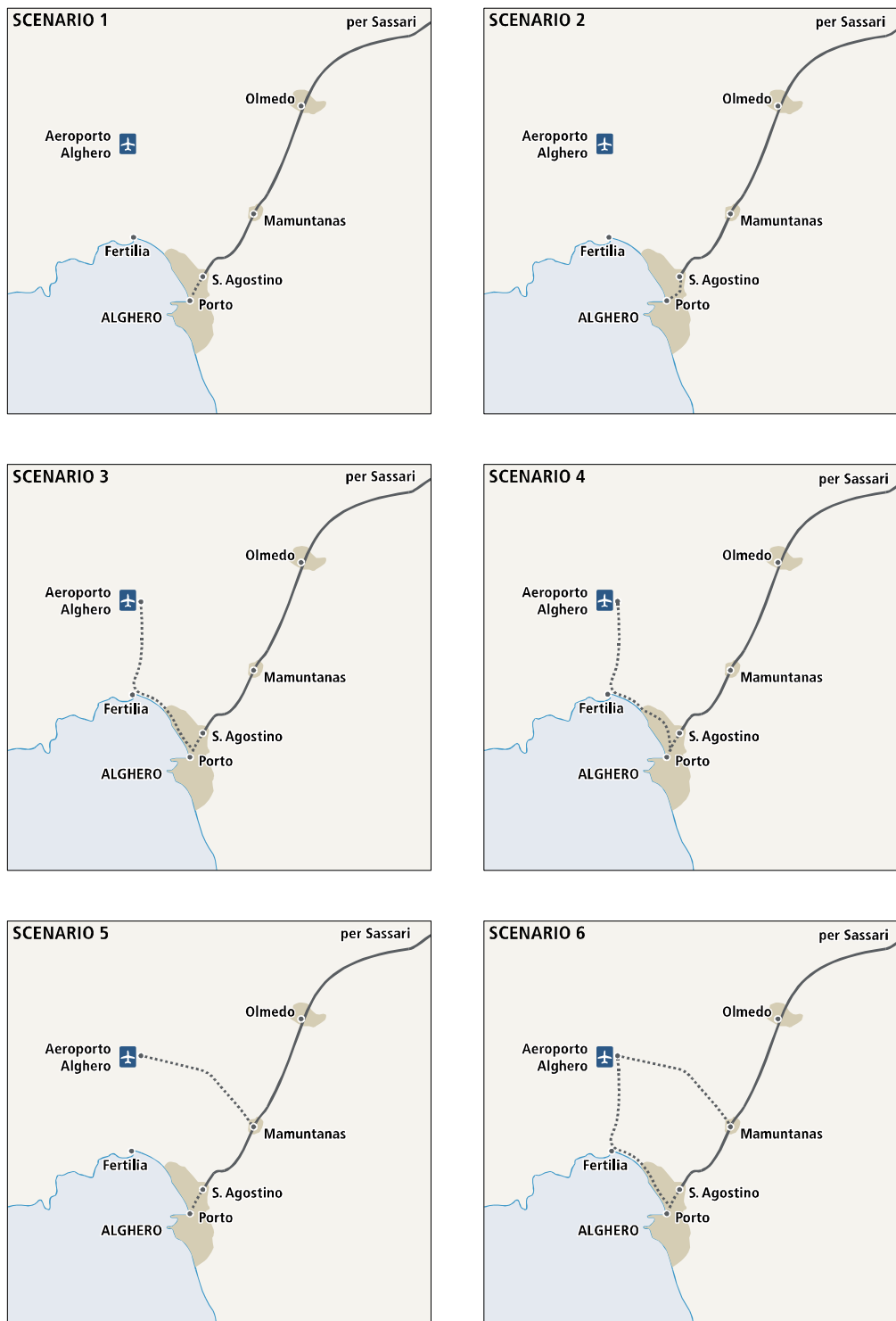


Figura 3: Scenari oggetto dello studio

Scenario 1

Miglioramento della linea in servizio tra le città di Alghero e di Sassari. Si ipotizzava di eseguire tutti gli interventi necessari al miglioramento degli standards della linea (variante Caniga-Molafà, eliminazione P.L. ad Olmedo, sostituzione dell'armamento, ristrutturazione vecchie stazione e realizzazione di quelle nuove), e di completare il servizio con la penetrazione della città di Alghero, portando il traffico sul lungomare cittadino.

In questo caso si sarebbe avuto un miglioramento del servizio, ma nessun nuovo collegamento a quelli esistenti.

Scenario 2

Il secondo scenario è concettualmente identico al primo, con l'unica differenza che la penetrazione di Alghero viene realizzata occupando il percorso "esterno" (alternativa "B"), per evitare possibili interferenze con il traffico veicolare su via Garibaldi.

Scenario 3

Il terzo scenario si può considerare come una integrazione del primo: fermo restando la realizzazione delle opere necessarie per il miglioramento degli standards della linea Sassari-Alghero e la realizzazione della penetrazione di quest'ultima città veniva aggiunto il nuovo collegamento con l'Aeroporto "Fertilia" attraverso il lungomare. Per la prima volta compariva un servizio per l'aerostazione con un collegamento ferroviario, con forte valenza urbana.

Scenario 4

Anche per lo scenario 4, così come quello 2, si tratta di una variante dell'ipotesi precedente: la differenza sta infatti nella scelta delle alternative della penetrazione di Alghero e del collegamento con l'aeroporto.

Scenario 5

Il quinto scenario parte dalle stesse ipotesi iniziali del terzo, cioè la realizzazione delle opere previste nel primo scenario con l'aggiunta del collegamento tra Mamuntanas e l'Aeroporto.

A differenza del collegamento descritto nel terzo e quarto scenario, che aveva una forte valenza urbana per la città di Alghero, ma che creava problemi per gli utenti provenienti da Sassari, questo nuovo tracciato consente il facile raggiungimento dello scalo da entrambe le città, essendo il bivio ubicato in prossimità della fermata di Mamuntanas.

Scenario 6

Il sesto e ultimo scenario ipotizzato prevedeva la realizzazione di tutti gli interventi approfonditi nello studio e atti al miglioramento del servizio di collegamento dei poli attrattivi della zona: ammodernamento della linea Sassari-Alghero, nuovo collegamento da Mamuntanas all'Aeroporto "Fertilia", penetrazione urbana di Alghero e nuovo collegamento Alghero Porto, Fertilia, Aeroporto.

Sulla scorta del presente studio, la Regione Sardegna aveva presentato nel mese di Dicembre 2020 una proposta per collegare le città di Alghero e di Sassari con l'aeroporto di Fertilia con una diramazione dalla linea ferroviaria esistente, corrispondente allo scenario individuato nello studio di cui sopra con la dicitura "**Scenario 5**", che prevedeva un collegamento ferroviario tra la Stazione ferroviaria di Mamuntanas, lungo la linea Sassari Alghero, e l'Aeroporto di Alghero consentendo il facile raggiungimento dello scalo da entrambe le città di Sassari e Alghero.

L'adozione di un approccio interdisciplinare ed integrato, supportato da adeguati strumenti di analisi ed elaborazione dati in grado di affrontare tutti gli aspetti rilevanti della mobilità, ha consentito nello studio in oggetto l'individuazione di soluzioni infrastrutturali e gestionali, fattibili dal punto di vista tecnico, finanziario ed ambientale.

I risultati dello studio hanno permesso di individuare i principali riferimenti di contesto, con i quali poter costruire gli eventuali approfondimenti studi e progetti successivi tra cui:

- l'individuazione delle alternative di intervento e di assetto del territorio;

- l'applicazione delle tre sostenibilità;
- lo studio del sistema delle opportunità offerte dalla programmazione regionale e l'assegnazione delle priorità all'insieme degli interventi previsti nell'alternativa scelta.

Per quanto gli studi risultino datati e necessitino quindi di aggiornamenti sulla configurazione ed esercizio delle infrastrutture ferroviarie, stradali esistenti e in progetto, costituiscono riferimento metodologico che a tutt'oggi si rispecchia nell'approccio evidenziato nelle *"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"*.

4.2. Obiettivi Generali

La realizzazione dell'intervento è finalizzata al raggiungimento degli obiettivi a seguire:

- aumento del movimento turistico;
- aumento dell'offerta turistica;
- miglioramento dell'efficienza dei trasporti pubblici su gomma Alghero – Aeroporto; esiste infatti un collegamento su gomma gestito da ARST S.P.A di durata pari a 25 minuti con frequenza oraria per il centro città e caratteristiche di linea urbana che effettua numerose fermate;
- generare una domanda di mobilità compatibile con il servizio ferroviario;
- rendere indifferente alla distanza gli insediamenti, le attività e i servizi diversamente localizzati;
- favorire l'insediamento di ulteriori localizzazioni di attività direzionali (commercio e aree fieristiche e di mostra-mercato dei prodotti) nell'intorno della fermata per l'aeroporto, che così rappresenterebbe un'infrastruttura plurifunzionale al servizio dell'intero sistema urbano;
- riduzione delle emissioni di anidride carbonica e altri gas climalteranti, dannose per l'uomo e per l'ambiente attraverso l'utilizzo di treni a idrogeno Tale sistema di trasporto assumere un ruolo chiave nel garantire il raggiungimento degli obiettivi europei e globali di decarbonizzazione al 2050;
- adottare sistemi di produzione idrogeno "verde", perché la materia prima utilizzata è l'acqua, l'energia per produrlo è elettrica e può provenire da fonti rinnovabili

Agli obiettivi da perseguirsi, devono essere associati opportuni indicatori di risultato e le relative fonti di verifica da definirsi sia in fase di progettazione, attraverso la redazione del nuovo documento inserito nel P.F.T.E, "Relazione di sostenibilità dell'opera", sia in fase di esecuzione dell'opera e post intervento.

Gli indicatori di risultato in fase di esecuzione e post intervento sono valutati nel piano di monitoraggio ambientale da predisporre a partire dal progetto definitivo-esecutivo ed attuarsi nella fase post intervento.

Il perseguimento degli obiettivi precedentemente descritti deve necessariamente discendere da una corretta progettazione che, articolata nei tre livelli progettuali di successivo approfondimento tecnico (progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo) permetta di assicurare:

- a) il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- b) la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- c) la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;

- d) un limitato consumo del suolo;
- e) il rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti;
- f) il risparmio, l'efficientamento ed il recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- g) la compatibilità con le preesistenze archeologiche;
- h) la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;
- i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera;
- j) accessibilità e adattabilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche

Il Decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59 convertito dalla Legge n. 101 del 2021 ha istituito il Fondo complementare al PNRR, con una dotazione complessiva di 30,6 miliardi di euro per gli anni dal 2021 al 2026, ripartendolo tra i Ministeri competenti.

Con l'emanazione del decreto n.363 del 23 settembre 2021 del Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili relativo alle modalità di utilizzo delle risorse per le linee ferroviarie regionali, l'intervento per il potenzialmente della linea ferroviaria Sassari – Alghero nella configurazione identificata nello **scenario 5** dello studio 2001, è stato inserito nel Piano Nazionale degli Investimenti Complementari al PNRR.

Come richiamato anche nel PNRR, la Commissione Europea ha indicato come obiettivo, per i prossimi anni, l'aumento del traffico ferroviario e del trasporto intermodale su rotaia e su vie navigabili interne per competere alla pari con il trasporto su strada. Per raggiungere gli obiettivi prefissati, le opere finanziate, dovranno essere realizzate entro il 2026.

Come già rappresentato l'intervento è finalizzato a potenziare il sistema di trasporto ferroviario non interconnesso, che svolge un ruolo fondamentale nel sostegno alla domanda di mobilità locale e metropolitana, rendendo competitivo il sistema ferroviario del nord Sardegna rispetto alle altre modalità di trasporto nonché a garantire migliori livelli prestazionali dell'offerta in termini di tempi di percorrenza e di capacità mediante successivi puntuali interventi e rettifiche di tracciato.

La scelta relativa alla configurazione di cui allo **Scenario 5** è dovuta sostanzialmente a due motivi:

- gli scenari 1,2,3 dello studio di fattibilità, prevedono il completamento della rete con la realizzazione di una nuova tratta di penetrazione nella città di Alghero collegata a quella esistente, e di un nuovo collegamento con l'Aeroporto di Alghero direttamente con la città di Alghero. Dall'analisi di questi scenari è emersa una sostanziale criticità relativa alle tempistiche di un intervento che si inserisce in un contesto urbano come quello della città di Alghero, che richiederebbe tempi di realizzazione ben più lunghi rispetto a quelli previsti dal PNRR e dal PNC.
- lo **scenario 5**, come detto finanziato, prevede la realizzazione di un nuovo collegamento ferroviario dall'Aeroporto di Alghero alla fermata di Mamuntanas, innestandosi direttamente alla rete ferroviaria esistente, a differenza del collegamento descritto negli altri scenari, che avevano una forte valenza urbana per la città di Alghero, ma che creava difficoltà per gli utenti provenienti da Sassari. Questo tracciato consente il facile raggiungimento dello scalo da entrambe le città, essendo la diramazione ubicata in prossimità della fermata di Mamuntanas.

4.2.1. Lo Scenario di Progetto

Come riportato in precedenza, lo scenario proposto e finanziato dal PNRR è quello relativo allo scenario 5, schematizzato di seguito.



Figura 4 - Schematizzazione Scenario 5 linea ferroviaria Sassari – Alghero – collegamento Mamuntanas – Aeroporto di Alghero

Richiamando il percorso nazionale di decarbonizzazione, in conformità al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, e la più ampia agenda ambientale dell'Unione Europea, la strategia per l'Idrogeno dell'UE nell'ambito della Strategia a Lungo Termine per una completa decarbonizzazione nel 2050, la soluzione proposta è stata pensata con il fine di ridurre l'inquinamento legato alla produzione di CO₂.

Da questi presupposti nasce la proposta di integrare lo scenario di realizzazione di un nuovo collegamento ferroviario con un servizio effettuato con treni di nuova generazione alimentati a idrogeno, inquadrando l'intervento in una strategia complessiva che non si limita alla semplice sostituzione del combustibile utilizzato, ma che interessa l'intera filiera dell'idrogeno, a partire dalla sua produzione.

A seguito della avvenuta comunicazione dell'ottenimento del finanziamento, sono stati effettuati tra Regione, ARST S.P.A, Comune di Alghero, Anas e altri Enti interessati, diversi incontri per una maggior definizione del tracciato; l'area oggetto di intervento è infatti interessata da ulteriori importanti progetti infrastrutturali quali la realizzazione della nuova S.S.291 Collegamento Sassari - Alghero - Aeroporto (Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia) e il nuovo ospedale di Alghero.

Il presente quadro esigenziale ha dovuto necessariamente tener conto dei progetti citati e soprattutto del progetto stradale giunto ormai alla fase esecutiva. Il progetto definitivo del lotto 1 e del lotto 4 della S.S. n. 291 della Nurra – Programma delle infrastrutture strategiche legge n. 443/2001 legge obiettivo) – (CUP F11B050004900001) (Delibera n.53/2020). (20A06998), è stato approvato dal CIPE con provvedimento n. 54/2020 in data 29.09.2020, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale serie generale n. 313 in data 18.12.2020 e registrato presso la Corte dei Conti il 09.12.2020.

Anas SpA ha elaborato il progetto esecutivo e nel mese di settembre 2021 ha comunicato l'avvio del procedimento ai fini "dell'approvazione del progetto esecutivo" e "della dichiarazione di pubblica utilità"

E' quindi sorta l'esigenza di un necessario preliminare approfondimento tecnico della ipotesi di intervento individuata e corrispondente al suddetto scenario 5, il cui output è rappresentato negli elaborati allegati al presente quadro esigenziale di seguito elencati:

TAV 0: Planimetria di inquadramento

TAV 1: Planimetria di tracciamento 1_7

TAV 2: Planimetria di tracciamento 2_7

TAV 3: Planimetria di tracciamento 3_7

TAV 4: Planimetria di tracciamento 4_7

TAV 5: Planimetria di tracciamento 5_7

TAV 6: Planimetria di tracciamento 6_7

TAV 7: Planimetria di tracciamento 7_7

TAV 8: Profilo 1_4

TAV 9: Profilo 2_4

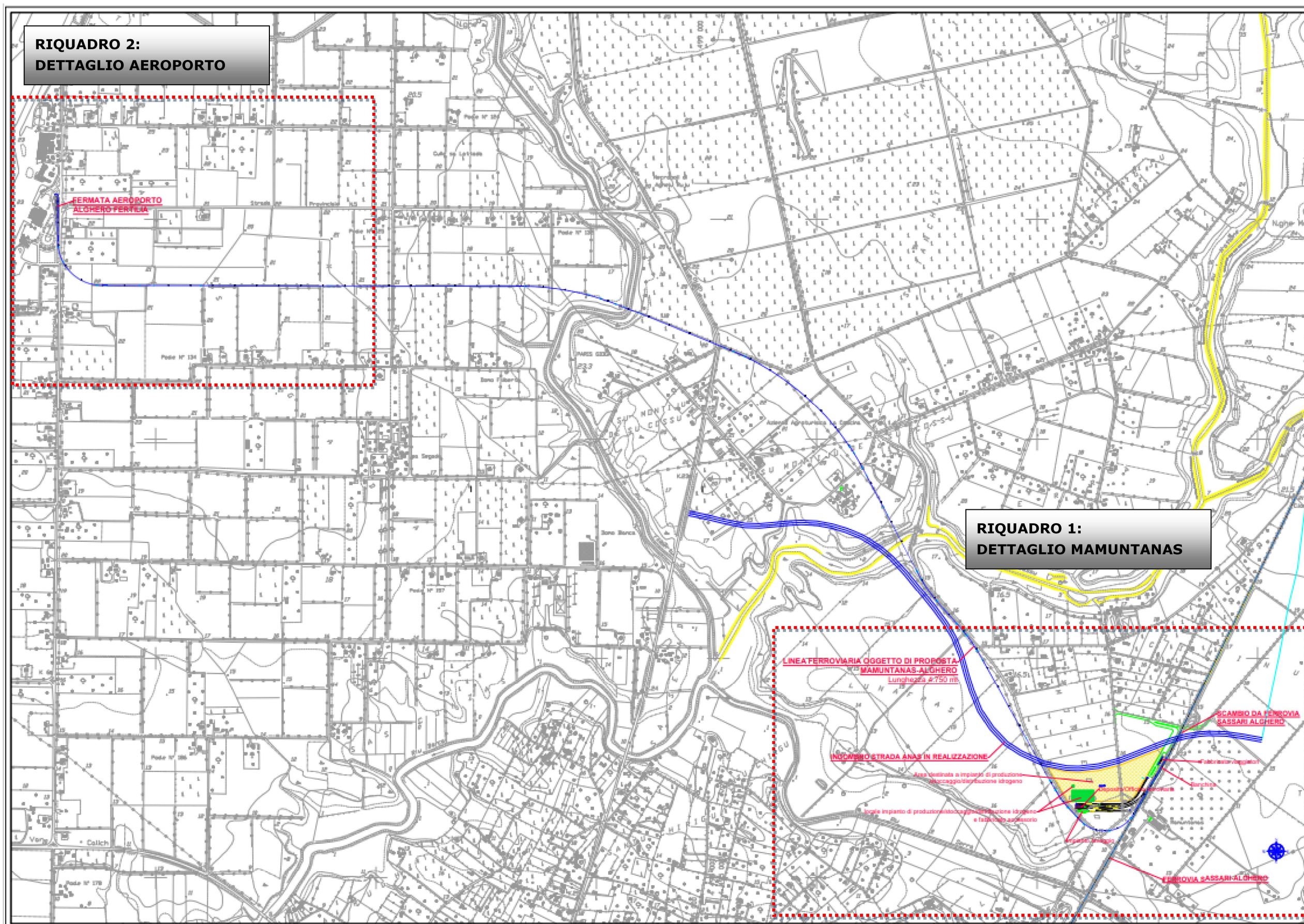
TAV 10: Profilo 3_4

TAV 11: Profilo 4_4

In particolare, è stato necessario studiare:

- l'andamento planoaltimetrico del tracciato e relative interferenze con la viabilità ANAS, la viabilità locale e l'attraversamento di zone di pericolosità idraulica che verranno di seguito descritte;
- il posizionamento della fermata intermedia di Mamuntanas e del fabbricato passeggeri;
- il Capolinea dell'Aeroporto Alghero Fertilia;
- la localizzazione degli edifici impianti e attrezzature funzionali all'impianto di produzione idrogeno;
- la definizione di un deposito officina e lavaggio dei mezzi rotabili;
- l'organizzazione degli scambi per garantire l'accesso alle funzioni descritte ai punti precedenti.

Si riporta di seguito uno schema funzionale dell'intervento:



ARST S.p.A. – Società con socio unico – Sede Legale via Posada 8, 09122 Cagliari – n° PI/CF e iscrizione CCIAA Cagliari 00145190922 – Capitale Sociale € 819.000 i.v.

Figura 6: Riquadro 2: Dettaglio Aeroporto

4.2.2. Il ruolo dell'idrogeno nei trasporti

Nel settore dei trasporti, sostenere l'innovazione e l'efficienza, frenare la dipendenza dalle importazioni di petrolio e guidare il passaggio a fonti energetiche interne e rinnovabili rappresenta la via da seguire per raggiungere gli obiettivi chiave europei: stimolare la crescita economica, aumentare l'occupazione e mitigare i cambiamenti climatici.

La produzione di idrogeno da fonti rinnovabili (idrogeno verde) avviene tramite elettrolisi e richiede una considerevole quantità di energia elettrica per scindere l'acqua in idrogeno e ossigeno. È così garantita la neutralità climatica, con un impatto di carbonio minimo e prevalentemente associato al trasporto e distribuzione dell'idrogeno stesso.

Il principale limite del ruolo dell'idrogeno verde nella decarbonizzazione del trasporto e dell'economia in generale risiede nella sua bassa efficienza energetica. Questo è dovuto principalmente al processo di trasformazione dell'energia rinnovabile in energia di trazione.

In definitiva nell'affrontare il tema della decarbonizzazione del settore trasporti è necessario un approccio globale che tenga conto del fatto che tutti i settori dell'economia devono essere decarbonizzati e che una scelta effettuata in un settore può avere ripercussione in altri.

Diverse grandi città come anche importanti industrie pianificano la transizione all'idrogeno adottando diverse soluzioni per il trasporto su gomma e/o su ferro, nel breve medio termine. È però necessario tenere conto che attualmente la produzione di idrogeno avviene utilizzando combustibili fossili, solo il 4% dell'energia proviene da fonti rinnovabili.

4.2.2.1 Idrogeno nel trasporto su gomma

La decarbonizzazione del settore dei trasporti passa anche attraverso l'adozione di mezzi a zero emissioni per il trasporto pubblico locale. Questo è tanto più importante per le aree urbane dove vive la gran parte dei cittadini che viene esposta a livelli di qualità dell'aria critici e dove le soluzioni tecnologiche per abbattere le emissioni sono già presenti. In particolare, per le aree urbane, caratterizzate da percorrenze brevi e programmabili, la soluzione elettrica a batteria rappresenta la soluzione più matura, meno costosa e commercialmente pronta per garantire la decarbonizzazione. Gli autobus urbani sono la prima modalità di trasporto in cui l'elettrificazione sta già avendo un impatto significativo. Ad oggi però, la situazione italiana è molto differente: dei 93.000 autobus circolanti quasi tutti sono alimentati a gasolio, 4.100 a metano (GNC), 512 elettrici, gran parte dei quali in servizio pubblico urbano (Aci, aprile 2021) e solo poche unità alimentate a idrogeno.

Nel trasporto urbano, tuttavia, si cominciano a vedere i primi progetti di trasporto pubblico a zero emissioni. Per quanto riguarda le applicazioni dell'idrogeno, oggi in Italia risultano attivi, in servizio pubblico urbano, 3 autobus a Milano e 5 a Bolzano. Per il progetto sperimentale di Bolzano, grazie ad un finanziamento europeo, sono stati spesi 11 milioni di euro, ovvero più di 2 milioni per ogni autobus, parte dei quali per realizzare l'unico distributore di idrogeno per autoveicoli oggi funzionante in Italia. Dall'altra parte, gli autobus elettrici sulle strade hanno raggiunto più di 500 unità. Nei prossimi anni, i piani governativi e molte città italiane prevedono l'acquisto di ulteriori autobus elettrici. In particolar modo si evidenzia come alcune città hanno approvato piani per l'acquisto esclusivo di autobus elettrici e di completare l'elettrificazione dell'intero parco entro il 2030 (Milano, Torino, Bergamo) o il 2035 (Cagliari).

4.2.2.2 Idrogeno nel trasporto su ferro

Anche il trasporto su ferrovia si indirizza verso una svolta importante per la decarbonizzazione del settore. Diversi paesi sono alla ricerca di nuove modalità per il trasporto delle persone e merci, capaci di ridurre le emissioni di gas climalteranti, e stanno valutando e sperimentando la possibilità di usare treni alimentati da celle a combustibile a idrogeno. Uno dei primi treni di questo genere è il "Coradia iLint" di Alstom, in esercizio in Germania.

I treni sono un mezzo particolarmente adatto per sviluppare un trasporto privo di emissioni di carbonio. Le regioni più urbanizzate hanno iniziato a elettrificare i treni già da diverso tempo, ma questo processo risulta costoso, soprattutto nelle aree rurali a bassa urbanizzazione.

L'elettificazione dell'infrastruttura ha un costo di impianto notevole.

Al contrario, l'idrogeno non richiede la realizzazione di una costosa infrastruttura, e consente ai treni di circolare sull'infrastruttura ferroviaria esistente. Per questo motivo, qualsiasi località che non possieda già un'infrastruttura per treni elettrici, risulta la candidata ideale per l'introduzione di treni a idrogeno.

4.2.2.3 Produzione e trasporto dell'idrogeno

Le stazioni di rifornimento di idrogeno possono essere alimentate in due diversi modi:

- 1) Produzione di idrogeno in situ, direttamente nei pressi della stazione di rifornimento;
- 2) Produzione di idrogeno in impianti centralizzati e successivo trasporto alla stazione di rifornimento.

Sia nella produzione in situ che nella produzione centralizzata è possibile l'utilizzo di elettrolizzatori.

Varie opzioni sono disponibili per il trasporto dell'idrogeno: trasporto con veicoli cisterna su strada, pompaggio in apposite condotte (pipeline).

Esiste un trade-off tra costi fissi di investimento e variabili: mentre la consegna su veicoli ha il costo di investimento più basso, i costi variabili sono più elevati a causa della capacità di trasporto inferiore. Diversamente per le condotte, i costi fissi sono guidati da elevati costi di investimento mentre i costi variabili sono bassi.

4.2.2.4 Le stazioni di rifornimento dell'idrogeno

I vantaggi dell'idrogeno nell'alimentazione dei mezzi si manifestano anche in termini di infrastruttura di rifornimento. Garantire una densità minima di stazioni di rifornimento di idrogeno e la soddisfazione della domanda sono due prerequisiti fondamentali per raggiungere l'interesse dei consumatori e garantire un ampio mercato per i veicoli e mezzi a cella a combustibile. Tali infrastrutture si possono considerare esclusivamente per idrogeno.

Una delle criticità dei veicoli pesanti (su gomma o su ferro) risiede nella possibilità di accumulare energia a bordo veicolo. L'opzione di effettuare rifornimento tramite trasferimento di un combustibile, come l'idrogeno, appare più agevole rispetto alla ricarica elettrica di una batteria, che richiede tempi elevati e/o potenze elettriche impegnate troppo grandi. Ciò si ripercuote anche nei costi infrastrutturali. Il rifornimento di un mezzo ad idrogeno, invece, può avvenire in tempi molto più brevi, a seconda delle capacità dei serbatoi pressurizzati a bordo del veicolo.

Le caratteristiche progettuali di una stazione di rifornimento di idrogeno sono determinate dalla domanda giornaliera di idrogeno, dalla modalità di stoccaggio dell'idrogeno a bordo dei veicoli (ad esempio la pressione a 350 bar o 700 bar), e il modo in cui l'idrogeno viene consegnato o prodotto in stazione.

In ambito ferroviario, le stazioni di rifornimento non differiscono significativamente da quelle già sviluppate per il trasporto su gomma dal punto di vista ingegneristico ma solo nella taglia (capacità di produzione e accumulo) e nel layout. Con una pressione di accumulo di 350 bar, le

stazioni rifornimento per bus possono essere paragonate prese in considerazione per i valori di consumo energetico e per i costi della stazione stessa.

4.3. Inquadramento urbanistico

L'intervento è localizzato interamente in comune di Alghero.

Lo strumento urbanistico vigente è il P.R.G (Piano regolatore generale), adottato in via definitiva con Del. C.C. N.116 del 30/12/1976, Verifica di coerenza Decreto Ass. Reg. N. 1427/U del 05/11/1984 pubblicata sul BURAS N. 49 del 16/11/1984.

Nel corso del tempo, a partire dal 1986 e fino al 2020, lo strumento è stato oggetto di numerose varianti la cui elencazione è riportata di seguito:

(http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoStrumentiUrbanistici.ejb)

ADOZIONE DEFINITIVA	VERIFICA DI COERENZA	BURAS
Del. C.C. N. 17 del 25/03/2019	Determ. Dir. Gen. N. 948/DG del 19/08/2020	N. 51 del 27/08/2020
Del. C.C. N. 77 del 28/12/2017	Determ. Dir. Gen. N. 526 del 05/04/2018	N. 40 del 30/08/2018
Del. C.C. N. 18 del 22/11/2012	Determ. Dir. Gen. N. 5678 del 20/12/2012	N. 8 del 14/02/2013
Del. C.C. N. 46 del 29/10/2008	Determ. Dir. Gen. N. 290/DG del 24/02/2009	N. 15 del 18/05/2009
Del. C.C. N. 20 del 29/05/2006	Determ. Dir. Gen. N. 270/DG del 04/04/2007	N. 13 del 05/05/2007
Del. C.C. N. 28 del 06/07/2006	Determ. Dir. Gen. N. 1025/DG del 15/11/2006	N. 39 del 23/12/2006
Del. C.C. N. 10 del 10/03/2004	Determ. Dir. Gen. N. 529/DG del 14/10/2004	N. 39 del 09/12/2004
Del. C.C. N. 25 del 20/06/2003	Determ. Dir. Gen. N. 561/DG del 26/09/2003	N. 36 del 20/11/2003
Del. C.C. N. 45 del 18/12/2002	Determ. Dir. Gen. N. 84/DG del 03/03/2003	N. 12 del 28/04/2003
Del. C.C. N. 76 del 01/12/1999		N. 2 del 20/01/2000
Del. C.C. N. 75 del 01/12/1999		N. 2 del 20/01/2000
Del. C.C. N. 75 del 13/10/1997	Atto del CO.RE.CO. N. 6211/1 del 18/11/1997	N. 45 del 19/12/1998
Del. C.C. N. 79 del 17/12/1996	Atto del CO.RE.CO. N. 1414/1 del 18/03/1997	N. 1 del 10/01/1998
Del. C.C. N. 18 del 18/04/1997	Atto del CO.RE.CO. N. 2738/1 del 03/06/1997	N. 31 del 01/09/1997
Del. C.C. N. 9 del 06/02/1995	Atto del CO.RE.CO. N. 273/2 del 23/03/1995	N. 15 del 18/05/1995
Del. C.C. N. 67 del 17/04/1989	Decreto Ass. Reg. N. 1627/U del 21/12/1989	N. 6 del 10/02/1990
Del. C.C. N. 74 del 19/04/1989	Decreto Ass. Reg. N. 1363/U del 15/11/1989	N. 45 del 24/11/1989
Del. C.C. N. 115 del 05/02/1987	Decreto Ass. Reg. N. 1028/U del 17/04/1989	N. 16 del 04/05/1989
Del. C.C. N. 20 del 07/08/1987	Decreto Ass. Reg. N. 171/U del 29/02/1988	N. 11 del 14/03/1988
Del. C.C. N. 7 del 04/03/1986	Decreto Ass. Reg. N. 2255/U del 21/12/1987	N. 4 del 22/01/1988

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 22 del 24/04/2020 sono state approvate le "Linee di indirizzo per la redazione del Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.).

Le Linee di indirizzo intendono definire gli indirizzi progettuali generali che l'amministrazione - in coerenza e sintonia con gli strumenti di pianificazione urbanistica regionale - intende perseguire in funzione dell'adozione e approvazione del PUC e dei suoi strumenti attuativi. Il documento predisposto è propedeutico alla definizione del Progetto Preliminare, ai sensi dell'art.20 della legge regionale n.45 del 22 dicembre 1989, come modificato dall'articolo 23, comma 1, della legge regionale n.1 dell'11 gennaio 2019.

Gli obiettivi del nuovo piano, in termini generali, sono i seguenti: I. Valorizzazione del paesaggio nelle sue componenti ambientali e storiche II. Riqualificazione urbana, centro storico, Fertilia e borgate III. Riqualificazione dello spazio pubblico e del verde IV. Potenziamento della rete infrastrutturale urbana e territoriale e della mobilità sostenibile V. Turismo e ricettività, attività produttive, zone industriali ed artigianali VI. Valorizzazione delle risorse produttive degli ambiti rurali VII. Innovazione urbanistica e nuovi strumenti attuativi.

. La rifunionalizzazione del sistema della mobilità, non è solo un problema infrastrutturale, ma è un sistema complesso di funzioni pubbliche che deve diventare il supporto per una mobilità sostenibile, di qualità ed efficientemente dimensionata per i carichi stagionali. In sintesi, le strategie del PUC per la mobilità possono essere riassunte in estrema sintesi nel seguente modo: riorganizzazione dell'accessibilità e del sistema infrastrutturale portante; riqualificazione ambientale attraverso il potenziamento del trasporto pubblico; valorizzazione del modello insediativo delle borgate attraverso un più capillare servizio di trasporti collettivo. A servizio della mobilità si dovranno prevedere: un sistema di parcheggi periferici lungo l'asse mediano e un sistema di parcheggi centrali. Il PUC metterà a sistema le indicazioni del Piano del Traffico e del Piano di Utilizzo dei litorali per definire una strategia unitaria della mobilità e delle infrastrutture per il turismo. A tal proposito, particolare importanza dovrà essere data alle politiche di sviluppo integrate per le infrastrutture portuali ed aeroportuali.

L'intervento in oggetto, pertanto è coerente con gli indirizzi relativi al potenziamento della rete infrastrutturale urbana, territoriale e della mobilità sostenibile

Il Comune di Alghero, in qualità di amministrazione proponente e autorità procedente ha pubblicato in data 06/05/2020 l'avviso avvio del procedimento di valutazione ambientale strategica (v.a.s.) relativa al piano urbanistico comunale (puc), in adeguamento al p.p.r. e al p.a.i., ai sensi dell'art. 20 della l.r. 45/89 come modificato dalla l.r. 1/2019.comunicando di aver avviato con la predetta deliberazione di Consiglio Comunale n. 22 del 24/04/2020, la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano Urbanistico Comunale e dei relativi strumenti attuativi, in adeguamento al PPR e al PAI, ai sensi della Direttiva 2001/42/CE e del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni e della Legge Regionale 11 gennaio 2019, n. 1 "Legge di semplificazione 2018".

Allo stato attuale è ancora vigente il P.R.G; le aree interessate dall'intervento a partire dalla fermata Mamuntanas e fino al capolinea Aeroporto sono caratterizzate dalle seguenti zone urbanistiche:

Zone E agricola:

- Sottozona E2 (art 24 delle NTA del PRG);
- Sottozona E2 bis (art 24 BIS delle NTA del PRG)

Zona G servizi generali:

- Sottozona G8. (art 37 delle NTA del PRG).

Si riportano di seguito le indicazioni del PUC

ART. 24

SOTTOZONA E2 AGRICOLA A COLTURE TRADIZIONALI

L'indice di fabbricabilità massimo è stabilito rispettivamente:

a) 0.03 mc/mq per le residenze

b) 0,20mc/mq per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse.

Con deliberazione del C.C. l'indice di cui al punto a) potrà essere elevato fino a:

- 0.10 mc/mq per tutti i punti di ristoro, insediamenti, attrezzature ed impianti di carattere particolare che per la loro natura non possono essere localizzate in altre zone omogenee;

- 1.00 mc/mq per impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili.

Con deliberazione del C.C. l'indice di cui al punto b) potrà essere elevato fino a 0,50 mc/mq in presenza di particolari esigenze aziendali, purchè le opere siano ubicate ad una distanza dal perimetro urbano di mt.1.000.

Per gli insediamenti od impianti con volumi superiori a 3.000 mc. o con numero di addetti superiori alle 20 unità, o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero

equivalente di capi di altra specie), la realizzazione dell'insediamento è subordinata oltre che a conforme deliberazione del C.C. al parere favorevole degli Assessorati regionali competenti, con parere favorevole dell'Assessorato Regionale degli Enti Locali, sentita la Commissione Urbanistica Regionale.

Nella sottozona, qualunque costruzione deve distare dal filo delle strade pubbliche del territorio non meno di metri 15 e non meno di m. 10 dai confini del lotto. Si devono comunque rispettare i distacchi minimi previsti dal D.M. 1.4.1968 ora D. L.285/92 e sue successive integrazioni.

Per l'edificazione di qualunque fabbricato è tuttavia necessario disporre di una superficie minima di mq. 5.000 e dimostrare la possibilità di accesso al lotto, mediante una strada collegata con viabilità pubblica del territorio.

ART. 24 BIS

SOTTOZONA E/2: ZONE AGRICOLE DI SURIGHEDDU E MAMUNTANAS

Le zone di cui al titolo sono classificate E) sottozona E/2 bis in considerazione della particolare rilevanza socio-economica, territoriale paesistica e ambientale. Ognuna delle due zone è intesa perciò come "unità organica di intervento", non frazionabile sotto il profilo urbanistico. Per ognuna di esse si prescrive la conservazione dei volumi esistenti, sui quali è consentito di intervenire con opere di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Sono altresì consentite opere di ristrutturazione purché nel rispetto della primitiva destinazione d'uso del complesso edilizio e purché risultino adeguatamente motivate per rendere più funzionale l'edificio al ciclo produttivo. I volumi non altrimenti utilizzabili possono essere demoliti sempreché non venga alterato l'equilibrio ambientale complessivo e in loro sostituzione può essere consentita la costruzione di nuovi manufatti il cui volume complessivo non superi il 50% di quelli demoliti. La destinazione e l'ubicazione dei nuovi manufatti deve essere in ogni caso strettamente coerente con le funzioni dell'azienda agro zootecnica intesa sempre come unità economica e urbanistica;

- *Sulle superfici non edificate e destinate alle attività produttive dell'agricoltura e dell'allevamento è vietata qualsiasi opera edilizia che non riveste carattere essenziale per l'azienda sotto il profilo tecnico infrastrutturale;*
- *L'indice territoriale complessivo per ognuna delle zone è determinata dal rapporto tra il volume complessivo costituito dall'insieme degli edifici in cartografia, tale indice è soggetto a modificarsi in termini riduttivi qualora si verifichino le condizioni di demolizione e ricostruzione di alcuni edifici nei modi prescritti nel precedente terzo comma.*
- *L'indice territoriale suddetto potrà essere elevato fino allo 0,01 per le opere connesse all'esercizio di attività agricole e zootecniche di stretta pertinenza aziendale quali stalle, magazzini, silos, capannoni e rimesse.*

I piani di trasformazione agraria e di rimboschimento nonché i progetti di ristrutturazione agraria e zootecnica approvati dagli Organi Regionali competenti in materia possono adottare soluzioni particolari nel dimensionamento e nelle norme di attuazione in tutte le zone dell'agro algherese (zone e - g - n) purché regolamentate per la destinazione d'uso da apposita convenzione con l'Amministrazione Comunale.

A norma dell'art. 4 - ultimo comma - del D. P. G. R.1/8/177, n. 9743-271 per gli insediamenti o impianti con volumi superiori, ai 3.000 mc., o con numero di addetti superiore alle 20 unità o con numero di capi bovini superiore alle 100 unità (o numero equivalente di capi di altra specie) la realizzazione dell'insediamento è subordinata al parere favorevole degli Assessorati regionali competenti in materia di Agricoltura, Programmazione Urbanistica ed Ecologia.

ART.37

SOTTOZONA G8: AEROPORTUALE

Nella zona G sono consentite soltanto opere e attrezzature connesse con le esigenze funzionali dell'aeroporto, le quali possono essere realizzate in conformità alle leggi e regolamenti speciali per le zone aeroportuali.

Nella zona devono essere destinati idonee aree per parcheggio temporaneo e prolungato, dimensionate sulla scala del movimento dei passeggeri e delle merci.

Dalla lettura della zonizzazione si evidenzia come i terreni interessati dal tracciato sono prevalentemente agricoli, fatta eccezione per la zona G8 aeroportuale. Gli aspetti relativi alle prescrizioni normative di zona (N.T.A del PRG) e alle caratteristiche edificatorie o meno dei terreni attraversati anche ai fini espropriativi, dovranno essere approfonditi nel DOCFAP, in quanto è necessaria una ricognizione sulle varianti al PRG che possano interessare le aree, visionare i piani attuativi nella zona G artoportuale, recepire i vincoli e limiti della progettazione della nuova infrastruttura stradale.

Ai sensi del D.M 23/10/2018 Art.5, "Ubicazione", le destinazioni di zona sono compatibili con l'installazione dell'impianto. Inoltre l'attestazione che l'area prescelta per l'installazione dell'impianto non ricada nelle zone di divieto indicate nel decreto, è rilasciata dal competente ufficio dell'amministrazione comunale.

L'opera pubblica non risulta individuata nello strumento urbanistico vigente, per cui per poter procedere all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, a termini del comma. 1 art. 9 DPR 327/01, è necessario adottare apposita variante con la previsione delle opere di cui in oggetto secondo quanto previsto dall'art. 19 DPR 327/01. La variante seguirà il procedimento previsto dall'art.20 della L.R. 45/89

Di seguito si riporta stralcio del PRG interessato dall'intervento.

ARST S.p.A. – Società con socio unico – Sede Legale via Posada 8, 09122 Cagliari – n° PI/CF e iscrizione CCIAA Cagliari 00145190922 – Capitale Sociale € 819.000 i.v.

4.4. Inquadramento paesaggistico e ambientale

4.4.1. Il Piano Paesaggistico Regionale – P.P.R.

Il Piano Paesaggistico Regionale rappresenta il principale strumento di pianificazione territoriale regionale. Questo è stato introdotto dalla L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale", in recepimento a quanto stabilito dal D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (Codice Urbani).

Il P.P.R. è entrato quindi in vigore con la pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Sardegna avvenuta l'5 settembre 2006, Delibera G.R. n. 36/7.

Con Delibera n. 45/2 del 25/10/2013 viene approvato in via preliminare l'ultimo aggiornamento e revisione.

Dopo i primi anni dalla sua attuazione, il legislatore regionale ha ravvisato la necessità di procedere ad alcune revisioni del PPR. Le prime modifiche sono state apportate con l'attuazione della L.R. 13/2008, la quale, conformemente a quanto stabilito dal D.lgs 42/2004 e D.lgs 63/2008, detta una puntuale disciplina sui beni paesaggistici.

Il Piano persegue i seguenti obiettivi:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.
- contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva".

Questo strumento si propone di tutelare il paesaggio, con la duplice finalità di conservarne gli elementi di qualità e di testimonianza mettendone in evidenza il valore sostanziale (valore d'uso, non valore di scambio), e di promuovere il suo miglioramento attraverso restauri, ricostruzioni, riorganizzazioni, ristrutturazioni anche profonde là dove appare degradato e compromesso.

Le disposizioni del PPR sono prevalenti sulle disposizioni contenute negli altri atti di pianificazione ad incidenza territoriale previsti dalle normative di settore; gli enti locali provvedono all'adeguamento dei rispettivi strumenti di pianificazione e programmazione e delle loro varianti alle previsioni del P.P.R., specificandone ed integrandone i contenuti, tenendo conto delle realtà locali.

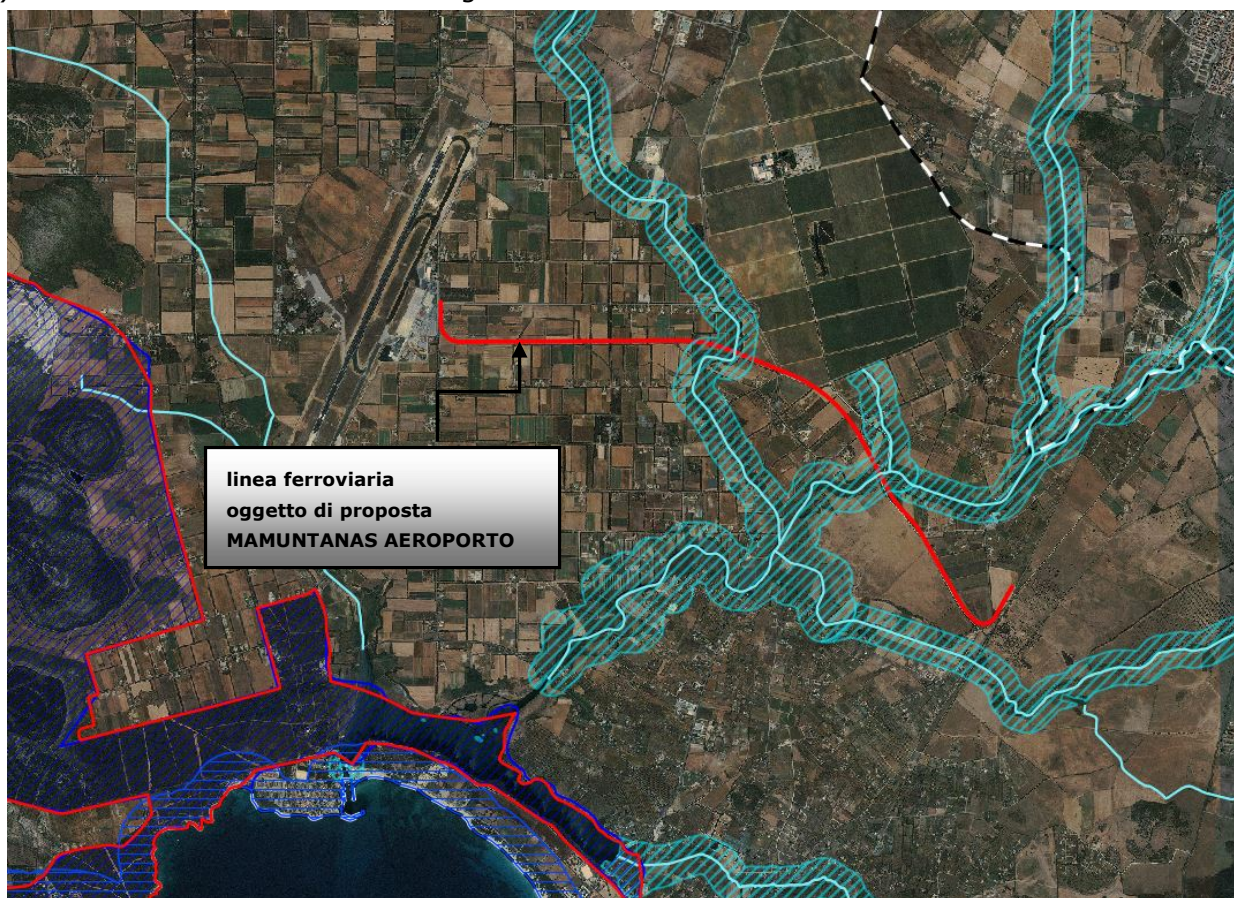
Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo (art. 2, comma 2 delle NTA):

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- determina il quadro delle azioni strategiche da attuare ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità paesaggistica previsti;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del sistema informativo territoriale regionale (S.I.T.R.).

4.4.1.1 Aree tutelate per legge

Le "aree tutelate per legge" vengono descritte nell'art. 142 del Dlgs 42/04 e succ. mod. (articolo sostituito dall'art. 12 del D.Lgs. n. 157 del 2006, e poi modificato dall'art. 2 del D.Lgs. n. 63 del 2008) ed elencate di seguito:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente i 1.200 metri sul livello del mare;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.




LEGENDA

— MAMUNTANAS - FERTILIA

PPR

AA - BENI PAESAGGISTICI 142

 Parchi, riserve_nazionali, regionali, parchi e riserve nazionali e regionali

 Parchi e aree protette nazionali

 Fiumi e torrenti


 Fascia di 150 metri dalle sponde

Figura 8_Aree tutelate per legge

L'unico vincolo che si manifesta nel P.P.R. inerente il tracciato, è costituito dai "c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" in corrispondenza dell'attraversamento del Riu Sassu e del Riu Filibertu che impone la redazione dell'Autorizzazione Paesaggistica, (ai sensi dell'art. 146 del Dlgs n. 42/04, Codice dei Beni Culturali).

4.4.1.2 Articolazione del paesaggio (art. 38 delle N.T.A. del P.P.R.)

In base all'art. 38 delle N.T.A. l'analisi paesaggistica, che consiste nella ricognizione dell'intero territorio regionale, costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche, insediative e delle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- a) Assetto ambientale;
- b) Assetto storico-culturale;
- c) Assetto insediativo.

Assetto Ambientale

L' art. 39 delle N.T.A. del P.P.R. definisce l'assetto ambientale come di seguito riportato:

"costituito dagli insiemi di elementi territoriali - componenti - di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), in relazione fra loro, le cui caratteristiche prevalenti determinano il livello di naturalità o di antropizzazione, anche in funzione delle eventuali singole emergenze geologiche, forestali e agrarie di pregio. Le componenti a valenza ambientale sono costituite dalle aree naturali, dalle aree seminaturali e da quelle ad utilizzazione agro forestale"

La sezione relativa all'assetto ambientale si suddivide nelle seguenti sezioni:

- Componenti di paesaggio.
- Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate.
- Aree di recupero ambientale.

Per quanto riguarda le componenti di paesaggio, la tratta compresa tra Mamuntanas e il Riu Sassu ricade nella componente di paesaggio denominata "colture erbacee specializzate", nella parte iniziale, e "Boschi" nella zona delle sponde fluviali del Riu Sassu;

- la tratta compresa tra il Rio Sassu e il Riu Filibertu ricade nelle componenti di paesaggio denominate "colture erbacee specializzate" e "colture arboree specializzate";
- la tratta tra il Riu Filibertu e l'inizio del viadotto in ingresso all'aeroporto ricade nella componente di paesaggio denominata "colture erbacee specializzate";

- la tratta finale del viadotto in ingresso all'aeroporto ricade nella componente di paesaggio denominata "aree antropizzate".

Gli articoli 42 e 44 delle norme tecniche d'attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, riporta le prescrizioni da osservare nella pianificazione locale e settoriale per tali aree.

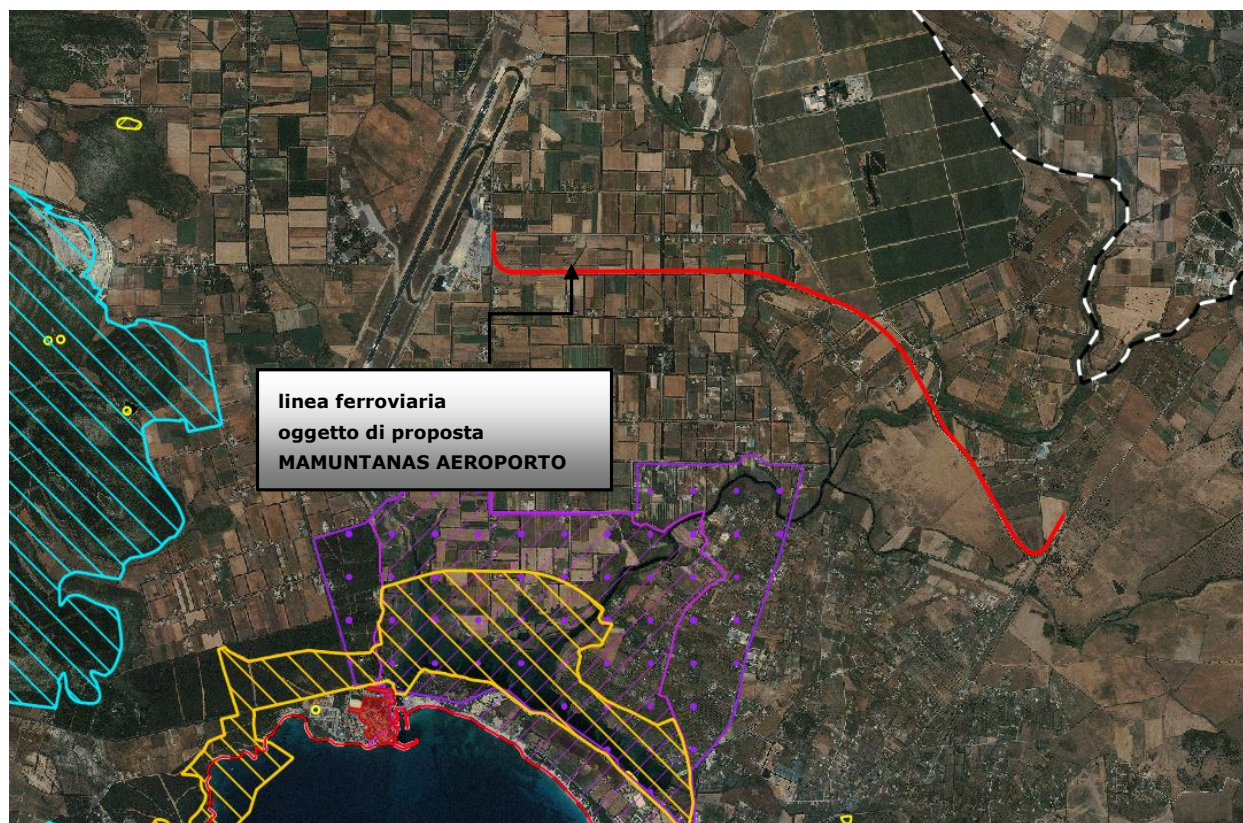


Figura 9_Aree di interesse naturalistico e istituzionalmente tutelate

Come si evince dalla Figura 9 il tracciato ferroviario non è interessato da aree di interesse naturalistico e istituzionalmente tutelate

Assetto Storico culturale

L' art. 47 delle N.T.A. del P.P.R. definisce l'assetto storico culturale come di seguito riportato:

"L'assetto storico culturale è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- b) le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- c) gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni e precisamente:

1. Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel successivo art. 48 comma 1, lett. a.;

2. Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le categorie dei beni identitari di cui all'art 6, comma 5, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3 e precisamente:

a) Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel comma 1, lett b) dell'art. 48;

b) Reti ed elementi connettivi, di cui all'art. 54;

c) Aree d'insediamento produttivo di interesse storico culturale di cui all'art. 57.

4. Le aree facenti parte delle categorie di beni di cui ai precedenti commi 2 e 3, caratterizzate da preesistenze di manufatti o edifici che costituiscono, nel loro insieme, testimonianza del paesaggio culturale sardo, ove non sia stato già effettuato dal P.P.R., sono perimetrate dai Comuni interessati ai fini della conservazione e tutela e della migliore riconoscibilità delle specificità storiche e culturali dei beni stessi nel contesto territoriale di riferimento.



LEGENDA

— MAMUNTANAS - FERTILIA

PPR

AA - BENI PAESAGGISTICI 143

— Fiumi e torrenti

— Laghi, invasi e stagni

— Aree dichiarate di notevole inter. pubbl. vincolate con provv. amm.vo

— fasciaCostiera

— Zone umide costiere D.G.R. n 33/37 del 30/09/2010

— Zone umide costiere

Figura 10_immobili e aree tipizzati art 143

Dalla figura 10 si evince che il tracciato, dall'attraversamento del Rio Filibertu (in cui l'asse coincide con il limite della fascia costiera) e fino alla aerostazione, ricade in fascia costiera.

La fascia costiera è disciplinata ai sensi dell'art. 20 delle N.T.A del PPR; in particolare il comma 3) punto b, specifica che in tutta la fascia costiera possono essere realizzate infrastrutture puntuali o di rete purché previste nei piani settoriali, preventivamente adeguati al PPR.



Figura 11_Beni paesaggistici e identitari

Dalla figura 11 si evince che il tracciato non è interessato da immobili e aree tipizzati art.,143, mentre in prossimità del tracciato sono presenti alcuni beni identitari identificati come nuraghi.

Gli articoli 49 e 50 delle Norme Tecniche d'attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, riporta le prescrizioni da osservare nella pianificazione locale e settoriale per le Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale

Inoltre, il tracciato è interessato da Componenti di paesaggio con valenza storico culturale. di cui all'art. 59 delle NTA del Piano Paesaggistico Regionale: trattasi del "Sistema delle bonifiche di Alghero- Fertilia"

Al fine di tutelare e valorizzare il territorio, infatti il P.P.R. individua alcuni sistemi storico-culturali che rappresentano le più significative relazioni sussistenti tra viabilità storica, archeologia ed altre componenti di paesaggio aventi valenza storico culturale, meglio descritti in relazione e schede, tali sistemi sono funzionali alla predisposizione di programmi di conservazione e valorizzazione paesaggistica.

Nelle schede sono forniti indirizzi per la predisposizione dei relativi specifici interventi; si riporta di seguito la relativa scheda:

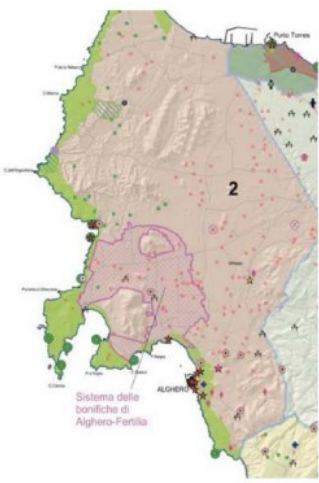


SISTEMA	DESCRIZIONE	ELEMENTI CARATTERIZZANTI	INDIRIZZI
<p>23. Sistema delle bonifiche di Alghero-Fertilia</p> 	<p>La bonifica fu avviata a metà degli anni '30 dall'ente ferrarese di colonizzazione.</p>	<p>Sono riconosciuti elementi del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'area di bonifica; • L'appoderamento; • Le infrastrutture viarie storiche; • Le borgate; • I centri di servizio; • Le architetture civili e religiose. <p>Sono, inoltre, preesistenze significative dell'area:</p> <ul style="list-style-type: none"> • I fabbricati agricoli; • Gli antichi approdi. 	<p>Al fine di tutelare e valorizzare il sistema delle bonifiche di Alghero-Fertilia anche a fini turistico-culturali saranno posti in essere interventi necessari da individuare secondo specifici studi e progetti. In linea generale si prevedono una ricognizione indiretta (ricerca bibliografica, storico cartografica e iconografica delle fonti) e diretta per l'individuazione con sistemazione dei luoghi, e interventi di pulizia di superficie dei beni e del contesto al fine anche di poter conseguire l'agibilità del bene. Sarà inoltre necessario attuare le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verificare le priorità ed eventualmente attivare la disponibilità dei beni; • riqualificare gli abitati storici e il tessuto edilizio diffuso; • conservare il frazionamento dei poderi; • attivare il monitoraggio relativo allo stato di conservazione dei beni; • divulgare le conoscenze attraverso adeguato sistema di comunicazione e didattica; • attivare un efficace programma di promozione e marketing.
<p>REGIONE STORICA</p>  <p>Nurra, n. 2</p>	 <p>Fertilia</p>		

Figura 12_ Sistema delle bonifiche di Alghero- Fertilia"

4.4.2. Il Piano di Assetto Idrogeologico – P.A.I.

Il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (P.A.I.) è stato redatto in conformità con quanto stabilito dalle Leggi 183/89, 267/98 e dalla legge n. 365 del 2000.

Il P.A.I. è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006 ed è stato adottato e approvato limitatamente alla perimetrazione delle Aree a pericolosità elevata H4, H3 e H2 e rischio R4, R3 e R2.

4.4.2.1 Pericolosità e rischio idraulico

In corrispondenza del Riu Filibertu la pericolosità idraulica è molto elevata (H4).

Il base all'art. 27 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), comma 3, lettera g) sono consentiti "le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili", in base al comma 6, lettera c,) dello stesso articolo, è richiesto lo studio di compatibilità idraulica previsto all'art. 24.



Figura 13 - Pericolosità idraulica



Figura 14- Rischio idraulico

4.4.2.2 Pericolosità e rischio geomorfologico

In corrispondenza del Riu Sassu e Riu Filibertu la pericolosità è "media da frana (Hg2)".

L'art. 33 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), comma 3, lettera a), in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità media da frana, sono consentiti:

a. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici;

In base al comma 5, b), dello stesso articolo, è richiesto lo studio di compatibilità di compatibilità geologica e geotecnica, previsto all'art. 25.



Figura 15 - Pericolosità da frana



Figura 16 - Rischio geomorfologico

Ai fini della progettazione delle suddette opere d'arte in attraversamento a corsi d'acqua, si rimanda a quanto riportato nell'Articolo 21 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) aggiornate al Febbraio 2018 "Indirizzi per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture", che recita al comma 1: "La Regione Sardegna approva per l'intero bacino idrografico regionale disposizioni e norme tecniche per la progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture a rete o puntuali a fini di prevenzione verso l'insorgere di pericoli idrogeologici e di nuove situazioni di rischio idrogeologico."

In particolare, il comma 2 stabilisce le prescrizioni da osservare nella progettazione di un'opera infrastrutturale che attraversa un corso d'acqua appartenente al reticolo idrografico: "Per le opere di attraversamento trasversale di tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico, le disposizioni e norme tecniche tendono a stabilire principi generali e prescrizioni affinché le attività di progettazione, realizzazione e identificazione delle misure di manutenzione delle nuove infrastrutture a rete o puntuali di cui al precedente comma (...).

4.5. Fabbisogni della Collettività

Le maggiori criticità per la mobilità nei due centri Sassari e Alghero, attualmente, riguardano essenzialmente le destinazioni, la tipologia modale, la congestione del traffico nei periodi estivi.

Con riferimento alla città di Sassari si evidenzia che:

- la mobilità cresce; in particolare quella interurbana rispetto a quella intraurbana;
- crescono gli spostamenti con auto privata mentre diminuiscono quelli sui mezzi di trasporto collettivo;
- diminuisce la mobilità pedonale a vantaggio di quella in auto;

- risultano fortemente congestionati gli itinerari di ingresso-uscita dalla città specie nei confronti delle direttrici per Alghero, Porto Torres, Ittiri e Sorso.

Con riferimento alla città di Alghero:

- la mobilità turistica cresce (in estate Alghero raddoppia la popolazione residente) e i fenomeni di congestione più elevati si riscontrano nei periodi estivi (Luglio e Agosto). Gli spostamenti giorno nel periodo estivo ammontano a circa 200.000 pari al doppio di quelli del periodo invernale;
- la ripartizione modale dei residenti presenta una scarsa preferenza per il mezzo di trasporto collettivo (7%), attestandosi invece su valori pari a 27% per quella pedonale e al 60% in automobile privata;
- la ripartizione modale dei turisti migliora l'utilizzo del modo pedonale con un valore ancora più basso dell'utilizzo dei mezzi di trasporto collettivo.

Dalle indagini effettuate e riportate nello studio 2001, per quanto riguarda gli spostamenti da e per l'aeroporto di Fertilia, si rilevava che il collegamento con l'aeroporto è realizzato quasi esclusivamente con il proprio mezzo, anche se circa la metà ha dichiarato che avrebbe potuto anche utilizzare il trasporto collettivo. È interessante rilevare, dunque, come il trasporto collettivo, sebbene scarsamente utilizzato per gli spostamenti da e per l'aeroporto è percepito maggiormente come alternativa al mezzo individuale, anche se poi non rappresenta l'alternativa scelta.

4.6. Esigenze Qualitative e Quantitative

Il trasporto ferroviario resta uno dei modi di trasporto più sicuri e puliti ed è pertanto al centro della politica volta a rendere sostenibile la mobilità sul territorio.

Nelle proposte di assetto del servizio ferroviario indicate nel Piano regionale Trasporti, si intravede l'esigenza di riconnettere Sassari – Alghero -Porto Torres con un sistema di trasporto di tipo urbano a forte frequenza per migliorare l'accessibilità e l'integrazione tra i tre insediamenti del sistema urbano del Nord Ovest.

L'importanza strategica della linea ferroviaria Sassari Alghero è riportata anche negli elaborati specialistici del PUC di Sassari, in cui si evidenzia come la linea ferroviaria Sassari -Alghero si caratterizza per rivolgersi al servizio del sistema urbano, con una crescita registrata nel periodo '97/'98, in concomitanza con l'ammodernamento della linea e del servizio. La linea presenta un andamento pressoché costante del carico nell'arco dell'anno con un massimo di utenti nel periodo Maggio-Luglio, ed indica che la tratta è utilizzata sia per gli spostamenti con motivazione lavoro e studio che per quelli ricreativi-balneari. Un'analisi più approfondita dei dati di traffico (elaborata nell'ambito dello studio di fattibilità per un suo possibile miglioramento) evidenzia infatti che i treni delle prime ore del mattino da e per Sassari risultino carichi come quelli delle ore serali in ritorno da Alghero, (utenti delle spiagge e/o di lavoratori stagionali impegnati nelle attività legate al turismo localizzate nella città di Alghero). L'analisi del traffico dimostra quindi che la linea Sassari -Alghero presenta delle potenzialità interessanti sia come servizio "pendolare" che come servizio per il mare e la ricreazione nel periodo estivo e primaverile.

Il nuovo collegamento ferroviario consentirà di aumentare la connettività e trasferire il maggior numero di passeggeri verso il trasporto ferroviario, sostenendo l'introduzione di nuove tecnologie e favorendo la transizione green.

Su questi aspetti si inserisce un nuovo modo di progettare la mobilità su ferro, con collegamenti ferroviari efficienti che mirano:

- riduzione dei tempi di viaggio;

- l'aumento della qualità dei servizi anche sulle stazioni, le quali vanno valorizzate quali nodi intermodali e poli di attrazione per lo sviluppo sostenibile del territorio e del suo sistema di mobilità;
- ridurre le disuguaglianze territoriali in termini di dotazione infrastrutturale e di servizi di mobilità, basandosi, tra l'altro, su criteri di accessibilità territoriale ed equità;
- ridurre le emissioni di gas climalteranti e l'inquinamento, in particolar modo nelle città, e procedere nel percorso della decarbonizzazione e della transizione ecologica che vede il trasporto ferroviario svolgere un ruolo centrale;
- contribuire alla transizione ambientale e alla resilienza e sostenibilità dei sistemi socioeconomici;
- favorire e sostenere i processi di innovazione tecnologica;
- migliorare l'accessibilità dei porti e aeroporti.

È importante tenere conto del miglioramento dell'accessibilità. L'accessibilità misura sia la facilità di un utente di raggiungere le opportunità localizzate sul territorio per svolgere delle attività (accessibilità attiva), sia la facilità con cui un'attività può essere raggiunta da potenziali suoi fruitori/utenti (accessibilità passiva). Le misure di accessibilità sono comunemente utilizzate nella pianificazione delle infrastrutture che coinvolgono il sistema dei trasporti e quello del territorio, secondo un approccio di pianificazione che connette i due elementi. L'accessibilità viene in genere quantificata tramite misure basate su attributi di trasporto (es. tempi e costi di viaggio) e attributi socioeconomici o territoriali (es. numero/dotazione di addetti/imprese).

Un altro modo di valutare l'accessibilità ferroviaria mette al centro le stazioni ferroviarie, le quali, nell'ambito dello sviluppo del sistema ferroviario, stanno assumendo una rinnovata centralità: infatti, le stazioni devono poter esprimere appieno il potenziale di nodi trasportistici e di poli di attrazione efficacemente integrati sia con le reti di mobilità urbana che con i territori.

4.7. Indicazione delle Alternative Progettuali

Sulla base del quadro esigenziale, l'aggiudicatario, in accordo con le indicazioni vincolanti che la Stazione Appaltante fornirà, dovrà redigere il DOCFAP in cui, basandosi sulla soluzione di tracciato ferroviario elaborato da ARST S.p.A., dovranno essere individuate e analizzate le possibili soluzioni progettuali delle opere civili, impianti e infrastrutture a supporto alla linea ferroviaria, alternative sotto il profilo qualitativo, anche in termini ambientali, nonché sotto il profilo tecnico ed economico rispetto a quanto ipotizzato da ARST S.p.A.

Le alternative progettuali da prendere in considerazione ed analizzare possono **indicativamente** riguardare, a titolo di esempio:

- la localizzazione dell'intervento per le opere di nuova costruzione; (fermate, fabbricato passeggeri, deposito/officina ferroviaria, piazzale ferroviario e impianto lavaggio mezzi, edifici e opere connesse all'impianto di produzione idrogeno)
- le alternative di tracciato per le infrastrutture di trasporto, che dovranno, in ogni caso, collegare la stazione di Mamuntanas all'aeroporto di Alghero e tenere conto dei vincoli progettuali sin d'ora noti come meglio illustrati al paragrafo Lo Scenario di Progetto
- l'alternativa tra la realizzazione di una nuova costruzione o il recupero di un edificio esistente, ovvero il riutilizzo di aree dismesse o urbanizzate o degradate, limitando ulteriore consumo di suolo (fermata Mamuntanas e stazione Mamuntanas);
- le alternative di approvvigionamento idrico, elettrico e/o gli interventi per migliorare l'efficienza delle reti di distribuzione dell'energia necessaria al funzionamento dell'impianto a idrogeno.

5. Descrizione Sommaria dell'intervento

L'intervento prevede la realizzazione dei seguenti sottosistemi di rete: infrastruttura ferroviaria, energia (attraverso la realizzazione dell'impianto di produzione a idrogeno), sistemi di controllo comando e segnalamento.

La realizzazione dell'infrastruttura comprende:

- le località di servizio: Mamuntanas e aeroporto di Alghero quali punti di partenza e arrivo della linea, le aree di deposito /officina lavaggio;
- la linea a singolo binario che si sviluppa in parte a raso e in parte in viadotto, i relativi scambi per accesso alla stazione di Mamuntanas dalla linea ferroviaria Sassari Alghero, i binari di scambio per l'accesso al deposito/officina e i binari di scambio per l'accesso alla fermata capolinea dell'aeroporto a doppio binario.
- L'insieme degli impianti e apparati di sicurezza necessari a garantire la sicurezza della circolazione ferroviaria

La realizzazione dei sistemi di comando controllo e segnalamento a terra, comprende tutte le apparecchiature a terra necessarie a garantire la sicurezza il comando e il controllo della circolazione di treni; le caratteristiche del sottosistema di controllo comando e segnalamento di bordo saranno definite nell'appalto di fornitura dei rotabili, coordinate tra loro.

La realizzazione dell'impianto di produzione a idrogeno comprende la centrale di produzione gli impianti di stoccaggio e erogatori di distribuzione.

Dal punto di vista tecnico, il collegamento Mamuntanas - Aeroporto di Alghero, non presenta particolari difficoltà e lo studio è stato sviluppato prendendo in considerazione la possibilità di realizzare un collegamento a semplice binario. Si tratta quindi di una tratta banalizzata in cui il servizio ferroviario è a spola.

Il tracciato attraversa un'area prevalentemente pianeggiante, in cui differenze di quota rilevanti si riscontrano in corrispondenza dei rii attraversati (rii Sassu e Filibertu); lontana da insediamenti abitativi.

Come già specificato ai paragrafi precedenti, la scelta del tracciato ha dovuto tener conto della presenza della nuova viabilità ANAS, oltre gli attraversamenti dei rii Sassu e Filibertu; per cui il profilo altimetrico si è dovuto attestare prevalentemente in rilevato, laddove non è stato possibile seguire l'andamento piano altimetrico naturale.

Si è cercato di minimizzare l'impatto ambientale collocando il tracciato in modo da evitare il più possibile il frazionamento delle proprietà, o lungo la linea di confine delle proprietà stesse, sempre mantenendo però gli standard adeguati alle caratteristiche della nuova linea.

La tratta Mamuntanas - Aeroporto Fertilia ha una lunghezza di circa 6.750 m.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa della linea in cui si evidenziano, **indicativamente**, le tratte a raso e in viadotto/attraversamenti fluviali:

TIPOLOGIA	IDENTIFICAZIONE	PROG. INIZIO	LUNGHEZZE	PROG. FINE
		ml	ml	ml

VIADOTTO SOVRAPASSO STRADA ANAS NUOVA COSTRUZIONE	1	704,00	537,00	1241,00
PONTE RIU SASSU	2	1984,25	191,50	2175,75
PONTE RIU FILIBERTU	3	3744,25	106,50	3850,75
VIADOTTO AEROPORTO	4	6289,25	466,53	6755,78
TOTALE VIADOTTO			1301,53	
TOTALE LINEA A RASO			3448,47	
TOTALE LINEA IN PROGETTO			4750,00	

La località di servizio di Mamuntanas è ubicata dopo il bivio da cui la linea si dirama dalla linea ferroviaria Sassari Alghero, in modo da permettere ai passeggeri di effettuare lo scambio tra le due linee.

La località di servizio dell'Aeroporto di Alghero è stata pensata come fermata capolinea in sopraelevata, alla quota del terminal partenze dell'aerostazione, in modo da ridurre le interferenze con la viabilità.

In via **puramente indicativa** con riferimento agli elaborati:

- TAV 1: Planimetria di tracciamento 1_7
- TAV 2: Planimetria di tracciamento 2_7
- TAV 3: Planimetria di tracciamento 3_7
- TAV 4: Planimetria di tracciamento 4_7
- TAV 5: Planimetria di tracciamento 5_7
- TAV 6: Planimetria di tracciamento 6_7
- TAV 7: Planimetria di tracciamento 7_7
- TAV 8: Profilo 1_4
- TAV 9: Profilo 2_4
- TAV 10: Profilo 3_4
- TAV 11: Profilo 4_4

Il collegamento ferroviario parte da Mamuntanas dalla nuova stazione di scambio e, dopo aver fatto una curva a destra con raggio di 150 m, corre parallelamente alla viabilità esistente per circa 700 ml, per poi iniziare la rampa di accesso al viadotto di sovrappasso della nuova viabilità ANAS per una lunghezza complessiva del viadotto comprensiva di rampe pari a 537 ml.

Quindi il tracciato procede a raso per circa ulteriori 700 ml e poi attraversa il fiume Riu Sassu, per una lunghezza complessiva di circa 191 ml.

Il tracciato prosegue per circa 1570 ml con una curva a sinistra, superando a raso la Strada Provinciale 42; con un ponte lungo 106 ml, supera il fiume Riu Filibertu

Successivamente il tracciato prosegue a raso in rettilineo per ulteriori 2440 ml con curva a destra si immette con un flesso in una rampa per superare la strada Provinciale 44, con un viadotto di 467 ml che proseguirà fino al terminal partenze dell'aerostazione.

6. Enti Preposti al Rilascio di Autorizzazioni

- ✓ Comune DI Alghero (SS)

- ✓ Provincia di Sassari – Settori Ambiente e Viabilità;
- ✓ Regione Autonoma della Sardegna:
 - Assessorato dei Trasporti;
 - Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica;
 - Direzione Generale Pianificazione Urbanistica Territoriale della Vigilanza Edilizia;
 - Servizio tutela del paesaggio Sardegna Settentrionale Nord Ovest;
 - Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica;
 - Direzione Generale Enti Locali e Finanze;
 - Servizio Demanio e Patrimonio delle autonomie locali di Sassari e Olbia Tempio;
 - Assessorato della Difesa dell'Ambiente;
 - Servizio valutazione impatti e incidenze ambientali (VIA);
 - Assessorato dei Lavori Pubblici;
 - Servizio del Genio Civile di Sassari;
 - Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna (ADIS);
 - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS);
 - Dipartimento Sassari e Gallura;
 - Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale;
 - Servizio territoriale dell'ispettorato ripartimentale di Sassari.
- ✓ Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per la città metropolitana di Cagliari e le province di Sassari e Nuoro.
- ✓ Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo per la Sardegna -Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo per la Sardegna;
- ✓ Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili;
- ✓ ANSFISA;
- ✓ VIGILI DEL FUOCO - Comando Provinciale Sassari;
- ✓ Prefettura di Sassari;
- ✓ Comando militare Autonomo della Sardegna SM – Ufficio Logistico Infrastrutture e servitù Militari;
- ✓ ABBANOIA S.p.A.;
- ✓ Ente di Governo dell'Ambito della Sardegna (EGAS) - Autorità d'Ambito Servizi Idrici Integrati;
- ✓ SOGEAAL S.p.A. società di gestione dell'Aeroporto di Alghero;
- ✓ ENAC;
- ✓ Consorzio di Bonifica della Nurra.

Occorre inoltre precisare che nella redazione del progetto dovranno essere coinvolti gli Enti proprietari di sopra e sottoservizi ai fini della verifica e risoluzione delle interferenze; a titolo puramente indicativo si citano:

- ✓ Telecom Italia S.p.a.
- ✓ Wind Tre S.p.a.
- ✓ Fastweb S.p.a.

- ✓ Vodafone Italia S.p.a.
- ✓ Tiscali Italia S.p.a.
- ✓ OPEN FIBER
- ✓ E-Distribuzione S.p.a.
- ✓ POSTE ITALIANE S.p.a.
- ✓ TERNA S.p.a.
- ✓ Medea S.p.a.
- ✓ Consorzio di Bonifica della Nurra.

7. La Progettazione nell'ambito dei progetti PNRR

La progettazione di cui all'oggetto sarà eseguita da professionisti esterni non essendo l'Ente delegato dotato di risorse professionali in numero e qualifiche adeguate a svolgere anche tale incarico nel rispetto dell'art.23 comma 2 del D.Lgs 50/16 ss.mm.ii. e l'art. 15 comma 3 del regolamento generale DPR 207/10 ss.mm.ii. per le parti ancora vigenti.

La progettazione dell'opera deve essere adeguatamente sviluppata attraverso lo studio di fattibilità tecnico economica, preceduta dal documento di fattibilità delle alternative progettuali (art. 23 co.5 primo capoverso e art. 3 co. 1 lett. ggggg-4ter) ovvero il documento in cui sono individuate ed analizzate le possibili soluzioni progettuali alternative ed in cui si dà conto della valutazione di ciascuna alternativa, sotto il profilo qualitativo, anche in termini ambientali, nonché sotto il profilo tecnico ed economico.

Con l'affidamento dei servizi di cui al presente appalto, ARST effettuerà due consegne prestazioni rispettivamente per la redazione del documento di fattibilità delle alternative progettuali (DOCFAP) e del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE).

Successivamente alla trasmissione da parte dell'Affidatario del DOCFAP, con il quale verrà individuata l'alternativa che maggiormente rispecchia le esigenze di intervento degli organi territoriali coinvolti, il RUP, redigerà il documento di indirizzo della progettazione (DIP), da trasmettere all'Affidatario entro la data di consegna delle prestazioni di PFTE.

Il DOCFAP sarà approvato da ARST, previa condivisione e nulla osta rilasciato dalla RAS e comune di Alghero.

Successivamente alla trasmissione da parte dell'Affidatario del PFTE, in ragione della pluralità di interessi pubblici coinvolti nella realizzazione dell'intervento, si prevede l'attivazione della conferenza dei servizi decisoria.

Il fascicolo progettuale sarà comprensivo dello studio preliminare ambientale finalizzato all'attivazione della procedura di assoggettabilità a VIA.

In esito a tale procedura potrà essere richiesto al progettista, quale servizio opzionale, la predisposizione dello studio di impatto ambientale.

Gli elaborati del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, corredati dal relativo provvedimento autorizzativo scaturente dalla Conferenza dei Servizi appositamente convocata, saranno approvati con provvedimento dall'Amministrazione Comunale di Alghero al fine della apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e relativa variante al PUC.

7.1. Elaborati Tecnici

Il fascicolo progettuale dovrà contenere tutti gli elementi previsti dal fascicolo "SERVIZI TECNICI RICHIESTI" Paragrafo 3 "CONTENUTI DEL DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE

ALTERNATIVE PROGETTUALI (DOCFAP) e Paragrafo 4 "CONTENUTI DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA"

8. Quadro Economico

L'importo del quadro economico complessivo è pari a 140.000.000,00 € così suddiviso

Bretella di collegamento aeroporto Fertilia / Stazione Mamuntanas -Sviluppo linea ferroviaria 6'750m			
CATEGORIE	DESCRIZIONE	COSTO TOTALE	
V03	Linea singolo binario / Fermata Mamuntanas e fabbricato passeggeri /Fermata aeroporto con elementi accessori (ascensore)	31.262.500,00 €	
T02	Impianto di segnalamento	3.382.500,00 €	
S03	Viadotti (attraversamento Rio Sassu -attraversamento Rio Filiberto -attraversamento S.P. 44)	26.137.500,00 €	
IB06	Deposito officina/Impianto di lavaggio	3.895.000,00 €	
IB09	Sottostazioni	3.485.000,00 €	
IB10	Impianto di produzione idrogeno (1500 kgH2/gg)	12.710.000,00 €	
TOTALE LAVORI		80.872.500,00 €	
SERVIZI DI PROGETTAZIONE DEFINIVA ESECUTIVA		1.779.846,92 €	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		15.847.653,08 €	
TOTALE Q.E.		98.500.000,00 €	
FORNITURA UDT			
	veicoli ferroviari a idrogeno	41.500.000,00 €	
TOTALE Q.E.		41.500.000,00 €	
TOTALE FINANZIAMENTO			140.000.000,00 €

Il dettaglio del quadro economico relativo al presente documento ammonta ad € **98.500.000,00** e comprende tutte le spese e gli oneri per l'espletamento della progettazione, delle indagini, degli studi, dei rilievi per rendere l'opera cantierabile comprese le spese all'avvio delle procedure di esproprio

Il quadro economico del finanziamento concesso è, in via presuntiva, il seguente:

Bretella di collegamento aeroporto Fertilia/Stazione Mamuntanas - QUADRO ECONOMICO			
A) Lavori a base di gara			
A1) Lavori soggetti a ribasso		78.900.000,00 €	
Linea singolo binario / Fermata Mamuntanas e fabbricato passeggeri /Fermata aeroporto con elementi accessori			
Impianto di segnalamento			
Viadotti (attraversamento Rio Sassu -attraversamento Rio Filiberto -attraversamento S.P. 44)			
Deposito officina/Impianto di lavaggio			
Sottostazioni			
Impianto di produzione idrogeno (1500 kgH2/gg)			
A2) Costi della sicurezza non soggetti a ribasso		1.972.500,00 €	
Spese tecniche progettazione definitiva esecutiva		1.711.391,27 €	
A3) Oneri previdenziali progettazione definitiva esecutiva		68.455,65 €	
IVA sulle prestazioni professionali			
A4) Importo relativo al costo della manodopera e della sua incidenza percentuale			
TOTALE A		82.652.346,92 €	82.652.346,92 €
B) Somme a disposizione della stazione appaltante			
Spese tecniche PFTE compresa DOCFAP		2.562.626,86 €	
B1 Oneri previdenziali PFTE compresa DOCFAP		102.505,07 €	
Oneri IVA 22% su spese tecniche			
B2 Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura.			
B3 Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire a cura della stazione appaltante e/o del progettista;			
B4 Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento di eventuali interferenze ai sensi dell'articolo 27 commi 3, 4, 5 e 6 del codice		400.000,00 €	
B5 Eventuali opere di compensazione o di mitigazione dell'impatto ambientale e sociale, non previste in progetto, nel limite di importo del 2% del costo complessivo dell'opera		808.725,00 €	
B6 Imprevisti		4.043.625,00 €	
B7 Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1 lettera a) del Codice;		2.426.175,00 €	
B8 Acquisizione aree o immobili, indennizzi per espropri e servitù		700.000,00 €	
B9 Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 113, comma 2, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;		1.617.450,00 €	
B10 Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 24 comma 4 del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 26 del codice		972.244,87 €	
B11 Spese di cui all'articolo 113, comma 4 del Codice;			
B12 Spese per pubblicità;		5.000,00 €	
B13 Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 111, comma 1 bis, del Codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;			
B14 spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		664.239,27 €	
B15 Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 25, comma 12 del Codice;		624.250,00 €	
B16 Spese per le attività di cui alla Parte VI - Titolo I - capo II del Codice "Rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale", inclusi pertanto gli oneri relativi al funzionamento del collegio consultivo tecnico ex art. 6 della legge n. 120/2020;		711.539,99 €	
B17 Eventuali spese per gestioni commissariali, secondo le norme vigenti;		5.000,00 €	
B18 Spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717 e successive modifiche e integrazioni;			
B19 Spese studio di impatto ambientale		195.453,86 €	
B20 Oneri previdenziali sulle prestazioni professionali		7.818,15 €	
B21 IVA sulle prestazioni professionali			
B22 IVA sui lavori			
B23 AVCP ed eventuali altre imposte dovute per legge		1.000,00 €	
B24 Aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 194, comma 20, del Codice			
Totale Somme a Disposizione		15.847.653,08 €	15.847.653,08 €
Totale			98.500.000,00 €