



**RELAZIONE DI
PROGETTO DELL'OPERA**

Pedemontana di Palermo



INDICE

PREFAZIONE

1. LE RAGIONI DELL'OPERA.....	4	4.2	SISTEMA DELLE TUTELE E DEI VINCOLI.....	46	
1.1	LO SCENARIO ATTUALE.....	7	4.3	ARCHEOLOGIA.....	47
1.2	ESITI DELLA VALUTAZIONE EX-ANTE DEI FABBISOGNI.....	9	4.4	INTERFERENZA CON RICETTORI.....	47
2. LE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	10	4.5	INTERFERENZE CON SISTEMA IDRO-GEOMORFOLOGICO.....	49	
2.1	DESCRIZIONE FUNZIONALE DELLE ALTERNATIVE.....	10	4.6	INTERFERENZE CON AMBIENTE IDRICO.....	51
2.2	LO STUDIO DI TRAFFICO.....	27	4.7	CONSUMO DI SUOLO AGRICOLO.....	52
2.3	LE OPERE D'ARTE.....	33	4.8	ECOSISTEMI E RETI TERRITORIALI DI TUTELA.....	52
2.4	LA CANTIERIZZAZIONE.....	34	4.9	BIODIVERSITÀ.....	54
2.5	GESTIONE DELLE MATERIE.....	37	4.10	INTERAZIONE CON IL PAESAGGIO.....	55
2.6	INTERFERENZE.....	39	4.11	MITIGAZIONI AMBIENTALI.....	66
2.7	IMPATTO SULL'EDIFICATO E SUI SUOLI.....	39	5. SINTESI DEL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE.....	69	
3. ANALISI COSTI BENEFICI.....	41	5.1	IL METODO DI CONFRONTO.....	69	
3.1	METODOLOGIA E IPOTESI DI BASE.....	41	5.2	LA MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.....	70
3.2	RISULTATI DELL'ANALISI ECONOMICA.....	41	5.3	I RISULTATI DEL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE.....	72
3.3	VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ ECONOMICA.....	42	6. CONCLUSIONI.....	77	
4. ANALISI AMBIENTALE DELLE ALTERNATIVE.....	43				
4.1	LA CONFORMITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI.....	44			

PREFAZIONE

ANAS S.p.A., in qualità di Stazione Appaltante dell'intervento, conformemente a quanto stabilito dall'art. 40 e dall'allegato I.6 del DLgs 36/2023, in ragione della particolare rilevanza sociale dell'intervento e del suo impatto sull'ambiente e sul territorio, ha indetto il Dibattito Pubblico su tale opera.

Il Dibattito Pubblico è un momento particolarmente importante nell'ambito dell'iter progettuale di una grande opera, poiché è occasione per informare sulle scelte progettuali il territorio ove l'opera è prevista, ascoltare e confrontarsi con i cittadini che saranno i principali fruitori dell'infrastruttura.

In particolare, **il presente Dibattito Pubblico fornisce l'occasione per partecipare alla riflessione e allo sviluppo del progetto prima che tutte le caratteristiche dell'intervento siano definite.**

Nell'ambito delle attività proprie del Dibattito Pubblico, ANAS S.p.A. ha elaborato la presente **"Relazione di progetto"** che sancisce il concreto avvio del Dibattito Pubblico stesso (vedasi schema grafico a fianco).

Tale documento, con finalità divulgative, è stato predisposto per informare la cittadinanza e i soggetti interessati delle caratteristiche dell'intervento e delle soluzioni progettuali proposte, illustrate attraverso le valutazioni dei potenziali impatti sociali, ambientali ed economici e dei relativi benefici derivanti dalla realizzazione della nuova viabilità.



Figura 1-1 - Fasi del PFTE e struttura del Dibattito Pubblico

In particolare, la presente **Relazione di progetto** illustra: **le ragioni dell'opera, le alternative progettuali, lo studio delle azioni indotte dalle alternative sull'ambiente (naturale ed antropico), l'analisi costi e benefici dell'intervento e le conclusioni finali.**

Attraverso i suoi rappresentanti ANAS S.p.A. si impegna a partecipare attivamente a tutte le fasi del Dibattito Pubblico per fornire risposte in merito alle richieste di chiarimenti che dovessero emergere nello svolgimento dello stesso sulle alternative proposte.

A tal fine è nominato un **Responsabile del Dibattito Pubblico** che progetta le modalità di svolgimento del dibattito pubblico stabilendo i temi di discussione, le modalità di partecipazione e comunicazione al pubblico, favorisce il confronto tra tutti i partecipanti al dibattito e in modo oggettivo e trasparente, definisce e attua le modalità di comunicazione e informazione al pubblico.

Al termine del Dibattito Pubblico, il Responsabile del dibattito pubblico redigerà una **relazione conclusiva** che descriverà le attività svolte nel corso del dibattito e i temi emersi.

Successivamente ANAS S.p.A. redigerà un **documento conclusivo** valutando i risultati del Dibattito e argomentando eventuali modifiche da apportare al progetto o le ragioni che impediscono di accogliere eventuali richieste di modifica.

A valle del Dibattito Pubblico, nella seconda fase di elaborazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, la soluzione progettuale scelta sarà sviluppata con un livello di dettaglio conforme alla normativa vigente.

APPROFONDIMENTO – I PROSSIMI PASSI DELL'ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO

L'iter approvativo del progetto prevede diversi passaggi autorizzativi, nel corso dei quali il progetto dovrà confrontarsi con la pianificazione e programmazione ai vari livelli: regionale, provinciale, intercomunale e comunale.

In ragione della particolare rilevanza sociale dell'intervento e del suo impatto sull'ambiente e sul territorio, è attivato il Dibattito Pubblico nel corso del quale, verranno ascoltate le istanze del territorio, gli eventuali suggerimenti e si darà risposta alle domande che verranno poste. Alla fine del Dibattito, ne verranno esaminati i risultati allo scopo di redigere il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (PFTE). Il PFTE verrà sottoposto al vaglio del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per ottenere il parere obbligatorio previsto dal codice dei contratti pubblici DLgs 36/2023. Verrà redatto lo Studio di Impatto Ambientale per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi del DLgs 152/2006 presso il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (MASE) e il Ministero della Cultura (MIC); verrà avviata la verifica preventiva dell'interesse archeologico. L'approvazione del progetto avverrà a seguito della Conferenza di Servizi Decisoria prevista del codice dei contratti e svolta ai sensi dell'art. 14 e seguenti della Legge 241/90 (norme in materia di procedimento amministrativo) dove tutte le Amministrazioni, Autorità competenti, enti territoriali e i gestori di interferenze (linee elettriche, telefoniche, idriche ecc.) sono obbligati a pronunciarsi sulla localizzazione e sul tracciato dell'opera e ad esprimere le condizioni per ottenere le necessarie autorizzazioni o altri atti di assenso per l'approvazione del progetto.

1.LE RAGIONI DELL'OPERA

Il progetto che si presenta in questo dossier riguarda la realizzazione di un nuovo asse autostradale “Pedemontana di Palermo”, che collega in modo diretto l'Autostrada A19 “Palermo - Catania” e l'Autostrada A29 “Palermo - Mazara del Vallo”; attualmente il traffico extraurbano e di lunga percorrenza e il traffico propriamente urbano coesistono nell'unica strada esistente che collega le due autostrade: Viale della Regione Siciliana (noto anche come Circonvallazione di Palermo), arteria a tutti gli effetti “urbana”.

I comuni attraversati dall'intervento sono Palermo e Monreale (interessato marginalmente dal tracciato dell'Alternativa 1, in galleria) nella Città Metropolitana di Palermo.

Il sistema della viabilità di accesso alla città di Palermo è costituito dalle autostrade A19 a sud-est, A 29 nord-ovest e dalle strade statali e provinciali che collegano il capoluogo con il suo hinterland e che confluiscono sul Viale della Regione Siciliana o Circonvallazione.

Il collegamento di Palermo alla rete stradale di importanza nazionale fa parte del corridoio di interesse europeo denominato **Trans-European Transport Network (TEN-T)** che rappresenta l'insieme di infrastrutture di trasporto considerate rilevanti a livello comunitario e di cui Palermo costituisce uno dei nodi chiave in Italia **facendo parte del corridoio Scandinavo-Mediterraneo che collega Helsinki con Palermo, attraversando l'intera penisola e unendo alcune delle principali aree produttive d'Europa.**



Figura 1-1: Rete infrastrutturale esistente

La cosiddetta Circonvallazione di Palermo, a gestione comunale, attraversa in direzione est-ovest il tessuto urbanizzato di Palermo: è una strada a quattro corsie affiancata da complanari che si collegano alle carreggiate principali con frequenti (in media ogni 300-500 metri) rampe che, dal tessuto urbano, consentono l'ingresso e l'uscita per la strada principale. Inoltre, il “Viale” è collegato alle strade statali e

provinciali di accesso alla città (SP1, SP57, SS186, SS624, SP5, SP37 e SS121, evidenziate in Figura 1-1). Questa situazione di commistione della tipologia di traffico (locale urbano e di attraversamento) genera di fatto un “declassamento” della strada esistente ad arteria urbana su cui si riversano in media circa 138.000 veicoli al giorno provocando un flusso di traffico congestionato.

Gli **obiettivi da perseguire con il nuovo intervento** possono essere sintetizzati in:

- miglioramento complessivo della mobilità nell'area palermitana;
- riduzione dei tempi medi di trasporto per passeggeri e merci lungo le principali direttrici stradali;
- diminuzione dei tassi di incidentalità complessivi nell'area;
- riequilibrio dei flussi di traffico che impegnano le infrastrutture urbane ed extraurbane;
- aumento della capacità di traffico delle principali direttrici stradali e autostradali in relazione alla loro riorganizzazione e messa in rete;
- riduzione dell'inquinamento e miglioramento della mobilità;
- miglioramento dei collegamenti con le polarità portuale e aeroportuale;
- creazione delle condizioni per avviare un adeguamento e razionalizzazione della circonvallazione di Palermo in chiave urbana, anche ad esempio riservando spazi da destinare al trasporto pubblico e alla mobilità dolce per favorire la mobilità sostenibile.

Le principali funzioni svolte dall'intervento comporterebbero inoltre il soddisfacimento dei seguenti **fabbisogni**:

- connettere la rete autostradale, eliminando l'interferenza dei traffici di medio-lunga percorrenza con l'area urbana di Palermo;

- migliorare e potenziare la grande rete di collegamento tra importanti nodi urbani;
- offrire l'opportunità di ricucire i territori posti a monte della nuova viabilità, di localizzare nuovi parcheggi di interscambio con il trasporto pubblico verso il centro città, di realizzare nuovi servizi ed attrezzature, di migliorare, in sintesi, la qualità urbana di una vasta parte della città.

APPROFONDIMENTO

Reti TEN: Le reti TEN-T (Trans-European Networks - Transport) costituiscono il sistema di trasporto lineare (strade e ferrovie) e puntuale (porti e aeroporti) per il quale la pianificazione comunitaria prevede di integrare i sistemi di trasporto nazionali nel sistema europeo, con modalità di trasporto terrestre, marittimo e aereo. Il sistema della rete TEN-T è organizzato su due livelli: quello di livello comunitario riferito alla rete atta a garantire una copertura complessiva del territorio dell'Unione Europea (comprehensive network); una rete centrale (core network) che contiene i collegamenti strategici delle direttrici principali "corridoi". Oggi la priorità a livello europeo è quella di assicurare la continuità dei Corridoi, realizzando i collegamenti mancanti, assicurando collegamenti tra le differenti modalità di trasporto, eliminando i colli di bottiglia esistenti.



Rappresentazione della TEN-T dell'Unione Europea



Immagine con rielaborazione grafica della Rete TEN-T nell'ambito della Regione Siciliana

1.1 Lo scenario attuale

1.1.1 Caratterizzazione socioeconomica

La progettazione di un'infrastruttura, come quella che stiamo proponendo, richiede un processo di studio e di analisi dello "stato di fatto" e di diversi fattori quali: l'andamento demografico e la sua distribuzione e lo sviluppo economico. L'analisi di tali aspetti permette di comprendere l'influenza reciproca fra le dinamiche demografiche e gli aspetti economici e sociali e di prevedere l'evoluzione della domanda di mobilità. Perciò si riporta di seguito una breve sintesi delle analisi svolte.

La popolazione della Regione Sicilia non è distribuita in modo omogeneo sul territorio regionale, ma risulta maggiormente concentrata nei capoluoghi di regione e provincia: Palermo, Catania e Messina, mentre nell'interno troviamo alcune zone relativamente popolate.

Nell'area metropolitana di Palermo, i dati ISTAT consultati hanno evidenziato una concentrazione di abitanti, circa 630.000, nel comune di Palermo a fronte di una media di circa 14.000 abitanti per comune nei comuni limitrofi.

Nel grafico che segue (Figura 1-3) è riportato l'andamento della popolazione a livello regionale, provinciale e del comune di Palermo nel periodo compreso tra il 2002 e il 2023. Emerge che nel corso di tale arco temporale a scala regionale si è registrato un periodo di crescita e un successivo periodo di decrescita. Il comune di Palermo ha invece mantenuto pressoché costante il suo andamento decrescente.

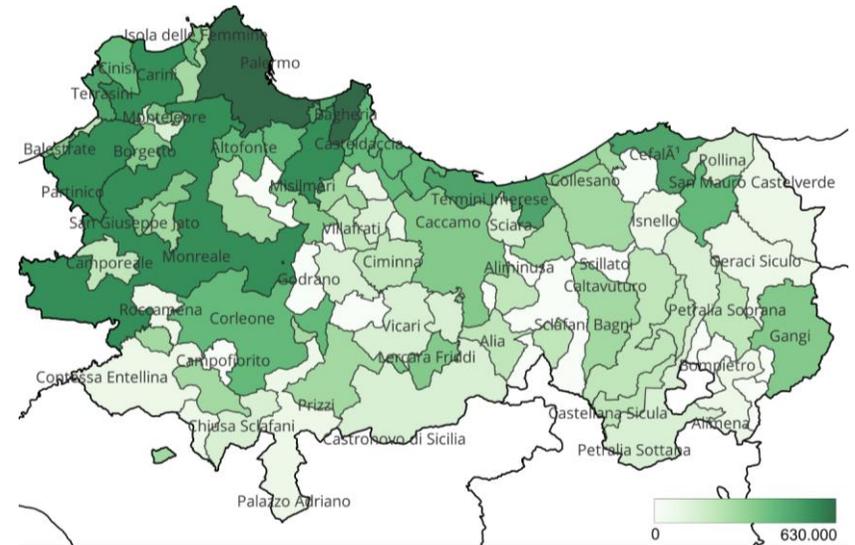


Figura 1-2: Distribuzione della popolazione per Comune (Città Metropolitana di Palermo)

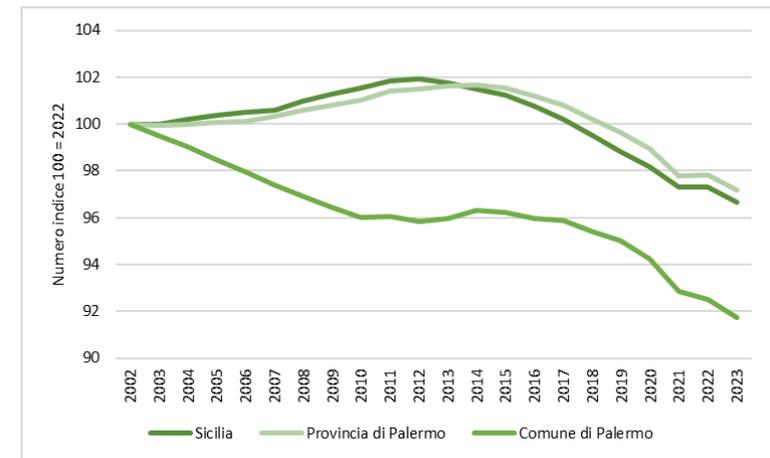


Figura 1-3: Andamento indicizzato della popolazione (2002-2023, Istat)

Sotto l'aspetto economico produttivo rispetto all'intero territorio regionale, la provincia di Palermo, in particolare il comune (che raggiunge i 130.000 addetti), possiede il maggior numero di occupati, prevalentemente nel settore terziario e dell'edilizia (vedi Figura 1-4).

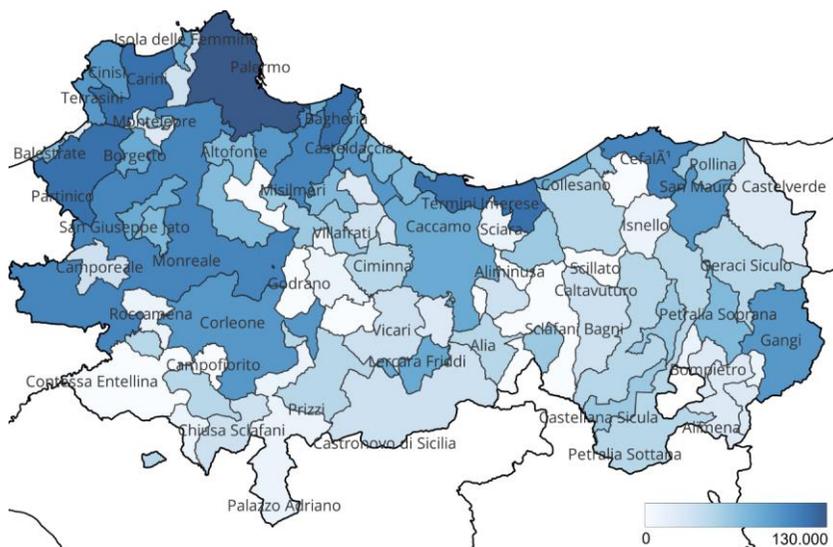


Figura 1-4: Distribuzione degli addetti per Comune (2019, Istat)

1.1.2 La rete infrastrutturale

L'immagine di Figura 1-5 rappresenta la rete viaria ai diversi livelli gerarchici che serve la città di Palermo: osservandola si nota come il Viale della Regione Siciliana (tratto in arancione) è collegato alle due autostrade (tratti in verde) e intersecato dalle strade (tratti in blu) che dalla provincia conducono a Palermo:

- SP1: strada provinciale che collega il comune di Palermo con Partinico;
- SP57: strada provinciale che collega il comune di Palermo con San Martino delle Scale;
- SS186: strada statale che collega Palermo a Monreale e che rappresenta un'alternativa alla SP1;
- SS624: importante infrastruttura regionale che collega il comune di Palermo con Sciacca (provincia di Agrigento);

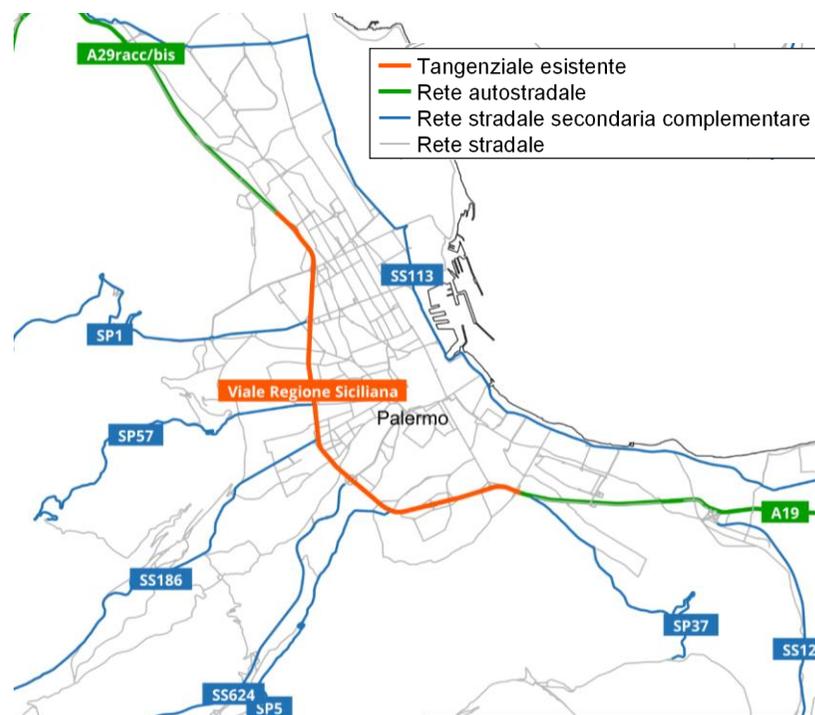


Figura 1-5: Accessibilità nell'infrastruttura esistente

- SP5: strada provinciale che collega il comune di Palermo con Bivia Lupotto (area montana);
- SP37: strada provinciale che collega il comune di Palermo con le prime zone collinari;
- SS121: importante infrastruttura regionale che rappresenta il collegamento storico (non autostradale) tra Palermo e Catania.

In aggiunta, l'infrastruttura stradale SS113, che attraversa il centro cittadino, facilitando il collegamento tra Trapani e Messina.

1.2 Esiti della valutazione ex-ante dei fabbisogni

Viale della Regione Siciliana attualmente è impegnata giornalmente da circa 138.000 veicoli, valore che per le caratteristiche della infrastruttura determina una condizione di flusso congestionato in buona parte della giornata, provocando tempi di viaggio più lunghi e produzione di sostanze inquinanti e climalteranti e maggiori emissioni sonore.

L'analisi dei dati socioeconomici, dell'andamento demografico e occupazionale, posta in relazione al sistema infrastrutturale viario, e agli attuali traffici che percorrono il Viale della Regione Siciliana, proiettati - attraverso un modello matematico - al futuro evidenziano che in assenza di interventi sulla rete infrastrutturale le criticità riscontrate si accentueranno ulteriormente. Si è poi simulato uno "Scenario di Riferimento" definito considerando la naturale crescita della domanda di mobilità e considerando in funzione le infrastrutture in corso di realizzazione e quelle già finanziate; è emerso che le criticità attuali verrebbero attenuate solo in minima parte. Di conseguenza senza interventi infrastrutturali

apprezzabili o politiche rivolte all'incentivazione all'utilizzo di modalità di trasporto alternative a quella privata, tutti i fenomeni di criticità già evidenziati tenderebbero a essere sempre più marcati, fino ad interessare anche la viabilità ordinaria.

Inoltre, la modellazione effettuata ha dimostrato che con la realizzazione di un nuovo asse stradale veloce come quello di progetto, l'attuale Viale della Regione Siciliana manterrebbe comunque una funzione drenante per il traffico locale, anche dopo l'allontanamento dei flussi di puro attraversamento quest'ultimi maggiormente interessati ad utilizzare una nuova viabilità esterna.

I risultati dello studio di traffico eseguito hanno restituito una quantità pari a 138.000 veicoli che percorrono quotidianamente l'attuale circonvallazione, mentre sulle complanari si registrano 28.700 veicoli al giorno nelle due direzioni, il tempo occorrente per percorrere Viale della Regione Siciliana per collegare la A 19 alla A 29 risultano pari a 45 minuti circa con un livello di congestionamento del traffico pari al 100 %.

Anticipando le considerazioni sviluppate dettagliatamente nei paragrafi seguenti, si rileva come la realizzazione del progetto di collegamento tra le Autostrade A19 (Catania - Palermo) e A29 (Palermo - Mazara del Vallo) permetta di trasferire una quota significativa del traffico che oggi utilizza l'esistente tangenziale del Comune di Palermo (Viale della Regione Siciliana) su un itinerario più esterno, contribuendo quindi a ridurre in modo significativo la congestione nell'area urbana. In particolare, a seconda delle alternative considerate, la riduzione di traffico nell'area urbana palermitana produce benefici di riduzione della congestione dovuta al traffico e un miglioramento ambientale per il centro urbano, densamente popolato.

2.LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

2.1 Descrizione funzionale delle alternative

A risposta delle esigenze delineate nei capitoli precedenti sono state individuate e valutate tre soluzioni di progetto definite Alternativa 1, Alternativa 2 e Alternativa 3 fondate sulla medesima concezione progettuale che prevede la realizzazione di un nuovo collegamento autostradale di categoria A (Autostrada ambito extraurbano, vedi riquadro approfondimento) con caratteristiche geometriche, funzionali e di sicurezza adeguate ad assolvere il compito di connessione e completamento autostradale, e per rispondere ai fabbisogni attuali e futuri che deriveranno come indotto dal potenziamento dell'infrastruttura stessa.

L'intervento della nuova Pedemontana di Palermo consiste in un nuovo asse autostradale che si collega direttamente all'Autostrada A19 "Palermo - Catania" e all'Autostrada A29 "Palermo - Mazara del Vallo", consentendo così una razionalizzazione del traffico extraurbano e interprovinciale che attualmente transita,

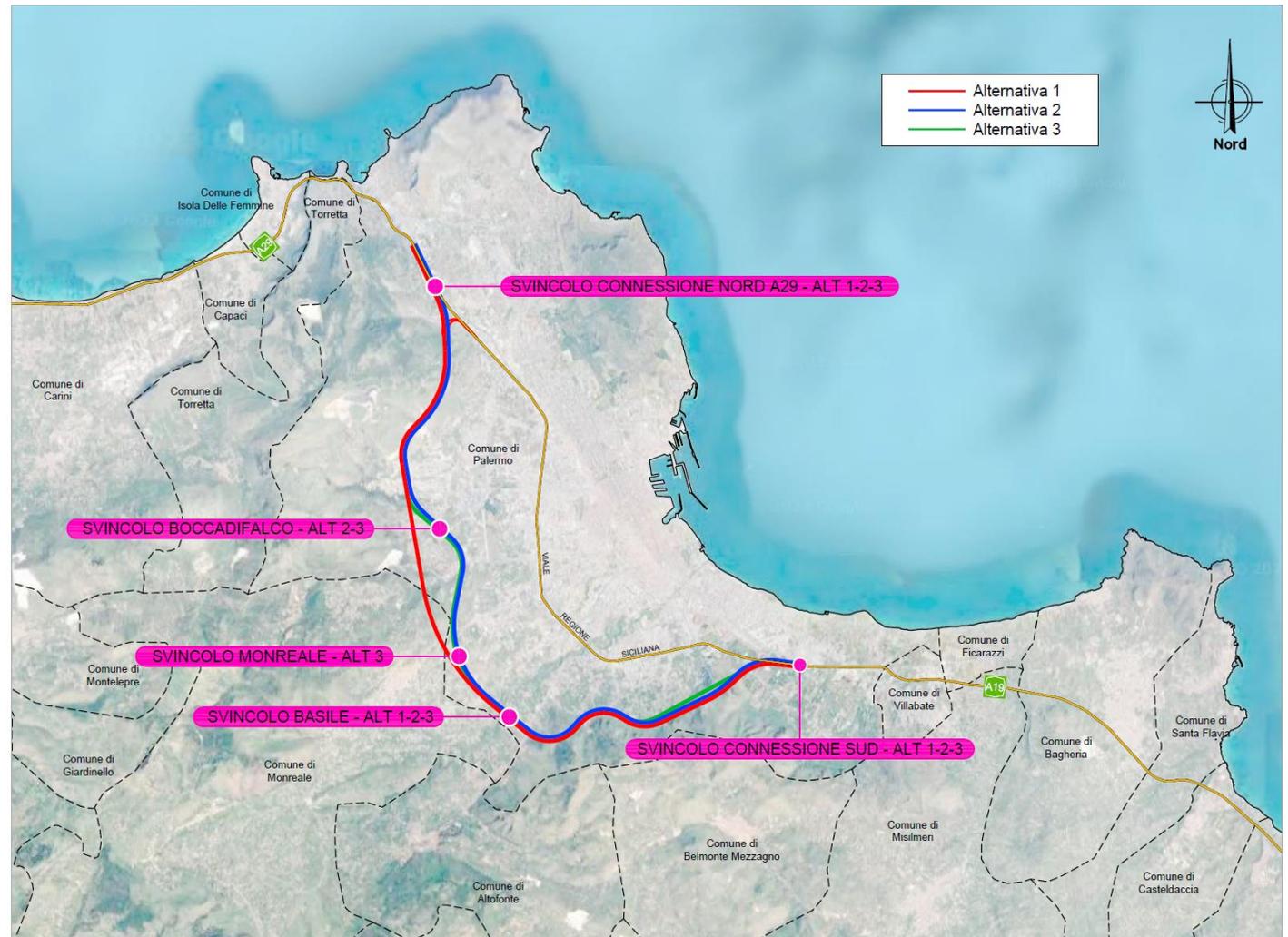


Figura 2-1 - Planimetria generale con individuazione delle alternative di progetto

assieme al traffico urbano di Palermo, sull'unico collegamento veloce esistente tra le due autostrade: Viale della Regione Siciliana (noto anche come Circonvallazione di Palermo), arteria a tutti gli effetti "urbana".

La morfologia dei luoghi e l'importante urbanizzazione ha condizionato l'ubicazione dei possibili tracciati: infatti, le 3 alternative di tracciato valutate, sono tutte all'interno di un corridoio posto nella fascia pedemontana del Comune di Palermo, prevedono connessioni con la viabilità esistente di penetrazione alla città di Palermo.

Alla luce delle elevate velocità di progetto, caratteristiche di una autostrada extraurbana (Categoria A), l'andamento planimetrico richiede curve ampie che rendono più difficile l'adattamento al contesto territoriale. Si è comunque definito un corridoio che consente di minimizzare l'impatto sul territorio limitando le interferenze con i vincoli ambientali e paesaggistici e le interferenze con l'edificato urbano.

È stata quindi identificata la fascia pedemontana a ridosso del confine comunale della città di Palermo cercando di massimizzare i tratti in galleria e al tempo stesso le connessioni con la viabilità esistente radiale di penetrazione nell'area urbana.

Ciò che contraddistingue le alternative tra di loro, a parte variazioni di tracciato localizzate, sono le connessioni con il territorio e il conseguente impatto sui contesti urbanizzati.

APPROFONDIMENTO

Le strade tipo A di nuova realizzazione (AUTOSTRADE AMBITO EXTRAURBANO) sono strade a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e corsia di emergenza a destra; sono prive di intersezioni a raso. Per le strade di tipo A la larghezza delle corsie è di 3,75m, quella della corsia di emergenza 3,00 m e quella delle banchine centrali 0,70 m. La larghezza dello spartitraffico centrale è minimo 2,60 m.

2.1.1 L'opzione 0

Attualmente l'accesso alla città di Palermo e la connessione tra le due autostrade A19 "Palermo-Catania" ed A29 "Palermo-Mazara del Vallo" avviene attraverso il Viale della Regione Siciliana, che a tutti gli effetti costituisce un'arteria urbana di Palermo. La sua lunghezza è di circa 12 chilometri ed è parte dell'itinerario europeo E90; vi sono poi le strade provinciali e statali (schematizzate in Figura 1-5 del capitolo precedente) che collegano la città capoluogo con il suo hinterland. Si ribadisce che la Circonvallazione di Palermo, per la conformazione fisica del territorio e dell'urbanizzato, è attraversata sia da traffici urbani, sia da traffici di media e lunga percorrenza, sia da mezzi pesanti.

Tale commistione di utilizzo genera numerose criticità:

- presenza di attraversamenti pedonali semaforici, che mal si confanno alla componente di traffico di media e lunga percorrenza;
- presenza di sottopassi a rischio allagamento;
- corsie di entrata e uscita da e verso le complanari al tracciato con geometrie non sicure, infatti la tipologia di strada del Viale della Regione Siciliana non dovrebbe consentire intersezioni a raso.

Dalle considerazioni svolte, si evince come il Viale della Regione Siciliana non possieda i necessari requisiti infrastrutturali per un'adeguata funzione di collegamento fra le due autostrade, anche ipotizzando adeguamenti infrastrutturali peraltro resi estremamente complicati dal contesto urbano nel quale l'opera si inserisce e dalla necessità di servire anche il traffico locale oltre quello di attraversamento.

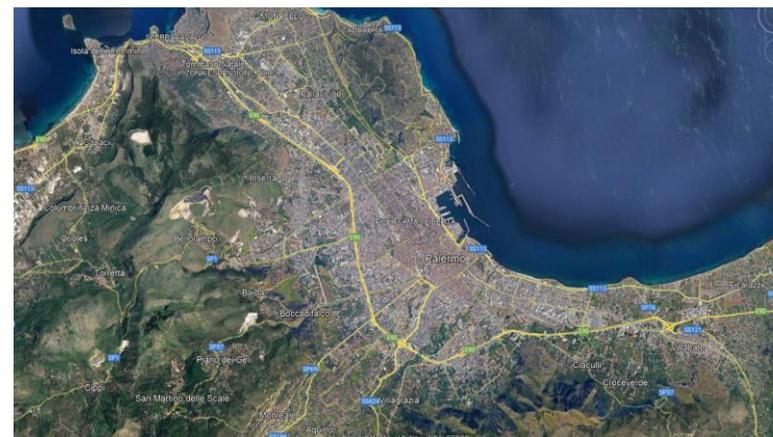


Figura 2-2 – L'attuale sistema infrastrutturale della città di Palermo

Opzione 0 - adeguamento in sede

L'opzione dell'adeguamento in sede di Viale della Regione Siciliana, sconta numerose criticità derivanti per la maggior parte dalle caratteristiche di strada urbana che ha assunto la strada attuale e dal fatto che l'edificato è così prossimo alla strada che non sarebbe possibile utilizzare lo spazio adiacente alla strada stessa per assicurare i necessari e oramai consolidati collegamenti con la viabilità locale, né sarebbero possibili le configurazioni delle intersezioni necessarie da normativa.

In sintesi, le due opzioni percorribili di adeguamento potrebbero essere: un adeguamento a livello della sede attuale e una soluzione che preveda che la funzione di attraversamento sia assolta da una nuova infrastruttura in sopraelevazione o in sottopasso rispetto a quella attuale.

Adeguamento a livello

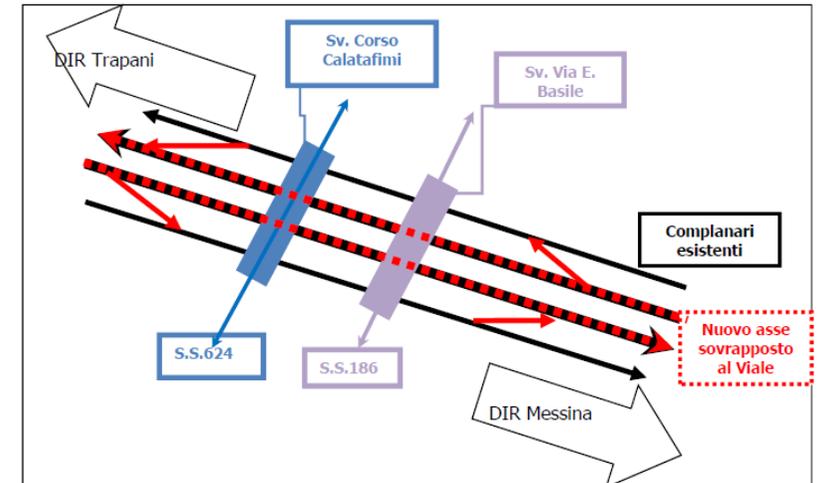
Le criticità rilevate per un'eventuale opzione di intervento in situ, sono così sintetizzabili:

- l'allargamento della sezione attuale della Tangenziale è reso impossibile dalla presenza sia delle complanari che dagli edifici ubicati immediatamente a ridosso di esse;
- l'ipotesi di trasformare l'attuale asse in autostrada urbana, si scontra con la presenza di numerose interferenze con la viabilità ordinaria. Inoltre, non potendo essere mantenuti gli svincoli a raso attuali, dovrebbero essere realizzate delle nuove rampe che, per garantire gli standard progettuali imposti dalla Normativa vigente, avrebbero bisogno di uno spazio per svilupparsi che la conformazione del tessuto urbano non consente;
- analoghe criticità relative allo spazio richiesto dalle rampe degli svincoli si genererebbero in presenza di una soluzione che veda il realizzarsi dell'asse stradale di progetto in, sotterranea o sopraelevata.

Realizzazione in sopraelevata / sottopasso

Negli anni passati, nell'ambito di un precedente studio ANAS, fu considerata la soluzione del convogliamento del traffico di passaggio e di collegamento fra le due autostrade in una infrastruttura con lo stesso tracciato dell'attuale Viale della Regione Siciliana ma a livello sfalsato, ipotizzando un tracciato in sopraelevata o in sottopasso.

L'ipotesi di adeguamento considerava un asse con soli due svincoli in Corso Calatafimi (S.S.624) e in Via Basile (S.S.186) secondo il seguente schema:



Questo schema di proposta evidenzia numerose criticità in relazione alla realizzazione delle rampe di progetto e all'adeguamento delle tratte di complanari sottese alle rampe che acquisirebbero una funzione di supporto al completamento delle manovre per consentire lo smistamento dei flussi di immissione ed uscita dal nuovo asse di progetto. Sotto questo aspetto la realizzazione in sopraelevata / trincea presenta inoltre importanti problematiche relative alla realizzazione delle intersezioni e degli svincoli in accordo con la normativa vigente, soprattutto in considerazione della funzione di collegamento fra due tratte autostradali.

Inoltre sotto l'aspetto dell'inserimento ambientale della nuova infrastruttura, anche i precedenti studi rilevavano come, a fronte della salvaguardia dei caratteri del territorio più pedemontano, emergevano le seguenti problematiche:

- importanti interferenze con il costruito e con l'infrastrutturazione urbana esistente che come detto lambisce tutto il percorso di Viale della Regione Siciliana;
- un aumento degli impatti in termini di inquinamento atmosferico e acustico sulla popolazione residente nelle aree limitrofe all'infrastruttura;
- da un punto di vista archeologico, nel tratto compreso fra la via Pitrè e la Via Nave si intercettano i percorsi dei qanat che discendono dalla fascia pedemontana verso la città, già diverse volte intercettati durante i lavori per la realizzazione dell'arteria stradale esistente;
- a questi si aggiungono numerose cavità di origine antropica ma cronologicamente non collocabili con precisione, che interessano tutta la fascia pianeggiante che si sviluppa intorno al centro abitato di Palermo, anch'esse direttamente interessate dal nuovo percorso;
- si determina una possibile interferenza con i ruderi della chiesa della Madonna dell'Oreto, cui si collegano una serie di grotte che si sviluppano lungo la parete che scende quasi verticale verso il letto del fiume

Le problematiche sopra descritte non appaiono risolvibili. Il tracciato in sopraelevata determinerebbe, dal punto di vista paesaggistico, l'introduzione di una barriera visiva nel paesaggio urbano, e la realizzazione di un simile intervento inevitabilmente creerebbe importanti problemi di esecuzione in fase di cantiere che potrebbe addirittura richiedere l'interdizione temporanea dell'attuale viabilità con conseguenti ricadute negative rispetto al traffico di un vasto quadrante cittadino e al relativo trasporto pubblico.

Anche nell'ipotesi di un percorso in trincea, per la realizzazione sarebbe necessario, anche ipotizzando una ottimizzazione spinta delle fasi di lavorazione, provvedere a

chiusure successive dei diversi tratti del Viale della Regione Siciliana con pesanti conseguenze sul traffico locale. Inoltre, sarebbe necessario provvedere alla gestione di importanti quantità di terre da scavo attraverso siti di deposito anche se temporaneo in prossimità di aree densamente abitate, con evidenti conseguenze ambientali riferibili all'inquinamento da polveri, traffico e da rumore dovuto all'utilizzo della viabilità locale per allontanare le terre di scavo.

In conclusione, la nuova infrastruttura in sopraelevata / sottopasso dovrebbe superare ineludibili problematiche di tipo fisico /infrastrutturale e ambientali e avere elevate caratteristiche architettoniche, ma porterebbe i relativi impatti verso il centro urbano rispetto alla realizzazione di una strada pedemontana.



Figura 2-3 - Palermo

2.1.2 L'Alternativa 1

L'Alternativa 1 prevede una nuova viabilità di sviluppo totale di 22,577 km caratterizzata dalla presenza, lungo l'asse principale, di 4 gallerie naturali, 6 viadotti e 3 svincoli di connessione in corrispondenza delle viabilità principali:

- A19 Palermo – Catania (di seguito “Connessione Sud A19 Palermo - Catania”), garantendo tutte le manovre;
- SS 624 attraverso lo Svincolo Basile, garantendo tutte le manovre;
- A29 Palermo – Mazara del Vallo (di seguito “Connessione Nord A29 Palermo – Mazara del Vallo”), garantendo tutte le manovre.

Il tracciato stradale di progetto risponde alle caratteristiche di “Autostrada extraurbana” di tipo “A”, caratterizzato da un intervallo di velocità di progetto 90÷140km/h come prescritto dal Decreto Ministeriale (D.M.) 05/11/2001 che stabilisce le norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

La strada è a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia di 3,75 m ciascuna. Sono presenti corsie di emergenza di 3 m alla destra del senso di marcia e banchine centrali di 0,70 m. La larghezza di una carreggiata risulta di 11,20 m mentre la larghezza complessiva minima della piattaforma stradale risulta di 25 m (essendo previsto uno spartitraffico centrale di minimo 2,60 m).

La successione degli elementi planimetrici e l'andamento altimetrico soddisfano tutti i criteri richiesti dalla norma.

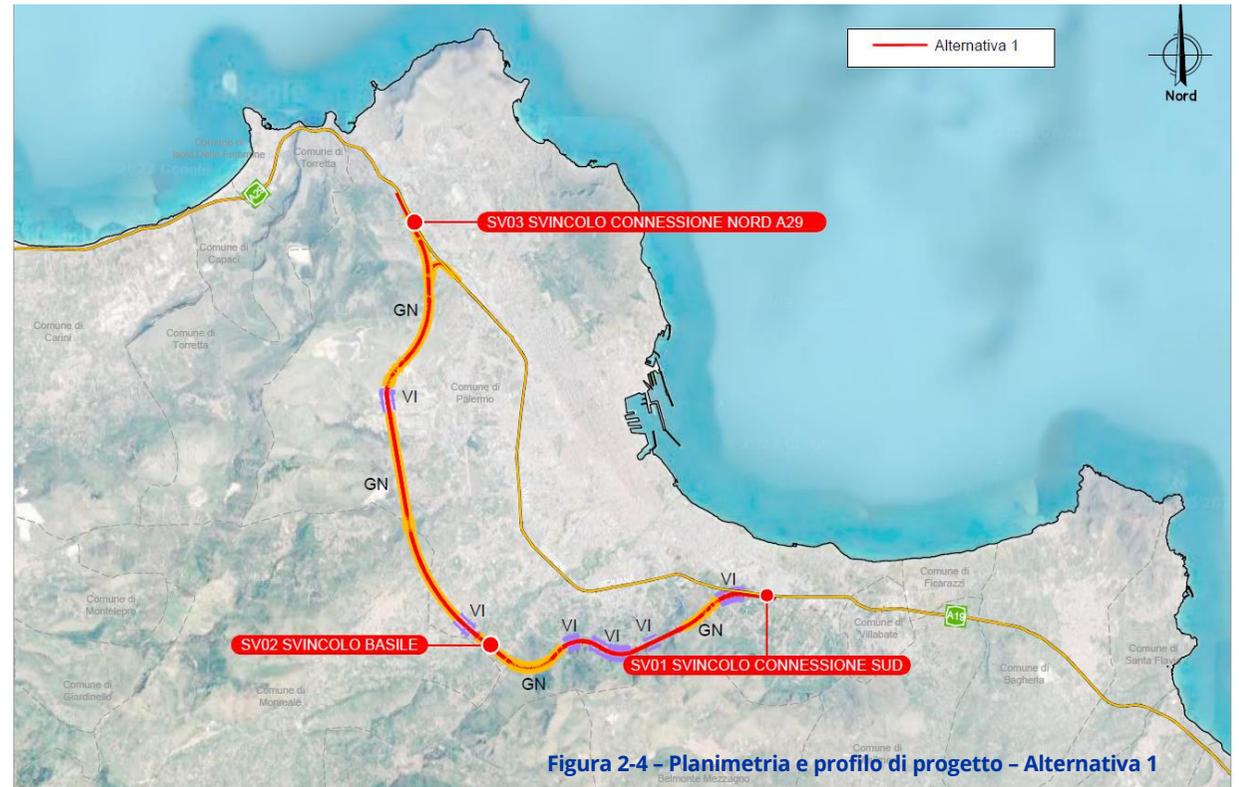
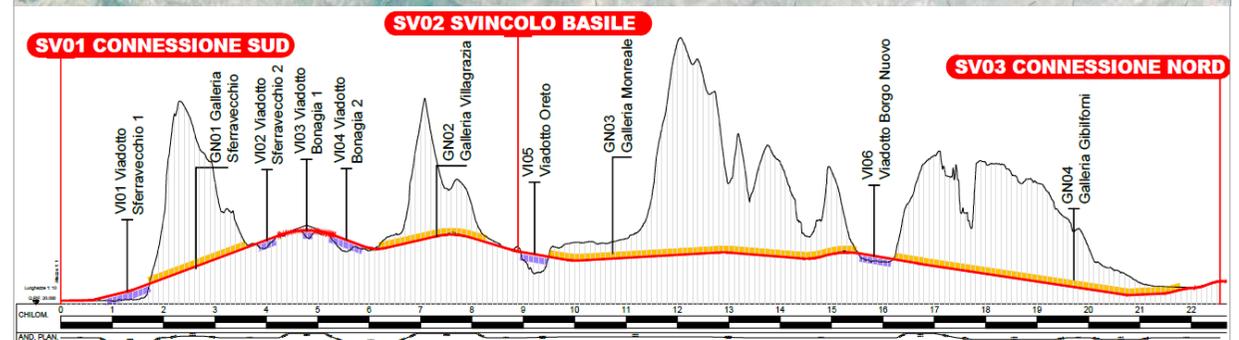


Figura 2-4 - Planimetria e profilo di progetto - Alternativa 1



Un sistema di viabilità secondarie consente di ricucire le viabilità locali interferite dal tracciato in progetto, così da permettere il mantenimento degli attuali percorsi viabili. Questo permetterà, insieme con la realizzazione di sottopassi e cavalcavia, di garantire la permeabilità della nuova infrastruttura.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dell'Alternativa 1 risulta così suddiviso:

ALTERNATIVA 1 (asse principale)		
TIPOLOGIA DI SEZIONE	SVILUPPO (m)	% sul totale
GALLERIE NATURALI	15.470	68,5 %
VIADOTTI	3.086	13,7 %
RILEVATO	1.942	8,6 %
TRINCEA	2.079	9,2 %

2.1.2.1 Breve descrizione del tracciato

Nello specifico l'asse principale ha inizio in corrispondenza della Connessione Sud con la A19 Palermo – Catania, in prossimità dell'esistente Svincolo Zona Industriale, superando con il viadotto Sferravecchio 1 l'attuale A19. In prossimità di via Ciaculli, ha inizio la Galleria naturale Sferravecchio seguita da un tratto in cui si susseguono tratti in viadotto (Viadotto Sferravecchio 2, Viadotto Bonagia 1 e Viadotto Bonagia 2) e tratti in rilevato/trincea. In questo primo tratto è previsto un cavalcavia al fine di garantire l'attraversamento della nuova infrastruttura in corrispondenza di via Casuzze/via Monte Grifone.

Il tracciato prosegue in galleria con la Galleria Villagrazia e dopo un tratto in rilevato/trincea è previsto uno svincolo intermedio di collegamento con la SS 624 per Sciacca (Svincolo Basile). Lo svincolo consente il collegamento della nuova infrastruttura con il corridoio del Belice tramite la SS 624 e con l'area metropolitana

e le zone centrali di Palermo tramite la via Ernesto Basile. Le rampe dello svincolo Basile intercettano la Statale per Sciacca attraverso una rotatoria, mentre la continuità della SS 624 è garantita da un cavalcavia.

Il tracciato prosegue con il viadotto che attraversa il Fiume Oreto (Viadotto Oreto) per poi proseguire con una galleria naturale (Galleria Monreale) che by-passa il tratto densamente abitato tra la SS 624 e la SS 186 e l'abitato di Boccadifalco. In prossimità di via Castellana il tracciato prosegue in viadotto (Viadotto Borgo Nuovo) attraversando l'omonimo centro abitato mantenendo la viabilità esistente SP 1 – via Castellana di connessione con Bellolampo e Torretta.

Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Gibilforni) fino a ricollegarsi, con una soluzione di continuità, alla A29 Racc Bis per proseguire sulla A29 Palermo – Mazara del Vallo (Connessione Nord A29 Palermo - Mazara del Vallo). In prossimità di via Gaetano Falzone si diramano le rampe, anch'esse in galleria, che consentono il collegamento diretto tra Palermo e la nuova Pedemontana, garantendo tutte le manovre necessarie per le relazioni con il Viale Regione Siciliana.

2.1.2.2 Elenco opere d'arte su asse principale

Lungo l'asse principale il progetto prevede la realizzazione di 4 gallerie naturali e di 6 viadotti. Le tabelle a seguire riepilogano le denominazioni delle opere e la lunghezza di ciascuna galleria/viadotto.

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
GN01	Sferravecchio (in prossimità di Pizzo Sferravecchio)	1.890
GN02	Villagrazia (in prossimità di Pizzo Orecchiuta)	2.050
GN03	Monreale (in prossimità della SS 186, Poggio Ridente e Boccadifalco)	5.970
GN04	Gibilforni (in prossimità di San Giovanni Apostolo e Insera)	5.560

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
VI01	Sferravecchio 1 (A19 - Viale Regione Siciliana)	833,5
VI02	Sferravecchio 2 (in prossimità di Salita Mezzagno)	312
VI03	Bonagia 1 (Via Giulio de Ruggiero)	208
VI04	Bonagia 2 (in prossimità di Via Falsomiele)	624
VI05	Oreto (Fiume Oreto)	520
VI06	Borgo Nuovo (Borgo Nuovo - Via Castellana)	588

Sono inoltre previsti **sottopassi, cavalcavia, opere d'arte minori di tipo idraulico e tombini idraulici.**

2.1.2.1 Svincoli e opere d'arte di svincolo

Il progetto prevede, lungo il suo sviluppo, 3 svincoli posizionati a inizio e fine intervento e in corrispondenza dell'intersezione con la SS 624 "Palermo-Sciaccia".

N. Opera	Nome
SV01	Connessione Sud A19 Palermo - Catania (in prossimità dell'esistente Svincolo Zona Industriale)
SV02	Basile (SS 624/Via Ernesto Basile)
SV03	Connessione Nord A29 Palermo - Mazara del Vallo (in prossimità di Via Tommaso Natale)

In corrispondenza delle rampe di svincolo è prevista la realizzazione di 2 gallerie e 3 viadotti. Le tabelle a seguire riepilogano le denominazioni delle opere d'arte maggiori previste in corrispondenza degli svincoli e la lunghezza di ciascuna galleria/viadotto.

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
GN05	SV Connessione Nord Rampa 3 (in prossimità di Via Gaetano Falzone)	1.136
GN06	SV Connessione Nord Rampa 4 (in prossimità di Via Gaetano Falzone)	700

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
VI07	SV Connessione Sud Rampa (in prossimità di Via Giovanni Varvaro)	320
VI08	SV Basile Rampa 1 (in prossimità della SS 624)	272
VI09	SV Basile Rampa 4 (in prossimità della SS 624)	320

2.1.2.2 Costo dell'investimento

Per l'Alternativa 1 è stato stimato un costo di **3,031 Miliardi di euro.**

2.1.3 L'Alternativa 2

L'Alternativa 2 prevede una nuova viabilità di sviluppo totale di 22,852 km caratterizzata dalla presenza, lungo l'asse principale, di 5 gallerie naturali, 6 viadotti e 4 svincoli in corrispondenza delle viabilità principali:

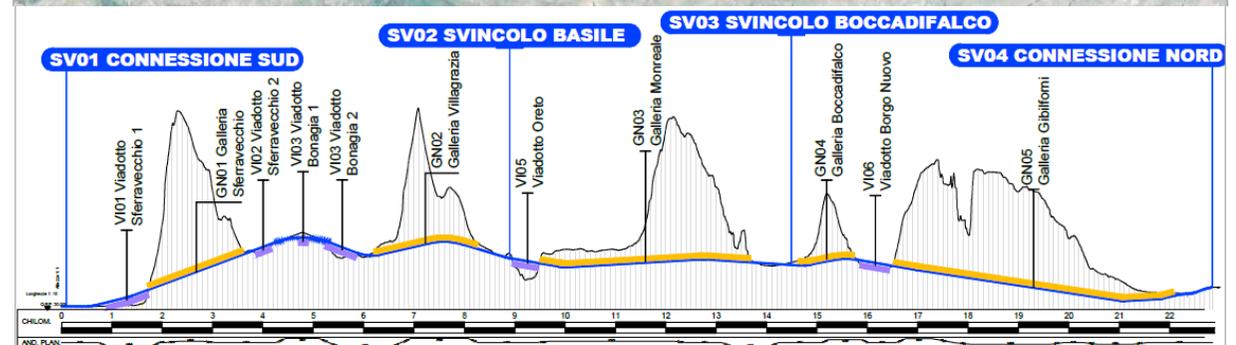
- A19 Palermo – Catania (di seguito “Connessione Sud A19 Palermo - Catania”), garantendo tutte le manovre;
- SS 624 attraverso lo Svincolo Basile, garantendo tutte le manovre;
- Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo attraverso il semi-Svincolo di Boccadifalco, garantendo l'uscita dalla strada di progetto per i veicoli provenienti da Catania e l'immissione per le provenienze Palermo e destinazione Catania;
- A29 Palermo – Mazara del Vallo (di seguito “Connessione Nord A29 Palermo - Mazara del Vallo”) garantendo la continuità tra A29 e Pedemontana e la connessione con il Viale Regione Siciliana per le relazioni tra Palermo e Mazara del Vallo e viceversa.

Il tracciato stradale risponde alle caratteristiche di “Autostrada extraurbana” di tipo “A”, caratterizzato da un intervallo di velocità di progetto 90÷140km/h come prescritto dal Decreto Ministeriale (D.M.) 05/11/2001 che stabilisce le norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

La strada è a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia di 3,75 m ciascuna. Sono presenti corsie di emergenza di 3 m alla destra del senso di marcia e banchine centrali di 0,70m. La larghezza di una carreggiata risulta di 11,20 m mentre la larghezza complessiva minima



Figura 2-5 – Planimetria e profilo di progetto – Alternativa 2



della piattaforma stradale risulta di 25 m (essendo previsto uno spartitraffico centrale di minimo 2,60 m).

La successione degli elementi planimetrici e l'andamento altimetrico soddisfano i criteri richiesti dalla norma.

Un sistema di viabilità secondarie consente di ricucire le viabilità locali interferite dal tracciato in progetto, così da permettere il mantenimento degli attuali percorsi viabili. Questo permetterà, insieme con la realizzazione di sottopassi e cavalcavia, di garantire la permeabilità della nuova infrastruttura.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dell'Alternativa 2 risulta così suddiviso:

ALTERNATIVA 2 (asse principale)		
TIPOLOGIA DI SEZIONE	SVILUPPO (m)	% sul totale
GALLERIE NATURALI	14.810	64,8 %
VIADOTTI	3.086	13,5 %
RILEVATO	2.564	11,2 %
TRINCEA	2.392	10,5 %

2.1.3.1 Breve descrizione del percorso

L'asse principale, analogamente all'Alternativa 1, ha inizio in corrispondenza della Connessione Sud con la A19 Palermo – Catania, in prossimità dell'esistente Svincolo Zona Industriale, superando in viadotto (Viadotto Sferravecchio 1) l'attuale A19. In prossimità di via Ciaculli, ha inizio la Galleria naturale Sferravecchio seguita da un tratto in cui si susseguono tratti in viadotto (Viadotto Sferravecchio 2 - Viadotto Bonagia 1 - Viadotto Bonagia 2) e tratti in rilevato/trincea. In questo primo tratto è previsto un cavalcavia che garantisce la possibilità di attraversamento della nuova infrastruttura in corrispondenza di via Casuzze/via Monte Grifone.

Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Villagrazia) e dopo un tratto in rilevato/trincea è previsto uno svincolo che collega il tracciato alla SS 624 per Sciacca (Svincolo Basile). Lo svincolo consente il collegamento della nuova infrastruttura con il corridoio del Belice tramite la SS 624 e con l'area metropolitana e le zone centrali di Palermo tramite la via Ernesto Basile. Le rampe dello svincolo Basile intercettano la Statale per Sciacca attraverso una rotatoria (Rotatoria Basile – SS 624), mentre, al fine di garantire la continuità della SS 624, è previsto un cavalcavia.

Dallo svincolo Basile in direzione Mazara del Vallo il tracciato dell'Alternativa 2 si differenzia da quello dell'Alternativa 1. Nello specifico il tracciato prosegue con il viadotto che scavalca il Fiume Oreto (Viadotto Oreto) per poi proseguire con una galleria naturale (Galleria Monreale) che by-passa il tratto densamente abitato tra la SS 624 e la SS 186.

In prossimità dell'abitato di Boccadifalco e di via Roccazzo il tracciato presenta tratti in rilevato/trincea per consentire l'inserimento dello svincolo Boccadifalco, che consente l'uscita per le provenienze da Catania e l'immissione per le provenienze Palermo e destinazione Catania. Lo svincolo consente il collegamento della nuova infrastruttura con la zona centro nord tramite via Leonardo Da Vinci e viale Michelangelo. Le rampe dello svincolo Boccadifalco intercettano Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo richiedendo l'inserimento di una rotatoria tra Via Roccazzo e Via Francesco Tucci. Nell'area adiacente allo svincolo è previsto un sottovia per garantire la continuità di via Luparello. Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Boccadifalco) nel tratto compreso tra via Francesco Tucci e via Castellana.

In prossimità di via Castellana il tracciato, analogamente all'Alternativa 1, prosegue in viadotto (Viadotto Borgo Nuovo) attraversando l'omonimo centro abitato mantenendo la viabilità esistente SP 1 – via Castellana di connessione con

Bellolampo e Torretta. Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Gibilforni) fino a ricollegarsi alla A29 Racc Bis per proseguire sulla A29 Palermo – Mazara del Vallo. Sono escluse, in questa configurazione, le rampe in galleria di collegamento diretto tra Palermo e la nuova Pedemontana e viceversa lato Viale Regione Siciliana. Tali manovre sono ricondotte allo svincolo di Boccadifalco.

2.1.3.2 *Elenco opere d'arte su asse principale*

Lungo l'asse principale il progetto prevede la realizzazione di 5 gallerie naturali e di 6 viadotti d'asse principale. Le tabelle a seguire riepilogano le denominazioni delle opere stesse e la lunghezza di ciascuna galleria/viadotto.

Sono inoltre previsti **sottopassi, cavalcavia, opere d'arte minori di tipo idraulico e tombini idraulici.**

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
GN01	Sferravecchio (in prossimità di Pizzo Sferravecchio)	1.890
GN02	Villagrazia (in prossimità di Pizzo Orecchiuta)	2.050
GN03	Monreale (in prossimità della SS 186 e Poggio Ridente)	4.180
GN04	Boccadifalco (tratto compreso tra Via Francesco Tucci e Via Castellana)	1.120
GN05	Gibilforni (in prossimità di San Giovanni Apostolo e Inserra)	5.570

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
VI01	Sferravecchio 1 (A19 - Viale Regione Siciliana)	833,5
VI02	Sferravecchio 2 (in prossimità di Salita Mezzagno)	312
VI03	Bonagia 1 (Via Giulio de Ruggiero)	208
VI04	Bonagia 2 (in prossimità di Via Falsomiele)	624
VI05	Oreto (Fiume Oreto)	520
VI06	Borgo Nuovo (Borgo Nuovo - Via Castellana)	588

2.1.3.3 *Svincoli e opere d'arte di svincolo*

Il progetto prevede 4 svincoli posizionati a inizio e fine intervento e in corrispondenza dell'intersezione con la SS 624 "Palermo-Sciacca" e dell'intersezione con Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo a Boccadifalco.

N. Opera	Nome
SV01	Connessione Sud A19 Palermo - Catania (in prossimità dell'esistente Svincolo Zona Industriale)
SV02	Basile (SS 624/Via Ernesto Basile)
SV03	Boccadifalco (Via Roccazzo/Via Leonardo Da Vinci/Via Michelangelo)
SV04	Connessione Nord A29 Palermo - Mazara del Vallo (in prossimità di Via Tommaso Natale)

In corrispondenza delle rampe di svincolo è prevista la realizzazione di 3 viadotti. Le tabelle a seguire riepilogano le denominazioni delle opere d'arte maggiori previste in corrispondenza degli svincoli e la lunghezza di ciascuna galleria/viadotto.

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
V107	SV Connessione Sud Rampa (in prossimità di Via Giovanni Varvaro)	320
V108	SV Basile Rampa 1 (in prossimità della SS 624)	272
V109	SV Basile Rampa 4 (in prossimità della SS 624)	320

2.1.3.4 Costo dell'investimento

Per l'Alternativa 2 è stato stimato un costo di **2,817 Miliardi di euro**.

2.1.4 L'Alternativa 3

L'Alternativa 3 prevede una nuova viabilità di sviluppo totale di 22,806 km caratterizzata dalla presenza, lungo l'asse principale, di 5 gallerie naturali, 8 viadotti e 5 svincoli di connessione in corrispondenza delle viabilità principali:

- A19 Palermo – Catania (di seguito “Connessione Sud A19 Palermo - Catania”), garantendo tutte le manovre;
- SS 624 attraverso lo Svincolo Basile, garantendo tutte le manovre;
- SS 186 attraverso lo Svincolo di Monreale, garantendo tutte le manovre;
- Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo attraverso lo Svincolo di Boccadifalco, garantendo tutte le manovre;
- A29 Palermo – Mazara del Vallo (di seguito “Connessione Nord A29 Palermo - Mazara del Vallo”) garantendo la continuità tra A29 e Pedemontana e la connessione con il Viale Regione Siciliana per le relazioni tra Palermo e Mazara del Vallo e viceversa.

Il tracciato stradale risponde alle caratteristiche di “Autostrada extraurbana” di tipo “A”, caratterizzato da un intervallo di velocità di progetto 90÷140km/h come prescritto dal Decreto Ministeriale (D.M.) 05/11/2001 che stabilisce le norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

La strada è a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia di 3,75 m ciascuna. Sono presenti corsie di emergenza di 3 m alla destra del senso di marcia e banchine centrali di 0,70m. La larghezza di una

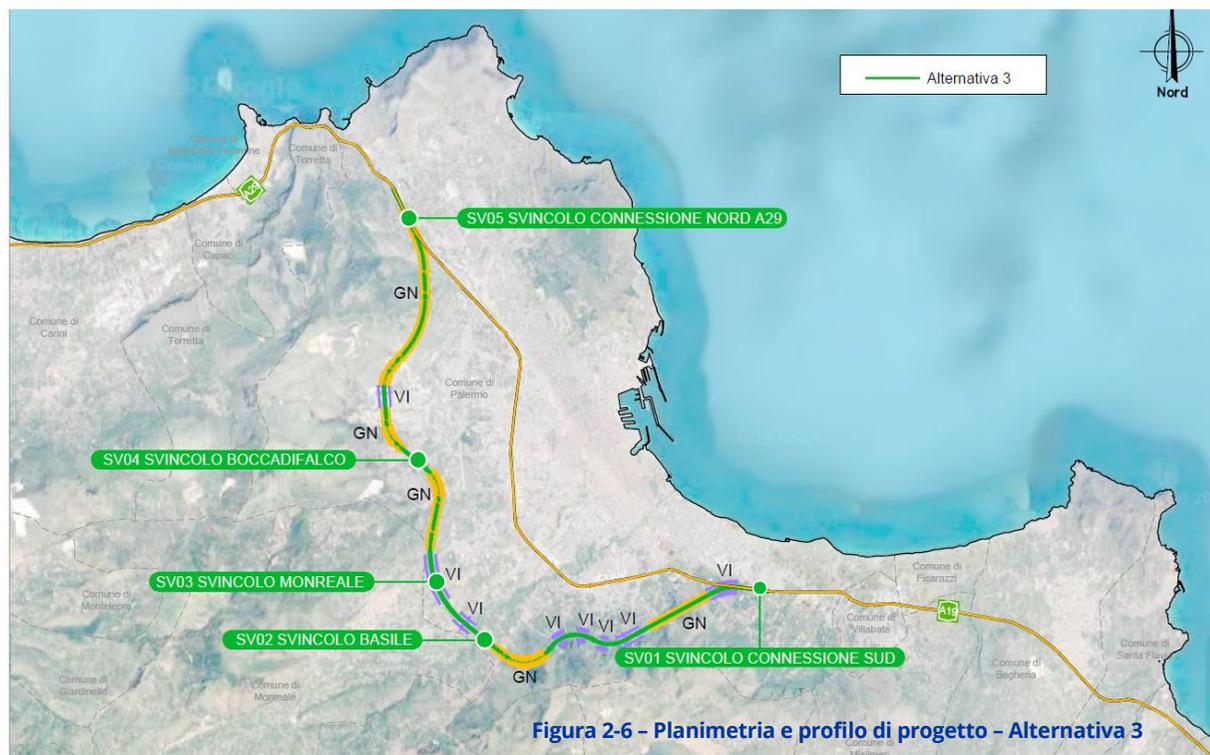
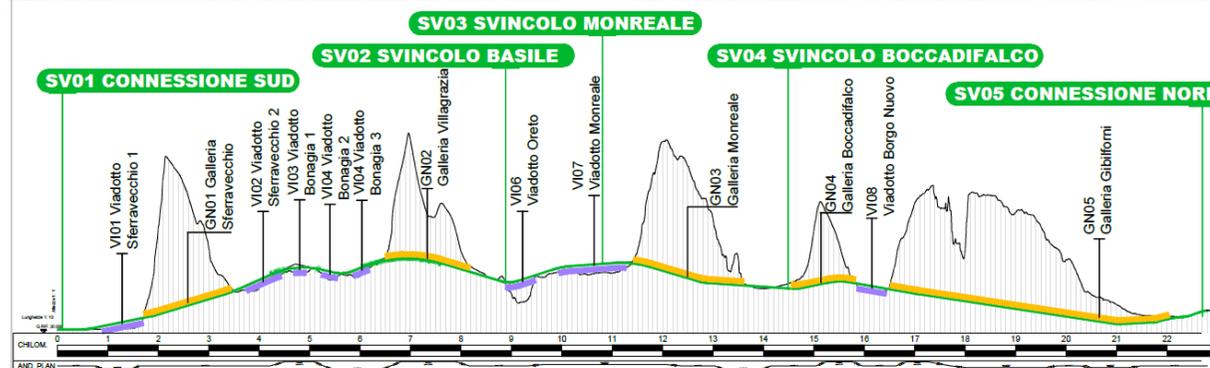


Figura 2-6 - Planimetria e profilo di progetto - Alternativa 3



carreggiata risulta di 11,20 m mentre la larghezza complessiva minima della piattaforma stradale risulta di 25 m (essendo previsto uno spartitraffico centrale di minimo 2,60 m).

La successione degli elementi planimetrici e l'andamento altimetrico soddisfano i criteri richiesti dalla norma.

Un sistema di viabilità secondarie consente di ricucire le viabilità locali interferite dal tracciato in progetto, così da permettere il mantenimento degli attuali percorsi viabili. Questo permetterà, insieme con la realizzazione di sottopassi e cavalcavia, di garantire la permeabilità della nuova infrastruttura.

Lo sviluppo complessivo del tracciato dell'Alternativa 3 risulta così suddiviso:

ALTERNATIVA 3 (asse principale)		
TIPOLOGIA DI SEZIONE	SVILUPPO (m)	% sul totale
GALLERIE NATURALI	12.400	54,4 %
VIADOTTI	4.881	21,4 %
RILEVATO	3.386	14,8 %
TRINCEA	2.139	9,4 %

2.1.4.1 Breve descrizione del percorso

L'asse principale ha inizio in corrispondenza della Connessione Sud con la A19 Palermo – Catania, in prossimità dell'esistente Svincolo Zona Industriale, superando in viadotto (Viadotto Sferravecchio 1) l'attuale A19. In prossimità di via Ciaculli ha inizio la Galleria naturale Sferravecchio seguita da un tratto in cui si susseguono tratti in viadotto (Viadotto Sferravecchio 2 - Viadotto Bonagia 1 - Viadotto Bonagia 2 - Viadotto Bonagia 3) e tratti prevalentemente in rilevato. Questo tratto di discosta

planimetricamente dall'asse dell'alternativa 1 e 2 andando ad impattare maggiormente sull'edificato urbano. Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Villagrazia) e dopo un tratto in rilevato/trincea è previsto uno svincolo che collega il tracciato alla SS 624 per Sciacca (Svincolo Basile). Lo svincolo consente il collegamento della nuova infrastruttura con il corridoio del Belice tramite la SS 624 e con l'area metropolitana e le zone centrali di Palermo tramite la via Ernesto Basile. Le rampe dello svincolo Basile intercettano la Statale per Sciacca attraverso una rotatoria (Rotatoria Basile - SS 624), mentre, al fine di garantire la continuità della SS 624, è previsto un cavalcavia.

Dallo svincolo Basile in direzione Mazara del Vallo il tracciato dell'Alternativa 3 si differenzia da quello dell'Alternativa 1, mentre rispetto all'Alternativa 2 i tracciati si differenziano dal punto di vista altimetrico. Nel tratto densamente abitato tra la SS 624 e la SS 186 il tracciato è previsto in viadotto fino ad intercettare la SS 186 con uno svincolo a livelli sfalsati con rampe interamente in viadotto. Nel dettaglio il tracciato prosegue con il viadotto che scavalca il Fiume Oreto (Viadotto Oreto) per poi proseguire, dopo un tratto in rilevato, con un altro viadotto (Viadotto Monreale) andando ad interessare l'area densamente abitata tra la SS 624 e la SS 186. Per garantire la continuità con Via Aquino/via Olio di Lino è previsto un sottovia. Lungo il Viadotto Monreale si prevede lo Svincolo di Monreale che consente il collegamento della nuova infrastruttura alla SS 186 ed ai paesi che si sviluppano lungo il suo percorso (Monreale, Borgetto, Partinico), oltre a consentire la connessione con il centro dell'area metropolitana tramite Corso Caltafimi. Le rampe, interamente in viadotto, dello svincolo a livelli sfalsati intercettano la SS 186 per Monreale attraverso una rotatoria (Rotatoria Monreale - SS186).

Il tracciato prosegue poi in galleria (Galleria Monreale). In prossimità dell'abitato di Boccadifalco e di via Roccazzo il tracciato presenta tratti in rilevato/trincea per consentire l'inserimento dello svincolo Boccadifalco che garantisce tutte le manovre. Lo svincolo consente il collegamento della nuova infrastruttura con l'area metropolitana zona centro nord tramite le vie Leonardo Da Vinci e Michelangelo. Le rampe dello svincolo Boccadifalco intercettano Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo richiedendo l'inserimento di una rotonda tra Via Roccazzo e Via Francesco Tucci. Per garantire la continuità di via Luparello è previsto un sottovia.

Il tracciato prosegue poi in galleria (Galleria Boccadifalco) nel tratto compreso tra via Francesco Tucci e via Castellana. In prossimità di via Castellana il tracciato, analogamente all'Alternativa 1 e 2, prosegue in viadotto (Viadotto Borgo Nuovo) attraversando l'omonimo centro abitato mantenendo la viabilità esistente SP 1 – via Castellana di connessione con Bellolampo e Torretta.

Il tracciato prosegue in galleria (Galleria Gibilforni) fino a ricollegarsi alla A29 Racc Bis per proseguire sulla A29 Palermo – Mazara del Vallo. Sono escluse, in questa configurazione, le rampe in galleria di collegamento diretto tra Palermo e la nuova Pedemontana e viceversa lato Viale Regione Siciliana. Tali manovre sono ricondotte allo svincolo di Boccadifalco.

2.1.4.2 **Elenco opere d'arte su asse principale**

Lungo l'asse principale il progetto prevede la realizzazione di 5 gallerie naturali e di 8 viadotti d'asse principale. Le tabelle a seguire riepilogano le denominazioni delle opere stesse e la lunghezza di ciascuna galleria/viadotto.

Sono inoltre previsti **sottopassi, cavalcavia, opere d'arte minori di tipo idraulico e tombini idraulici.**

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
GN01	Sferravecchio (in prossimità di Pizzo Sferravecchio)	1.740
GN02	Villagrazia (in prossimità di Pizzo Orecchiuta)	1.655
GN03	Monreale (in prossimità di Poggio Ridente)	2.195
GN04	Boccadifalco (tratto compreso tra Via Francesco Tucci e Via Castellana)	1.270
GN05	Gibilforni (in prossimità di San Giovanni Apostolo e Inserra)	5.540

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
VI01	Sferravecchio 1 (A19 - Viale Regione Siciliana)	813,5
VI02	Sferravecchio 2 (in prossimità di Salita Mezzagno)	700
VI03	Bonagia 1 (Via Giulio de Ruggiero)	270
VI04	Bonagia 2 (in prossimità di Via Falsomiele)	312
VI05	Bonagia 3 (in prossimità di Via Falsomiele/Via Valenza)	312
VI06	Oreto (Fiume Oreto)	575
VI07	Monreale (Via Aquino Molara/Via Santicelli/SS 186)	1.310
VI08	Borgo Nuovo (Borgo Nuovo - Via Castellana)	588

2.1.4.3 **Svincoli e opere d'arte di svincolo**

Il progetto prevede, lungo il suo sviluppo, 5 svincoli posizionati a inizio e fine intervento, in corrispondenza dell'intersezione con la SS 624 "Palermo-Sciacca", in

corrispondenza dell'intersezione con la S.S.186 per Monreale e dell'intersezione con Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo a Boccadifalco.

N. Opera	Nome
SV01	Connessione Sud A19 Palermo - Catania (in prossimità dell'esistente Svincolo Zona Industriale)
SV02	Basile (SS 624/Via Ernesto Basile)
SV03	Monreale (SS 186/Corso Calatafimi)
SV04	Boccadifalco (Via Roccazzo/Via Leonardo Da Vinci/Via Michelangelo)
SV05	Connessione Nord A29 Palermo - Mazara del Vallo (in prossimità di Via Tommaso Natale)

In corrispondenza delle rampe di svincolo è prevista la realizzazione di 10 viadotti. La tabella a seguire riepiloga le denominazioni delle opere d'arte maggiori previste in corrispondenza degli svincoli e la lunghezza di ciascuna opera.

N. Opera	Nome	Lunghezza (m)
VI09	SV Connessione Sud Rampa (in prossimità di Via Giovanni Varvaro)	320
VI10	SV Basile Rampa 1 (in prossimità della SS 624)	272
VI11	SV Basile Rampa 4 (in prossimità della SS 624)	320
VI12	SV Monreale Rampa 1 - Viadotto 1 (in prossimità della SS 186)	400
VI13	SV Monreale Rampa 1 - Viadotto 2 (in prossimità della SS 186)	208
VI14	SV Monreale Rampa 2 (in prossimità della SS 186)	440
VI15	SV Monreale Rampa 3 (in prossimità della SS 186)	500
VI16	SV Monreale Rampa 4 - Viadotto 1 (in prossimità della SS 186)	373
VI17	SV Monreale Rampa 4 - Viadotto 2 (in prossimità della SS 186)	365
VI18	SV Boccadifalco Rampe 1 e 3 (in prossimità di Via Roccazzo)	160
VI19	SV Boccadifalco Rampa 2 (in prossimità di Via Roccazzo)	290

2.1.4.4 *Costo dell'investimento*

Per l'Alternativa 3 è stato stimato un costo di **2,738 Miliardi di euro**.

APPROFONDIMENTO

Lo **svincolo a livelli sfalsati** consiste in un sistema di rampe a diversi livelli che consente le manovre di spostamento da una strada ad un'altra dove i flussi veicolari non si incrociano tra loro. È utilizzato per le strade con traffico elevato e veloce sulle autostrade e strade extraurbane principali.

2.1.5 Riepilogo dei principali parametri funzionali

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Sviluppo tracciato	km	22,577	22,852	22,806
Sviluppo tracciato in Galleria (asse principale)	km	15,470	14,810	12,400
Sviluppo tracciato in Viadotto (asse principale)	km	3,086	3,086	4,881
N° Svincoli	n	3	4	5
Tempi di percorrenza tratto A19 - A29	min	13	13	14

Figura 2-7 - Riepilogo dei principali parametri funzionali

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondimenti relativi alla descrizione degli interventi proposti relativi alle Alternative si rimanda all'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e agli elaborati grafici della disciplina "Strade e tracciati".

2.1.6 Costi di realizzazione

Nella tabella a seguire si riportano i costi di investimento di ciascuna alternativa. I costi di costruzione, derivanti dalle stime economiche, prevedono un investimento complessivo che varia da 3.031,27 ML€ a 2.738,82 ML€.

Voci di costo	ALTERNATIVE PROGETTUALI		
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Totale lavori	2.180.770.903,00	2.026.792.835,00	1.970.374.020,00
Costi della sicurezza	109.038.545,15	101.339.641,75	98.518.701,00
Somme a disposizione	545.192.725,75	506.698.208,75	492.593.505,00
Oneri investimento	196.269.381,27	182.411.355,15	177.333.661,80
Costo complessivo	3.031.271.555,17	2.817.242.040,65	2.738.819.887,80

Figura 2-8 - Costi di realizzazione delle alternative progettuali

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondimenti relativi alla stima dei costi di realizzazione delle Alternative si rimanda agli elaborati **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e **T01-EG02-GEN-RE01 "Stima sommaria delle diverse alternative di tracciato"**.

2.2 LO STUDIO DI TRAFFICO

A supporto del processo di redazione del DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali), per le valutazioni trasportistiche del progetto, è stato implementato un **modello di simulazione multiclasse** (veicoli leggeri e pesanti) per la stima dei flussi veicolari sulla viabilità esistente e sulle alternative di progetto.

Tale modello è costruito con un processo di interazione tra domanda di mobilità privata (matrici origine – destinazione O/D, veicoli leggeri e veicoli pesanti) e offerta di trasporto calibrato sulla situazione attuale attraverso flussi registrati attraverso rilievi in loco. Definito l'ambito di studio, lo stesso è stato aggregato in **zone di traffico** in funzione delle omogeneità territoriali. Il sistema infrastrutturale viario dell'area di studio è stato schematizzato in una successione di archi (viabilità) e nodi (incroci), definendo il **grafo**. Coerentemente con la zonizzazione sono state elaborate **matrici O/D** per il traffico privato, distinte in veicoli leggeri e pesanti. Il primo passaggio ha riguardato la definizione dello **scenario attuale** finalizzato a far emergere le criticità attuali del sistema di trasporto dell'area di studio. Sono stati definiti gli **scenari di riferimento** in relazione al crescere naturale della domanda e dell'offerta, aggiungendo alle infrastrutture esistenti, quelle in corso di realizzazione e quelle già finanziate. Gli **scenari di progetto** sono stati

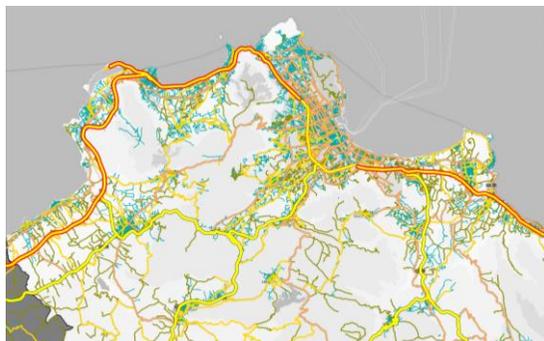


Figura 2-9 - Rappresentazione dell'offerta stradale nell'area di studio

ottenuti aggiungendo a quelli di riferimento il nuovo intervento infrastrutturale, nelle diverse configurazioni proposte.

2.2.1 Ricostruzione dello scenario attuale

Per la ricostruzione dello scenario attuale è stato quindi implementato un **modello di simulazione** la cui estensione supera i confini della Città Metropolitana basandosi su un grafo estratto da fonte "OpenStreetMap", e su una zonizzazione intra-comunale all'interno della Città Metropolitana e sovracomunale all'esterno (aggregazione di più comuni).

La matrice O/D di base per il traffico privato opportunamente elaborata è stata corretta in base ai flussi registrati nelle sezioni di rilievo, sia per garantire la corrispondenza tra domanda osservata e domanda rilevata, sia per classificare i flussi tra leggeri e pesanti. I rilievi utilizzati sono riconducibili a specifiche indagini approntate per il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Palermo, a dati rilevati su postazioni ANAS (dati 2022) e dati di traffico di indagini pregresse.

APPROFONDIMENTO

Modello di simulazione multiclasse: modello costruito considerando due classi veicolari e quindi due matrici distinte, veicoli leggeri e veicoli pesanti.

Matrice Origine / Destinazione (O/D): la matrice origine destinazione è lo strumento più utilizzato per rappresentare la domanda di mobilità in riferimento a una rete viaria. È una tabella di elementi disposti su più righe e su più colonne per la descrizione sintetica degli spostamenti. Ogni casella della matrice, incrocio di una riga con una colonna, definisce il numero di spostamenti da una specifica zona di origine (O) ad una specifica di destinazione (D).

A titolo di esempio si riporta un grafico che rappresenta l'andamento orario delle sezioni di traffico rilevate per il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Palermo per il giorno feriale medio in veicoli equivalenti (veicoli equivalenti ottenuti moltiplicando il numero di passaggi per pesi specifici: Bici/moto = 0,5, Auto = 1, Veicoli commerciali leggeri = 1,5 e Veicoli commerciali pesanti e Autobus = 2,5). Il grafico riporta inoltre l'individuazione delle fasce di punta mattutina e pomeridiana in termini di flussi di traffico.

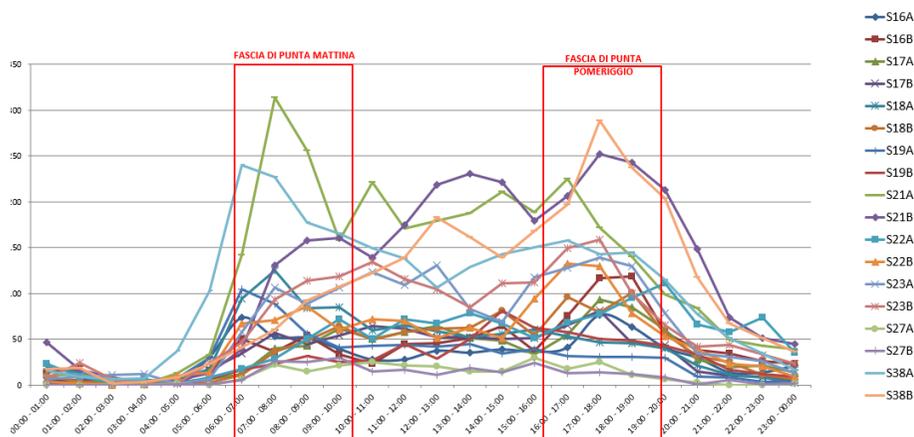


Figura 2-10: Andamento orario delle sezioni rilevate per il PUMS - giorno feriale medio (veq/h)

Dall'assegnazione della matrice O/D alla rete attuale modellizzata (grafo stradale) si evince che la Tangenziale attuale (Viale Regione Siciliana) computa circa 138 mila veicoli/giorno. Sulle complanari si registra un flusso pari a circa 28.700 veicoli/giorno nelle due direzioni. I tempi di percorrenza per collegare le due autostrade A19 e A29 risultano pari a 45 minuti circa. La rete risulta complessivamente congestionata, ed

in particolare l'asse della Tangenziale attuale mostra un grado di congestione pari o superiore al 100% (archi della rete in rosso e viola nell'immagine a seguire).

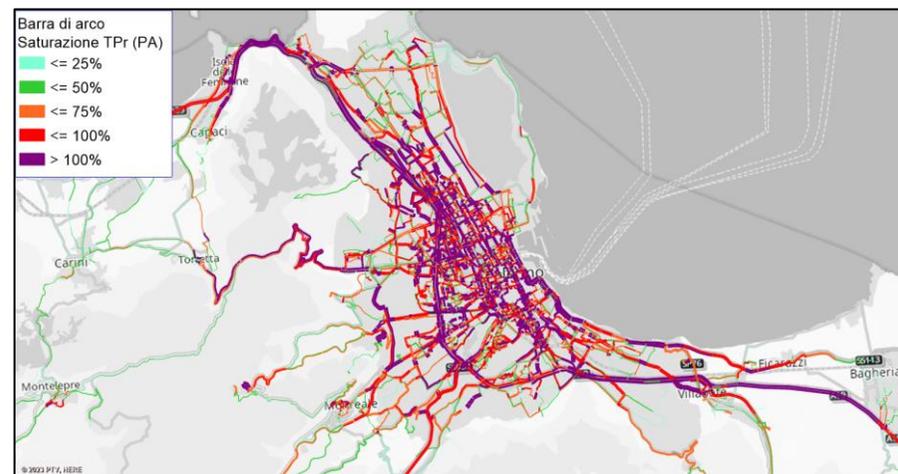


Figura 2-11: Congestione Scenario Attuale

2.2.2 Gli scenari futuri e prospettive di evoluzione

Per la definizione degli scenari futuri, si sono analizzate le prospettive di evoluzione del sistema della mobilità nell'area di intervento, sia per quanto concerne l'offerta che per quanto riguarda la domanda di mobilità.

Gli orizzonti temporali futuri considerati sono **oltre all'Attuale, il 2034, corrispondente all'anno di apertura prevista della nuova infrastruttura, ed il 2044, a 10 anni di esercizio**. In funzione dei tassi di crescita della mobilità annui è stato possibile stimare l'evoluzione della domanda di trasporto nell'area di studio e di conseguenza i traffici previsti nei vari scenari di progetto simulati agli orizzonti temporali considerati.

2.2.2.1 Dotazione infrastrutturale e prospettive di sviluppo

Come specificato in premessa, nello studio di traffico riferito all'intervento in oggetto sono stati definiti gli **scenari di riferimento**. Dal punto di vista dell'offerta di trasporto tali scenari sono stati ottenuti aggiungendo alle infrastrutture esistenti, quelle in corso di realizzazione e/o finanziate. Nello specifico nell'area di studio sono stati considerati:

- il collegamento stradale tra la A19 e Bolognetta, denominato "S.S. 121 "Catanese" Tratto Palermo (A19) - rotatoria Bolognetta" (intervento ANAS di Bolognetta), inserito nella Programmazione Anas;
- il Collegamento viario tra il Porto di Palermo e la Circonvallazione, intervento riscontrabile nei piani e programmi di interesse per la città di Palermo.

A questi interventi si aggiungono le alternative di progetto analizzate nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) di 1°FASE (DOCFAP – Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali), definendo, dal punto di vista dell'offerta, gli **scenari di progetto**.

2.2.2.2 Scenari trasportistici attuale e futuri di analisi

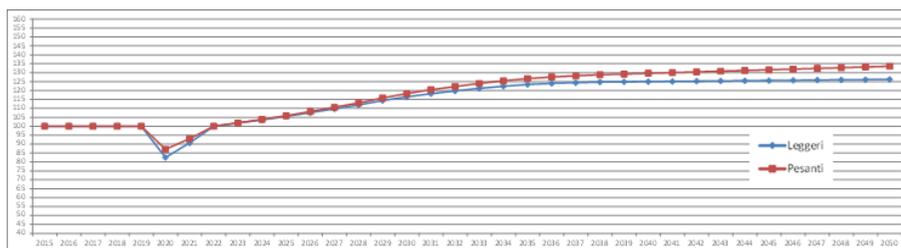
A seguire si riporta il quadro sinottico degli scenari implementati. La tabella riporta il nome dello scenario, il codice identificativo di scenario utile per una lettura chiara dei paragrafi a seguire, l'orizzonte temporale che definisce la domanda di mobilità assegnata allo specifico scenario e la configurazione dello stesso dal punto di vista dell'offerta.

Nome Scenario	Codice Scenario	Anno Domanda	Offerta
Attuale	ATT_22	2022	Attuale
Riferimento	RIF_34	2034	Assi stradali programmati nell'area di studio: ✓ S.S. 121 "Catanese" Tratto Palermo (A19) - rotatoria Bolognetta" ✓ Collegamento viario tra il Porto di Palermo e la Circonvallazione
	RIF_44	2044	
Alternativa Progettuale 1	P1_34	2034	Scenario Riferimento + nuova Circonvallazione di Palermo nella configurazione dell'Alternativa 1
	P1_44	2044	
Alternativa Progettuale 2	P2_34	2034	Scenario Riferimento + nuova Circonvallazione di Palermo nella configurazione dell'Alternativa 2
	P2_44	2044	
Alternativa Progettuale 3	P3_34	2034	Scenario Riferimento + nuova Circonvallazione di Palermo nella configurazione dell'Alternativa 3
	P3_44	2044	

Figura 2-12: Scenari futuri di analisi

2.2.2.3 Prospettive di evoluzione della domanda

La scansione temporale con la quale i vari interventi dello scenario di riferimento e le diverse alternative si evolvono impone, necessariamente, una conseguente valutazione della domanda di mobilità. Al tal fine si è adottata una crescita della domanda, distinta tra veicoli leggeri e veicoli pesanti. La tendenza di crescita complessivo, dedotto da studi di traffico analoghi già realizzati in ambiti territoriali adiacenti all'area di studio, è illustrato nella immagine successiva.


Figura 2-13: Tassi di crescita della domanda adottati

Nella tabella si propongono le percentuali di crescita a partire dal 2022. Sono evidenziati anche gli anni 2034 e 2044 individuati, rispettivamente, come anni di entrata in esercizio dell'opera e della proiezione a 10 anni dall'entrata in esercizio. L'applicazione delle percentuali di crescita alla domanda attuale determina nelle matrici origine/destinazione O/D la crescita complessiva per ciascun anno e per ciascuna categoria veicolare.

ANNO	Tassi di Crescita		ANNO	Tassi di Crescita	
	Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti
2022	10,3%	7,5%			
2023	1,8%	1,8%	2034	1,0%	1,2%
2024	1,8%	2,0%	2035	0,8%	1,0%
2025	1,8%	2,0%	2036	0,5%	0,7%
2026	2,0%	2,2%	2037	0,3%	0,5%
2027	2,0%	2,2%	2038	0,3%	0,5%
2028	2,0%	2,2%	2039	0,1%	0,3%
2029	2,2%	2,5%	2040	0,1%	0,3%
2030	1,8%	2,1%	2041	0,1%	0,3%
2031	1,5%	1,8%	2042	0,1%	0,3%
2032	1,3%	1,5%	2043	0,1%	0,3%
2033	1,2%	1,4%	2044	0,1%	0,3%

Tabella 2-1 - Tassi di crescita della domanda

2.2.3 Stime di traffico

A seguire sono descritte le risultanze delle simulazioni modellistiche relative a ciascuno degli scenari analizzati. Nello specifico sono riportate le risultanze all'orizzonte temporale di entrata in esercizio (2034) sia in forma tabellare che come flussogramma di confronto sull'itinerario di progetto dei veicoli giornalieri (leggeri e pesanti) di ogni scenario rispetto al suo Riferimento (in rosso i flussi che aumentano rispetto allo Scenario di Riferimento, in verde quelli che diminuiscono rispetto allo Scenario di Riferimento).

Nello **Scenario P1_34 (Alternativa 1 al 2034)** il flusso giornaliero sulla Pedemontana si assesta su valori che il modello stima in un TGM (Traffico Giornaliero Medio) pari a 44.011 veicoli/giorno nelle due direzioni. Rispetto allo Scenario di Riferimento la Tangenziale attuale si scarica del 13% circa. I tempi di percorrenza per collegare le due autostrade A19 e A29 tra loro si riducono dai 45 minuti dello Scenario di Riferimento a 13 minuti di questo Scenario. Complessivamente all'interno della città i tempi di viaggio si riducono dell'ordine del 15% rispetto a quelli attuali, con risparmi medi che vanno da un massimo di 32 minuti per chi deve attraversare tutta la città (tra le due autostrade) a 3,1 per chi si muove su distanze di almeno 5 km.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondimenti relativi allo studio di traffico di rimanda all'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e all'elaborato **T01-EG01-GEN-RE02 "Studio di traffico e Analisi Costi-Benefici"**.

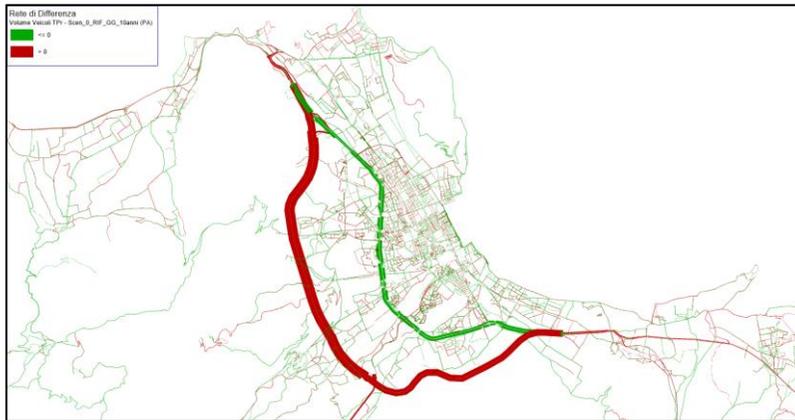


Figura 2-14 – Flussogramma nello Scenario di Progetto 1 al 2034 - Confronto con lo Scenario di Riferimento al 2034

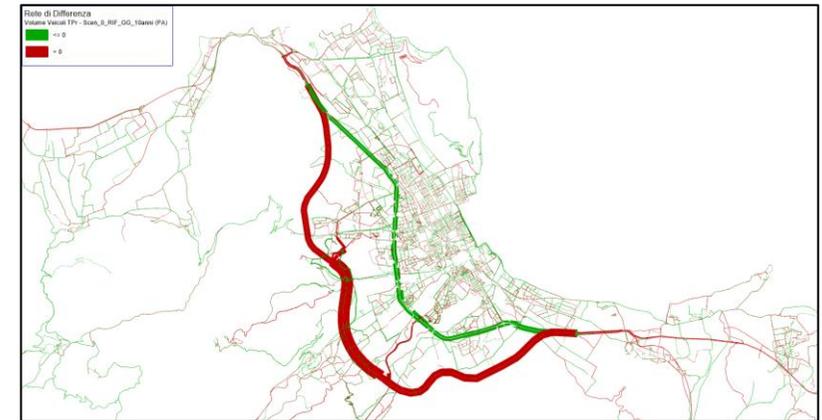


Figura 2-15 – Flussogramma nello Scenario di Progetto 2 al 2034 - Confronto con lo Scenario di Riferimento al 2034

Nello Scenario P2_34 (**Alternativa 2 al 2034**) il flusso giornaliero sulla Pedemontana si assesta su valori che il modello stima in un TGM (Traffico Giornaliero Medio) pari a 42.356 veicoli/giorno nelle due direzioni. Rispetto allo Scenario di Riferimento la Tangenziale attuale si scarica del 14% circa. Anche per questo scenario i tempi di percorrenza per collegare le due autostrade A19 e A29 tra loro si riducono dai 45 minuti dello Scenario di Riferimento a 13 minuti di questo Scenario. Complessivamente all'interno della città i tempi di viaggio si riducono dell'ordine del 16% rispetto a quelli attuali, con risparmi medi che vanno da un massimo di 32 minuti per chi deve attraversare tutta la città (tra le due autostrade) a 3,2 per chi si muove su distanze di almeno 5 km.

Nello Scenario P3_34 (**Alternativa 3 al 2034**) il flusso giornaliero sulla Pedemontana si assesta su valori che il modello stima in un TGM (Traffico Giornaliero Medio) pari a 54.628 veicoli/giorno nelle due direzioni. Rispetto allo Scenario di Riferimento la Tangenziale attuale si scarica del 16% circa. I tempi di percorrenza per collegare le due autostrade A19 e A29 tra loro si riducono dai 45 minuti dello Scenario di Riferimento a 14 minuti di questo Scenario. Complessivamente all'interno della città i tempi di viaggio si riducono dell'ordine del 17% rispetto a quelli attuali, con risparmi medi che vanno da un massimo di 31 minuti per chi deve attraversare tutta la città (tra le due autostrade) a 3,4 per chi si muove su distanze di almeno 5 km.

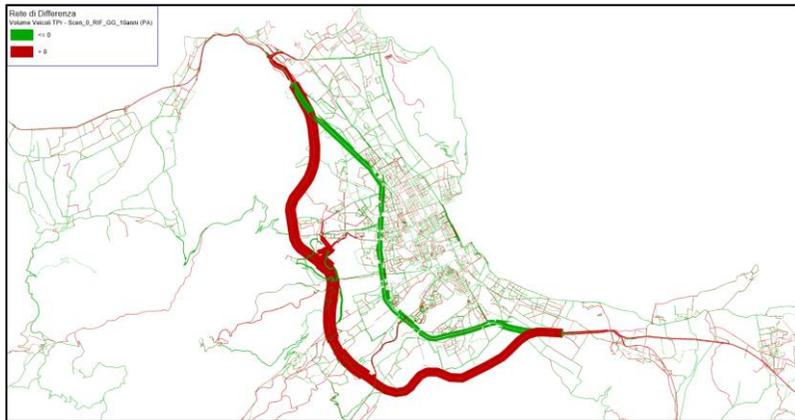


Figura 2-16 – Flussogramma nello Scenario di Progetto 3 al 2034 - Confronto con lo Scenario di Riferimento al 2034

A conclusione dello studio di traffico è stata effettuata la verifica di funzionalità con riferimento all'arco più sollecitato nell'anno di entrata in esercizio. L'esito della verifica ha determinato il **Livello di Servizio B**, pari a quello minimo richiesto.

Per la valutazione comparata degli scenari si riepilogano i valori del TGM (Traffico Giornaliero Medio) registrati sull'asse di progetto al 2034 e quelli registrati sull'asse di progetto al 2044.

Scenari	Nome	Leggeri_GG_bidir	Pesanti_GG_bidir	Totali_GG_bidir
ALT_1	P1_34	34.633	9.378	44.011
ALT_2	P2_34	32.022	10.334	42.356
ALT_3	P3_34	43.742	10.887	54.628

Tabella 2-2 – TGM al 2034 stimati dal modello sulla nuova Pedemontana

Scenari	Nome	Leggeri_GG_bidir	Pesanti_GG_bidir	Totali_GG_bidir
ALT_1	P1_44	39.406	9.907	49.314
ALT_2	P2_44	34.341	10.992	45.333
ALT_3	P3_44	45.714	11.540	57.254

Tabella 2-3 – TGM al 2044 stimati dal modello sulla nuova Pedemontana

APPROFONDIMENTO

Traffico Giornaliero Medio: il traffico giornaliero medio rappresenta il flusso veicolare complessivo nelle due direzioni presente su una infrastruttura stradale osservabile mediamente nell'arco delle 24 ore.

Livello di servizio: parametro in grado di esprimere un giudizio in merito alla qualità della circolazione su una carreggiata stradale (L.O.S. = level of service). I livelli sono 6: A, B, C, D, E, F. I due valori limiti, A ed F, indicano il primo il caso in cui la velocità di percorrenza è sostanzialmente assimilabile alla velocità a flusso libero, mentre il livello F, il peggior livello di servizio, rappresenta il caso in cui si ha la saturazione nonché la formazione di code.

2.3 LE OPERE D'ARTE

Per i viadotti ed i ponti della viabilità principale, la soluzione progettuale proposta, **impalcato bi-trave in sezione miste acciaio-calcestruzzo** è frutto di un processo decisionale, volto a definire un impalcato che bene si adattasse a campate di luce elevata (fino a 120 m) al fine di favorire l'inserimento ambientale e ridurre al minimo il numero di pile presenti.

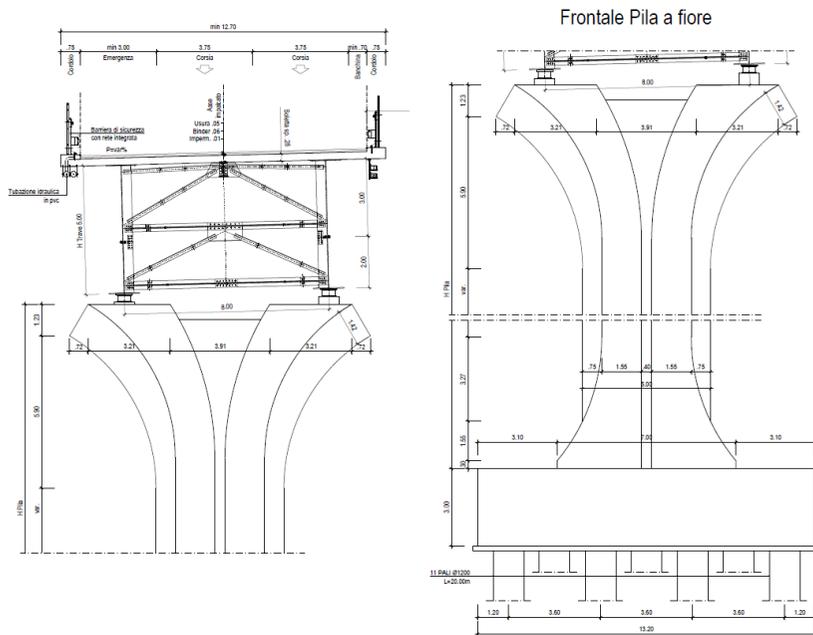


Figura 2-17: Sezione trasversale dell'impalcato in rettilineo in corrispondenza dell'appoggio e tipologico del pulvino.

La geometria delle pile, la cura dei dettagli costruttivi e la finitura delle superfici curve dell'impalcato sono ulteriori elementi che conferiscono all'opera un valore architettonico e quindi ne facilitano l'interazione con l'ambiente circostante. Le pile presentano altezze importanti in corrispondenza del viadotto che supera il Fiume Oreto con un'altezza che arriva a circa fino a 40 m.

Per quanto riguarda le gallerie, l'alternativa 1 prevede la realizzazione di 4 gallerie naturali lungo l'asse principale per una lunghezza totale di 15470 m e 2 gallerie nelle rampe dello svincolo di connessione tra la Pedemontana e la A29 Palermo – Mazara del Vallo (proposte per l'Alternativa 1) per una lunghezza totale di 1836 m; le alternative 2 e 3 presentano 5 gallerie naturali per una lunghezza totale rispettivamente di 14810 e 12400 m.

Per tutte le alternative studiate visto l'andamento planimetrico del tracciato, a volte non rettilineo, oltre alla sezione con dimensioni *standard* della piattaforma stradale sono presenti anche sezioni con allargamenti per migliorare la visibilità.

La sezione *standard*, impiegata per la maggior parte del tracciato in galleria in tutte e tre le alternative, corrisponde alla sezione in rettilineo e presenta una larghezza della piattaforma pari a $(0.7 + 3.75 + 3.75 + 3) = 11.2$ m.

In tutti i casi le gallerie sono realizzate con scavo in tradizionale.

Le ricuciture per la viabilità esistente avvengono con la realizzazione di cavalcavia e sottovia come da tipologico mostrato a seguire.

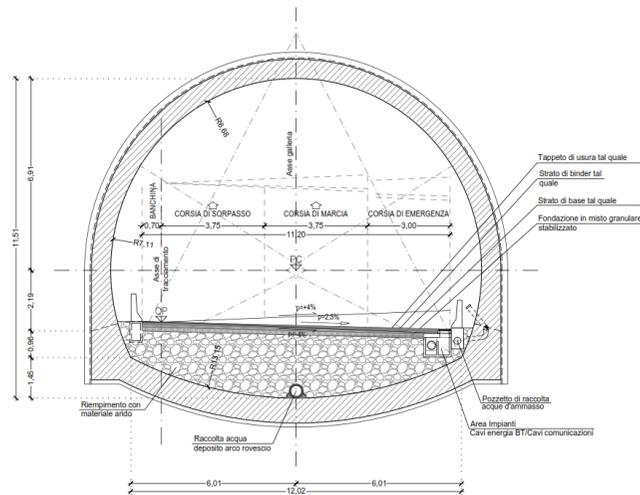


Figura 2-18 - Gallerie naturali, sezione tipo standard.

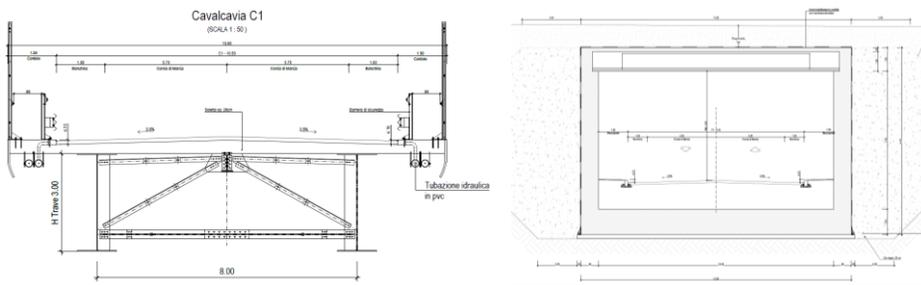


Figura 2-19 - Sezione trasversale impalcato viabilità secondaria e sottovia viabilità secondaria

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondimenti relativi alla descrizione delle opere d'arte si rimanda all'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e agli elaborati grafici delle discipline "Strade e tracciati" e "Viadotti".

2.4 LA CANTIERIZZAZIONE

Il processo realizzativo sarà pianificato in relazione sia all'analisi puntuale delle caratteristiche delle aree del tracciato da realizzare, sia alla necessità di rispettare le tempistiche realizzative previste per l'esecuzione dell'opera. Una **corretta pianificazione del processo di cantierizzazione** è da ritenersi, infatti, prioritaria anche in termini ambientali, al fine di **ridurre i potenziali impatti legati alla fase costruttiva dell'opera**.

2.4.1 Il processo realizzativo delle opere

Gli obiettivi generali che caratterizzeranno il piano di cantierizzazione saranno improntati:

- all'attuazione di un programma operativo dei lavori in **grado di migliorare significativamente l'impronta ambientale ed emissiva** delle proprie fasi costruttive, in grado di accogliere ed incentivare le più innovative tecnologie afferenti ai presidi di salvaguardia e di tutela ambientale come ad esempio realizzare l'opera riducendo il più possibile l'impatto sul territorio circostante adottando macchinari alimentati elettricamente eliminando così efficacemente sia l'inquinamento con emissioni di carbonio, che il rumore;
- al **pieno rispetto delle eventuali prescrizioni impartite dalle autorizzazioni e/o ai pareri** espressi durante l'iter di approvazione del progetto.

Le aree di cantiere saranno ubicate e dimensionate considerando:

- caratteristiche e ubicazione delle opere da realizzare;
- agevole accessibilità dalla rete viaria principale;

- esistenza di una viabilità di collegamento fra le diverse aree di lavoro;
- lavorazioni in sito e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta;
- funzioni e strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all'accoglimento del personale;
- impatti e vincoli ambientali;
- la tipologia e gli aspetti logistici delle aree di cantiere;
- le modalità costruttive degli interventi ed i mezzi d'opera necessari;
- gli aspetti relativi all'approvvigionamento dei materiali;
- l'impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere;
- aspetti archeologici del territorio

Saranno previste 2 distinte tipologie di cantieri:

- **aree di cantiere fisse** (installate all'inizio delle lavorazioni), a loro volta specializzate con la seguente organizzazione funzionale:
 - **campo base (CB)**: ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per l'alloggiamento delle maestranze e del personale di cantiere (dormitori, mense, servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
 - **aree operative (AO)**: sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche,

aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di impianto di betonaggio e impianti di frantumazione.

- **aree destinate allo stoccaggio dei materiali di scavo (AS)**. si tratta di aree operative destinate fundamentalmente al deposito temporaneo di materiali provenienti dalle attività di scavo, prima di essere riutilizzati nell'ambito dell'intervento di progetto;
- **aree tecniche (AT)**, sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione e stoccaggio terre ridotte. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate agli imbocchi delle gallerie, sulle aree di realizzazione dei viadotti e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

ALTERNATIVA	CANTIERE BASE (CB)	AREA OPERATIVA (AO)	AREA DI STOCCAGGIO (AS)	AREA TECNICA (AT)
1	2	15	19 (802.228 mq)	21
2	2	16	19 (881.210 mq)	21
3	2	17	20 (850.549 mq)	24

Tabella 2-4 - Aree di cantiere per alternative 1, 2 e 3

2.4.2 Modalità realizzative

2.4.2.1 Viadotti

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi viadotti il cui piano viabile è sostenuto da strutture sottostanti ad arco con soluzione mista acciaio calcestruzzo con campate fino a 120 m di lunghezza ed altezze delle pile che solo nel caso del viadotto sul Fiume Oreto raggiungono i 40 m di altezza e per il quale sarà necessario adottare la modalità realizzativa con varo di punta (soluzione con avambecco di supporto dalle spalle del nuovo viadotto) mentre per tutti gli altri, essendo l'altezza delle pile contenuta entro i 15 m sarà possibile prevedere il varo per mezzo di autogrù dedicate da terra.

2.4.2.2 Gallerie

Le gallerie verranno scavate con metodo tradizionale, impiegando mezzi meccanici tradizionali. L'attacco avverrà dopo aver realizzato le opere provvisorie di imbocco. Il cavo sarà sostenuto nel breve termine da un priverestimento costituito da spritz beton e centine, nel lungo termine dal rivestimento in calcestruzzo armato. La sezione di imbocco, troncoconica, prevede anche la presenza di un consolidamento del fronte.

2.4.3 Fasi di realizzazione

Per lo sviluppo temporale delle 3 alternative è possibile individuare 3 fasi principali di lavorazione:

FASE 0: con le attività preliminari di esproprio delle aree interessate dalla nuova opera e zone di cantiere, risoluzione delle interferenze con le reti dei sottoservizi,

bonifica degli ordigni bellici ed allestimento delle piste ed aree di cantiere. Per questa fase sono previsti circa 30 mesi per ogni soluzione studiata.

FASE 1: realizzazione del corpo stradale e delle opere d'arte che ha previsioni temporali diverse in funzione sostanzialmente delle gallerie naturali e dei viadotti la cui realizzazione rappresenta il percorso critico dell'appalto e che richiedono differenti sviluppi in funzione dell'alternativa analizzata. Per questa fase sono state individuate come scansione temporale circa 36 mesi per ogni alternativa studiata.

FASE 2: Il cantiere terminerà con la messa in opera della parte impiantistica e con i completamenti, caratterizzati dalle barriere di sicurezza e fonoassorbenti, dalla segnaletica orizzontale e verticale ed i collaudi di tutte le opere. Successivamente si procederà allo smantellamento delle aree di cantiere ed al ripristino e a tutte le opere di finitura necessari per consegnare l'opera alla Committenza con una previsione di circa 36 mesi.

In conclusione, si prevedono, in via preliminare, per ciascuna alternativa i seguenti **tempi di realizzazione** pari a:

		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
FASE 0	mesi	30	30	30
FASE 1	mesi	36	36	36
FASE 2	mesi	36	36	36
TOTALE	mesi	102	102	102
TOTALE	anni	8,5	8,5	8,5

Tabella 2-5 – Tempi di realizzazione per alternative 1, 2 e 3

2.5 GESTIONE DELLE MATERIE

Le terre e le rocce scavate prodotte dalla realizzazione dei tracciati studiati, derivano dagli scavi per la costruzione dei tratti in trincea stradale e delle gallerie.

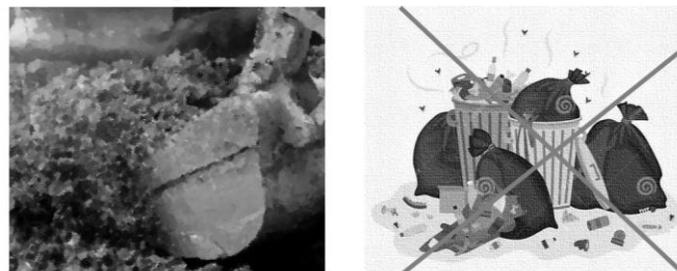
Per tutti i tracciati studiati, i rifiuti generati saranno essenzialmente quelli derivanti dalle operazioni di costruzione e demolizione necessarie alla realizzazione dell'opera.

Una parte delle terre e rocce scavate, grazie alle loro caratteristiche ed in ragione della loro natura litologica, potranno essere riutilizzate come sottoprodotto per la realizzazione delle piattaforme stradali, in particolare per i tratti in rilevato previsti in progetto e per la produzione dei materiali necessari alla realizzazione delle opere (materiali inerti). Per sottoprodotti si intendono quindi i residui di un processo produttivo (terre e rocce scavate, nel nostro caso) che possono essere gestiti come beni (materie prime secondarie) e non come rifiuti, rappresentano una nuova risorsa per le imprese e per il territorio.

In particolare, i materiali prodotti dagli scavi potranno essere riutilizzati nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione, da parte del produttore o di terzi senza alcun ulteriore trattamento, rispettando, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti riguardanti la protezione della salute umana e dell'ambiente.

La restante parte dei materiali scavati, non idonea al riutilizzo e non necessaria all'opera, verrà infatti riutilizzata per il rimodellamento, il recupero ambientale e paesaggistico di specifici siti esterni al cantiere.

Sottoprodotto NON Rifiuto



Per ciascuna alternativa, è stata quindi calcolata la produzione e il fabbisogno di materiali al fine di definire il bilancio delle materie.

Grazie agli studi ad oggi eseguiti, verificata la natura e le caratteristiche delle rocce presenti nell'area di progetto che verranno scavate, è possibile affermare che le terre scavate potranno essere riutilizzate sia per il confezionamento dei calcestruzzi sia per la realizzazione dei rilevati stradali.

In ogni caso, durante lo sviluppo del progetto è stato ricavato un elenco di cave disponibili sul territorio nell'arco dei primi 30 km di distanza capaci di garantire i fabbisogni dell'opera. I siti estrattivi individuati presentano una capacità potenziale superiore ai **2.500.000 mc**.

Si riportano a seguire sintetizzati nelle tabelle per ogni alternativa i **volumi complessivi dei movimenti terra** derivanti da operazioni di scavo, il fabbisogno per la realizzazione dei rilevati stradali ed il materiale che potrebbe essere riutilizzato in sito e l'eventuale approvvigionamento dove il materiale di scavo non possa coprire il fabbisogno calcolato.

Alternativa 1

ALTERNATIVA 1					
	Scavo	Fabbisogno	Riutilizzo	Smaltimento	Approvvigionamento
In banco (metri cubi)	6.582.323	402.092	3.883.571	6.180.231	0
In cumulo (tonnellate)	11.848.181	723.766	6.990.427	11.124.416	0

Dato che l'infrastruttura è di nuova realizzazione i volumi per le demolizioni provengono dall'edilizia civile esistente ammontando a **119.599 m³**.

Alternativa 2

ALTERNATIVA 2					
	Scavo	Fabbisogno	Riutilizzo	Smaltimento	Approvvigionamento
In banco (metri cubi)	6.004.988	462.789	2.401.995	5.542.199	0
In cumulo (tonnellate)	10.808.978	833.020	4.323.591	9.975.957	0

Dato che l'infrastruttura è di nuova realizzazione i volumi per le demolizioni provengono dalla demolizione dell'edilizia civile esistente ammontando a **130.355 m³**.

Alternativa 3

ALTERNATIVA 3					
	Scavo	Fabbisogno	Riutilizzo	Smaltimento	Approvvigionamento
In banco (metri cubi)	5.147.633	847.748	2.728.245	4.299.885	0
In cumulo (tonnellate)	9.265.739	1.525.946	4.910.841	7.739.792	0

Dato che l'infrastruttura è di nuova realizzazione i volumi per le demolizioni provengono dall'edilizia civile esistente ammontando a **297.229 m³**.

Per quanto riguarda la ricerca dei siti disponibili ad accogliere il materiale in esubero in qualità di sottoprodotto, nel progetto è riportato un elenco di siti esterni al cantiere che potrebbero essere candidati all'accoglimento dei sottoprodotti. Tra i siti idonei sono state individuate attraverso il Piano Estrattivo Regionale della Sicilia, diverse cave inattive per le quali il riempimento con materiali in esubero prodotti dal cantiere ricondurrebbe a condizioni morfologiche, propedeutiche al recupero ambientale e paesaggistico dell'area, condotto attraverso operazioni di riambientamento e rinaturalizzazione.

Infine, sono state individuate anche n. **18 discariche** per lo smaltimento dei rifiuti (materiali derivanti dalle operazioni di demolizione dell'edilizia civile interferente). Si precisa che tali elenchi sono da ritenersi non esaustivi e non vincolanti, redatti esclusivamente nell'ottica di verificare la disponibilità sul territorio. Con la previsione di tempi lunghi per l'esecuzione dei lavori, prima dell'apertura del cantiere stesso in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti oltreché delle volumetrie disponibili.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti alla cantierizzazione e alle fasi di realizzazione, si rimanda ai paragrafi **"5.8 Cantierizzazione"** e **"5.9 I tempi e le fasi di realizzazione"** che sono parte integrante dell'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"**.

Per approfondire le tematiche afferenti la Gestione delle materie si rimanda al paragrafo **"5.10 Gestione delle materie"** che è parte integrante dell'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e all'elaborato grafico **T01-GE02-GEO-CD01 "Planimetria ubicativa dei siti di approvvigionamento e di conferimento"**.

2.6 INTERFERENZE

Sono state analizzate, in relazione ai tracciati stradali delle 3 alternative considerate, due macro sistemi di interferenze: quello degli elettrodotti e quello degli acquedotti. Infatti le interferenze riscontrate si riconducono a due tipologie principali:

- Interferenze aeree;
- Interferenze interrato/a livello del terreno.

Si è posta inoltre particolare attenzione alla presenza della centrale idroelettrica di Casuzze, situata a cavallo del km 5 delle alternative progettuali. Si tratta di una centrale idroelettrica alimentata dal lago artificiale di Piana degli Albanesi.

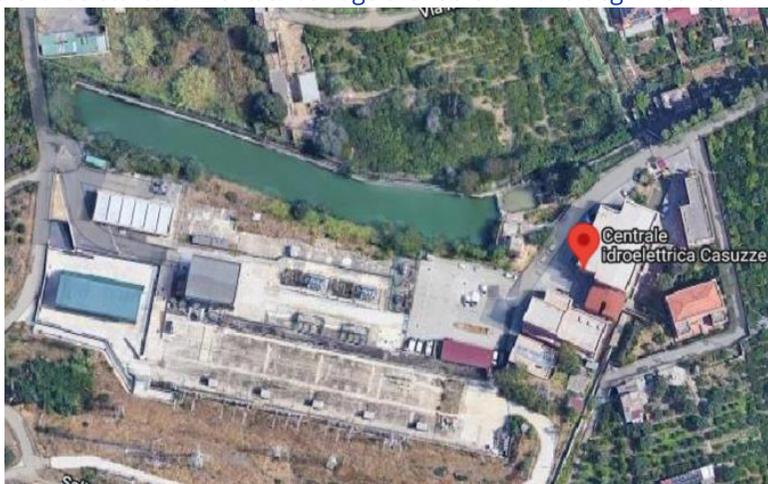


Figura 2-20 – Centrale Idroelettrica Casuzze

Di seguito si riportano tabellate le diverse tipologie di interferenze che afferiscono ai tracciati delle diverse alternative progettuali.

	Interferenze aeree	Interferenze interrato
Alternativa 1	7	2
Alternativa 2	7	2
Alternativa 3	11	1

Tabella 2-6 – Tipologie di interferenze in relazione alle alternative di tracciato

Nelle successive fasi di progettazione, anche in relazione a possibili affinamenti plano-altimetrici del tracciato, le interferenze censite verranno analizzate più in dettaglio al fine di valutarne in maniera più specifica le caratteristiche e le relative problematiche.

2.7 IMPATTO SULL'EDIFICATO E SUI SUOLI

Le alternative progettuali proposte hanno tutte un impatto sull'edificato esistente, dovuto alla elevata urbanizzazione di tutta la piana Palermitana. Considerando le aree dove il tracciato si sviluppa fuori terra (in trincea, rilevato o viadotto) e quelle dove si prevedono le gallerie artificiali sui tratti di imbocco delle gallerie naturali si rilevano importanti differenze fra le alternative di progetto.

L'alternativa 1 è caratterizzata da un tracciato (Lunghezza totale = 22577 m) che include numerose tratte in galleria (Lunghezza gallerie naturali = 15470 m) con un ridotto sviluppo fuori terra (Lunghezza sviluppo fuori terra = 7107 m), pertanto le aree che impattano sull'edificato sono relativamente ridotte.

Anche l'alternativa 2 è caratterizzata da un tracciato (Lunghezza totale = 22852 m) prevalentemente in galleria (Lunghezza gallerie naturali =14810 m) e un ridotto sviluppo fuori terra (Lunghezza sviluppo fuori terra = 8042 m).

L'alternativa 3 è invece caratterizzata da un tracciato (Lunghezza totale = 22806 m) che include uno sviluppo minore delle tratte in galleria (Lunghezza gallerie naturali =12400 m) con un incremento dello sviluppo fuori terra (Lunghezza sviluppo fuori terra = 10406 m), pertanto le aree che impattano sull'edificato sono maggiori.

La seguente tabella riporta la stima della consistenza degli edifici impattati in relazione alle 3 alternative:

CONSISTENZA TOTALE EDIFICI IMPATTATI			
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Consistenza totale edifici impattati (m³)	119.599	130.355	297.229
N. edifici residenziali impattati	72	77	164
N. edifici impattati terziario	24	29	35
N. Tot edifici	122	135	240

Tabella 2-7 - Consistenza degli edifici impattati (m³)

Pur in assenza di un dettagliato piano particellare che verrà redatto nelle successive fasi di progettazione, si è provveduto ad effettuare una prima analisi delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera, sia con riferimento alla infrastruttura, per la quale l'occupazione dei suoli sarà permanente, che alla cantierizzazione, dove avremo prevalentemente delle occupazioni temporanee. La quantificazione di massima effettuata considera non solamente il sedime dell'opera ma anche una ipotesi relativa alle fasce di rispetto. La seguente tabella riporta i risultati della quantificazione di massima effettuata.

	Aree interessate dalle opere (mq)	Aree interessate dai cantieri (mq)
Alternativa 1	992.705	193.093
Alternativa 2	1.424.721	209.546
Alternativa 3	1.813.496	207.038

Tabella 2-8 - Aree interessate dalle opere e dai cantieri (mq)

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti l'impatto sull'edificato si rimanda al paragrafo "5.12 **Impatto sull'edificato**" che è parte integrante dell'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e agli elaborati grafici della disciplina "Espropri" che evidenziano le aree interessate e gli immobili interessati dalle opere in progetto da demolire.

3. ANALISI COSTI BENEFICI

3.1 METODOLOGIA E IPOTESI DI BASE

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) è lo strumento più frequentemente utilizzato nella valutazione di progetti di interesse collettivo. In particolare, in fase di analisi delle alternative progettuali, l'ACB è utilizzata al fine di confrontare il costo/opportunità connesso alla realizzazione di un'alternativa progettuale rispetto alle altre, confrontando gli indicatori di fattibilità economica delle diverse alternative considerate.

Nella valutazione degli effetti economici dell'investimento, l'ACB considera solamente gli aspetti differenziali dello stesso. L'analisi è dunque sviluppata sulla differenza tra benefici e costi del progetto ("con intervento" – nelle tre Alternative sviluppate nella presente fase progettuale, ovvero la 1, 2 e 3) e benefici e costi che si potrebbero altrimenti manifestare in assenza di intervento ("senza intervento" – ovvero l'Alternativa 0).

Ai fini della definizione dell'orizzonte temporale di analisi si prevede il completamento dei lavori a fine anno 2034 e come primo anno completo di esercizio il 2035. L'orizzonte temporale di analisi comprende un periodo di esercizio pari a 30 anni e si estende quindi sino al 2064.

3.2 RISULTATI DELL'ANALISI ECONOMICA

La tabella seguente illustra i risultati dell'analisi per ciascuna alternativa. Per ciascuna alternativa con riferimento ai costi si sono considerati l'investimento iniziale e i costi differenziali di esercizio e manutenzione. In aggiunta si è inoltre

stimato il valore residuo dell'opera, corrispondente alla quantificazione monetaria del valore dell'opera al termine del periodo di analisi rispetto alla vita utile della stessa, ipotizzata essere pari a 75 anni per i viadotti, ponti e gallerie e a 60 anni in media per le restanti componenti.

Relativamente ai benefici, si sono considerati in linea con la citata metodologia, i benefici dovuti al risparmio di tempo, che risulta positivo per tutte le alternative, nonché i benefici in termini di riduzione dell'incidentalità e miglioramenti ambientali, ossia la riduzione nelle emissioni inquinanti e rumorosità.

In particolare i benefici in risparmi di tempo sono stati calcolati utilizzando le risultanze dello studio di traffico.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Costi di investimento	- 2.450.873.088	- 2.277.823.868	- 2.214.417.228
Costi di esercizio e manutenzione (incluso valore residuo)	303.616.642	286.841.470	275.207.137
Costi operativi dei veicoli	- 438.205.061	- 373.134.437	- 431.774.539
Risparmio di tempo	7.823.041.936	8.709.258.483	11.576.506.247
Incidentalità	14.680.796	15.585.276	19.951.438
Esternalità ambientali	102.924.846	122.951.434	141.943.612
Benefici netti attualizzati	5.355.186.071	6.483.678.357	9.367.416.666

Tabella 3-1 – Flussi di cassa economici scontati adottando un tasso di sconto pari al 3%

3.3 VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ ECONOMICA

La Valutazione della fattibilità economica delle ipotesi progettuali è effettuata mediante il calcolo degli indicatori di sostenibilità economica, ovvero:

- il Saggio di Rendimento Interno Economico (SRIE)- tasso di sconto che rende uguale a zero il valore attualizzato del progetto, inteso come somma dei flussi di cassa attualizzati ottenuti durante la vita utile del progetto (benefici - costi totali);
- il Valore Attuale Netto Economico (VANE) - valore dei flussi di cassa (benefici - costi totali) ottenuti dal progetto nel corso della vita utile attualizzati, anno per anno, con il tasso di attualizzazione adottato;
- il rapporto Benefici/Costi al tasso di attualizzazione adottato.

Il tasso di attualizzazione minimo considerato per ritenere economicamente sostenibile un progetto è pari circa al 3,0%. Per questo valore del tasso il Valore Attuale Netto Economico (VANE) deve essere positivo.

La tabella seguente riassume i risultati dell'Analisi Costi Benefici per tutte le alternative progettuali studiate:

Indicatore	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
VANE	5.355.186.071	6.483.678.357	9.367.416.666
B/C	3,19	3,85	5,23
SRIE	10,76%	12,37%	15,22%

Tabella 3-2: Indicatori di fattibilità economica delle alternative considerate

L'analisi dimostra dunque che in tutte le alternative i benefici di progetto sono largamente superiore ai costi di realizzazione e di gestione, in ragione principalmente agli ingenti benefici trasportistici (risparmi di tempo per gli utenti). Il progetto risulta dunque economicamente fattibile in tutte e tre le alternative considerate.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti allo sostenibilità finanziaria e della convenienza economico-sociale si rimanda al capitolo "7 La sostenibilità finanziaria e la convenienza economico-sociale" che è parte integrante dell'elaborato "T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale".

4. ANALISI AMBIENTALE DELLE ALTERNATIVE

Una delle sezioni fondamentali dello studio effettuato riguarda la valutazione comparativa dei potenziali impatti che le 3 differenti alternative potrebbero indurre sull'ambiente, inteso nella sua complessità.

Nel dettaglio è stato definito un inquadramento territoriale di area vasta e del contesto ambientale specifico. Sono state analizzate le interazioni dei tracciati stradali proposti come alternative progettuali con il sistema dei vincoli sovraordinati, definiti e normati a livello nazionale dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio oltre ad un'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriali a livello Regionale, Provinciale e Comunale.

Sono stati indagati gli ulteriori tematismi legati al contesto paesaggistico e ambientale.

Questa prima fase analitica di studio dello stato di fatto delle componenti ambientali ha portato alla puntuale definizione del quadro attuale del territorio attraversato, in relazione anche alla presenza di vincoli naturalistici e paesaggistici.

Le componenti ambientali studiate sono state:

- Archeologia;
- Atmosfera e qualità dell'aria;
- Rumore;
- Suolo e sottosuolo;
- Ambiente idrico;

- Ecosistemi e biodiversità;
- Paesaggio e patrimonio storico-culturale.

Successivamente è stata individuata una metodologia di valutazione, largamente utilizzata per la scelta di progetti pubblici, denominata Analisi Multi Criteri (AMC). Trattasi di una metodologia diffusa e largamente sperimentata, a livello sia nazionale che internazionale, nell'ambito degli studi per le valutazioni ambientali di opere a carattere infrastrutturale come quella in esame.

Si rimanda al capitolo 5 per la descrizione della metodologia di confronto messa a punto.

Delle valutazioni effettuate si riportano in questo Dossier le principali conclusioni propedeutiche alla scelta che riguardano:

- l'analisi dei vincoli: intesa come interferenza con aree tutelate per motivi naturalistici (Parchi, Riserve, Rete Natura 2000, ...) e per motivi di tutela storica o paesaggistica;
- l'analisi delle interferenze archeologiche: sono state valutate le possibili interferenze dell'opera da realizzare con le preesistenze archeologiche presenti nell'area. L'indicazione del potenziale archeologico ha riguardato esclusivamente le aree interessate dagli interventi ed è stato definito utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture in progetto con le tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività realizzate;

- il sistema ricettore: sono stati valutati gli impatti dovuti alla componente rumore ed è stato valutato l'impatto sulla matrice atmosfera in funzione della qualità e della intensità delle sorgenti emmissive;
- il sistema idro-geomorfologico: sono state valutate le interferenze con le aree di rischio idraulico e di dissesto nei termini di estensioni attraversate dalle 3 alternative;
- il sistema naturale: sono state valutate le interferenze con gli ecosistemi e le reti territoriali di tutela;
- il consumo di suolo agricolo: è stato valutato come porzione di infrastruttura che ricade su suolo ad oggi utilizzato in agricoltura;
- il sistema paesaggistico: è stata valutata l'integrazione dell'opera rispetto alla struttura caratterizzante il paesaggio, rispetto alla percezione delle alternative dall'intorno e rispetto alla prossimità con testimonianze storiche.

APPROFONDIMENTO

L'ipotesi fondamentale alla base dell'**Analisi Multi Criteri** è che sia possibile scomporre l'oggetto dell'analisi in fattori semplici, ossia i criteri, che lo descrivono esaustivamente, e che questi criteri siano poi analizzabili separatamente. Questi metodi sono stati sviluppati principalmente per essere di supporto alle decisioni pubbliche. Vale, quindi, la pena di sottolineare che i modelli multi-criteri sono molto comuni soprattutto nelle Valutazioni di impatto ambientale, poiché permettono di sintetizzare tutte le informazioni in matrici di valutazione facilmente leggibili anche a chi non è esperto in materia.

4.1 LA CONFORMITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI

Il progetto delle alternative della Pedemontana di Palermo investe territorialmente soltanto due Amministrazioni Comunali, quella della città di Palermo stessa e quella di Monreale.

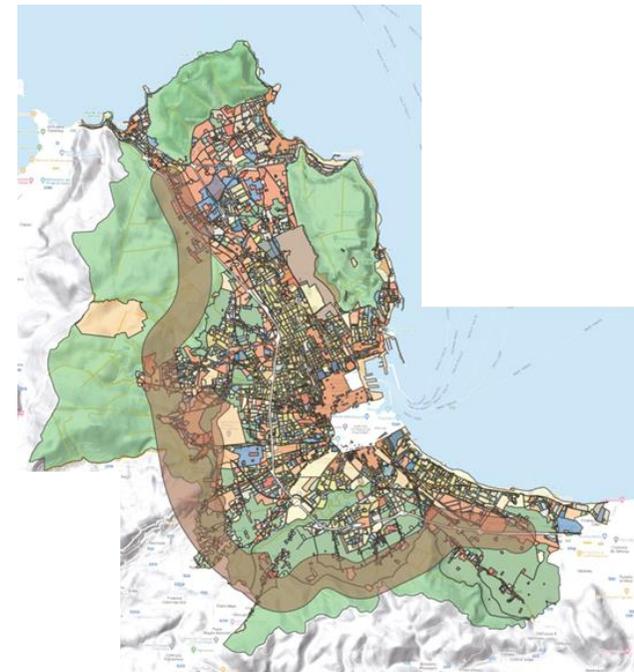


Figura 4-1 – Sovrapposizione, tra l'area buffer che racchiude le alternative di tracciato e la zonizzazione della Variante del PRG di Palermo

Venendo alle interferenze tra la Pianificazione generale del Comune di Palermo e l'area studio, si sono considerate le sovrapposizioni tra la zonizzazione attualmente

in vigore in base alla variante del 2004 e l'area buffer che contiene le alternative di tracciato. Analoga sovrapposizione si è poi operata con il sistema dei vincoli e delle tutele derivanti dal PRG. La sovrapposizione evidenzia sia il rapporto con la frammentarietà edilizia dei contesti attraversati, sia la necessità di prevedere, con il passaggio di questa infrastruttura di carattere autostradale, un ampio sistema di opere di ricucitura e mitigazione dei tratti a cielo aperto del tracciato stesso. Si tratta dell'opportunità di prevedere quindi insieme all'infrastruttura anche opere di riqualificazione locale di situazioni edilizie urbane o periurbane già compromesse.

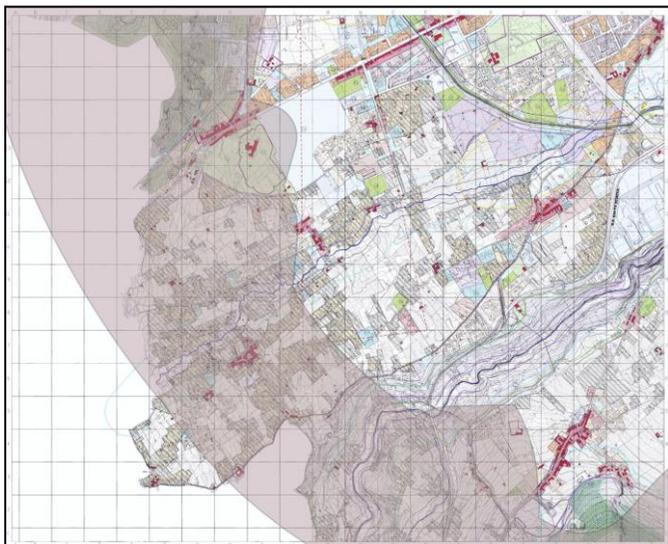


Figura 4-2 - Stralcio del Vigente PRG (Tav.P2a-5012), in sovrapposizione, tra l'area buffer che racchiude le alternative di tracciato e la zonizzazione della Variante. In rosso il Netto Storico

Tali modalità di intervento sono attuate anche nei casi in cui vengano o meglio possono essere coinvolte porzioni edilizie (fabbricati o complessi di immobili) di

valore storico culturale ampiamente diffuso nel territorio in questione (si veda in tal senso il cosiddetto *Netto Storico* individuato dalla variante del PRG e che individua le parti superstiti di antichi insediamenti urbani e/o rurali, così come riportate nel rilievo O.M.I.R.A. del 1939).

Naturalmente, trattandosi in questo caso di elementi molto presenti nel territorio e che ne caratterizzano fortemente la dimensione culturale e di memoria storica, le eventuali interferenze sono state trattate singolarmente confrontando i manufatti con i vincoli derivanti dalla geometria autostradale dei singoli tracciati allo studio. La progettazione di tutte le alternative è stata pertanto condotta attraverso lo studio di dettaglio, fino alla valutazione delle posizioni delle singole pile autostradali, (se non più in generale modificando l'asse del tracciato) in modo tale da non compromettere il rapporto con questi elementi di identità storico-culturale.

Il caso illustrato nelle immagini seguenti è esemplificativo di quanto sopra esposto, dove si è provveduto ad ampliare la distanza fra le pile del viadotto Oreto allo scopo di evitare l'interferenza con i resti della vecchia cartiera in prossimità del Fiume Oreto. A questo sito risulta collegato un ponte ad archi, non censito come Netto Storico (parti superstiti di antichi insediamenti urbani e/o rurali, così come riportate nel rilievo O.M.I.R.A. del 1939, comprendenti edifici o complessi monumentali, chiese, monasteri, oratori ecc., ville, villini, giardini, bagli, casene, masserie, case agricole, mulini, manufatti al servizio dell'agricoltura, manufatti industriali; edilizia di espansione ottocentesca, edilizia di borgata), ma assimilato a zone A di centro storico. La modifica della scansione (piuttosto complessa dato l'andamento del fiume Oreto nel punto di attraversamento) è stata effettuata al fine di evitare l'interferenza diretta.



Il Comune di Monreale è marginalmente interessato dalle ipotesi di tracciato della Pedemontana: in particolare vengono a contatto con gli elementi dell'infrastruttura tutti territori classificati come aree E destinate a verde agricolo (non individuato di particolare pregio in quanto destinato a colture erbacee).

4.2 SISTEMA DELLE TUTELE E DEI VINCOLI

Dal punto di vista dello studio dei vincoli nell'ambito del corridoio in cui si ipotizza l'inserimento della Pedemontana di Palermo si è potuto ricostruire, grazie al confronto con gli strumenti di pianificazione territoriale (in primis il PRG della città nella sua variante del 2004) e poi con le informazioni dei vincoli sovraordinati degli Enti Centrali dello Stato un profilo generale dei vincoli paesaggistici afferenti ai contesti attraversati.

Per quanto riguarda le Aree di costa e i corsi d'acqua i beni genericamente individuati sono quelli che fondamentalmente fanno capo al fiume Oreto e ai suoi affluenti territoriali (invero modesti in basso alveo) ed ai sistemi di corsi d'acqua

ormai per lo più sotterranei quali il Kemonia (Fiume del Maltempo, a carattere torrentizio oggi posto sotto il suolo di Corso Pisani; attualmente il fiume risulta deviato, sempre in sotterranea, verso il fiume Oreto), il Papireto (anche denominato Torrente Danisinni, a lungo utilizzato come fognatura a cielo aperto e successivamente interrato, pur mantenendo autonomo sbocco al mare).

Per quanto riguarda i parchi e le riserve nazionali o regionali è stata individuata solo la Riserva Naturale Orientata di Grotta Molara. Si tratta di una porzione di territorio caratterizzata da notevoli fenomeni carsici – sia epigei che ipogei – sui quali si sovrappongono presenze di resti di fauna estinta, importanti per lo studio della fauna nelle diverse ere geologiche. La RNO "Grotta della Molara" ricade alle pendici del gruppo montuoso di Billiemi in Contrada Pitrazzi.

Per ciò che concerne invece i territori coperti da foreste e da boschi, il sistema risulta estremamente frammentato, a tratti residuale rispetto all'azione erosiva della struttura edificata.

Rispetto ai profili di tutela sopra individuati ed in qualche modo interferenti all'interno dell'area buffer che ricomprende i tracciati delle alternative allo studio, si è optato in fase di approccio progettuale, per minimizzarne comunque l'impatto diretto, di proporre ampi tratti in galleria, per lo più naturale vista la collocazione pedemontana, e modificare l'ubicazione degli assi infrastrutturali per eliminare il più possibile il rapporto diretto con le aree vincolate.

Le alternative 2 e 3, prevedendo un maggior tratto fuori terra in corrispondenza della zona di Boccadifalco (per realizzare però maggiori scambi con il territorio attraversato e quindi proponendo un'accessibilità diversa ai contesti locali), presentano sicuramente maggiori criticità.

4.3 ARCHEOLOGIA

Dalla ricerca vincolistica, d'archivio e bibliografica è stato possibile ricavare significativi dati relativi l'antica presenza umana in quest'area, elemento che ovviamente contribuisce ad aumentare in modo sensibile il potenziale storico-archeologico della macroregione ove ricade la Pedemontana di Palermo.

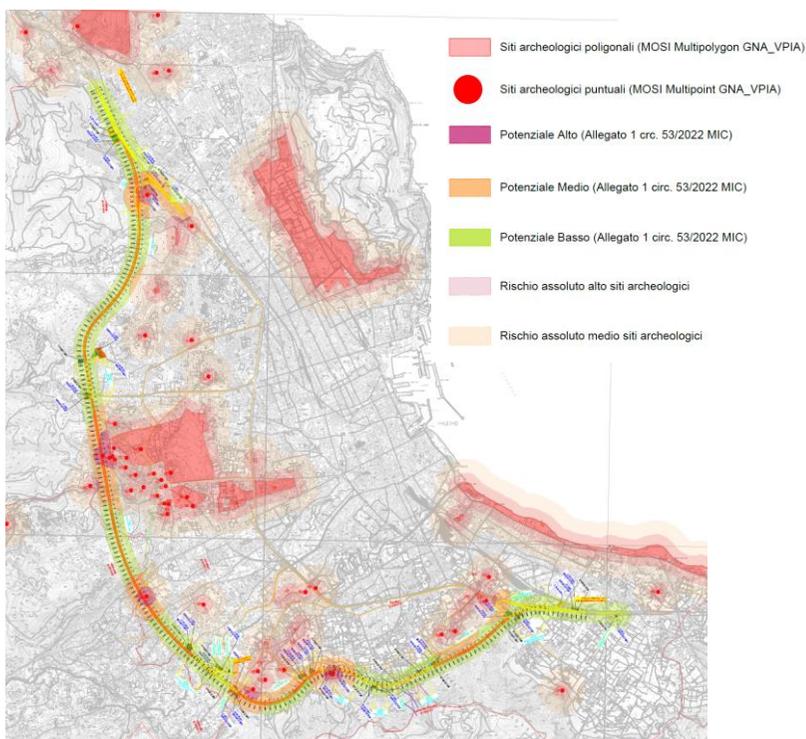


Figura 4-3 – Carta del Potenziale Archeologico

Lo studio effettuato sulle aree interessate dal passaggio delle tre alternative progettuali, ha consentito di trarre importanti indicazioni per la definizione del

potenziale archeologico del territorio analizzato e di indicare eventuali interferenze tra i tracciati in progetto e le testimonianze archeologiche note. L'indicazione del potenziale archeologico ha riguardato esclusivamente le aree interessate dagli interventi e, come detto, è stato definito utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture in progetto con le tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività realizzate.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti all'Archeologia, si rimanda agli elaborati grafici e descrittivi della disciplina Archeologia che è parte integrante dell'elaborato "T01-EG01-GEN-RE01 **Documento di fattibilità delle alternative progettuali – Relazione generale**".

4.4 INTERFERENZA CON RICETTORI

L'analisi ambientale relativa all'impatto della realizzazione dell'infrastruttura è stata basata, per le componenti atmosfera e rumore, sulle caratteristiche emmissive correlabili alla nuova opera. Pertanto l'analisi si basa sull'identificazione dei possibili ricettori residenziali e no che possono essere impattati dalla diffusione degli inquinanti in atmosfera o dalla modificazione del clima acustico.

Al fine di analizzare le alternative di progetto sotto l'aspetto dell'impatto acustico, si è proceduto a verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio attraverso l'identificazione degli edifici ricadenti all'interno della fascia di pertinenza acustica assunta di ampiezza 250 m per lato per le alternative progettuali 1, 2 e 3,

mentre per i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e case di riposo) la ricerca dei ricettori è stata estesa su una fascia di ampiezza pari a 500 metri per lato da ciascun asse stradale di riferimento.

Ricettori	Alternativa		
	1	2	3
Sensibili (*)	4	5	6
Residenziali	734	871	1350
Terziario/agricolo	71	91	121

Tabella 4-1 - Ricettori impatto acustico - (*) presenti nella fascia di ampiezza 500 metri

Dalle analisi effettuate si evince che lo spostamento dei flussi di traffico da Viale della Regione Siciliana ad una delle nuove infrastrutture di progetto determinerebbe presso i ricettori presenti lungo la Viale della Regione Siciliana una generale riduzione dei livelli sonori, per entrambi i periodi di riferimento (diurno e notturno), compresa fra un minimo di circa 1 dB(A) ad un massimo 1,9 dB(A).

Nelle successive fasi progettuali, saranno quantificati gli interventi di mitigazione necessari allo scopo di rispettare i limiti imposti dalla normativa per ogni ricettore acusticamente interessato dalla realizzazione dell'infrastruttura stradale.

Per l'analisi di impatto atmosferico, che dipende dal traffico veicolare, dalla distanza dei ricettori dal tracciato e dalle caratteristiche meteorologiche dell'area che influiscono sulla diffusione degli inquinanti, sono stati censiti i ricettori compresi all'interno di una fascia di 500 per lato rispetto alle diverse alternative di progetto.

Ricettori	Alternativa		
	1	2	3
Scolastico	4	5	6
Residenziali	1306	1549	2401
Terziario/agricolo	126	162	215

Tabella 4-2 - Ricettori impatto atmosferico

Dalle valutazioni fatte per la matrice atmosfera, per le quali è stata effettuata una simulazione modellistica riferita alla fase di esercizio ampiamente cautelativa, si può argomentare che lo scenario futuro non presenta significative alterazioni della qualità dell'aria come risulta ad oggi dai numerosi documenti analizzati. Si può prevedere inoltre che l'evoluzione tecnologica verso veicoli ad alta efficienza e basse emissioni, potrà di fatto compensare le emissioni da traffico veicolare previsto al 2044 nella presente valutazione.

Il confronto tra le alternative di progetto evidenzia una netta prevalenza, come minor impatto sulla matrice atmosfera, della soluzione 1, connotata da numerosi tratti in galleria e tracciato che si distacca dal tessuto urbano in maniera maggiore rispetto alle altre alternative analizzate.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti le interferenze con i ricettori si rimanda al paragrafo **"8.2 Inquadramento del contesto paesaggistico - ambientale"** che sono parte integrante dell'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e agli elaborati della disciplina Ambiente.

4.5 INTERFERENZE CON SISTEMA IDRO-GEOMORFOLOGICO

La morfologia dell'area è costituita da estese pianure presenti lungo la fascia costiera alternate a vaste aree collinari e montuose dei Monti di Palermo. L'assetto è caratterizzato dalla presenza di rocce facilmente erodibili (detriti e rocce marnoso-argillose) su rocce più resistenti all'erosione (rocce calcaree litoidi).

Vi sono diversi corsi d'acqua a carattere torrentizio, spesso in condizioni di secca dove i deflussi sono per lo più dovuti ai fenomeni di pioggia.

Le criticità geomorfologiche (legate principalmente agli eventi franosi) sono state studiate prendendo a riferimento le cartografie del rischio del Piano di assetto idrogeologico (PAI) della Regione Sicilia che segnala la presenza di aree a pericolosità media (P2), pericolosità elevata (P3) e pericolosità molto elevata (P4).

Nelle tabelle che seguono si elencano le aree interessate da pericolosità geomorfologica intercettate dalle tre alternative di progetto con le rispettive opere coinvolte. Si sottolinea che nella maggior parte dei casi in cui l'opera si sviluppa in galleria, non c'è interferenza tra l'area del PAI e l'opera da realizzare in quanto la galleria si trova molti metri in profondità.

ALTERNATIVA 1		
PK	Pericolosità PAI	Opera
1+800 / 2+300	Area a pericolosità P4	Galleria
3+400/3+580	Area a pericolosità P3	Galleria
3+850/4+200	Area a pericolosità P3	Tombino Scatolare
4+270/4+320	Area a pericolosità P3	/

ALTERNATIVA 1		
4+700 /6+100	Area a pericolosità P4	Viadotto
8+900/9+230	Area a pericolosità P2	Viadotto
11+380/11+600	Area a pericolosità P3	Galleria
12+700/13+180	Area a pericolosità P3	Galleria
13+400	Area a pericolosità P2	Galleria
14+280/14+370	Area a pericolosità P3	Galleria
15+010/15+180	Area a pericolosità P3	Galleria
17+810/17+860	Area a pericolosità P4	Galleria
19+680/19+700	Area a pericolosità P3	Galleria

ALTERNATIVA 2		
PK	Pericolosità PAI	Opera
1+800 / 2+300	Area a pericolosità P4	Galleria
3+400/3+580	Area a pericolosità P3	Galleria
3+900/4+210	Area a pericolosità P3	Viadotto e Tombino
4+270/4+320	Area a pericolosità P3	/
4+710 /6+080	Area a pericolosità P4	Viadotto
8+900/9+220	Area a pericolosità P2	Viadotto
11+390/11+620	Area a pericolosità P3	Galleria
11+700/11+910	Area a pericolosità P3	Galleria
13+310/13+370	Area a pericolosità P3	Galleria
13+580/13+620	Area a pericolosità P3	Galleria

ALTERNATIVA 2		
17+800/17+820	Area a pericolosità P4	Galleria
18+100/18+120	Area a pericolosità P4	Galleria
19+980/20+000	Area a pericolosità P3	Galleria

ALTERNATIVA 3		
PK	Pericolosità PAI	Opera
1+800 / 2+150	Area a pericolosità P4	Galleria
3+000/3+080	Area a pericolosità P3	Galleria
4+100	Area a pericolosità P3	Viadotto
4+710 /6+000	Area a pericolosità P4	Viadotto
8+800/9+150	Area a pericolosità P2	Viadotto
11+380/11+570	Area a pericolosità P3	Galleria
11+620/11+810	Area a pericolosità P3	Galleria
13+270/13+300	Area a pericolosità P3	Galleria
13+490/13+520	Area a pericolosità P3	Galleria
15+300/15+410	Area a pericolosità P4	Galleria
17+800	Area a pericolosità P4	Galleria
18+070/18+120	Area a pericolosità P4	Galleria
19+900/19+910	Area a pericolosità P4	Galleria

Nel territorio in cui si sviluppano le alternative di progetto vi sono n. 2 grotte di interesse naturalistico ed archeologico:

- Grotta Molara: è un antro seguito da una ampia grotta di medio sviluppo che si apre in periferia di Palermo nel quartiere Cruillas, alla base dei monti calcarei che circondano la città. L'antro-grotta deve avere avuto origine marina ed è coevo per formazione alle grotte orizzontali del Monte Pellegrino. L'ingresso è stato usato per moltissimi anni dai pastori per il ricovero delle greggi. La parte interna conserva alcuni speleotemi (aggregati di minerali di grotta carsica) e consente un itinerario orizzontale di difficoltà molto bassa.
- Boccadifalco, Grotta di Mastro Santo: l'ingresso, dall'aspetto di una tana, misura m 1,20 x m 0,70; è quasi coperto dal detrito di falda, quindi è reso poco visibile, e si apre al piede di una breve falesia. La grotta consta di un solo ambiente, vi si accede da un breve cunicolo di circa m 5, discendente di altrettanti metri. L'ambiente ha forma allungata, di circa m 10 per una larghezza e altezza di m 4,50 e m 7. Il piano di calpestio appare sconvolto in ogni sua parte da scavi, nel corso dei quali sono stati accatastati massi e pietrame presso il cunicolo iniziale. Al suolo nulla appare d'interesse.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti alle interferenze con l'assetto idro-geomorfologico e l'assetto idro-geologico del territorio interessato dal corridoio di progetto, si rimanda agli elaborati della sezione **Geologia** e Idraulica facenti parte integrante del documento **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"**.

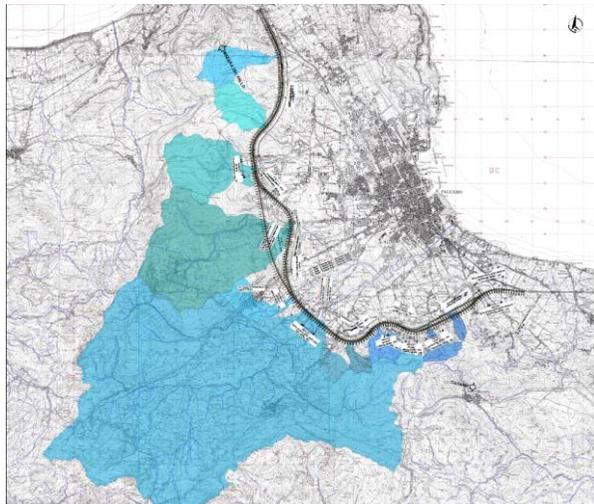
4.6 INTERFERENZE CON AMBIENTE IDRICO

Il tracciato oggetto di studio attraversa la zona del bacino idrografico del Fiume Oreto e l'area territoriale tra il fiume Oreto e Punta Raisi. Il Fiume Oreto presenta un andamento planimetrico dell'alveo che si snoda, procedendo dalle sorgenti alla foce, lungo un percorso abbastanza rettilineo di circa 23 Km, orientato da SW a NE.

Dal punto di vista idrografico l'area territoriale compresa tra il bacino del Fiume Oreto e Punta Raisi si può distinguere in due settori: la piana su cui si sviluppa la città di Palermo e la piana di Carini. L'idrografia principale del territorio della città di Palermo è rappresentata attualmente da tre corsi d'acqua: il Fiume Oreto, il Fiume Eleuterio e il Canale Passo di Rigano, quest'ultimo ricadente nell'area territoriale in esame.

L'area di intervento è cartografata dal PAI nelle mappe di rischio idraulico e Pericolosità idraulica. In entrambi i casi le interferenze con le aree classificate sono modeste e limitate alle classi medio basse.

Figura 4-4 - Stralcio planimetrico bacini idrografici



Lungo il tracciato in progetto si riscontrano 11 interferenze, cioè il tracciato attraversa 11 corsi d'acqua, i principali sono i seguenti:

- Vallone Guggino;
- Vallone del Paradiso;
- Vadduneddu;
- Fiume Oreto;
- Valle Orecchiuta.

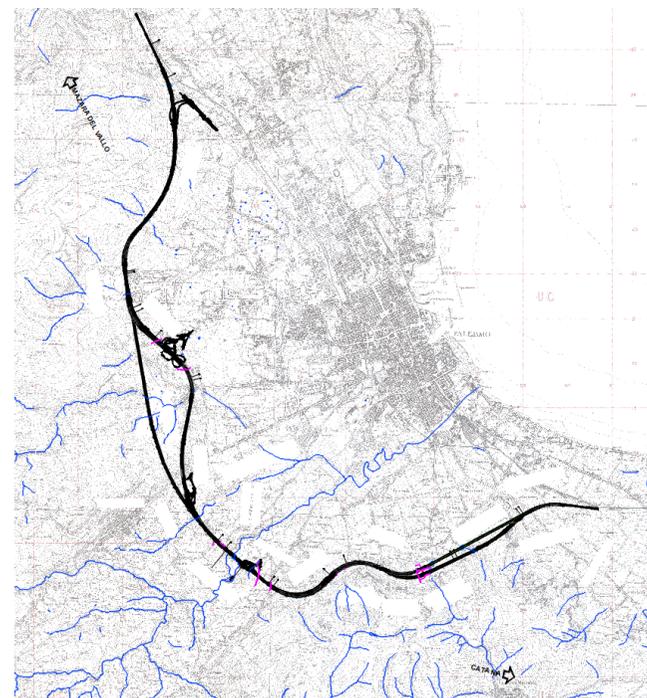


Figura 4-5 - Stralcio planimetrico delle interferenze idrauliche

4.7 CONSUMO DI SUOLO AGRICOLO

In base ai dati del portale cartografico della Regione Sicilia è stata studiata la sovrapposizione delle ipotesi di tracciato oggetto di studio con lo strato dell'uso del suolo. Per l'uso del suolo agricolo sono riportate specifiche aree di interferenza a carico soprattutto di:

- seminativi e colture erbacee estensive;
- agrumeti;
- frutteti;
- oliveti;
- sistemi colturali complessi.

Nella fascia pedemontana del Monte Grifone i tracciati delle 3 alternative attraversano suoli coltivati principalmente ad agrumeto.

Nella valle del Fiume Oreto la campagna si presenta come un mosaico dominato dall'urbanizzazione diffusa; tuttavia, si riscontra la presenza di diverse tipologie di colture costituite da seminativi e colture erbacee estensive, agrumeti, frutteti, oliveti e sistemi colturali complessi. Il tracciato attraversa, in quest'area, un contesto agricolo già frammentato.

Nelle aree di Boccadifalco e Borgo Nuovo l'urbanizzazione, anche di tipo continuo e compatto è dominante negli ambiti di attraversamento, tuttavia si riscontra la presenza di ambiti agricoli residuali quali i seminativi e colture erbacee estensive riferibili all'Istituto Sperimentale Zootecnico per la Sicilia (interferito dalle ipotesi 2 e 3, mentre la 1 non prevede lo svincolo di Boccadifalco).

4.8 ECOSISTEMI E RETI TERRITORIALI DI TUTELA

Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è lo strumento territoriale per la tutela della biodiversità nell'Unione Europea. È una rete di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciali (ZPS), talora con SIC (Siti di Importanza Comunitaria) che identificano le aree non ancora trasformate in ZSC.

I Siti Natura 2000 interessati o collocati in ambiti di prossimità sono:

- ZSC Monte Grifone ITA020044;
- ZSC Fiume Oreto ITA020012;
- ZSC Raffo Rosso, Monte Cucco e Vallone Sagana ITA020023;
- ZPS Monte Pecoraro e Pizzo Cirina ITA020049.

Ad una distanza superiore rispetto ai corridoi delle alternative:

- ZSC Monte Pellegrino ITA020014;
- ZSC Capo Gallo ITA020006.

ZSC Monte Grifone ITA020044: le ipotesi di tracciato interessano un ambito di prossimità sul lato Nord (con l'ipotesi 3 collocata a maggiore distanza), gli attraversamenti in galleria naturale al di sotto della ZSC (due per ciascuna ipotesi di tracciato) interessano tutte e tre le ipotesi di progetto, gli imbocchi in galleria hanno collocazione prossimale e/o a ridosso dei confini della ZSC.

ZSC Fiume Oreto ITA020012: tutte e tre le ipotesi di progetto prevedono un passaggio fuori terra sul Fiume Oreto, interno all'omonima ZSC; l'attraversamento verrà effettuato in viadotto e nonostante inevitabili sottrazioni, non determinerà effetti di frammentazione. I tre tracciati prevedono tutti l'inserimento di uno svincolo presso il margine della ZSC (in riva destra del Fiume Oreto).

ZSC Raffo Rosso, Monte Cucco e Vallone Sagana ITA020023 e ZPS Monte Pecoraro e Pizzo Cirina ITA020049: i due siti natura 2000 presentano una sovrapposizione parziale; entrambi sono interessati dal passaggio delle tre ipotesi di progetto, con un attraversamento in galleria naturale, mentre gli imbocchi delle gallerie sono collocati a distanza rispetto ai confini dei due siti di interesse comunitario.

Aree naturali protette

L'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, sia nazionali che regionali, è riferito alla Legge n. 394 del 1991 "Legge quadro sulle aree protette".

Nell'area sono presenti le seguenti aree protette:

- Riserva Naturale Orientata Monte Pellegrino
- Riserva Naturale Orientata Capo Gallo
- Riserva Naturale Integrale Grotta Conza
- Riserva Naturale Orientata Grotta della Molarà.

A maggiore distanza la Riserva dell'Isola delle Femmine e la circostanziante area marina protetta.

Le alternative di progetto non interferiscono con la Riserva Naturale Orientata Monte Pellegrino e con la Riserva Naturale Orientata Capo Gallo e neanche con la Riserva Naturale Integrale Grotta Conza. Si determina invece un avvicinamento alla Riserva della Grotta Molarà.

Le tre ipotesi di tracciato si portano infatti a ridosso della fascia di protezione esterna della Riserva Naturale, con un passaggio in galleria naturale, mentre l'imbocco della Grotta Molarà è a circa 600 m a Sud-Est rispetto alle ipotesi di tracciato.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti la struttura ecosistemico-ambientale si rimanda al paragrafo al paragrafo **"8.2 Inquadramento del contesto paesaggistico - ambientale"** che sono parte integrante dell'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"** e agli elaborati della disciplina Ambiente



Figura 4-6 - Nell'area sono presenti le seguenti aree protette: Riserva Naturale Orientata Monte Pellegrino; Riserva Naturale Orientata Capo Gallo; Riserva Naturale Integrale Grotta Conza; Riserva Naturale Orientata Grotta della Molara. A maggiore distanza la Riserva dell'isola delle Femmine e la circostante area marina protetta

4.9 BIODIVERSITÀ

Habitat Natura 2000

L'analisi dell'area oggetto di studio con riferimento agli habitat naturali della Rete Natura 2000 è volta ad individuare le interferenze con le diverse ipotesi di tracciato. Gli habitat interferiti o collocati in ambiti di prossimità delle alternative di tracciato sono riferibili prevalentemente a:

- 6220* Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue del Thero-Brachypodietea;
- 5330 Arbusteti termo mediterranei e predesertici;
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica;
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;
- 91AA* Boschi orientali di Quercia bianca;
- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*.

Gli habitat asteriscati sono quelli definiti "prioritari", ossia i tipi di habitat naturali che rischiano di scomparire.

Va riportato che tutte le ipotesi di tracciato evidenziano condizioni di sovrapposizione diretta con habitat per lo più limitata agli ambiti attraversati in galleria naturale; verrà svolta una Valutazione di Incidenza Ambientale (VIInC) al fine di garantire la non sussistenza di impatti significativi a danno della biodiversità.

In corrispondenza di alcuni imbocchi al piede dei rilievi e presso l'attraversamento dell'Oreto si localizzano interferenze limitate in termini di superfici interessate e per

Le quali si potrà verificare la possibilità di ulteriori riduzioni adottando opportune correzioni progettuali. L'effettivo rilievo in termini di superficie di habitat interessato dalle opere verrà definito nel dettaglio nell'ambito dello Studio di Incidenza.

Important Bird Areas (IBA)

L'inventario delle IBA di BirdLife International è basato su criteri ornitologici quantitativi. L'inventario IBA è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS, ai sensi delle Direttive Uccelli e Habitat.

Il progetto in esame si sviluppa le sue alternative in ambiti prevalentemente esterni alle IBA della Regione Sicilia.

Tuttavia, nell'area del Monte Pecoraro e Pizzo Cirina (codice 155) si estende l'omonima IBA, la quale, ancorché non direttamente interferita dalle ipotesi di progetto è caratterizzata da valori naturalistici analoghi ai rilievi più vicini ai corridoi di progetto.

L'IBA 155 è un'area montuosa della Sicilia settentrionale dominata dai monti Pecoraro, Saraceno, Palmeto, Longa e dai pizzi Cirina e Montanello. Ad ovest l'area è delimitata dall'autostrada A29; a sud dalla strada che da Zucco va a Palermo (area urbana di Montelepre esclusa). A est dalla strada che congiunge Portella Torretta a Carini, passando per Torretta (centri abitati esclusi dall'IBA).

APPROFONDIMENTO

La Convenzione ONU sulla Diversità Biologica definisce la **biodiversità** come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono.

4.10 INTERAZIONE CON IL PAESAGGIO

Il Paesaggio Locale di Palermo così come indicativamente riportato nel PTPR Regionale è caratterizzato dalla presenza della dorsale dei Monti di Palermo che formano un anfiteatro naturale che protegge l'antistante pianura della Conca d'Oro (e da cui spiccano i rilievi di Capo Gallo e Monte Pellegrino).

La piana della Conca D'Oro è quasi interamente occupata dalla città metropolitana di Palermo e dalle borgate storiche (e storicizzate) a prevalente carattere agricolo e marinaro che risultano ormai profondamente saldate alle compagini periferiche della città. Le borgate con funzione di quartieri dormitorio sono di fatto quelli di più recente edificazione.

Tra i paesaggi ricostruibili, pur in assenza di un definito e consultabile Piano Territoriale Paesaggistico che riguardi anche l'ambito 4, ed attraversati dalle ipotesi di tracciato, si possono annoverare:

- il Paesaggio dei parchi e delle aree storiche della Conca d'Oro ed aree di interesse archeologico (comprendente il Parco Reale di Boccadifalco, il Fondo Inserra - nei pressi dell'innesto sulla A19 -, il Parco di Maredolce - nei pressi dell'innesto sulla A29 -)
- il Paesaggio di Baida (legato al Fondo Luparello) con le zone collinari antropizzate dei territori di Monreale nel versante verso la Conca D'Oro;
- il Paesaggio naturalizzato del Fiume Oreto e della vegetazione contermina;
- il Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale (vegetazione forestale in evoluzione di cui al D.Lgs 227/01).

- il Paesaggio delle grotte e delle aree archeologiche di Grotta Molarà;
- il Paesaggio contraddistinto da urbanizzazione intensa e disordinata - Aree di recupero.

L'infrastruttura risolve alcune di queste interferenze attraverso l'ampio utilizzo di gallerie e/o posizionandosi ai margini delle aree in questione, già in parte compromesse da tessuti edilizi semi-spontanei. Quando invece non è possibile risolvere l'interferenza consente di realizzare una più completa accessibilità alla viabilità urbana. Per quanto riguarda l'attraversamento del Fiume Oreto tutte le alternative proposte prevedono l'attraversamento in viadotto, pertanto, in questo caso, ricoprirà notevole importanza non soltanto l'architettura del viadotto, ma anche la capacità di offrirsi come strumento percettivo del paesaggio della Conca D'oro visto dall'asse ecologico-ambientale del fiume Oreto.



Figura 4-7 – Il contesto del Paesaggio dei parchi e delle aree storiche della Conca D'Oro – Tenuta di Boccadifalco, vista a volo d'uccello verso l'entroterra

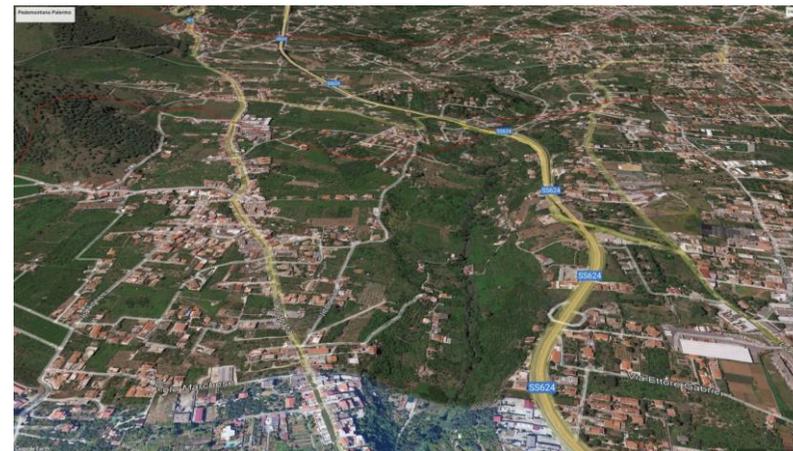


Figura 4-8 – Il Paesaggio del Fiume Oreto, vista a volo d'uccello verso l'entroterra

A seguire si riportano le simulazioni fotografiche di alcune delle opere in progetto, che hanno contribuito alla valutazione dell'impatto paesaggistico delle differenti alternative progettuali.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per approfondire le tematiche afferenti le interazioni con il paesaggio si all'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali – Relazione generale"** e agli elaborati della disciplina **Ambiente**.

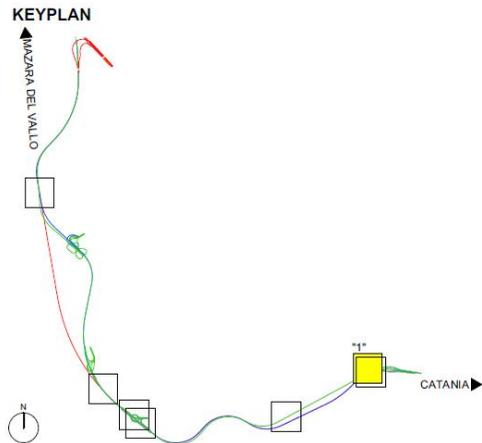




PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "1"
RIPRESA DA VIA CIACULLI IN DIREZIONE EST
(COMUNE DI PALERMO)

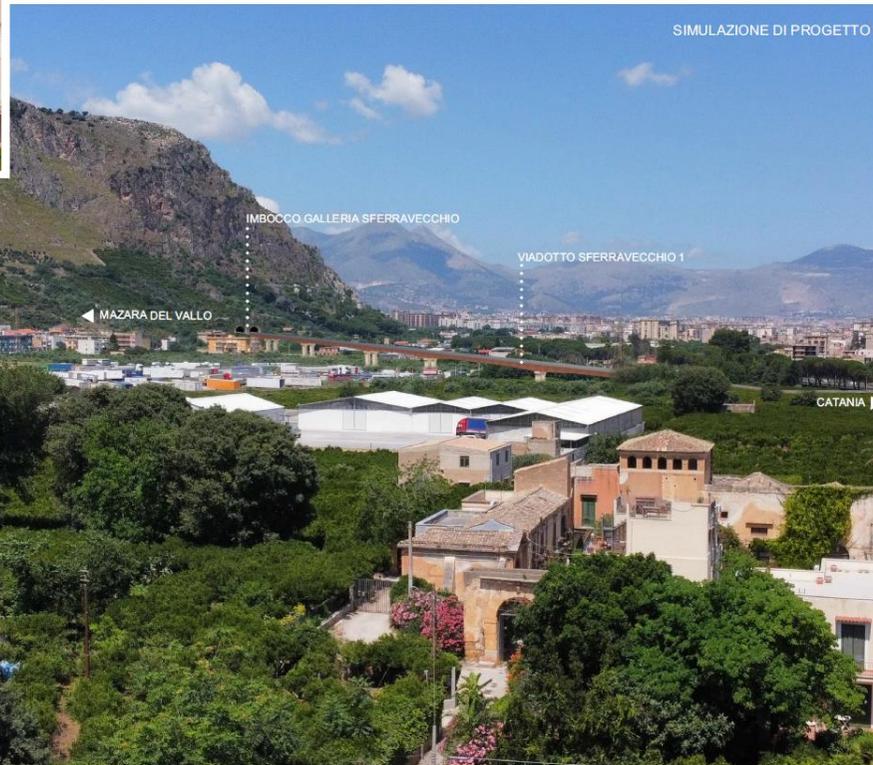


- alternativa 1
 - alternativa 2
 - alternativa 3
- 1.1 2.1 3.1





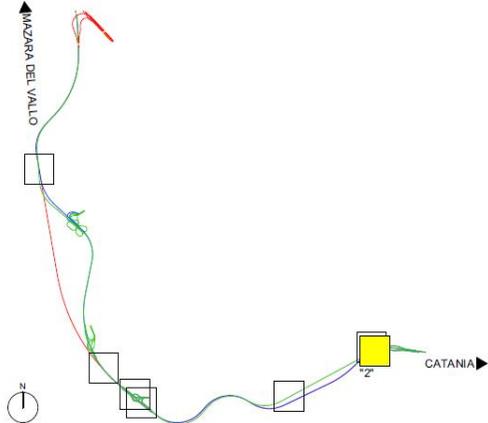
PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "2"
RIPRESA DA VIA GIOVANNI DI STEFANO IN DIREZIONE OVEST
(COMUNE DI PALERMO)



alternativa 1 alternativa 2 alternativa 3

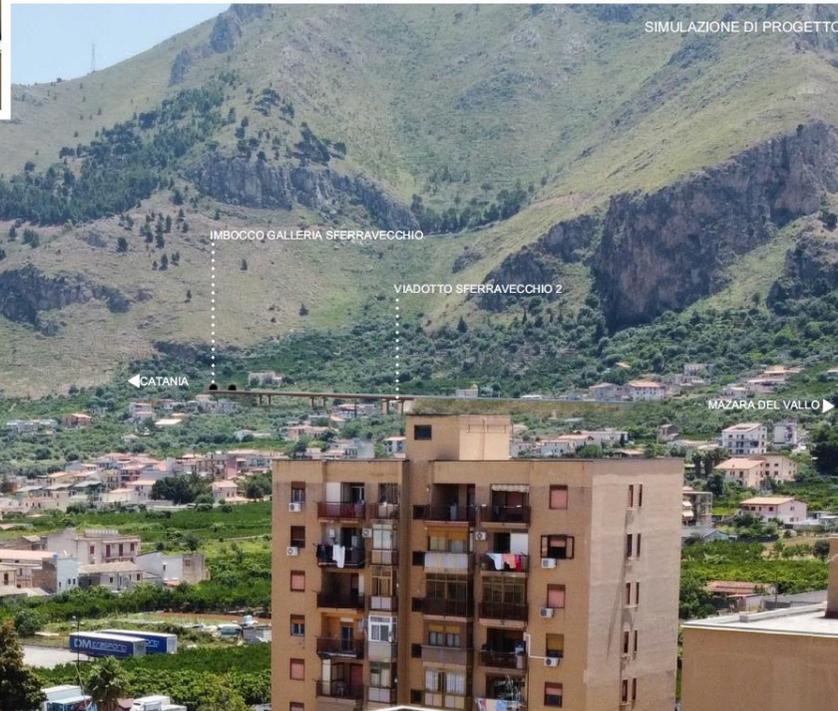


KEYPLAN

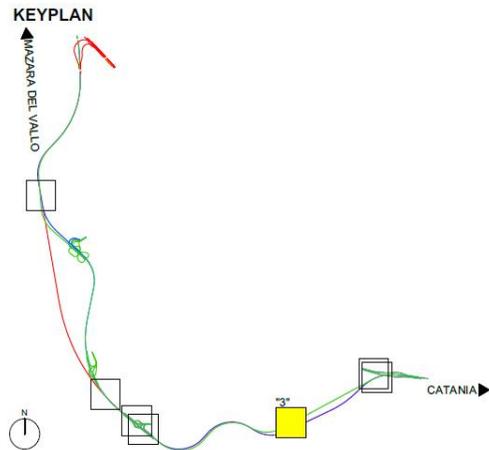




PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "3"
RIPRESA DA VIA DELL'ANTILOPE IN DIREZIONE SUD-EST
(COMUNE DI PALERMO)

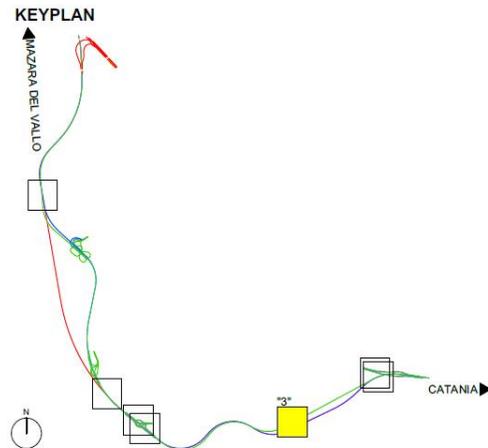


- alternativa 1
 ■ alternativa 2
 ■ alternativa 3
- 1.3
 2.3
 3.3





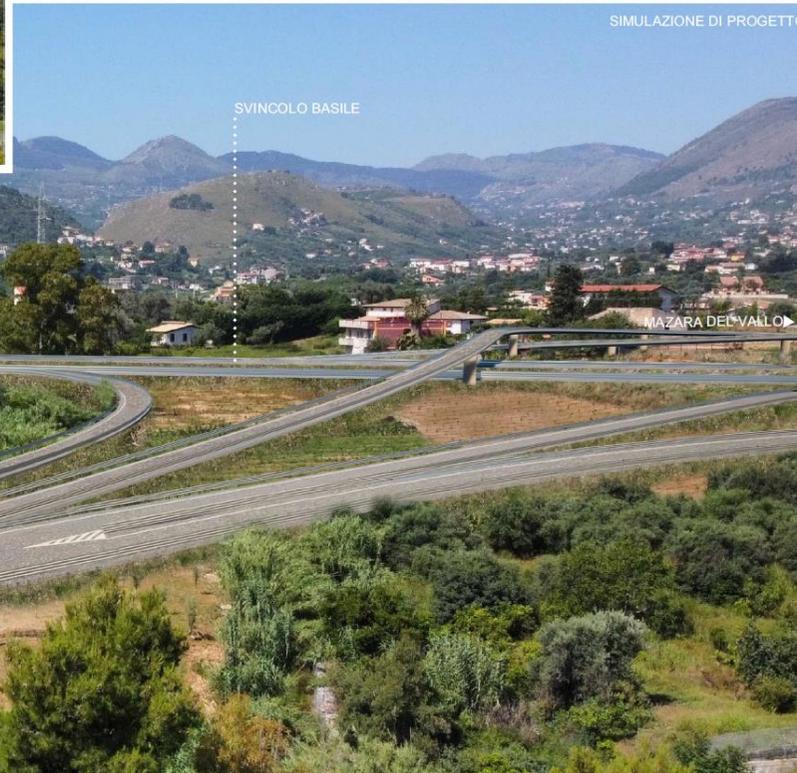
PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "3"
RIPRESA DA VIA DELL'ANTILOPE IN DIREZIONE SUD-EST
(COMUNE DI PALERMO)





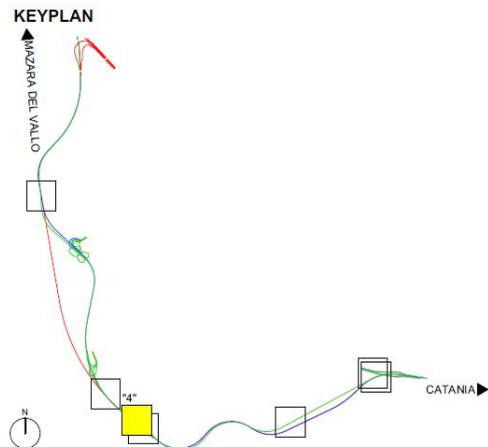
ATTUALE

PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "4"
RIPRESA DA SS624 IN DIREZIONE OVEST
(COMUNE DI PALERMO)



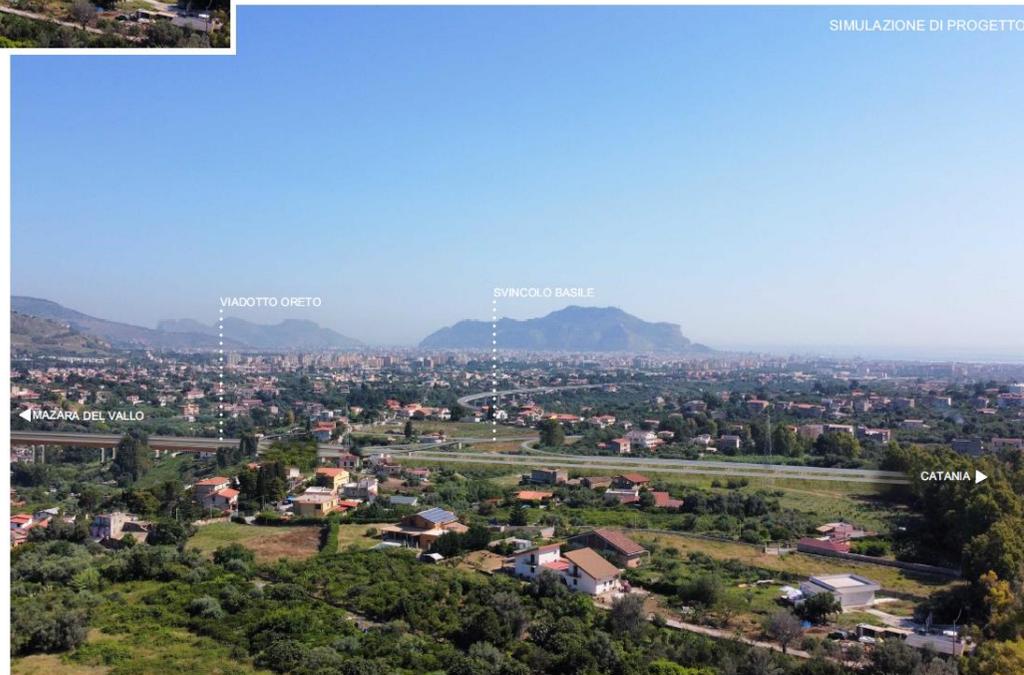
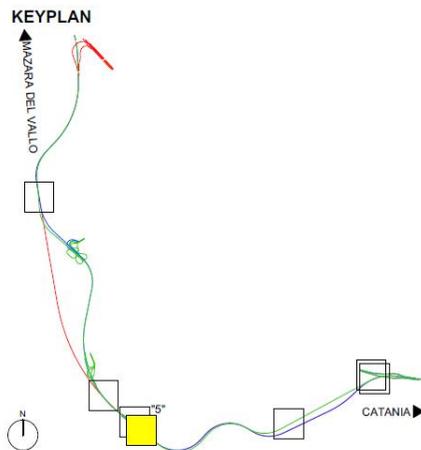
SIMULAZIONE DI PROGETTO

- alternativa 1 (red line)
 - alternativa 2 (blue line)
 - alternativa 3 (green line)
- 1.4 (red camera icon) 2.4 (blue camera icon) 3.4 (green camera icon)



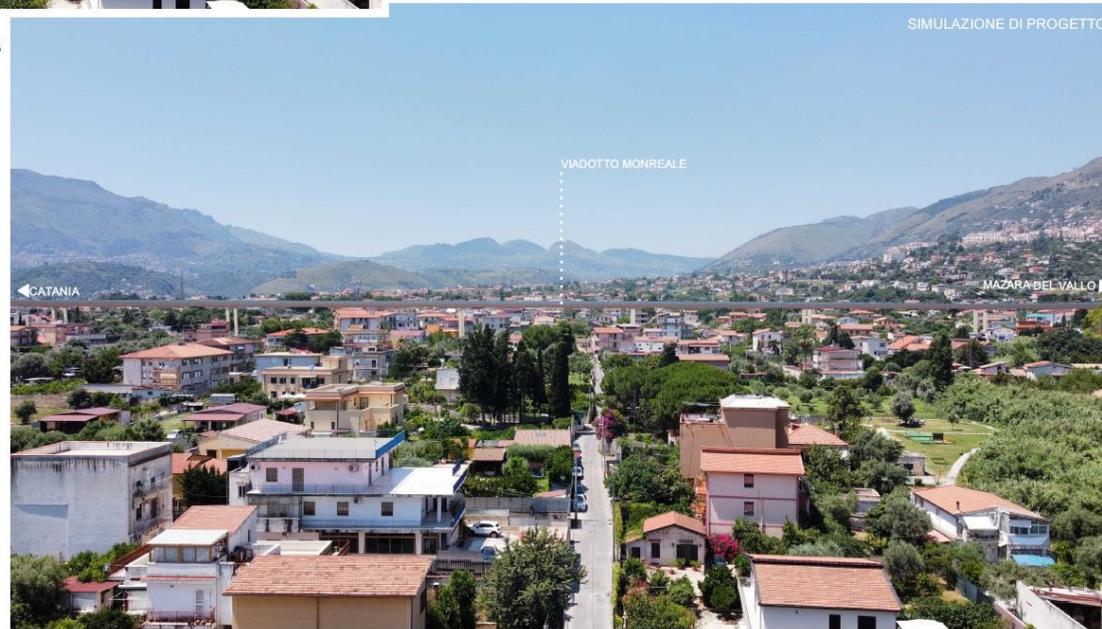
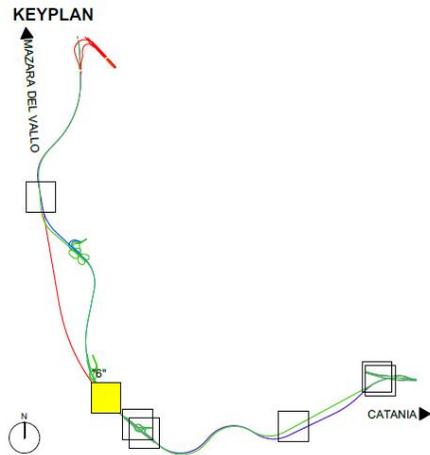


PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "5"
RIPRESA DA SS624 IN DIREZIONE NORD-OVEST
(COMUNE DI PALERMO)





PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "6"
RIPRESA DA VIA SANTICELLI IN DIREZIONE SUD-OVEST
(COMUNI DI PALERMO E MONREALE)



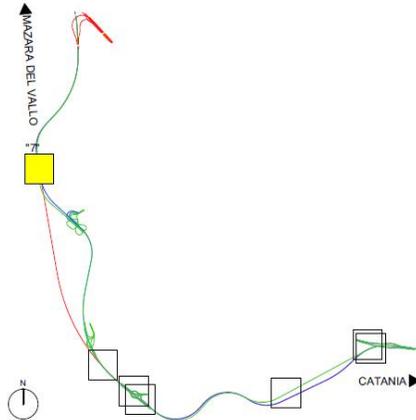


PUNTO DI VISTA FOTOGRAFICO "7"
RIPRESA DA VIA SANTICELLI IN DIREZIONE NORD-EST
(COMUNE DI PALERMO)

alternativa 1 alternativa 2 alternativa 3



KEYPLAN



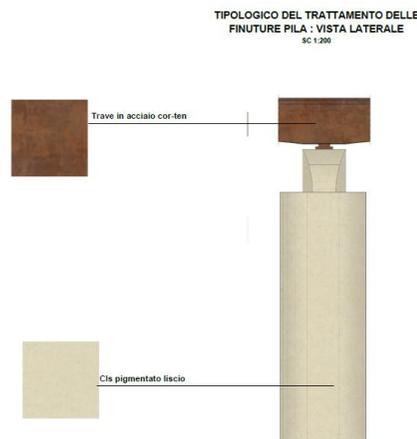
4.11 MITIGAZIONI AMBIENTALI

L'opera in progetto, come descritto, attraversa un ambito prossimo al centro urbano, con proprie caratteristiche urbanistiche e ambientali che necessariamente saranno impattate dalla realizzazione dell'opera stessa. Pur in assenza del necessario approfondimento qualitativo e quantitativo degli impatti ambientali determinati dall'opera e dalla sua realizzazione (impatti in esercizio e di cantiere), approfondimento che, come vuole la normativa, sarà eseguito durante le successive fasi di progettazione e dal quale dipende l'individuazione e il progetto delle opere di mitigazione per ciascuna delle matrici ambientali, riportiamo di seguito la descrizione qualitativa di alcune delle mitigazioni che saranno prevedibilmente adottate, in analogia ad altri progetti.

Impatti in esercizio

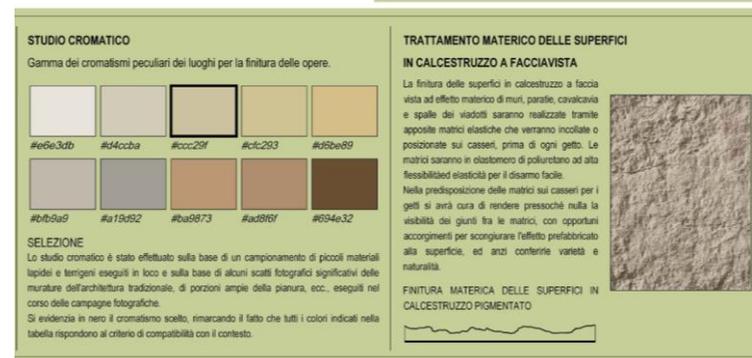
Inserimento paesaggistico delle opere fuori terra: materiali e tecniche compositive dei luoghi, studio cromatico e trattamento materico delle superfici

Particolare attenzione sarà dedicata al corretto inserimento delle opere nel contesto paesaggistico attraversato, avendo quindi cura che l'infrastruttura di progetto rispetti le peculiarità dell'architettura locale e del paesaggio.



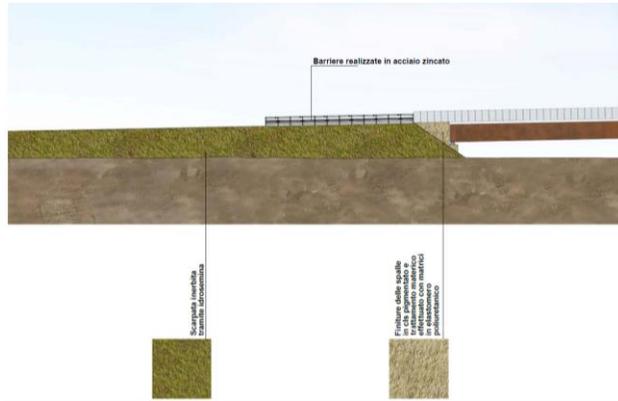
Sin da questa prima fase progettuale, la definizione delle forme e delle finiture delle opere previste è stata operata attraverso lo studio del contesto paesaggistico attraversato e dei caratteri dell'architettura locale, sia per quanto attiene gli aspetti tecnologici e compositivi, che per gli aspetti relativi al trattamento delle superfici dei materiali e alla loro resa cromatica. Lo studio cromatico, realizzato a partire dalle ricognizioni e dai rilevamenti fotografici in loco, ha permesso di identificare una gamma di cromatismi ricorrenti e peculiari, utili ad indirizzare e giustificare le scelte cromatiche per la finitura delle opere.

Inoltre, al fine di garantire un adeguato inserimento delle opere d'arte, si prevede l'utilizzo dell'acciaio *corten* per le travi metalliche e per le schermature delle canalette portacavi e delle tubazioni idrauliche. La forma delle pile si preferirà circolare o a biscotto.



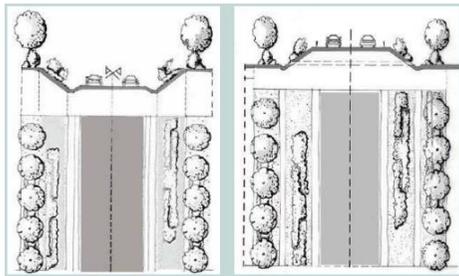
Inerbimento dei rilevati e rinverdimento delle fasce laterali esterne

In ambiti urbani e in quelli prossimi al centro urbano la fascia di vegetazione arborea e arbustiva sui rilevati e sulle fasce esterne all'infrastruttura riduce l'impatto visivo, può costituire elemento di riqualificazione e



fungere da "filtro" per limitare gli impatti dell'inquinamento di aria, acque e suoli. Nelle successive fasi di progettazione, sulla base di una dettagliata analisi del contesto nel quale l'opera si inserisce, verranno definite le misure specifiche all'inserimento dell'infrastruttura nel territorio attraversato.

In particolare, verranno considerati il rinverdimento delle fasce laterali esterne o l'utilizzo di alberi colonnari per mascherare le pile dei viadotti, come da esempi nelle immagini seguenti.



Rinaturalizzazione delle gallerie artificiali e degli imbrocchi delle gallerie naturali

Lo scopo di questi interventi è sia sistemare a verde le aree momentaneamente coinvolte nelle fasi di lavorazione restituendone la naturalità, sia limitare l'impatto visivo dell'infrastruttura in progetto. Sarà valutata la messa a dimora di specie arbustive e/o arboree e l'inerbimento delle superfici mediante apposite tecniche (idrosemina o semina a spaglio di apposite miscele di sementi). Tali sistemazioni a verde saranno precedute dal riporto di terreno vegetale e da lavorazioni di sistemazione dello stesso.



Barriere antirumore

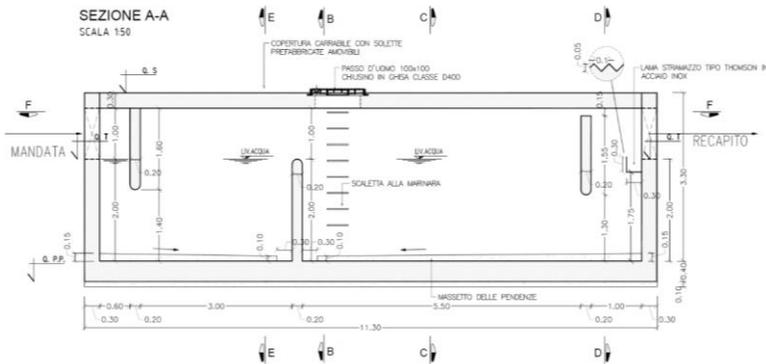
Allo scopo di ridurre il rumore indotto dal traffico stradale sarà necessario frapporre tra la fonte del rumore (il corpo della infrastruttura) ed i ricettori (edifici residenziali) un ostacolo efficace alla propagazione del suono. Tale ostacolo è costituito da una barriera con idonee caratteristiche di isolamento acustico, e dimensioni tali da produrre l'abbattimento di rumore necessario all'area da proteggere. La scelta della tipologia delle barriere antirumore sarà effettuata valutando, oltre all'efficacia per la protezione di nuclei abitati dal rumore



del traffico stradale, anche l'esigenza di armonizzare il manufatto con il contesto paesaggistico.

Misure per la salvaguardia dell'ambiente idrico. Acque di piattaforma

L'impianto di smaltimento delle acque di piattaforma è stato studiato in modo da consentire lo scarico a gravità. Il sistema di smaltimento prevede la raccolta ed il convogliamento delle acque ad una vasca per il loro trattamento di disoleazione e sedimentazione, posta a monte dello scarico, prima di immetterle nel recapito finale rappresentato dai corsi d'acqua. Sistemi analoghi sono previsti nei tratti in viadotto e galleria, dove tutte le acque meteoriche di piattaforma ed eventuali sversamenti accidentali vengono convogliati verso vasche di prima pioggia.



Impatti di cantiere

Misure per la mitigazione delle emissioni in atmosfera

Allo scopo di ridurre le emissioni in atmosfera in fase di cantiere saranno adottate tutte le misure necessarie a minimizzare il sollevamento e la dispersione di polveri, attraverso la frequente bagnatura delle piste, lavaggio dei mezzi, bagnatura e

copertura delle terre trasportate e quelle depositate nelle aree di stoccaggio, circolazione dei mezzi pesanti solo a pieno carico e limitazione della loro velocità.

Misure per la salvaguardia del clima acustico

Allo scopo di contenere il disturbo da rumore in corrispondenza dei ricettori localizzati nei pressi delle aree di lavorazione e/o lungo la viabilità di cantiere, si prevede principalmente l'utilizzo di barriere acustiche posizionate sulla recinzione dei cantieri fissi dove necessario e l'adozione di opportune misure sulle macchine da cantiere (utilizzo di macchine gommate, dotate di silenziatori sugli scarichi, insonorizzazioni, etc.).

Misure per la salvaguardia delle acque e dei suoli

Gli impatti sull'ambiente idrico e sul sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. In fase di costruzione, una riduzione del rischio di impatti significativi sulle acque e sul suolo può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tutti gli impatti, sia in fase di costruzione che di esercizio dell'opera, saranno monitorati attraverso una serie di estese campagne di rilievi dei parametri ambientali (con riferimento a rumore, atmosfera, vibrazioni, suolo, acque sia superficiali che sotterranee, biodiversità e paesaggio). I risultati delle campagne, attraverso il confronto dei valori dei parametri fra la fase precedente l'inizio dei lavori e quella di costruzione dell'opera, consentiranno di valutare gli impatti nel tempo e, se necessario, di attivare ulteriori misure di mitigazione.

5. SINTESI DEL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE

In un progetto infrastrutturale il tema delle alternative di tracciato assume un ruolo determinante in quanto la soluzione definitiva può derivare soltanto dal confronto fra diverse possibili soluzioni che perseguono lo stesso obiettivo, in genere il collegamento fra un polo di origine e un polo di destinazione.

Questo capitolo è pertanto finalizzato a confrontare le diverse alternative di progetto presentate nel capitolo 3 sulla base di una valutazione complessiva della loro sostenibilità dal punto di vista tecnico, ambientale, economico e sociale.

I risultati di questo confronto sono affiancati ai risultati dell'analisi Costi-Benefici condotta sulle tre alternative di tracciato proposte (capitolo 3), al fine di supportare la scelta della migliore soluzione progettuale.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per un maggiore approfondimento sulla metodologia adottata si rimanda al capitolo 9 dell'elaborato **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali - Relazione generale"**.

5.1 IL METODO DI CONFRONTO

La sostenibilità di un'opera di ingegneria come quella in oggetto è un elemento di ampia e complessa definizione ma si ritiene di poterlo ridurre a due principi: la coerenza con gli obiettivi che stanno alla base della sua progettazione (Le ragioni dell'opera, capitolo 1) e il bilanciamento delle risorse necessarie a sviluppare l'intervento rispetto a quelle necessarie per la sua funzionalità, per la sua costruzione e per la fase di esercizio.

La metodologia di confronto messa a punto per i progetti stradali, ma valida anche in termini generali, sviluppa una sequenza logica che dagli obiettivi (sia macro sia specifici) porta, attraverso indicatori che quantificano il grado di raggiungimento degli obiettivi, a determinare l'alternativa che soddisfa meglio gli aspetti di sostenibilità connessi all'opera.

Il confronto è possibile in quanto nella metodologia applicata tutti gli indicatori sono espressi in termini di rapporto fra l'alternativa in esame e l'ambiente: per ogni indicatore, quanto più il valore ottenuto si avvicina a 0 (zero) tanto più l'obiettivo specifico di sostenibilità è lontano dall'essere raggiunto, così come quanto più si avvicina a 1 (uno) tanto più si avvicina al raggiungimento completo dell'obiettivo.

Per poter effettuare l'analisi comparativa tra le tre alternative progettuali previste si è costruita un'area di riferimento comune a tutte, da utilizzare per la valutazione di alcuni indicatori.

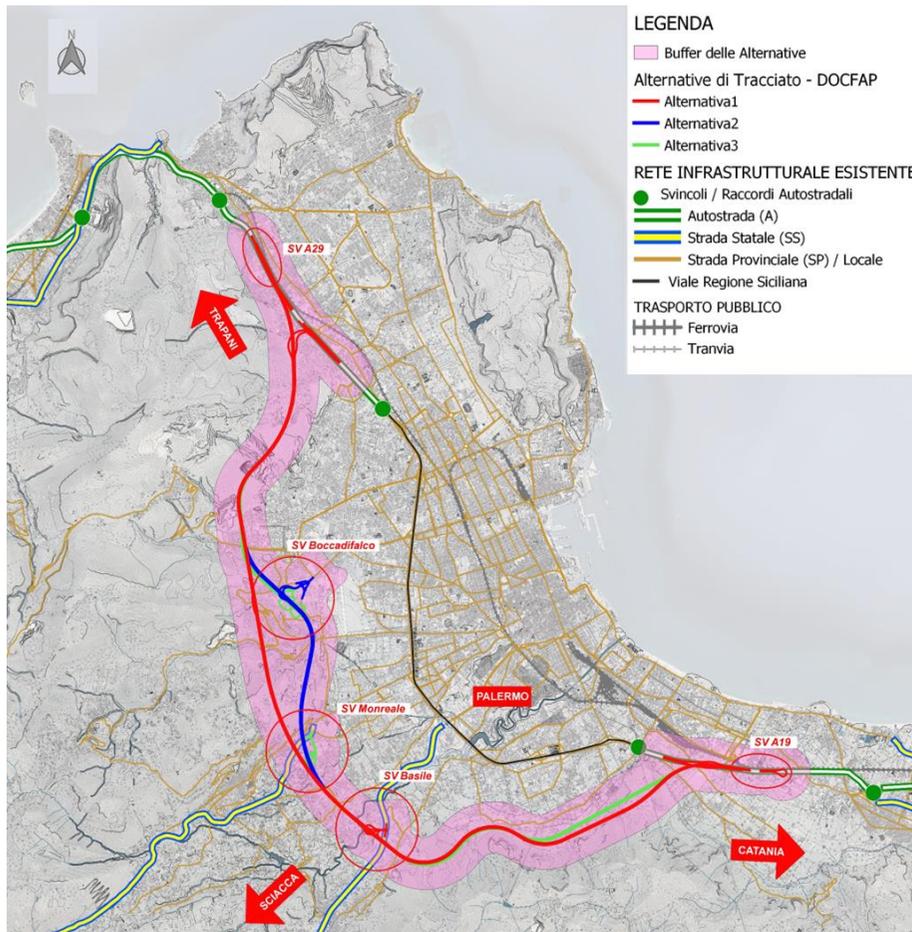


Figura 5-1 – Rappresentazione area di riferimento per le analisi delle alternative (in rosa nella figura)

5.2 LA MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Il confronto fra le tre alternative di progetto è stato effettuato sulla base della seguente **matrice di sostenibilità ambientale**, in cui da **9 macro obiettivi** discendono **20 obiettivi specifici**, ciascuno dei quali espresso da un numero variabile di **indicatori, per un totale di 41**. Per ogni indicatore la matrice specifica l'unità di misura, la quantità di progetto e la quantità di riferimento utilizzate, nonché la formula utilizzata per il calcolo del valore, variabile tra 0 e 1.

Macro obiettivi			Obiettivi specifici		Indicatore prestazioni di progetto			Udm
1	MO.01	Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	OS.01	Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale	I.01	Attraversamenti o aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 142 DLgs 42/2004)	Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m. - comma 1, lett. c)	mq
						Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi - comma 1, lett. f)	mq	
						Territori ricoperti da boschi o sottoposti a vincolo di rimboschimento - comma 1, lett. g)	mq	
						Aree e siti di interesse archeologico - comma 1, lett. m)	mq	
					I.02	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 134, lett. c DLgs 42/2004)	mq	
			I.03	Elementi di interesse architettonico/storico naturalistico (art. 136 DLgs 42/2004)	N			
			I.04	Presenza di siti da archeologia preventiva	N			
			OS.02	Sviluppare tracciati coerenti con il paesaggio	I.05	Fruizione paesaggi di pregio	ml	
					I.06	Conservazione dei caratteri del paesaggio: estensione degli interventi distonici	ml	
					I.07	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	ml	
I.08	Interventi a visibilità controllata	ml						
OS.03	Coerenza con la vocazione e il significato dei luoghi/territorio	I.09	Contenimento aree residuali	mq				
OS.04	Garantire un adeguato inserimento morfologico del tracciato ai fini della percezione	I.10	Impatti morfologici	N				
2	MO.02	Tutelare il benessere sociale	OS.05	Tutelare la salute e la qualità della vita	I.11	Esposizione della popolazione al rumore	n° abitanti	
					I.12	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	n° edifici	
					I.13	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	n° abitanti	
			OS.06	Protezione del territorio da rischi idrogeologici	I.14	Interferenza con il reticolo idrografico	N	
					I.15	Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica	m	
			OS.07	Assicurare la certezza dei tempi di realizzazione dell'opera	I.16	Disponibilità di cave di inerti da calcestruzzo	mc	
					I.17	Disponibilità di discariche per terre e rocce da scavo	mc	
3	MO.03	Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile, minimizzandone il prelievo	OS.08	Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili	I.18	Occupazione complessiva del corpo stradale	mq	
					I.19	Aree occupate su suoli con elevata produttività agricola specifica	ha	
					I.20	Aree occupate con destinazione residenziale (pertinenze) ed a servizi, aree produttive e infrastrutture	ha	
					I.21	Demolizioni	mc	
4	MO.04	Ridurre la produzione di rifiuti	OS.09	Incremento del riciclaggio: massimizzare il riutilizzo delle terre	I.22	Materiale proveniente da scavi da riutilizzare	mc	
			OS.10	Minimizzare la produzione di rifiuti	I.23	Materiale proveniente da scavi da portare a discarica	mc	
5	MO.05	Conservare ed incrementare la	OS.11	Conservare e tutelare la biodiversità	I.24	Aree a vegetazione naturale (aree boscate, vegetazione a macchia, igrofila)	ha	
					I.25	Aree naturali tutelate (Rete Natura 2000, Area Naturale Protette)	ha	

Macro obiettivi		Obiettivi specifici		Indicatore prestazioni di progetto		Udm	
		biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali			I.26	Aree con habitat naturalistici di pregio (All 1 Direttiva Habitat)	ha
					I.27	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio (agrumeti, frutteti, oliveti)	ha
					I.28	Interferenza con aree a sensibilità ecologica alta e molto alta	ha
6	MO.06	Migliorare la mobilità e ridurre il traffico inquinante	OS.12	Specializzare infrastrutture per tipologie di traffico (lunga percorrenza - traffico locale)	I.29	Traffico oggetto di diversione a favore del tratto di progetto in termini di TGM (Traffico Giornaliero Medio)	Veic.eq/gg
					I.30	Carico Veicolare (in termini di percorrenze chilometriche) su itinerari antropizzati	Veic.eq*km/gg
					I.31	Tempi di viaggio medi (in termini di percorrenze orarie) su itinerari antropizzati	Veic.eq * h/gg
			OS.13	Migliorare la funzionalità della rete viaria	I.32	Grado di saturazione dell'itinerario competitivo al nuovo asse (Viale Regione Siciliana senza complanari)	-
			OS.14	Promuovere iniziative atte a migliorare le prestazioni del servizio	I.33	Tempo di percorrenza tra la progressiva immediatamente a monte e a valle dell'ambito "funzionale" di intervento	min
OS.15	Migliorare il livello di servizio delle altre reti infrastrutturali	I.34	Grado di saturazione dell'ambito urbano di Palermo	-			
7	MO.07	Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di marcia	OS.16	Migliorare la sicurezza	I.35	Incidenza dei rettilinei	N
					I.36	Incidenza delle intersezioni	N°/Km
8	MO.08	Minimizzazione dell'impatto dei lavori di costruzione	OS.17	Ridurre le interferenze tra le attività di cantiere e il traffico veicolare	I.37	Interferenze cantiere-traffico veicolare	ml
			OS.18	Tempi di realizzazione	I.38	Tempi di realizzazione	anni
9	MO.09	Sostenibilità economica	OS.19	Minimizzazione dell'investimento	I.39	Costi di investimento	MI€
			OS.20	Fattibilità dell'investimento per la collettività	I.40	Saggio di Rendimento Intervento (SRIE)	%
					I.41	Rapporto Benefici/Costi (B/C)	N

Tabella 5-1 - Tabella indicatori per analisi multicriteria

5.3 I RISULTATI DEL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE

Il confronto tra le alternative è effettuato mediante un **metodo di valutazione** in base al **valore assoluto dell'indicatore** (variabile tra 0 e 1). Il metodo è stato utilizzato sia sul singolo indicatore che in maniera aggregata sul Macro Obiettivo per avere un quadro sintetico del confronto tra le alternative.

Per una più immediata rappresentazione a ciascun indicatore è stata associata una scala colorimetrica **rosso**, **giallo** e **verde** secondo la quale il rosso rappresenta l'alternativa peggiorativa e il verde l'alternativa che più si avvicina al recepimento dell'obiettivo. I colori e di conseguenza la valutazione sono assegnati confrontando direttamente i valori dell'indicatore nelle tre alternative.

LEGENDA COLORIMETRICA	
	Migliore
	Intermedia
	Peggiora
	Indicatori che vengono esclusi dalle valutazioni di confronto in quanto non significativi per un confronto tra le tre alternative

Alla luce dei risultati ottenuti, la matrice a seguire mostra il valore dell'indicatore e il colore associato che l'alternativa ha ottenuto. La matrice riporta inoltre, per ogni alternativa, il calcolo dell'**indicatore complessivo di sostenibilità** ottenuto come somma algebrica dei singoli indicatori (valore variabile tra 0 e 1).

Macro obiettivi		Obiettivi specifici		Indicatore prestazioni di progetto			ALT 1	ALT 2	ALT 3
MO.01	Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	OS.01	Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale	I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 142 del DLgs 42/2004)	I.01.1 Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m. - comma 1, lett. c)	0,93	0,93	0,82
						I.01.2 Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi - comma 1, lett. f)	1,00	1,00	1,00
						I.01.3 Territori ricoperti da boschi o sottoposti a vincolo di rimboschimento - comma 1, lett. g)	0,84	0,84	0,78
						I.01.4 Aree e siti di interesse archeologico - comma 1, lett. m)	1,00	0,88	0,83
		I.02	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 134, lett. c del DLgs 42/2004)	1,00	1,00	0,99			
		I.03	Elementi di interesse architettonico/storico naturalistico (art. 136 del DLgs 42/2004)	1,00	0,75	0,75			
		I.04	Presenza di siti da archeologia preventiva	0,88	0,83	0,82			
		OS.02	Sviluppare tracciati coerenti con il paesaggio	I.05	Fruizione paesaggi di pregio	0,98	0,96	0,95	
				I.06	Conservazione dei caratteri del paesaggio: estensione degli interventi distonici	0,74	0,72	0,73	
				I.07	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	0,69	0,65	0,54	
I.08	Interventi a visibilità controllata			0,97	0,93	0,85			
OS.03	Coerenza con la vocazione e il significato dei luoghi/territorio	I.09	Contenimento aree residuali	0,97	0,96	0,93			
OS.04	Garantire un adeguato inserimento morfologico del tracciato ai fini della percezione	I.10	Impatti morfologici	0,72	0,70	0,61			
MO.02	Tutelare il benessere sociale	OS.05	Tutelare la salute e la qualità della vita	I.11	Esposizione della popolazione al rumore	0,45	0,33	0,06	
				I.12	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	0,46	0,36	0,03	
				I.13	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	0,46	0,34	0,04	
		OS.06	Protezione del territorio da rischi idrogeologici	I.14	Interferenza con il reticolo idrografico	0,33	0,33	0,00	
				I.15	Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica	0,97	0,96	0,98	

Macro obiettivi		Obiettivi specifici		Indicatore prestazioni di progetto			ALT 1	ALT 2	ALT 3
		OS.07	Assicurare la certezza dei tempi di realizzazione dell'opera	I.16	Disponibilità di cave di inerti da calcestruzzo	0,56	0,67	0,70	
				I.17	Disponibilità di discariche per terre e rocce da scavo	0,12	0,22	0,39	
MO.03	Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile, minimizzandone il prelievo	OS.08	Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili	I.18	Occupazione complessiva del corpo stradale	0,29	0,23	0,00	
				I.19	Aree occupate su suoli con elevata produttività agricola specifica	0,95	0,92	0,92	
				I.20	Aree occupate con destinazione residenziale (pertinenze) ed a servizi, aree produttive e infrastrutture	0,95	0,95	0,94	
				I.21	Demolizioni	0,60	0,56	0,00	
MO.04	Ridurre la produzione di rifiuti	OS.09	Incremento del riciclaggio: massimizzare il riutilizzo delle terre	I.22	Materiale proveniente da scavi da riutilizzare	1,00	0,62	0,70	
		OS.10	Minimizzare la produzione di rifiuti	I.23	Materiale proveniente da scavi da portare a discarica	0,00	0,10	0,30	
MO.05	Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali	OS.11	Conservare e tutelare la biodiversità	I.24	Aree a vegetazione naturale (aree boscate, vegetazione a macchia, igrofila)	1,00	1,00	1,00	
				I.25	Aree naturali tutelate (Rete Natura 2000, Area Naturale Protette)	1,00	1,00	1,00	
				I.26	Aree con habitat naturalistici di pregio (All 1 Direttiva Habitat)	1,00	1,00	1,00	
				I.27	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio (agrumeti, frutteti, oliveti)	0,96	0,92	0,92	
				I.28	Interferenza con aree a sensibilità ecologica alta e molto alta	0,99	0,99	0,99	
MO.06	Migliorare la mobilità e ridurre il traffico inquinante	OS.12	Specializzare infrastrutture per tipologie di traffico (lunga percorrenza - traffico locale)	I.29	Traffico oggetto di diversione a favore del tratto di progetto in termini di TGM Traffico Giornaliero Medio	0,92	0,92	1,00	
				I.30	Carico Veicolare (in termini di percorrenze chilometriche) su itinerari antropizzati	0,06	0,07	0,08	
				I.31	Tempi di viaggio medi (in termini di percorrenze orarie) su itinerari antropizzati	0,05	0,05	0,07	
		OS.13	Migliorare la funzionalità della rete viaria	I.32	Grado di saturazione dell'itinerario competitivo al nuovo asse (Viale Regione Siciliana senza complanari)	0,19	0,20	0,22	
		OS.14	Promuovere iniziative atte a migliorare le prestazioni del servizio	I.33	Tempo di percorrenza tra la progressiva immediatamente a monte e a valle dell'ambito "funzionale" di intervento	0,72	0,71	0,68	
		OS.15	Migliorare il livello di servizio delle altre reti infrastrutturali	I.34	Grado di saturazione dell'ambito urbano di Palermo	0,02	0,03	0,03	
MO.07	Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di marcia	OS.16	Migliorare la sicurezza	I.35	Incidenza dei rettilinei	0,33	0,30	0,37	
				I.36	Incidenza delle intersezioni	0,13	0,13	0,20	

Macro obiettivi		Obiettivi specifici		Indicatore prestazioni di progetto		ALT 1	ALT 2	ALT 3
MO.08	Minimizzazione dell'impatto dei lavori di costruzione	OS.17	Ridurre le interferenze tra le attività di cantiere e il traffico veicolare	I.37	Interferenze cantiere-traffico veicolare	0,40	0,21	0,00
		OS.18	Tempi di realizzazione	I.38	Tempi di realizzazione	0,00	0,00	0,00
MO.09	Sostenibilità economica	OS.19	Minimizzazione dell'investimento	I.39	Costi di investimento	0,00	0,07	0,10
		OS.20	Fattibilità dell'investimento per la collettività	I.40	Saggio di Rendimento Intervento (SRIE)	0,71	0,81	1,00
				I.41	Rapporto Benefici/Costi (B/C)	0,61	0,74	1,00
INDICATORE COMPLESSIVO DI SOSTENIBILITÀ						27,95	26,79	25,32

Tabella 5-2 – Matrice di sostenibilità ambientale delle alternative

Il calcolo dell'indicatore complessivo di sostenibilità consente di determinare l'alternativa che maggiormente risponde agli obiettivi di sostenibilità prefissati, come di seguito esplicitato.

Come si evince dalla matrice riportata al paragrafo precedente, l'alternativa che presenta un miglior punteggio di sostenibilità è l'**Alternativa 1**.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
INDICATORE COMPLESSIVO DI SOSTENIBILITÀ	27,95	26,79	25,32

Tabella 5-3 – Confronto alternative rispetto all'indicatore complessivo di sostenibilità

Il metodo di valutazione è stato utilizzato sia sul singolo indicatore che in maniera **aggregata sul Macro Obiettivo** per avere un quadro sintetico del confronto tra le alternative. Riportando i risultati associati per macro-obiettivi otteniamo i risultati riportati nella tabella 5-4.

Macro obiettivi		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
MO.01	Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	11,72	11,15	10,60
MO.02	Tutelare il benessere sociale	3,45	3,21	2,20
MO.03	Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile, minimizzandone il prelievo	2,79	2,66	1,86
MO.04	Ridurre la produzione di rifiuti	1,00	0,72	1,00
MO.05	Conservazione ed incremento della biodiversità e riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali	4,95	4,91	4,91
MO.06	Migliorare la mobilità e ridurre il traffico inquinante	1,86	1,88	2,08
MO.07	Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di marcia	0,46	0,43	0,57
MO.08	Minimizzazione dell'impatto dei lavori di costruzione	0,40	0,21	0,00
MO.09	Sostenibilità economica	1,32	1,62	2,10
TOTALE		27,95	26,79	25,32

Tabella 5-4 – Confronto tra le alternative rispetto al valore assoluto degli indicatori

Per una più immediata rappresentazione a ciascun indicatore è stata associata una scala colorimetrica **rosso**, **giallo** e **verde** secondo la quale il rosso rappresenta l'alternativa peggiorativa e il verde l'alternativa che più si avvicina al recepimento dell'obiettivo. I colori e di conseguenza la valutazione sono assegnati confrontando direttamente i valori dell'indicatore nelle tre alternative.

Riportando i risultati colorimetrici per singolo indicatore per ogni alternativa si ottiene la tabella riportata di seguito. Nello specifico in tabella è indicata la frequenza con cui, per ogni alternativa, ricorre il colore verde, giallo e rosso definiti nella scala colorimetrica.

Confronto alternative per singolo indicatore			
	ALT 1	ALT 2	ALT 3
	24	6	14
	2	22	2
	12	10	22

Tabella 5-5 – Confronto alternative per singolo indicatore

Come possiamo vedere **l'Alternativa 1 risulta essere quella che maggiormente si avvicina agli obiettivi prefissati** per 24 indicatori.

PER SAPERNE DI PIÙ

Per un approfondimento circa la metodologia utilizzata e l'intero processo di valutazione si veda il capitolo 9 del documento **T01-EG01-GEN-RE01 "Documento di fattibilità delle alternative progettuali – Relazione generale"**.

6. CONCLUSIONI

Nel presente documento sono state indagate le alternative possibili per la realizzazione di un **nuovo asse autostradale pedemontano di collegamento tra l'Autostrada A19 "Palermo - Catania" e l'Autostrada A29 "Palermo - Mazara del Vallo"**, consentendo così una razionalizzazione del traffico extraurbano e interprovinciale che attualmente transita, assieme al traffico urbano di Palermo, sull'unico collegamento veloce esistente tra le due autostrade: Viale della Regione Siciliana (noto anche come Circonvallazione di Palermo), arteria a tutti gli effetti "urbana". L'intervento prevede la **realizzazione di un nuovo asse urbano** con lo scopo di:

1. **connettere la rete autostradale**, eliminando l'interferenza dei traffici di medio-lunga percorrenza con l'area urbana di Palermo;
2. **migliorare e potenziare la grande rete di collegamento** tra importanti nodi urbani;
3. **restituire alla circonvallazione di Palermo funzioni prevalentemente urbane**, alleggerendola dell'attuale impatto negativo di un intenso traffico, soprattutto pesante.

Per l'itinerario considerato sono state valutate tre alternative di tracciato (1, 2 e 3), tutte all'interno di un corridoio posto nella fascia pedemontana del Comune di Palermo al fine di limitare le interferenze con i vincoli ambientali e paesaggistici e con l'edificato urbano massimizzando i tratti in galleria. Le alternative prevedono un **nuovo asse autostradale di Categoria A, ambito extraurbano, (2+2 corsie) in continuità con le Autostrade A19 e A29 e prevedono connessioni con la viabilità esistente di penetrazione alla città di Palermo.**

L'**Alternativa 1** è una nuova viabilità di 22,577 km con 3 svincoli: in corrispondenza dell'A19 Palermo – Catania (**Connessione Sud**), in corrispondenza della SS 624 (**Svincolo di Basile**) e in corrispondenza dell'A29 Palermo – Mazara del Vallo (**Connessione Nord**).

L'**Alternativa 2** è una nuova viabilità di 22,852 km con 4 svincoli: in corrispondenza dell'A19 Palermo – Catania (**Connessione Sud**), in corrispondenza della SS 624 (**Svincolo di Basile**), in corrispondenza di Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo attraverso lo **Svincolo di Boccadifalco** e in corrispondenza dell'A29 Palermo – Mazara del Vallo (**Connessione Nord**).

L'**Alternativa 3** è nuova viabilità di 22,806 km con 5 svincoli: in corrispondenza dell'A19 Palermo – Catania (**Connessione Sud**), in corrispondenza della SS 624 (**Svincolo di Basile**), in corrispondenza della SS 186 e di Via Roccazzo/Via Luigi Sarullo rispettivamente attraverso lo **Svincolo di Monreale e lo Svincolo Boccadifalco** e in corrispondenza dell'A29 Palermo – Mazara del Vallo (**Connessione Nord**).

Tutte le soluzioni prevedono la realizzazione di importanti opere d'arte (viadotti e gallerie) e opere di rammaglio (sottovia e cavalcavia) e prevedono un impatto sull'edificato (demolizioni) ed espropri di aree agricole attraversate.

Nel presente studio si è definito un corridoio che consente di minimizzare l'impatto sul territorio limitando le interferenze con i vincoli ambientali e paesaggistici e le interferenze con l'edificato urbano. È stata quindi identificata la fascia pedemontana a ridosso del confine comunale della città di Palermo cercando di massimizzare i tratti in galleria e al tempo stesso le connessioni con la viabilità radiale esistente di penetrazione nell'area urbana. I tracciati studiati sono quelli che, dopo un attento esame dello stato attuale, risultano i migliori a conseguire gli obiettivi prefissati.

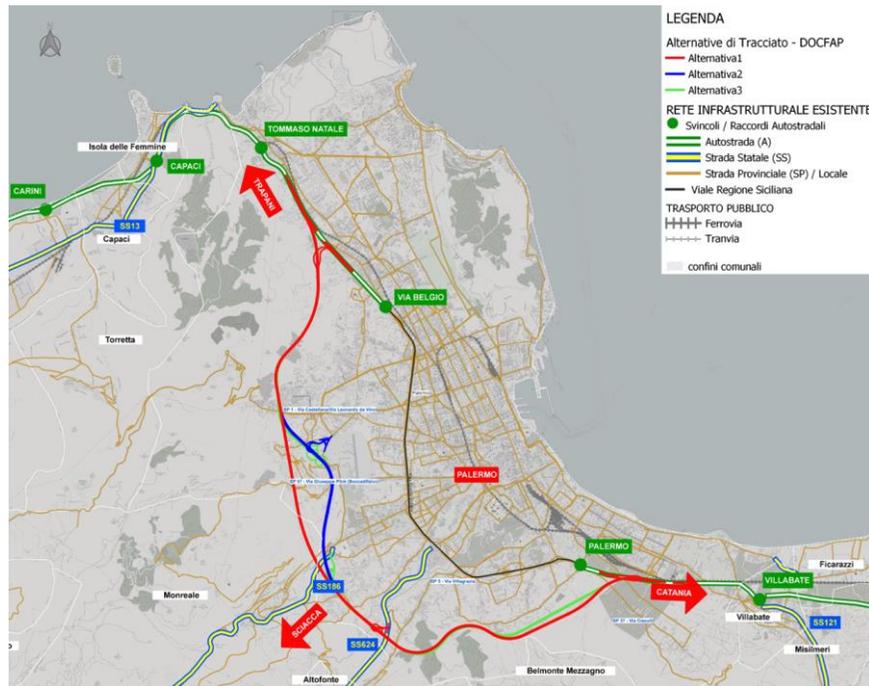


Figura 6.1: Inquadramento dell'opera

Le valutazioni sulla sostenibilità tecnica, trasportistica, economica ed ambientale delle alternative di tracciato sono state condotte applicando i seguenti criteri di scelta:

- Criterio di scelta sulla base della sostenibilità **“ambientale e sociale”** (ambiente-idrologia-idraulica-geologia-geomorfologia-paesaggistica-salute e qualità della vita): il raffronto oggettivo tra i diversi tracciati è passato attraverso obiettivi volti a

- ✓ conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale;
- ✓ tutelare il benessere sociale;
- ✓ utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile, minimizzandone il prelievo;
- ✓ ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riciclaggio;
- ✓ conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali.

- Criterio di scelta sulla base della fattibilità **“tecnica”**: il raffronto oggettivo tra i diversi corridoi ha colto gli elementi più significativi della progettazione ed ha promosso gli indicatori di sintesi che potessero riassumere in modo accessibile e speditivo i contenuti tecnici espressi da ciascuna alternativa, il tutto con l'obiettivo di massimizzare gli aspetti funzionali ed il comfort di marcia.
- Criterio di scelta sulla base della sostenibilità **“economico-finanziaria”** e **“trasportistico-territoriale”**: il raffronto oggettivo tra i diversi tracciati si è basato sul confronto tra costi attesi e benefici previsti per la collettività non solo in termini trasportistici e territoriali ma anche in termini di miglioramenti ambientali; tale criterio di scelta ha visto lo sviluppo di uno studio trasportistico, di un inquadramento socio-economico, di una valutazione dei costi di realizzazione dei corridoi previsti; elementi confluiti complessivamente nell'ambito dell'Analisi Benefici-Costi e nella matrice di confronto delle alternative.

In merito alle Alternative si riporta la sintesi di tutti gli studi condotti e illustrati nel dettaglio nel “Documento di fattibilità delle alternative progettuali – Relazione generale” e nel documento “Studio di traffico e Analisi Costi-Benefici” allegato al DOCFAP - Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali, al fine di valutare l’impatto che ogni soluzione di tracciato proposta potrà avere con il contesto naturale-economico-sociale del territorio oggetto di studio secondo i criteri sopra elencati.

Dai risultati della matrice di sostenibilità ambientale, emerge che la soluzione che nel complesso ottimizza il pregio ambientale, sociale, tecnico ed economico-finanziario, è l'Alternativa 1.

Analizzando separatamente i singoli criteri si ha un evidente ottimizzazione del **pregio ambientale e sociale** relativamente all'Alternativa 1 rispetto alle 2 e 3. Avendo un maggior sviluppo in galleria e una minore estensione di viadotti/trincee/rilevati, ha un impatto al suolo più contenuto ed è quella che si inserisce meglio rispetto alla componente ambientale e paesaggistica.

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SOCIALE		SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SOCIALE		
Macro obiettivi		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
MO.01	Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	11,72	11,15	10,60
MO.02	Tutelare il benessere sociale	3,45	3,21	2,20
MO.03	Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile, minimizzandone il prelievo	2,79	2,66	1,86
MO.04	Ridurre la produzione di rifiuti	1,00	0,72	1,00
MO.05	Conservazione ed incremento della biodiversità e riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali	4,95	4,91	4,91
TOTALE		23,91	22,65	20,57

Tabella 6-1 – Confronto tra le alternative rispetto al valore assoluto degli indicatori

Nello specifico rispetto ai macro obiettivi MO.01, MO.02, MO.03 e MO.05 l'alternativa 1 risulta maggiormente rispondente agli obiettivi in quanto, rispetto alla 2 (al secondo posto in termini di soddisfacimento degli obiettivi):

- minimizza l’impatto su aree e siti di interesse archeologico in quanto transita in galleria nella zona di Boccadifalco e non prevede svincoli di riconnessione con le viabilità locali;
- presenta un minor numero di siti da archeologia preventiva entro i 250 m;
- presenta un maggiore sviluppo il più possibile coerente con i caratteri dei paesaggi attraversati, adattandosi maggiormente all’aspetto tormentato ed aspro dei rilievi collinari e pedemontani (con estese parti destinate a rimboschimento).

L'alternativa 1 è quella inoltre che:

- minimizza le aree intercluse in corrispondenza degli svincoli e che costituiscono un impatto sul consumo di suolo;
- minimizza l’impatto morfologico del tracciato ai fini della percezione.
- minimizza il grado di esposizione della popolazione al rumore dovuto al traffico veicolare previsto in corrispondenza del corridoio di progetto una volta entrato in esercizio;
- causa il minor impatto sulla matrice atmosfera;
- minimizza l'occupazione di suolo (al netto delle gallerie);
- minimizza il grado di esposizione dei suoli ad elevata produttività agricola potenziale e delle aree occupate da residenziale, servizi, aree produttive e infrastrutture;
- minimizza l’impatto sull’edificato in termini di demolizioni;

- presenta un'interferenza meno consistente rispetto alle coltivazioni di pregio (agrumeti, frutteti, oliveti).

Dal punto di vista **tecnico-funzionale** si rileva che, analizzando i valori assoluti degli indicatori, l'alternativa che risulta maggiormente rispondente agli obiettivi è la 1, ossia quella che minimizza le interferenze tra le attività di cantiere ed il traffico veicolare.

SOSTENIBILITA' TECNICA		SOSTENIBILITA' TECNICA		
<i>Macro obiettivi</i>		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
MO.07	Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di marcia	0,46	0,43	0,57
MO.08	Minimizzazione dell'impatto dei lavori di costruzione	0,40	0,21	0,00
TOTALE		0,86	0,64	0,57

Tabella 6-2 - Confronto tra le alternative rispetto al valore assoluto degli indicatori

Anche dal punto di vista della **sostenibilità economica-finanziaria** dell'intervento, a partire dalle stime economiche e dai risultati delle Analisi Costi-Benefici determinate per le tre Alternative, si è voluto indagare come ottimizzare i benefici a fronte degli investimenti previsti per realizzare le opere.

Ai fini della valutazione delle alternative, risulta preferibile quella soluzione che consenta di massimizzare gli indicatori, essendo il SRIE ed il rapporto B/C indici di quanto i benefici di una soluzione ne superino i costi. L'analisi effettuata dimostra infatti che in tutte le alternative i benefici di progetto sono largamente superiori ai costi di realizzazione e di gestione, in ragione principalmente agli ingenti benefici trasportistici (risparmi di tempo per gli utenti). Il progetto risulta dunque economicamente fattibile in tutte e tre le alternative considerate.

L'alternativa 3 è quella che presenta indicatori migliori, con SRIE pari al 15,22%, oltre il valore obiettivo fissato dalle Linee Guida nazionali del MIMS (3%) e rapporto B/C pari a 5,23. Le alternative 1 e 2 presentano anch'esse parametri più che soddisfacenti.

Analizzando la **sostenibilità trasportistica-territoriale** si ha un'evidente ottimizzazione relativamente all'alternativa 3 che risulta la più performante. D'altro canto, essendo quella con la migliore interconnessione con il territorio comunale di Palermo consente di drenare maggiori quote di traffico anche di corto raggio e pertanto non solo quelle di attraversamento determinando, al contempo, un maggior sgravio del carico veicolare sulla viabilità locale.

Nel dettaglio risulta migliore rispetto alla specializzazione per la tipologia di traffico (lunga percorrenza-traffico locale), alla funzionalità della rete viaria (grado di saturazione dell'itinerario competitivo al nuovo asse rappresentato da Viale Regione Siciliana senza complanari) e al livello di servizio delle altre reti infrastrutturali (grado di saturazione dell'ambito urbano di Palermo).

SOSTENIBILITA' TRASPORTISTICA-TERRITORIALE		SOSTENIBILITA' TRASPORTISTICA-TERRITORIALE		
<i>Macro obiettivi</i>		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
MO.06	Migliorare la mobilità e ridurre il traffico inquinante	1,86	1,88	2,08
MO.09	Sostenibilità economica	1,32	1,62	2,10
TOTALE		3,18	3,50	4,18

Tabella 6-3 - Confronto tra le alternative rispetto al valore assoluto degli indicatori

In conclusione, si ritiene che nello studio, Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di 1° Fase (DOCFAP - Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali), presentato siano stati forniti tutti gli strumenti affinché, al termine del Dibattito Pubblico, emergano le indicazioni univoche che consentano di individuare la soluzione progettuale preferenziale per realizzare il nuovo asse autostradale pedemontano di Palermo.

Tale processo decisionale sarà effettuato considerando e valutando le istanze di tutti i portatori d'interesse coinvolti, in funzione degli aspetti analizzati: ambientali, sociali, tecnici ed economici-finanziari.

La scelta finale, pertanto, sarà quella che meglio potrà soddisfare le esigenze di tutti i soggetti coinvolti nel progetto ed in particolare delle comunità locali direttamente interessate dall'opera. Si evidenzia altresì che l'opera, una volta realizzata, concorrerà allo sviluppo economico e sociale delle molteplici comunità insediate nell'intero quadrante regionale di riferimento, e offrirà un importante servizio di mobilità di persone e merci, sicuro, innovativo e promotore di un modello di sviluppo orientato alla sostenibilità ambientale e sociale forte.

