

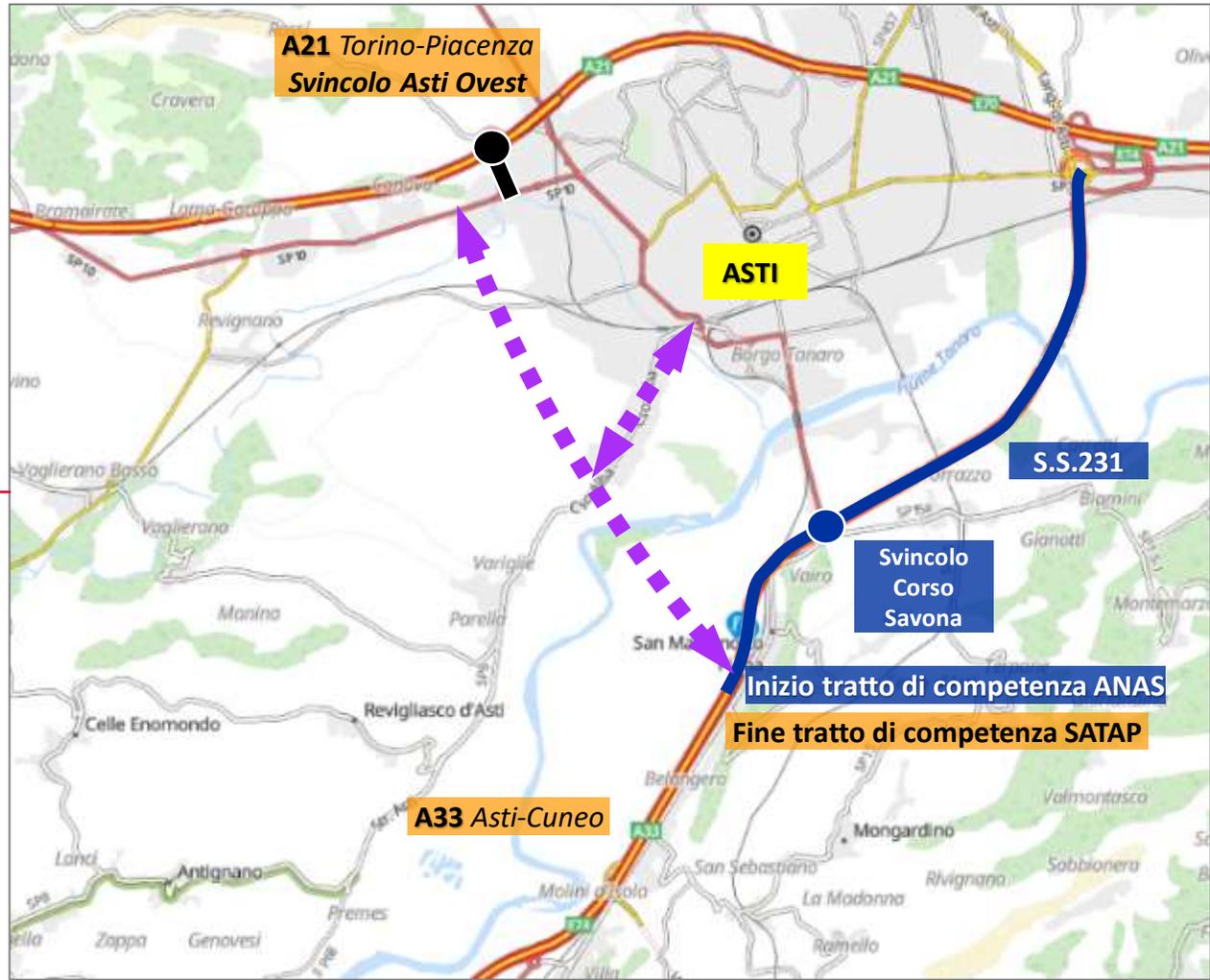
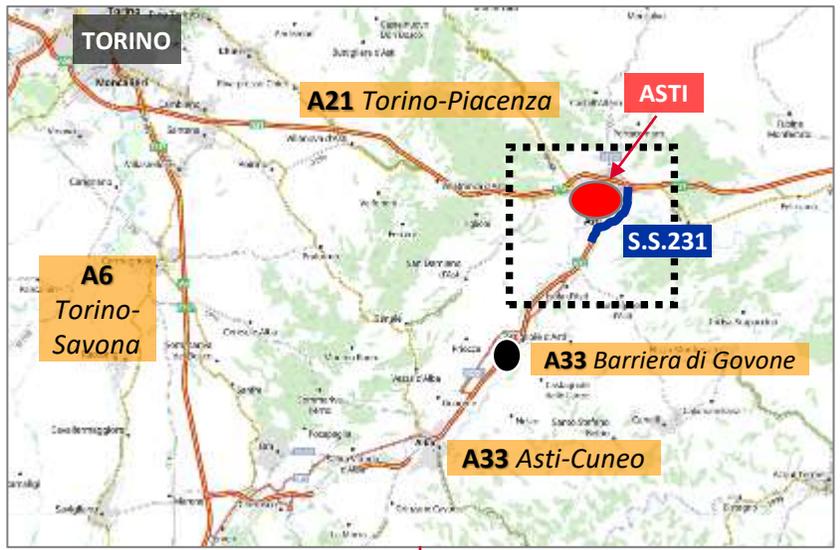
Tangenziale di Asti

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA



24/03/2023 – Comune di Asti

1.1 Inquadramento ed obiettivi dell'intervento



Il Comune di Asti si pone sul vertice di un triangolo di infrastrutture primarie di livello nazionale/interregionale che vede a nord la A21 Torino-Piacenza, ad ovest la A6 Torino-Savona, a sud-ovest la A33 Asti-Cuneo, e nello specifico si pone in corrispondenza della confluenza tra la A21 e la SS231/A33.

In tale quadro infrastrutturale la tangenziale di Asti si pone in seguenti **obiettivi**:

- Garantire la chiusura dei traffici di media-lunga percorrenza** nel quadrante sud-ovest di Asti che interessano la A21 Torino-Piacenza a nord e la A33/SS231 Asti-Cuneo a sud;
- Garantire adeguata accessibilità alla città di Asti anche mediante un collegamento intermedio alla S.P.8.** quale asse di penetrazione trasversale al centro della città.

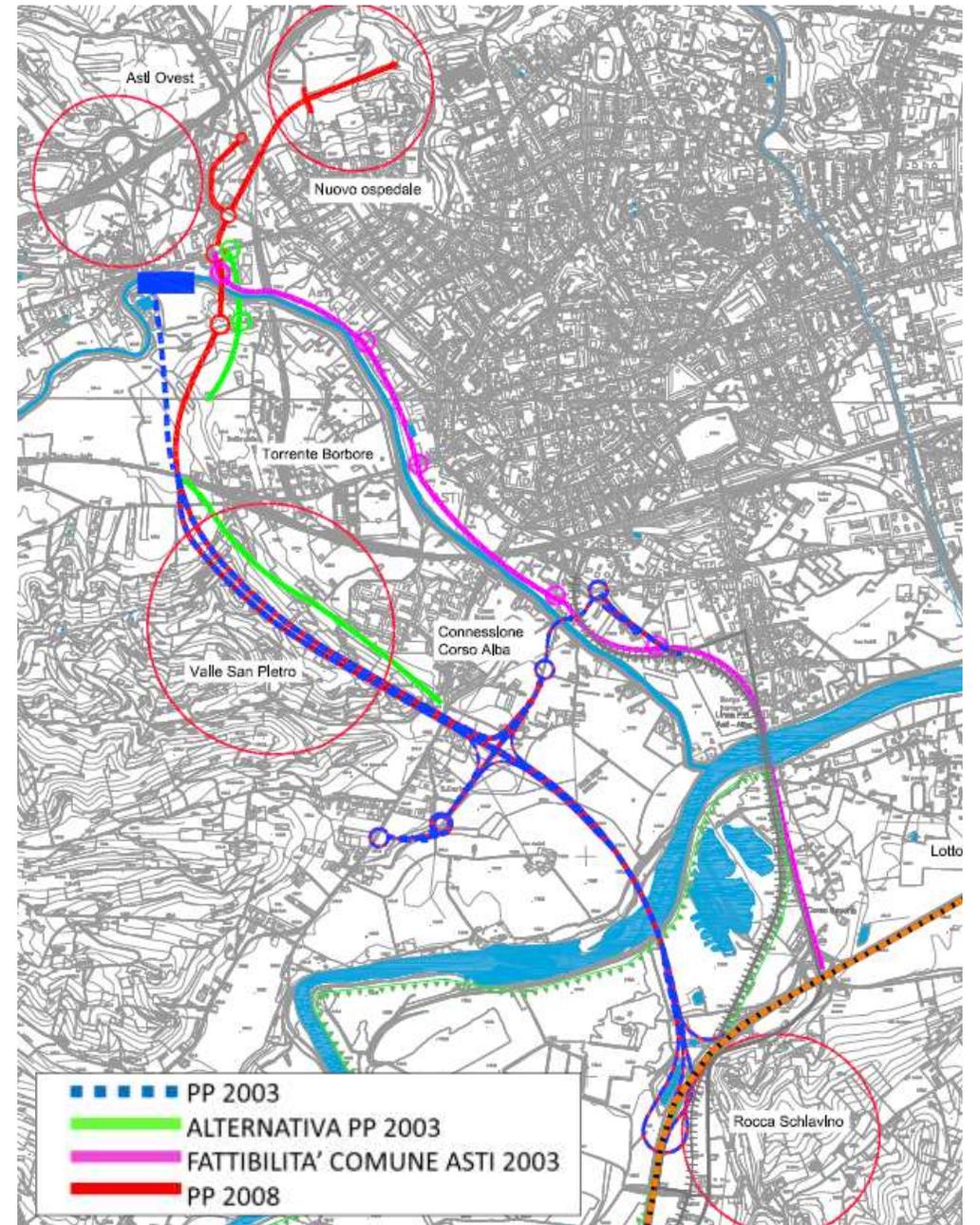
1.2 Progettualità progressa

Il **progetto preliminare** sviluppato da *Autostrada Asti-Cuneo S.p.A.* nel **2008** (in **rosso**) riprendeva un **progetto preliminare ANAS** del **2003** (in **blu**) e prevedeva un tracciato con attacco a nord sulla S.R.10 (rotatoria Corso Torino-Via Giordanino), ed a sud sulla S.S.231, in località Rocca Schiavino.

Si prevedeva una sezione mista C1, nei tratti di collegamento all'esistente, ed una sezione **B** nel tratto centrale in galleria, con uno svincolo a livelli sfalsati con ramo di collegamento alla S.P.8 ed una bretella, in nuova sede, di collegamento a Corso Venezia con superamento in viadotto del Borbore e della linea FS Asti-Alba.

L'intervento nel 2012, nell'ambito del procedimento V.I.A., ha avuto **parere negativo da parte del Ministero dei Beni Culturali**, a causa degli **impatti paesaggistici ed ambientali legati all'interessamento del Sito ZSC «Stagni di Belangero», dell'area di notevole interesse pubblico «Oasi del Tanaro», art. 136 c. 1 lett. c) e d) D.Lgs. 42/2004**, e delle aree «*Aree rurali di specifico interesse paesaggistico*» delle colline tra Borbore e Tanaro.

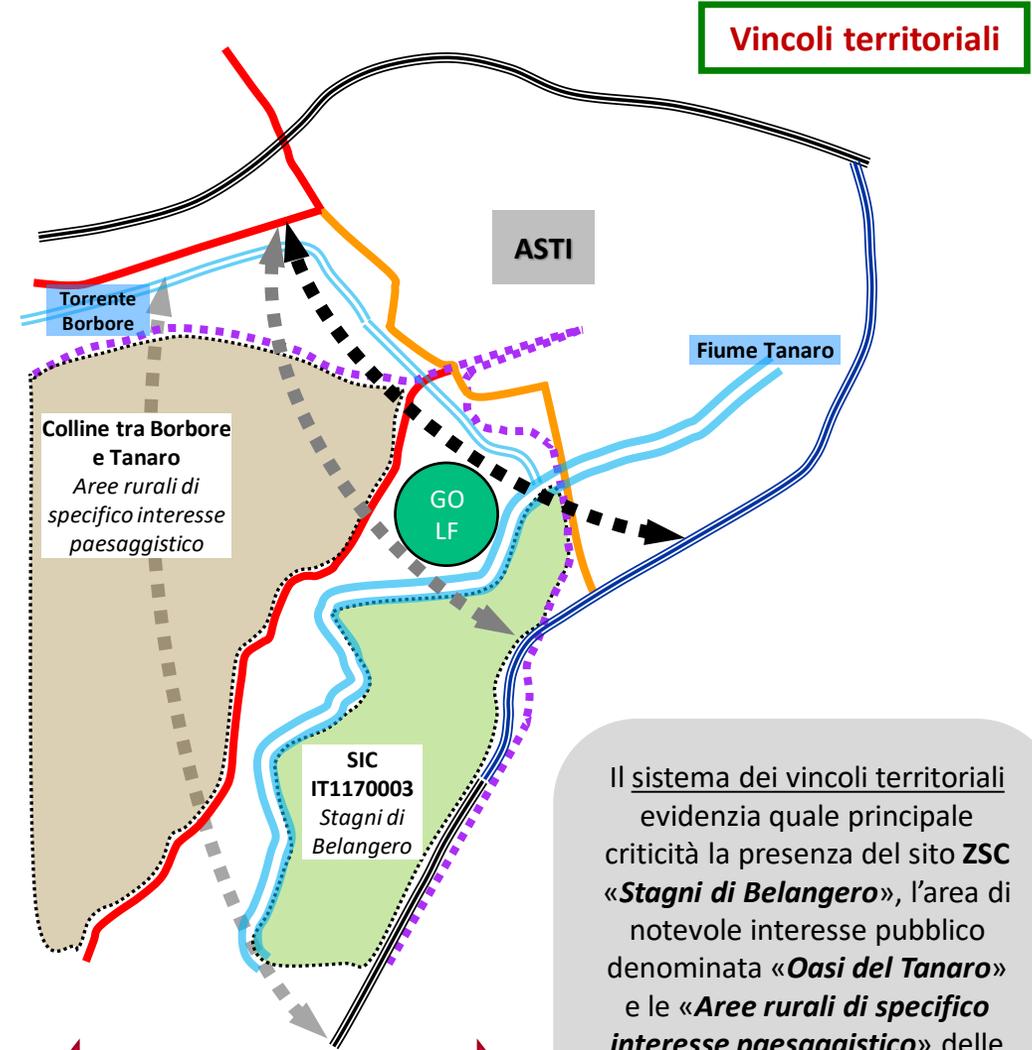
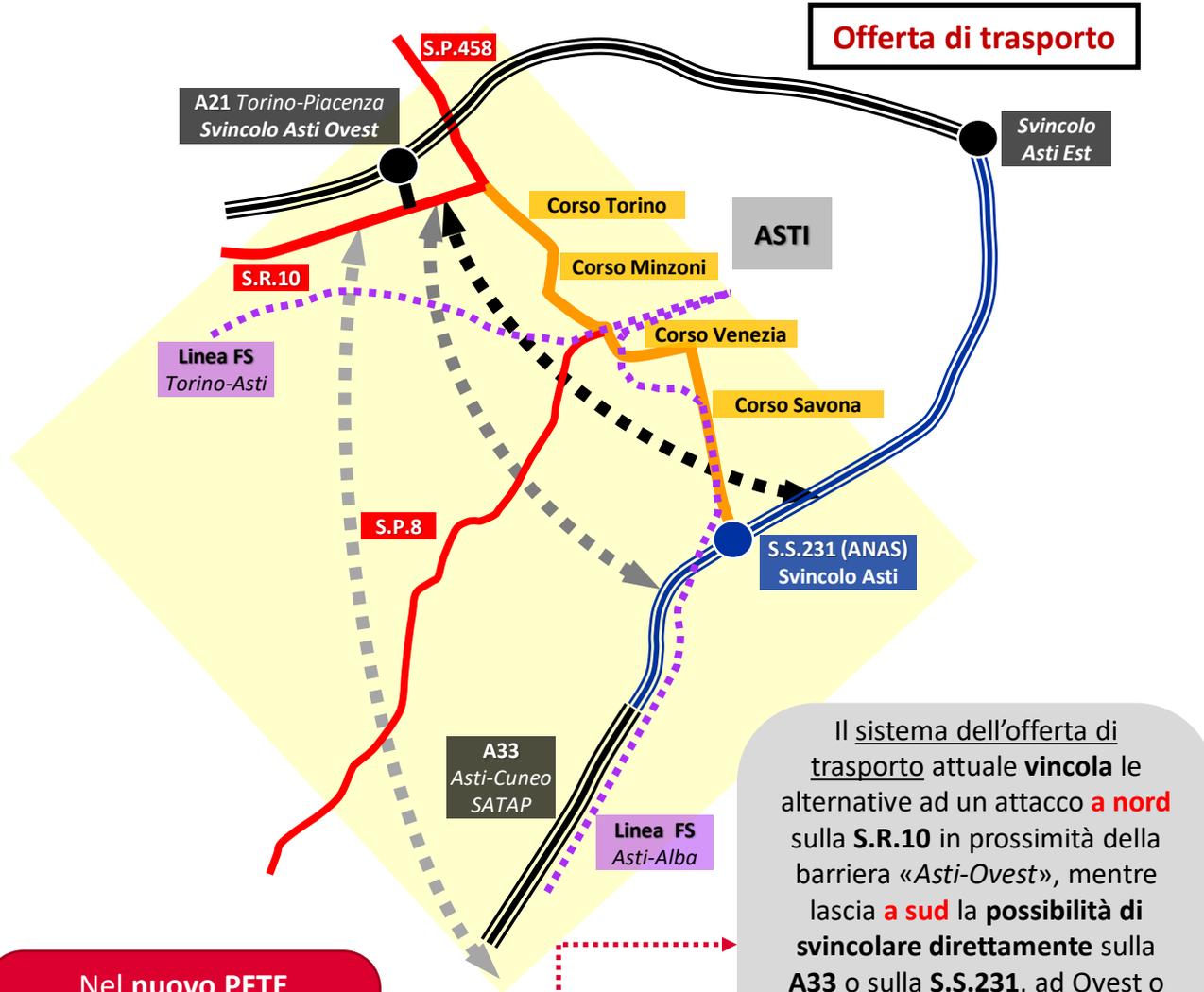
Il Ministero indicava come possibile corridoio quello già individuato dal Comune di Asti nello studio di fattibilità del 2003 (in **in magenta**), in sinistra del torrente Borbore e con caratteristiche di tracciato prevalentemente urbano.



1.3 Il nuovo PFTE: determinanti di progetto per la scelta delle alternative di corridoio

Offerta di trasporto

Vincoli territoriali



Il sistema dell'offerta di trasporto attuale **vincola** le alternative ad un attacco **a nord** sulla **S.R.10** in prossimità della barriera «Asti-Ovest», mentre lascia **a sud** la **possibilità di svincolare direttamente** sulla **A33** o sulla **S.S.231**, ad Ovest o ad Est dello svincolo di Corso Savona, con la necessità di **garantire un collegamento intermedio** alla **S.P.8** di accesso al centro di Asti.

Il sistema dei vincoli territoriali evidenzia quale principale criticità la presenza del sito ZSC «**Stagni di Belangero**», l'area di notevole interesse pubblico denominata «**Oasi del Tanaro**» e le «**Aree rurali di specifico interesse paesaggistico**» delle colline tra Bobore e Tanaro. Si segnala anche la presenza di una **ampia fascia di esondazione** Tr 200 del **Fiume Tanaro**.

Nel nuovo PFTE l'individuazione dei corridoi è nata dall'analisi di due determinanti di progetto

Determinanti di progetto

1.4 Alternative di corridoio - punti di collegamento con viabilità esistente

Punto di attacco sulla SR10



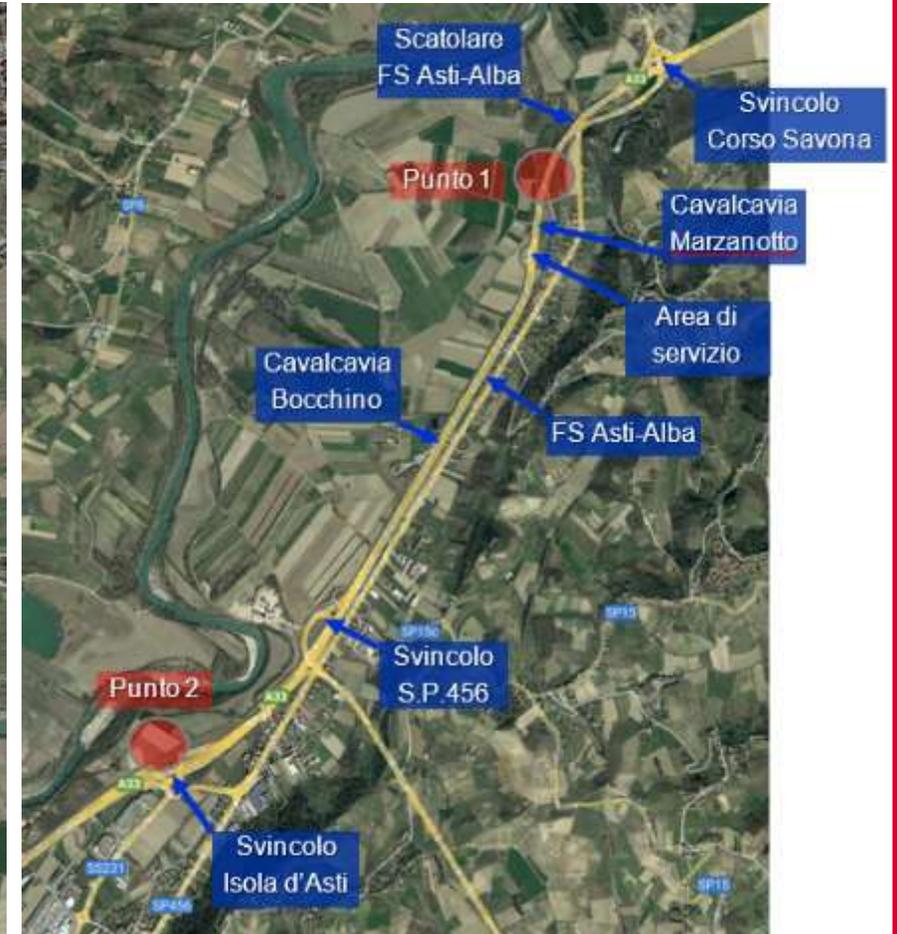
I punti di collegamento alla viabilità esistente sono fortemente vincolati, oltre che dal raggiungimento di finalità trasportistiche, anche dalla presenza di elementi antropici:

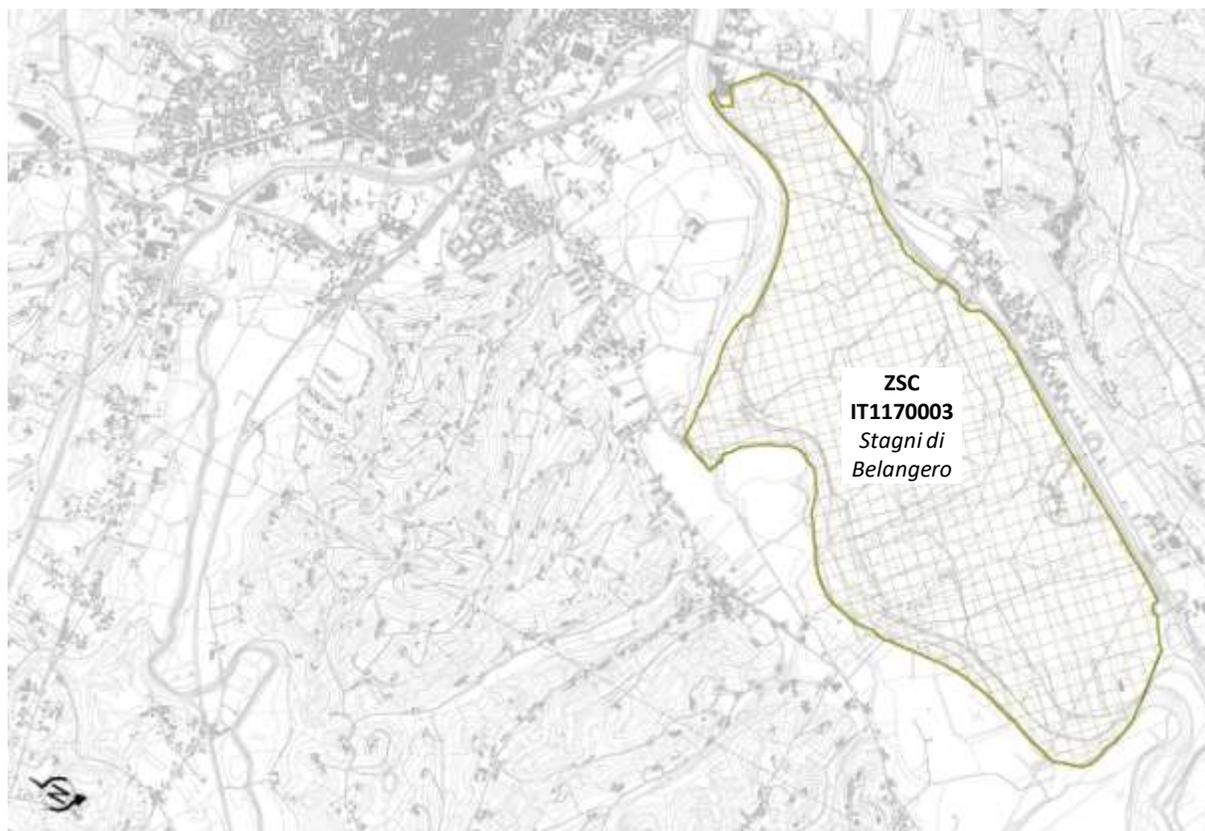
- A sud l'attacco alla S.S.231 o all'A33 è fortemente limitato dalla presenza di molti vincoli esistenti (svincoli, cavalcavia, stazione di servizio, linea FS) che riducono in soli due punti disponibili la possibile posizione della nuova intersezione stradale → **punto 1** a sud di Località Rocca Schiavino e **punto 2** in corrispondenza dello Svincolo di Isola d'Asti;
- La presenza di tessuto residenziale lungo la S.P.8 limita a due punti la possibilità di inserire uno svincolo intermedio → **punto 3** (confluenza Via Brigata Garibaldi/Corso Alba) e **punto 4** (in prossimità di Via Rio Borgomale) sulla S.P.8 (800 m prima ca);
- A nord l'attacco sulla S.R.10 deve essere necessariamente previsto in stretta prossimità alla barriera di «Asti-ovest» quale unico punto di accessibilità da/per la A21 → **punto 5**-rotatoria esistente Corso Torino/Via Giordanino;

Punti di attacco sulla SP8



Punti di attacco sulla A33/SS231

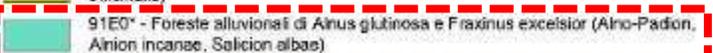


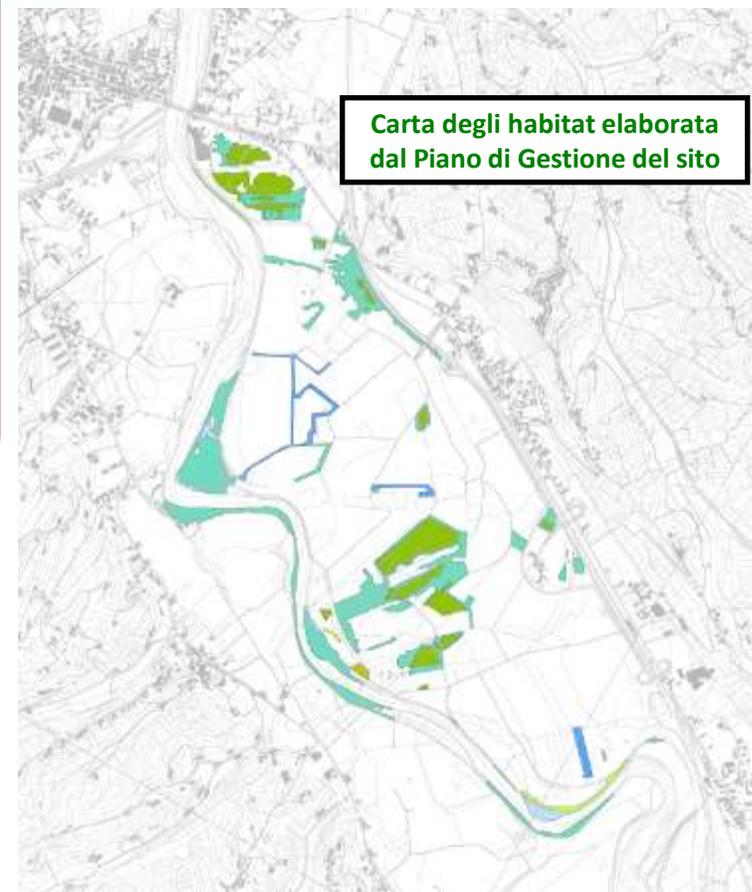


Nel caso di
incidenze dirette o
indirette sulla ZSC è
necessario dare
evidenza di aver
valutato alternative
più sostenibili
rispetto agli
obiettivi di Rete
Natura 2000 → da
qui la scelta di
prevedere anche
un'alternativa
esterna al sito ZSC
(alternativa
arancione)

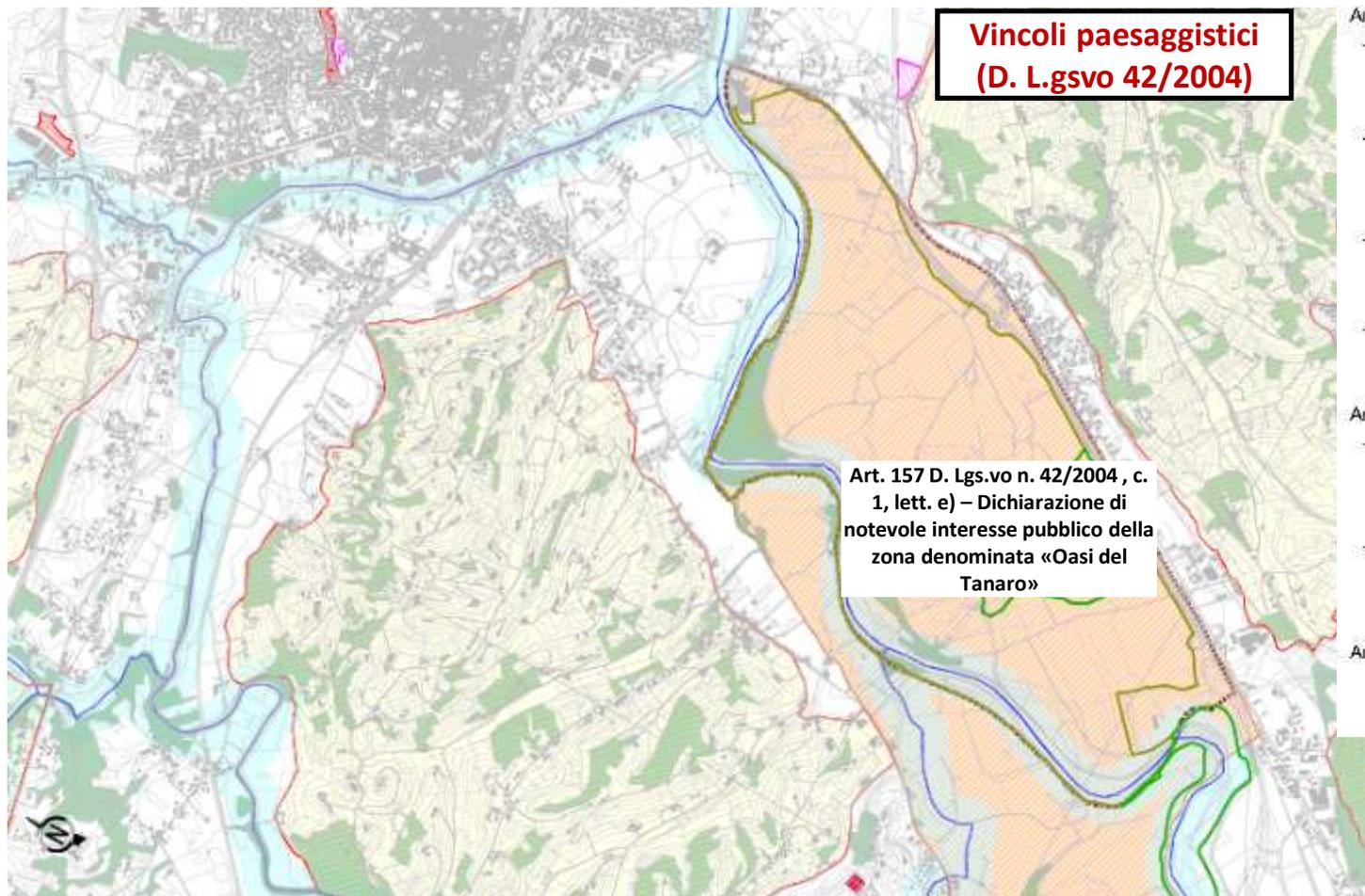
Dal punto di vista della biodiversità l'elemento ambientale di maggiore evidenza presente nell'area è rappresentato dal sito Rete Natura 2000 ZSC IT1170003 «Stagni di Belangero», compreso tra la destra idrografica del Tanaro, un tratto di Corso Savona e la SS 231. La presenza del sito Rete Natura 2000 e la sua eventuale interferenza diretta determinerebbe la necessità di attivare un iter approvativo specifico di particolare complessità (VINCA).

Habitat Natura 2000

-  3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
-  3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix eleagnos
-  3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranuncion fluitantis e Callitriche-Batrachion
-  3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.
-  6510 - Pratene magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
-  91E0* - Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)



1.6 Alternative di corridoio - I vincoli paesaggistici presenti sul territorio



Art. 142 D. Lgs.vo n. 42/2004 e ss.mm.ii.

- comma 1 lett. c): i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
- comma 1 lett. g): i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento
- comma 1 lett. h): le aree assegnate all'università agrarie e le zone gravate da usi civici
- comma 1 lett. m): le zone di interesse archeologico

Art. 157 D. Lgs.vo n. 42/2004 e ss.mm.ii.

- comma 1 lett. c): le dichiarazioni di notevole interesse pubblico notificate ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497
- comma 1 lett. e): Dichiarazioni di notevole interesse pubblico notificate ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490

Art. dal 138 al 141 D. Lgs.vo n. 42/2004 e ss.mm.ii.

- Dichiarazioni di notevole interesse pubblico della frazione Villa del comune di Isola d'Asti (AT)

Il sistema dei vincoli paesaggistici presente nell'area, oltre ai vincoli legati ai corsi d'acqua (Art, 142, c. 1, lett. c) ai boschi (Art, 142, c. 1, lett. g) evidenzia la presenza di una estesa **area di notevole interesse pubblico rappresentata dall'Oasi del Tanaro** vincolata con decreto ministeriale ai sensi dell'art. 157, c.1, lett. e) del D.L. vo 42/2004 .

Necessaria la verifica di conformità e coerenza delle opere con gli indirizzi e prescrizioni di tutela dettati dal Piano Paesaggistico Regionale

2.1 L'individuazione delle alternative di tracciato

Il corridoio indicato dal MiBACT (SdF-Comune di Asti 2003) non risulta percorribile per:

1. Numerose interferenze con servizi di livello comunale (cimitero, centro sportivo etc);
2. Numerose interferenze stradali e ferroviarie;
3. Accessi diretti ad abitazioni, esercizi commerciali, attività artigianali ed industriali;
4. Interferenza pressoché continua con la fascia di esondazione Tr 200 del Torrente Borbore;
5. Tracciato con caratteristiche geometriche e velocità di progetto prevalentemente urbane;
6. Indisponibilità del sedime della linea ferroviaria F.S. «Asti-Alba» nel tratto di approccio e superamento del Fiume Tanaro (ponte di Corso Savona dir. SS213).

Fase 1 – Individuazione dei corridoi mediante analisi dell'offerta di trasporto, dei vincoli territoriali ed ambientali, degli aspetti idraulici, geologici e geomorfologici

Fase 2 - Localizzazione e sviluppo plano-altimetrico di 5 possibili alternative di progetto

La predisposizione della carta dei condizionamenti e le analisi di funzionalità trasportistica hanno permesso l'individuazione delle alternative di corridoio

Analisi tecnica multidisciplinare: geologia, idrologia, contesto morfologico, fattibilità strutturale delle soluzioni, rispetto dei vincoli normativi

Alternativa rossa
Ripercorre il tracciato del 2008 ma tutto in sezione C1 e con attacco sulla SS231 non più a Rocca Schiavino (svincolo PP 2008) bensì più a sud per evitare aree umide nell'area della ZSC.

Alternativa gialla
Ottimizza il tracciato del 2008 passando a sud del Golf Club ed interessando una parte di minor pregio del sito ZSC svincolando a sud di Rocca Schiavino per evitare aree umide ZSC.

Alternativa blu
Tracciato simile alla soluzione rossa ma che nella parte iniziale attraversa il Tanaro più a nord, lambisce il sito ZSC per svincolare ad est dello Svincolo di Corso Savona.

Alternativa magenta
Tracciato «esterno» al sito ZSC, rappresenta una soluzione che non ha rapporto con l'abitato di Asti e ripercorre nella parte iniziale l'alternativa arancione.

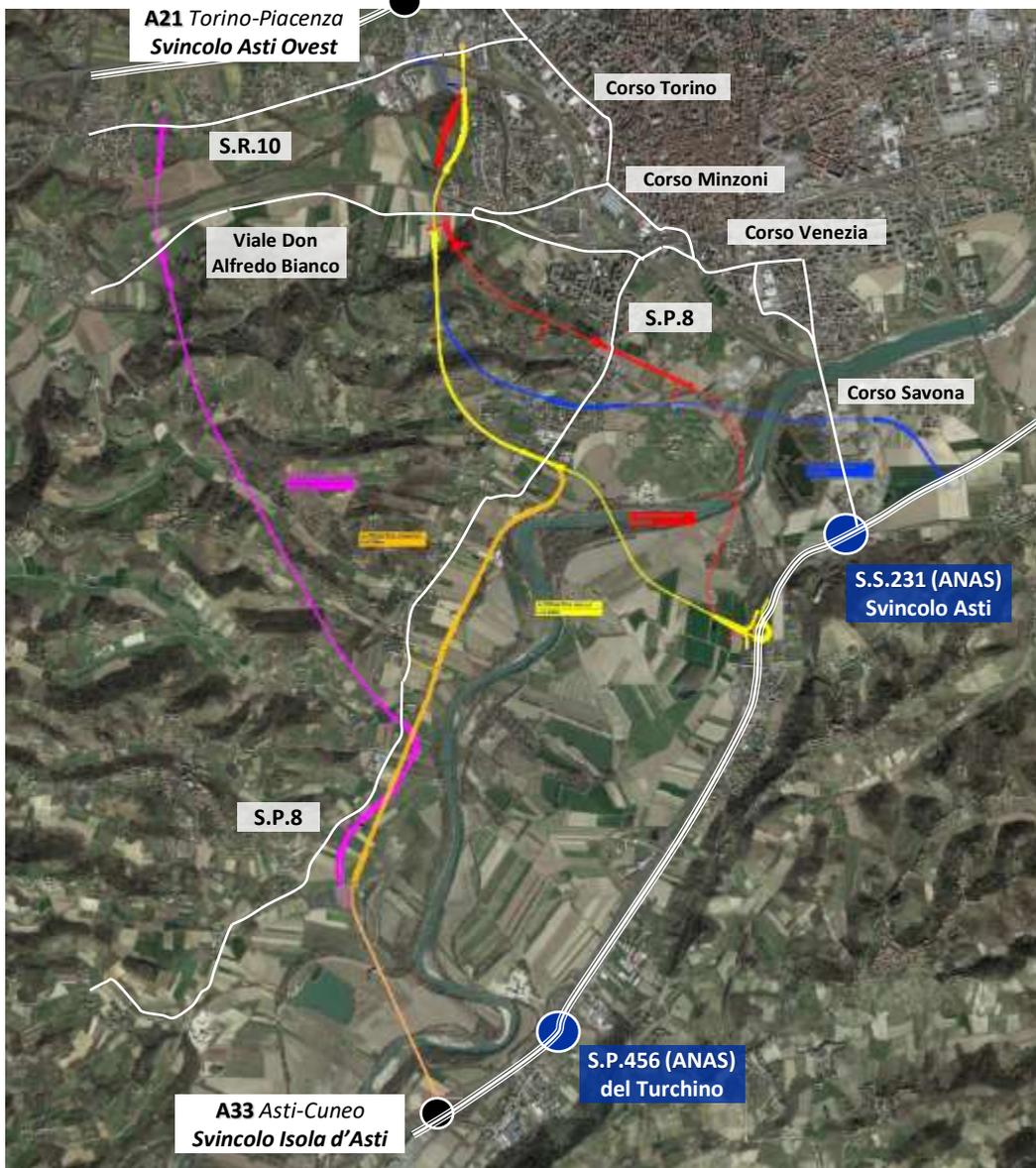
Alternativa arancione
Tracciato «esterno» al sito ZSC, parte dallo svincolo Isola d'Asti su A33, presenta un tratto parallelo tra la SP8 e il fiume Tanaro ed entra in galleria in direzione nord dalla S.P.8.

Alternative «interne»

Fase 3 - Definizione parametrica dei costi di realizzazione delle alternative di progetto

Alternative «esterne»

2.2 Caratteristiche principali delle alternative individuate



	Alternativa Rossa	Alternativa gialla	Alternativa blu	Alternativa magenta	Alternativa arancione
Sviluppo asse principale	5.250 m	4.930 m	6.205 m	7.530 m	8.258 m
Tratti in viadotto	2.450 m	2.100 m	2.630 m	2.000 m	2.070 m
Tratti in galleria	1.240 m	1.525 m	1.360 m	3.250 m	1.525 m
Tratti in rilevato/trincea	1.560 m	1.305 m	2.215 m	2.280 m	4.663 m
Svincolo su A33/SS231	1	1	1	1	1
- Tratti in rilevato/trincea	1.500 m	1.500 m	1.500 m	500 m	500 m
- Tratti in cavalcavia	150 m	150 m	150 m	0 m	0 m

Le alternative «interne» (rossa, blu e gialla) ovvero più prossime all'abitato hanno un minore sviluppo planimetrico ma scontano la presenza di maggiori vincoli ambientali ed antropici.

Le alternative «esterne» (magenta e arancione) svincolano 4 km circa più a sud sulla A33 in località Isola d'Asti e, la magenta ha un attacco sulla S.R.10 2 km circa più ad ovest rispetto alle altre. Entrambi hanno un maggior sviluppo planimetrico. L'alternativa arancione, attraversato il Tanaro, prosegue verso nord parallelamente alla S.P.8 ed al Fiume Tanaro per evitare l'area sic per poi riprendere il tracciato della gialla.

La magenta invece prosegue verso nord dove presenta un tratto in galleria significativamente più esteso rispetto alle altre alternative.

2.3 Analisi alternativa Magenta



1 – Indice di Redditività Economica Immediata (IREI)

E' stato prioritariamente calcolato l'Indice IREI considerando i soli benefici al primo anno.

Per gli oneri di realizzazione dell'opera, i costi finanziari sono stati convertiti in costi economici tramite il coefficiente 0,82.

I dati utilizzati sono stati:

- La variazione annua delle percorrenze di area (**veicoli*Km**) tra lo Scenario di Riferimento e lo Scenario di Progetto.
- La variazione annua del tempo speso in rete (**veicoli*h**) tra lo Scenario di Riferimento e lo Scenario di Progetto.
- I Costi di realizzazione dell'intervento.

Alternativa di Progetto	IREI
Alternativa ROSSA	0.0305
Alternativa GIALLA	0.0310
Alternativa MAGENTA	0.0216
Alternativa ARANCIONE	0.0381

Un indice IREI < 0,02 (o prossimo a tale valore) è generalmente correlato ad un rapporto Benefici/Costi inferiore ad 1 e dunque **non sostenibile**.
Tale correlazione è stata confermata da specifica **analisi Benefici/Costi semplificata**

2 – Analisi Benefici/Costi semplificata

All'infrastruttura di progetto è stata attribuita una **vita utile di 30 anni** ed è stato considerato un **valore residuo dell'opera** al termine della vita utile pari a circa il **55% del valore "economico"**.

Il tasso di attualizzazione annuo utilizzato è pari al 3,0%, così come indicato nelle **"Linee guida per la valutazione degli investimenti in Opere Pubbliche"** - D-Lgs. 228/2011 del giugno 2017, generalmente considerato il **tasso minimo per ritenere economicamente sostenibile un progetto** e per il quale il **Valore Attualizzato Netto Economico** dell'opera deve essere maggiore di zero ed il rapporto Benefici/Costi maggiore di uno.

CONCLUSIONI

Per l'Alternativa Magenta, gli indicatori di sostenibilità economica considerati hanno mostrato:

- Un **VANE di -41.814.905€** al tasso di attualizzazione del 3,0%;
- Un rapporto Benefici/Costi pari a **0,68**.

evidenziando la **non Sostenibilità** Economica/finanziaria dell'Alternativa progettuale considerata.

2.4 Analisi alternativa Blu

Analisi punti critici

1. Analisi dei TGM → **Posizione sfavorevole dello svincolo sulla SS231;**
2. **Significativo impatto paesaggistico del Viadotto sul Fiume Tanaro;**
3. **Interferenze con ZSC, fabbricati industriali e residenziali.**

1 – Analisi TGM Corso Savona per verifica posizione svincolo su A33/SS231

Direttrice	% TGM
A33 a sud ovest di Corso Savona	78
SP59 a sud ovest di Corso Savona	11
SP15a a sud est di Corso Savona	6
A33 a nord est di Corso Savona	6
Totale	100

Dall'analisi dei TGM emerge che il 78% del traffico che interessa Corso Savona ha provenienza/destinazione sud, sud-ovest dunque la posizione ottimale dello svincolo della Tangenziale di Asti sulla A33/SS231 è senza dubbio ad ovest dell'attuale svincolo su Corso Savona.

CONCLUSIONI

Alla luce delle inevitabili interferenze che il tracciato del corridoio Blu presenta, nonché della sfavorevole ubicazione dello svincolo a nord-est di corso Savona e dell'impatto visivo e della difficoltà realizzativa del viadotto di 1.710 metri previsto nell'area del fiume Tanaro, si è abbandonato lo studio del corridoio BLU in quanto non si sono ravvisati i sufficienti elementi minimi di sostenibilità per procedere ad un suo ulteriore approfondimento.

2 – Impatto Viadotto sul fiume Tanaro (visivo e sul territorio)

Viadotto con L=1.710m – H max 20m



Vista dal centro di Asti



Vista dal Golf Club Asti

L'opera è molto impattante visivamente, andando ad interessare il fronte con visuale libera da Asti verso il fondovalle del Tanaro.

3 – Interferenze con ZSC , fabbricati industriali e residenziali

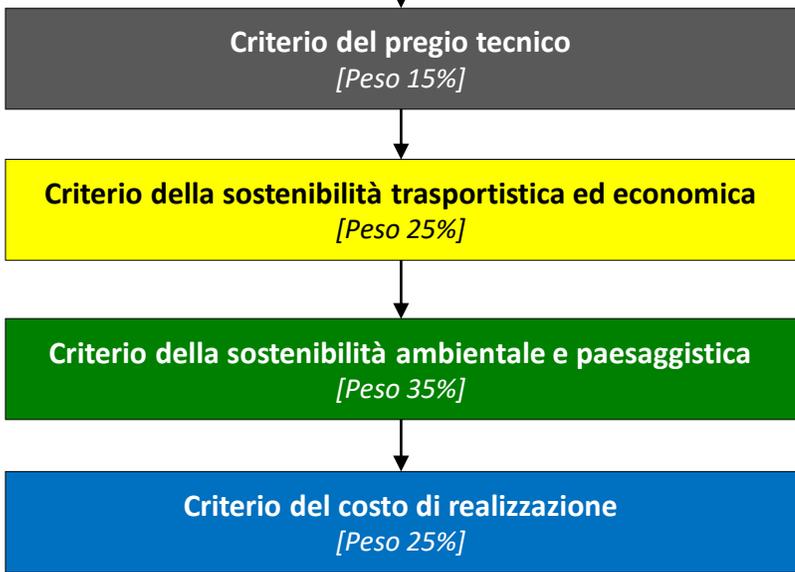
Interferenza con:

- A. fabbricati e pertinenze della ditta BigMat De tommasi parzialmente da demolire;
- B. una porzione dell'area rete natura 2000 - Stagni di Belangero ed in particolare **Oasi WWF "La bula"**;
- C. area lato Nord del Golf Club Città di Asti;
- D. Edificato prossimo al corridoio parzialmente da demolire.



L'analisi multicriteria per la scelta del tracciato preferenziale

La **valutazione sui livelli di sostenibilità** delle TRE alternative individuate come suscettibili di approfondimento è stata condotta attraverso l'analisi e la quantificazione, per ciascuna alternativa, di **quattro macro-criteri** → **ANALISI MULTICRITERIA**



MOLTIPLICATORE ESTERNO (P)	Coeff. Moltiplicatore interno (k)	CRITERI E SOTTOCRITERI DI VALUTAZIONE
0.15		1 ELEMENTI TECNICI
	0.33	QUALITA' DELLE TRACCIATO
	0.33	IMPATTO DELLA FASE REALIZZATIVA
	0.33	INTERFERENZE CON TERRITORIO/PRESISTENZE
0.25		2 FUNZIONALITA' TRASPORTISTICA
	0.20	ANALISI DELL'INDICE DI REDDITIVITÀ ECONOMICA IMMEDIATA (IREI)
	0.20	SVILUPPO PERCORSO TRA A33 - SVINCOLO ISOLA D'ASTI E A23 - SVINCOLO ASTI OVEST
	0.20	TEMPI MEDI DI PERCORRENZA TRA A33 - SVINCOLO ISOLA D'ASTI E A23 - SVINCOLO ASTI OVEST
	0.20	SVILUPPO PERCORSO TRA A33 - SVINCOLO ISOLA D'ASTI E ASTI CENTRO
0.35		3 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
	0.20	CONSERVAZIONE E PROMOZIONE DELLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE LOCALE, PERCETTIVO E CULTURALE PER IL RIEQUILIBRIO TERRITORIALE
	0.20	TUTELA DEL BENESSERE SOCIALE
	0.20	UTILIZZO DELLE RISORSE AMBIENTALI IN MODO SOSTENIBILE
	0.20	CONSERVAZIONE ED INCREMENTO DELLA BIODIVERSITÀ E RIDUZIONE DELLA PRESSIONE ANTROPICA SUI SISTEMI NATURALI
	0.20	NUMERO COMPLESSIVO DEGLI OBIETTIVI RAGGIUNTI
0.25		4 COSTI DI REALIZZAZIONE
	1.00	COSTI A SOMMARE ASSI PRINCIPALI *

Classificazione delle alternative ed individuazione delle alternative preferenziali

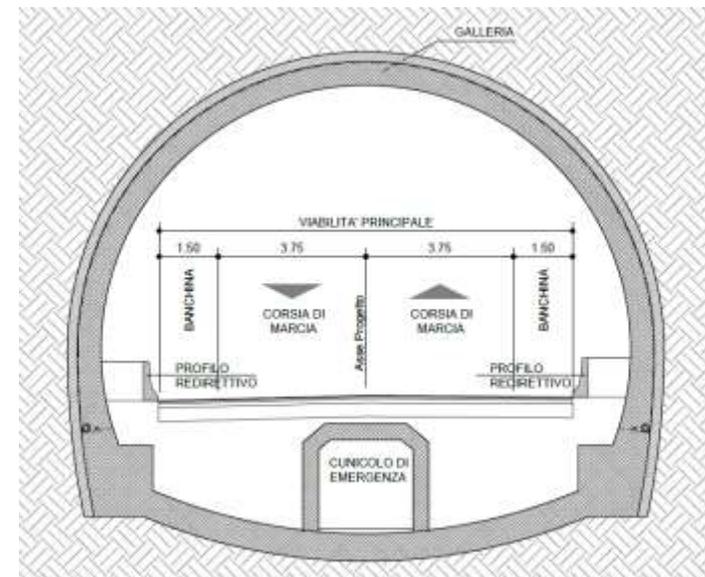
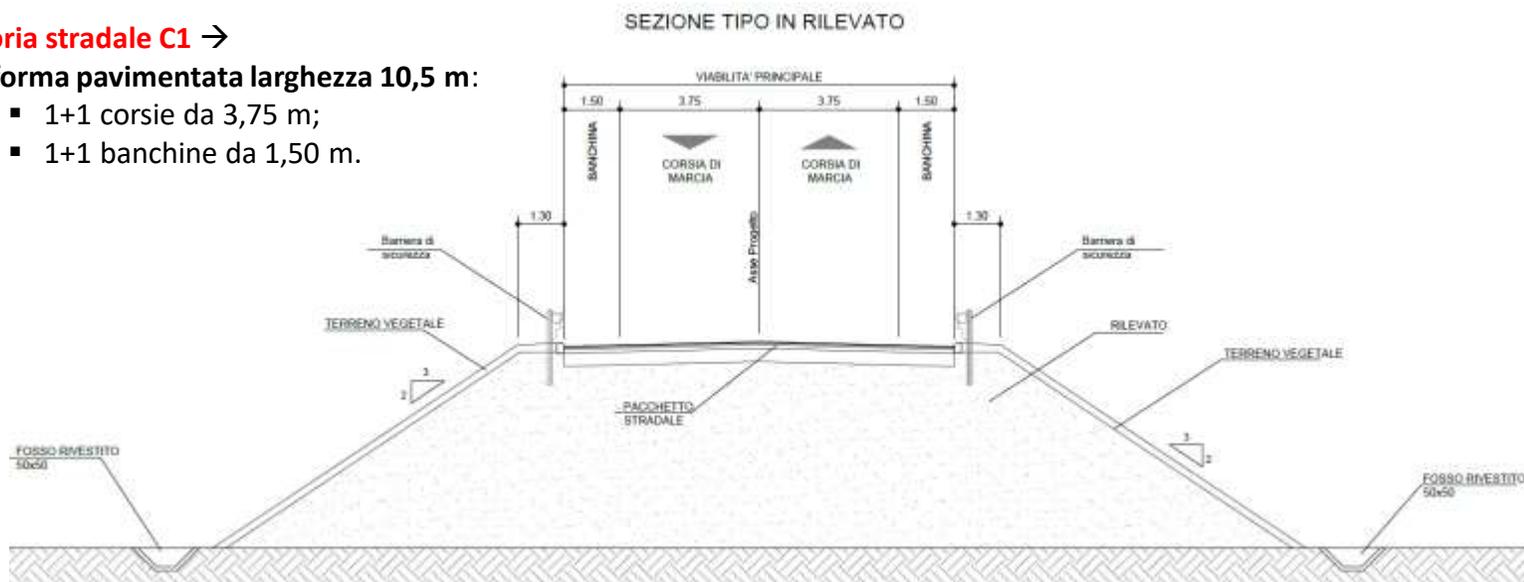
Ciascun Macro-criterio è stato suddiviso in **sotto-criteri** valutati a loro volta con **Indicatori di prestazione** ai quali è stato assegnato una valore sulla base di **dati progettuali sito-specifici**, sia di **carattere qualitativo che quantitativo**, e successivamente standardizzati e **normalizzati** per riportarli ad un intervallo tra 0 ed 1. La somma dei valori assegnati agli indicatori per il peso esterno assegnato a ciascun macro criterio ha definito un punteggio per ciascuna alternativa e dunque una classifica generale delle alternative.

4.1 Pregio tecnico – sezioni tipologiche

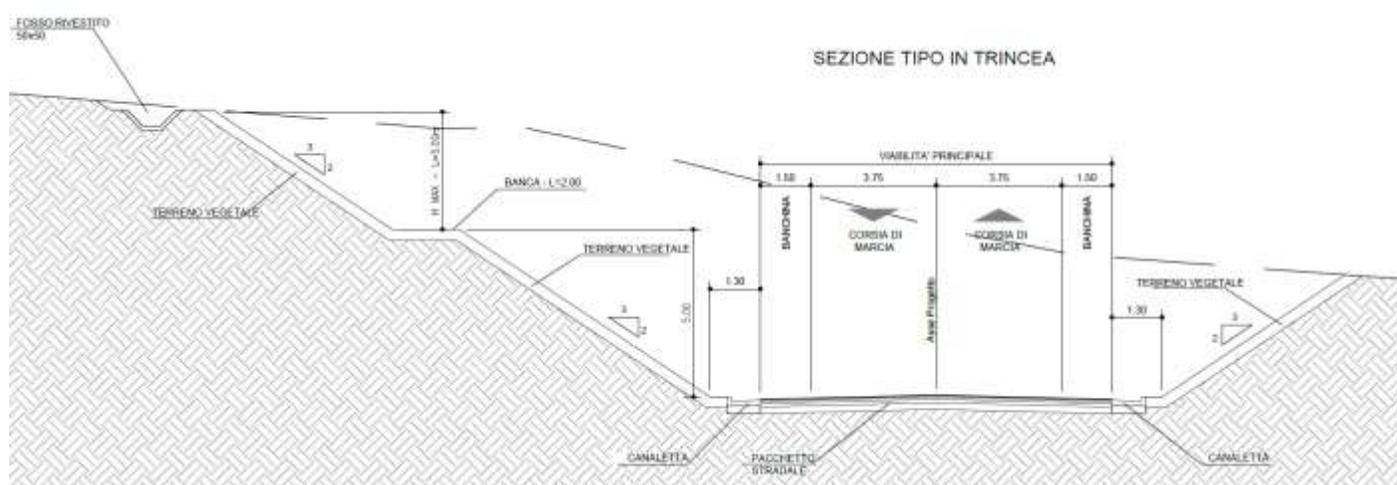
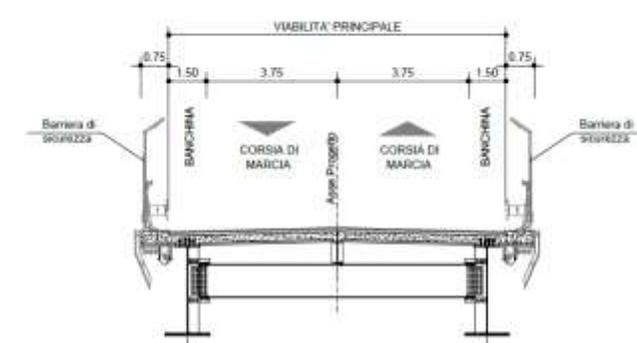
Categoria stradale C1 →

piattaforma pavimentata larghezza 10,5 m:

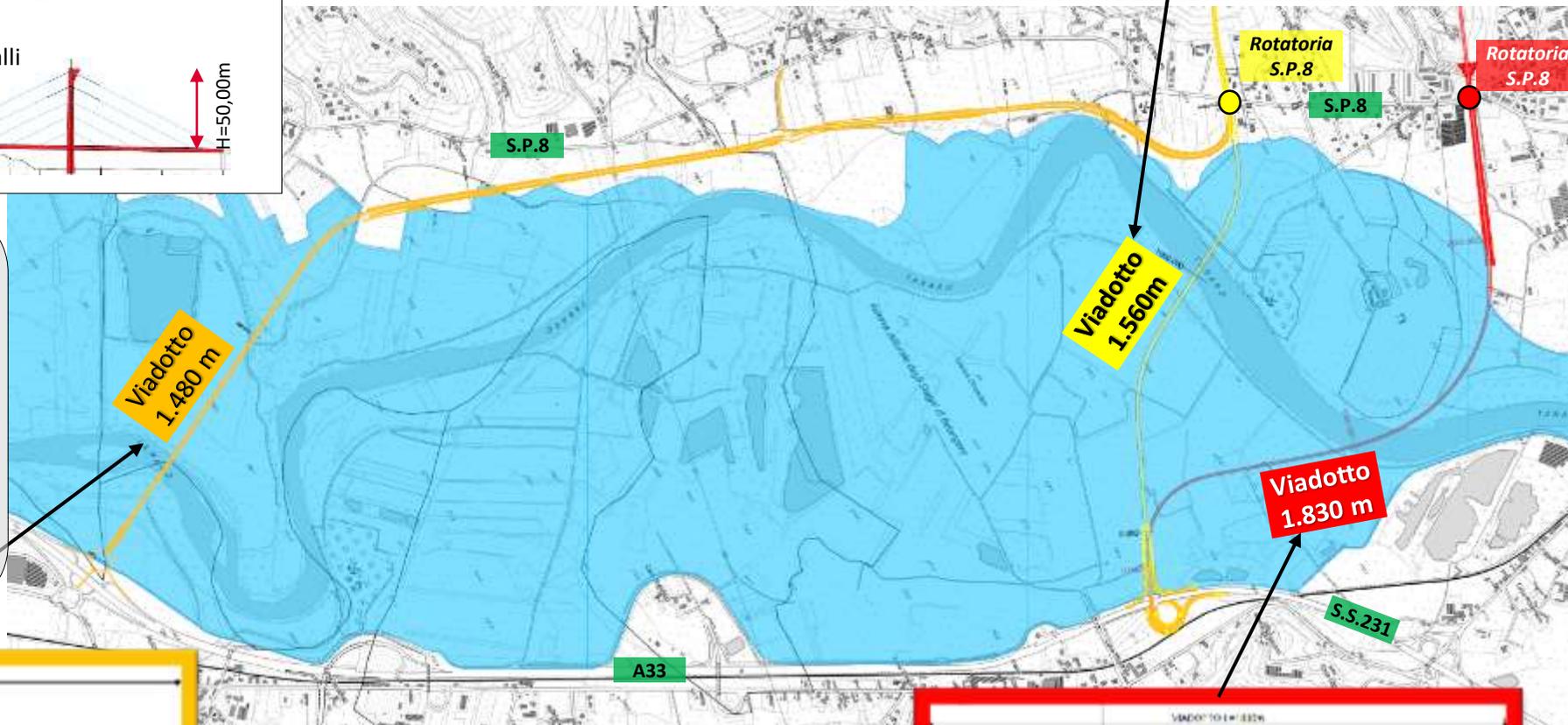
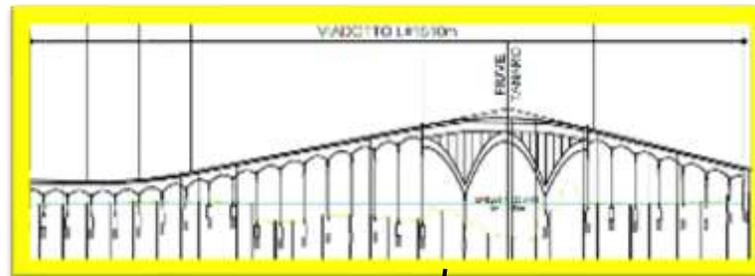
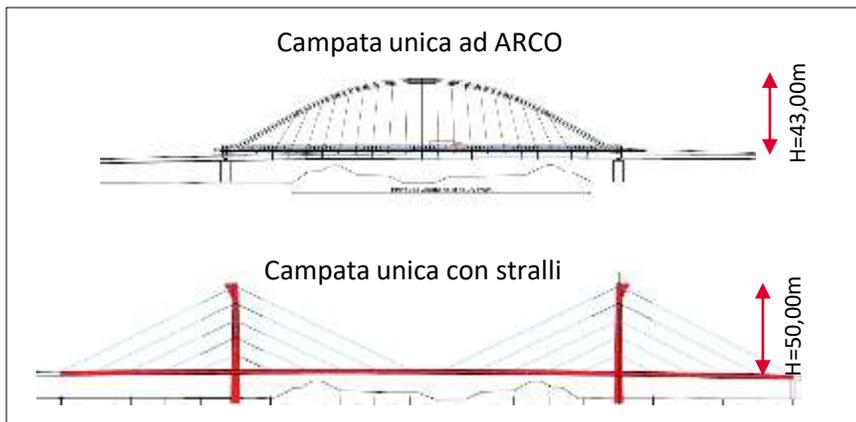
- 1+1 corsie da 3,75 m;
- 1+1 banchine da 1,50 m.



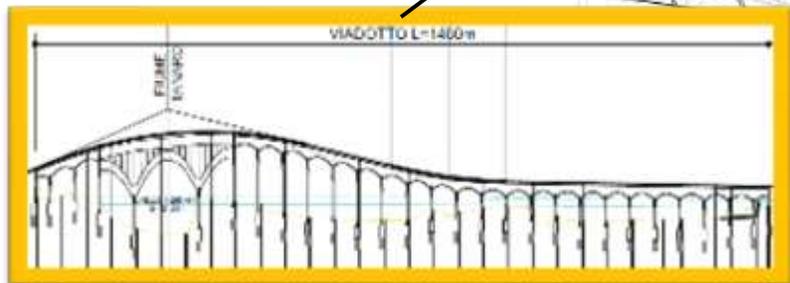
SEZIONE TIPO VIADOTTO



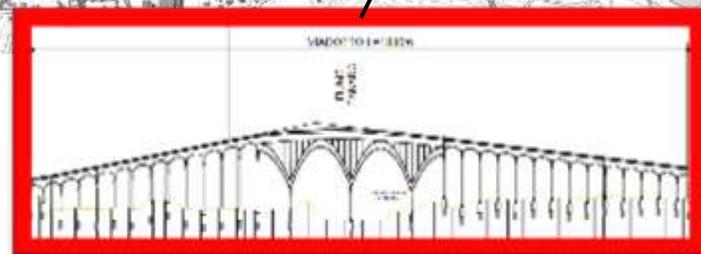
4.2 Pregio tecnico - opere maggiori – Lotto 1 da A33 alla S.P. 8

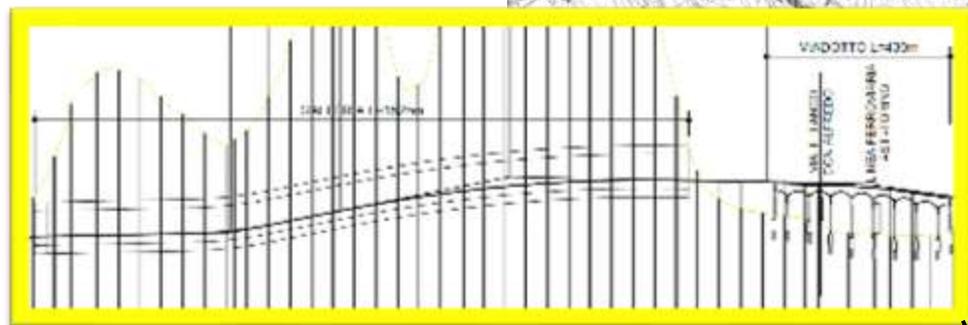


Il Lotto 1 per le **alternative rossa e gialla** con partenza dallo svincolo posto a sud di Rocca Schiavino, è caratterizzato dall'attraversamento in viadotto di circa 1,8 ed 1,5 km dell'area di esondazione Tr200 anni del Fiume Tanaro con attacco finale sulla SP8, per l'**alternativa arancione** da Isola d'Asti e l'attraversamento in viadotto del Tanaro, si aggiunge un tratto di affiancamento alla S.P.8 (di 3km ca) sino alla rotatoria sulla S.P.8 di collegamento al Lotto 2.

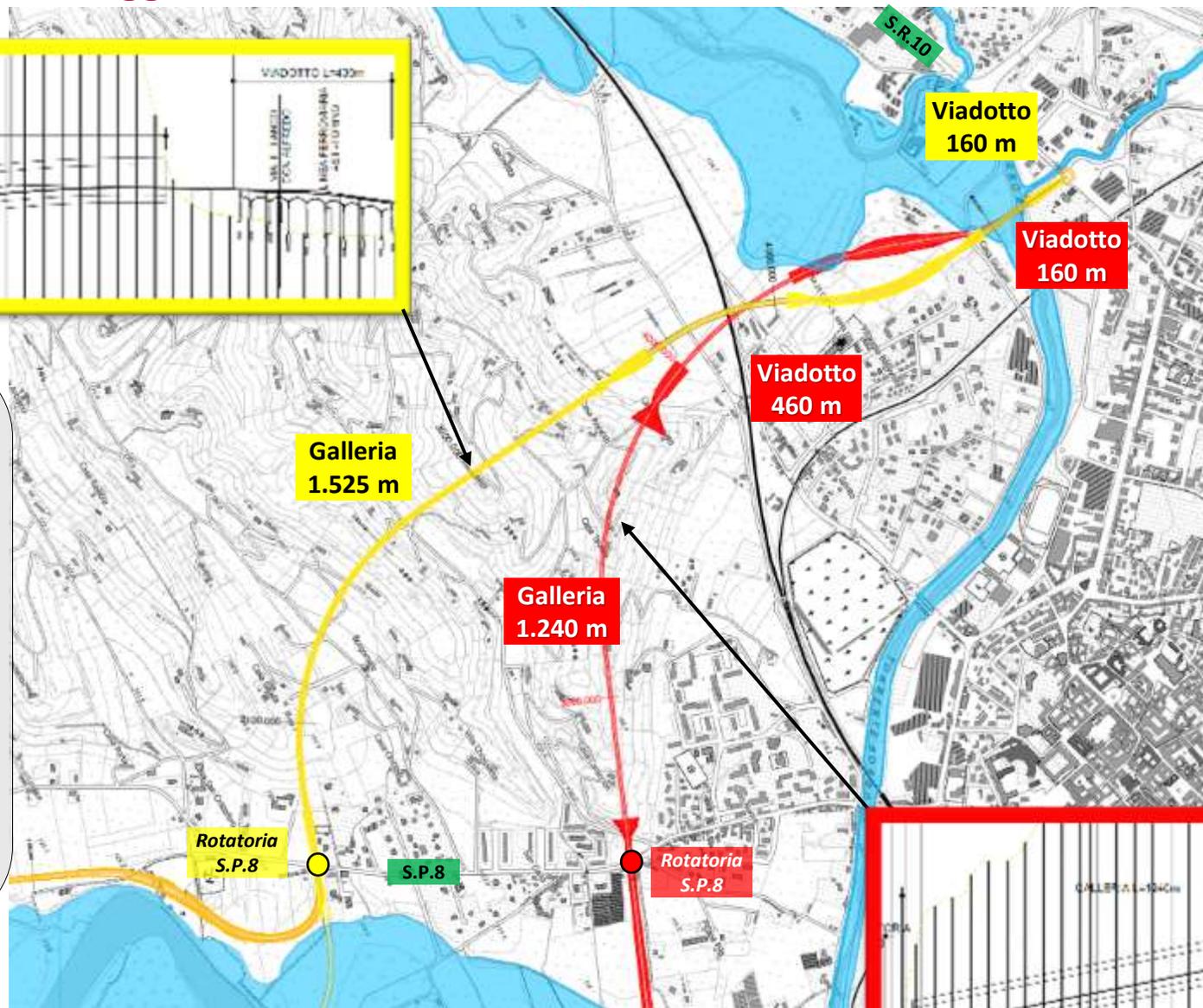


AREA DI ESONDAZIONE A 200 ANNI



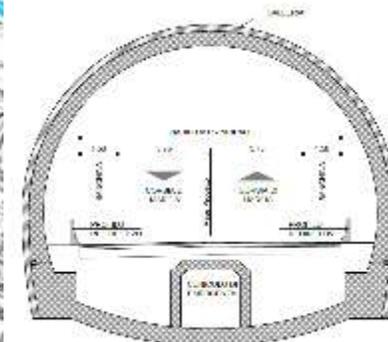


Il **lotto 2**, sia per l'alternativa rossa che per quella gialla ed arancione è caratterizzato dall'attraversamento in **galleria naturale** di circa 1,2-1,5 km del rilievo collinare, prosegue in **viadotto** per il superamento della linea ferroviaria Torino-Asti (previsto circa 400 m prima del cavalcavia ferrovia di Viale Don Alfredo Bianco), prosegue con un breve tratto di rilevato e trincea prima del **viadotto sul Torrente Bobore** e l'attacco sulla S.R.10 in corrispondenza della rotatoria esistente tra Corso Torino e Via Aldo Giordanino.

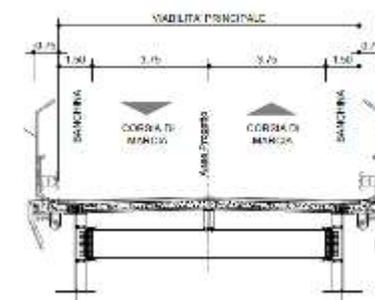


AREA DI ESONDAZIONE A 200 ANNI

Sezione in galleria



Sezione in viadotto



4.4 Pregio tecnico – intersezione con S.P.8



Il **punto 3**, su Corso Alba in corrispondenza dell'intersezione con Via 101 Brigata Garibaldi, è utilizzato dall'alternativa **rossa**. Questo è impattante sul territorio in quanto prevede la demolizione di un fabbricato residenziale/produttivo, l'esproprio di parte del Vivaio Botto, la deviazione della Str. Valle S. Pietro e la chiusura dell'accesso di Via 101 Brigata Garibaldi su Corso Alba.



Il **punto 4**, su Corso Alba circa 800 metri prima della rotatoria del punto 3 (all'altezza di Via Rio Borgomale), è utilizzato dalle alternative **Gialla** e **Arancione**. Questo è meno impattante sul territorio in quanto prevede le sole deviazioni degli accessi alle proprietà limitrofe alla rotatoria.



4.5 Pregio tecnico – Incidenza opere sullo sviluppo

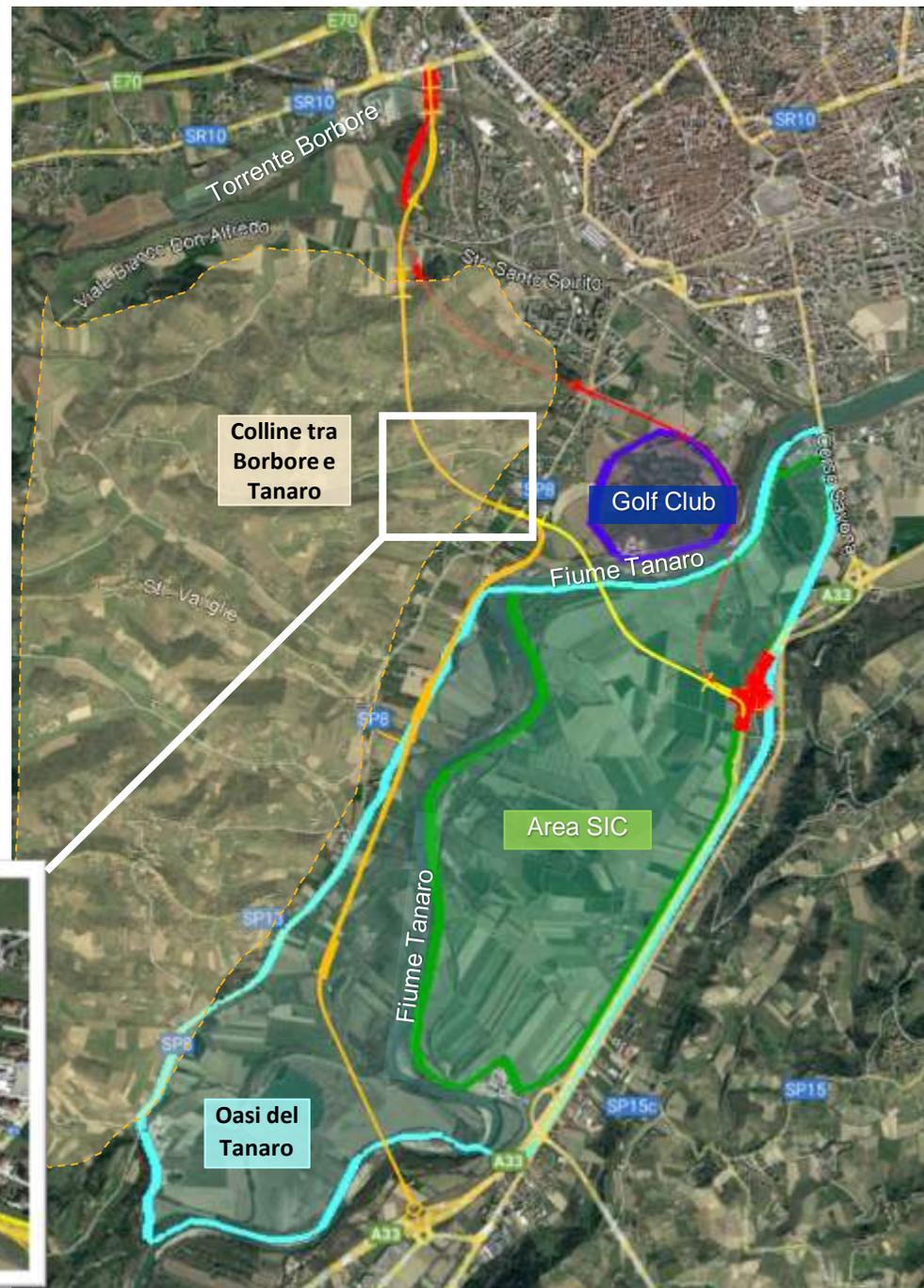


	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
Sviluppo asse principale	5250 m	4930 m	8258 m
Tratti in viadotto (% sullo sviluppo totale)	2450 m 47%	2100 m 43%	2070 m 25%
1 Viadotto sul Tanaro	1830 m	1510 m	1480 m
2 Viadotto su FS Torino-Asti	460 m	430 m	430 m
3 Viadotto sul Bobore	160 m	160 m	160 m
Tratti in galleria (% sullo sviluppo totale)	1240 m 24%	1525 m 31%	1525 m 18%
Tratti in rilevato / trincea (% sullo sviluppo totale)	1560 m 30%	1305 m 26%	4663 m 56%
Tratti all'aperto (% sullo sviluppo totale)	4010 m 76%	3405 m 69%	6733 m 82%
in rilevato / trincea (% sul tratto all'aperto)	1560 m 39%	1305 m 38%	4663 m 69%
in viadotto (% sul tratto all'aperto)	2450 m 61%	2100 m 62%	2070 m 31%

INTERFERENZE ARCHEOLOGIA

Sempre sulla base della disamina dei dati bibliografici si ravvisa una **prossimità**, delle soluzioni **gialla e arancione** al probabile insediamento romano presso la **Chiesa della Madonna di Borgomale** e della soluzione **arancione** con un sito di recente rinvenimento di ceramiche neolitiche in superficie (**fondo le Bussolette, Variglie**). Non si ravvisano invece sovrapposizioni di siti noti con la soluzione **rossa**.

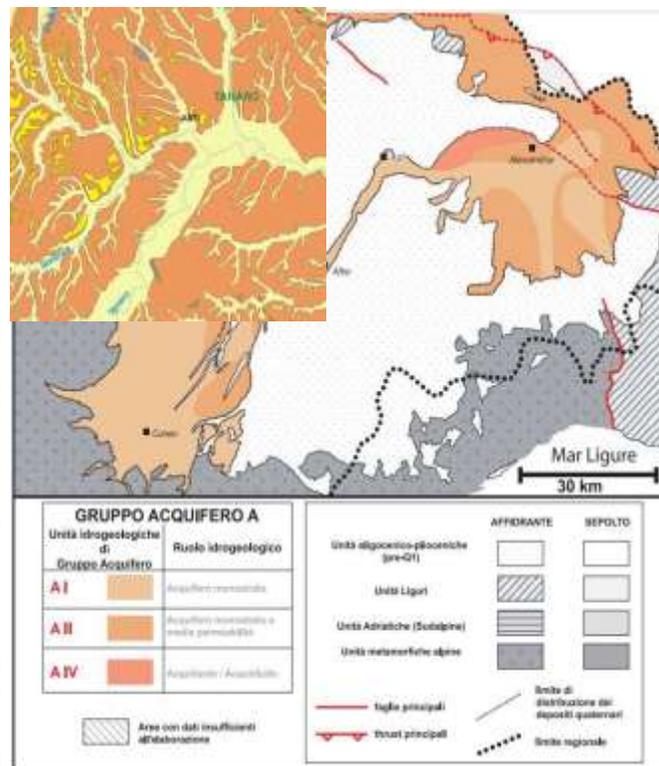
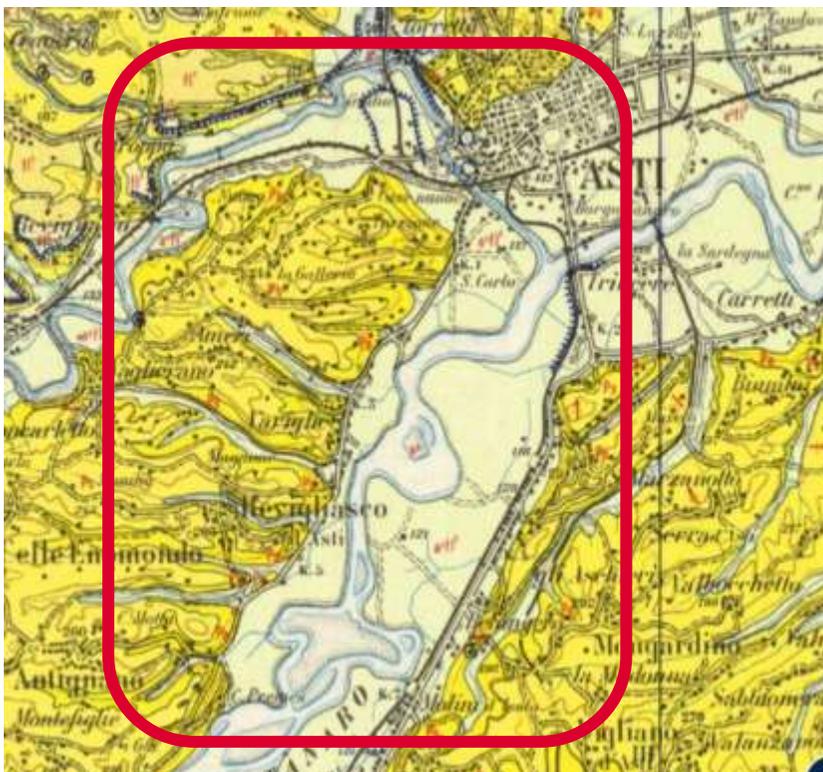
E' da segnalare come tutte e tre le soluzioni interferiscano in ogni con tracciati viari di epoca romana coincidenti con la SR10, la SP8 e strada Santo Spirito-viale Don Alfredo Bianco),



4.6 Pregio tecnico - Contesto Geologico e Idrogeologico

Contesto Geologico

Lungo tutto lo sviluppo delle gallerie naturali, ad eccezione di brevi tratti in prossimità degli imbocchi, lo scavo delle gallerie delle alternative di tracciato interesserà l'unità delle Argille Azzurre costituita da argille siltose, di colore grigio-azzurro da consistenti a molto consistenti in presenza di falda.



Contesto Idrogeologico

Il bacino del fiume Tanaro costituisce la principale risorsa idrogeologica della zona andando a formare una falda freatica che interessa i terreni superficiali fortemente permeabili: l'acquifero interessa infatti i depositi alluvionali e fluvio-lacustri e la formazione delle Sabbie Plioceniche, mentre alla base le Argille Azzurre rappresentano l'acquitrando. L'andamento della falda freatica è regolato dalle escursioni del fiume Tanaro, con cicli di stagionali variabili di umidità del terreno e variazione dei parametri geotecnici.

Lo scavo della galleria naturale sarà effettuato all'interno delle Argille Azzurre, che costituiscono un'unità idrogeologica sostanzialmente impermeabile. In presenza di tali formazioni saranno necessari interventi di pre-consolidamento in avanzamento sul contorno e/o sul fronte di scavo ed esecuzione di dreni in avanzamento negli eventuali attraversamenti di tratti caratterizzati da maggiore permeabilità.

4.7 Pregio tecnico – Impatto della fase realizzativa



**CANTIERIZZAZIONE
OPERE PRINCIPALI**

ATTRAVERSAMENTO FIUME TANARO
Per l'alternativa **Rossa**, l'**attraversamento del fiume Tanaro risulta complesso** in quanto il tracciato attraversa l'alveo del fiume in modo trasversale, necessitando quindi di campate atipiche con luci molto grandi (L>300m) o di prevedere il posizionamento di una pila nel letto del fiume per ridurne la luce con conseguenti difficoltà idrauliche e strutturali.
Le alternative **Gialla** e **Arancione** hanno una miglior risoluzione dell'interferenza, con un leggero vantaggio per l'**Arancione** grazie ad un attraversamento ortogonale del fiume.

REALIZZAZIONE SVINCOLO SU A33/SS231
L'alternativa **Arancione** prevede un adeguamento dello svincolo esistente sulla A33-Isola d'Asti con benefici in termini di realizzazione e fruibilità della stessa in corso d'opera.
Le alternative **Gialla** e **Rossa** necessitano di un nuovo svincolo sulla SS231 con criticità in termini di realizzazione e disagi in corso d'opera agli utenti fruitori.

REALIZZAZIONE GALLERIA
La miglior soluzione tecnica risulta l'alternativa **Rossa** che presenta una galleria con sviluppo di 1.240 m e attraversa un contesto geologico composto da Argille azzurre.
Le alternative **Gialla** e **Arancione** hanno lo stesso tracciato e la stessa opera di 1.525m che attraversa un contesto geologico composto da Argille azzurre /Sabbie Plioceniche e depositi continentali dalle caratteristiche più scadenti.

Tempi di realizzazione a approvvigionamento materie
Per tutte le alternative, la realizzazione della galleria è la lavorazione principale che vincola i tempi di realizzazione dell'intera infrastruttura.



	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
Materiale proveniente da scavi (mc)	287 733	339 523	372 779
Materiale per rilevato (mc)	128 328	36 228	200 684
Esubero Materiale (mc)	159 405	303 295	172 095
Tempi di realizzazione opera (mesi)	34	39	39

5.1 Sostenibilità trasportistica - Funzionalità trasportistica - categoria

STUDIO DI TRAFFICO

Realizzazione rilievi di traffico integrativi
(rilievi condotti su S.P.458, S.P.8 ed S.R.10 ad integrazione dei dati di traffico forniti dal Comune e dalla Provincia di Asti)

Implementazione del sistema di Domanda ed Offerta attuale

Implementazione del sistema di Domanda/Offerta di progetto
(il sistema di offerta comprende anche i dati stimati da SATAP per la chiusura della A33 sulla A6 nel tratto Roddi-Cherasco)

Taratura ed implementazione del Modello di assegnazione

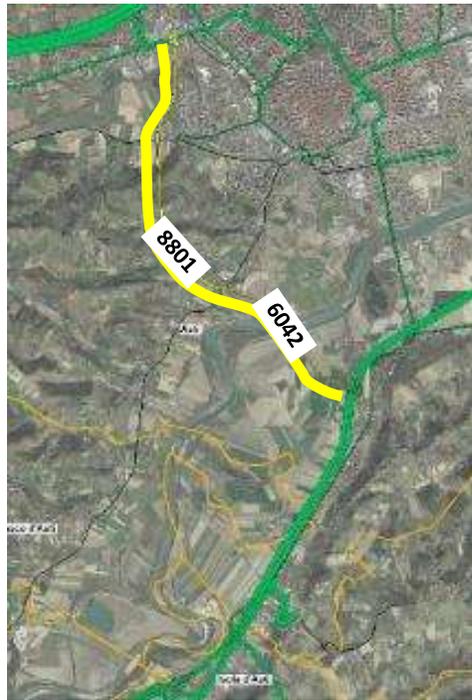
Calcolo dei TGM e dei principali indicatori trasportistici

Risultati del modello di assegnazione

ALTERNATIVA ROSSA



ALTERNATIVA GIALLA



ALTERNATIVA ARANCIONE



Funzionalità trasportistica:

1. le alternative di tracciato risultano egualmente attrattive per i traffici di media-lunga percorrenza;
2. un focus condotto sui flussi che interessano attualmente **Corso Savona** ha evidenziato come le alternative «interne» rossa e gialla sono leggermente, ma non significativamente, più attrattive rispetto all'alternativa «esterna» arancione.

Il valore del TGM, min. 5.000/max.9.000 veic/g, **giustifica**, per tutte le alternative, il ricorso ad una **categoria tipo C1** (capacità max. di 13.000 veic/g)

Alternativa	Tratta	Totali
Rossa	Da SS231 a SP8	6.062
	Da SP8 a SS10	7.950
Gialla	Da SS231 a SP8	6.042
	Da SP8 a SS10	8.801
Arancio	Da SS231 a SP8	5.691
	Da SP8 a SP8	8.941
	Da SP8 a SS10	8.423

Un approfondimento condotto sull'accessibilità ad Asti da Corso Savona evidenzia che **la maggior parte della quota del traffico giornaliero medio passante attualmente su Corso Savona si dirige/proviene dalla SS231 dal bacino di domanda di trasporto da sud, sud-ovest.**

In virtù di tale dinamica l'introduzione delle alternative con lo svincolo sulla SS231 ad ovest dello svincolo di Corso Savona e connessione alla S.P.8 in prossimità di Asti genera un **decongestionamento del traffico su Corso Savona** con dati di variazione del TGM che sono confrontabili per tutte le alternative

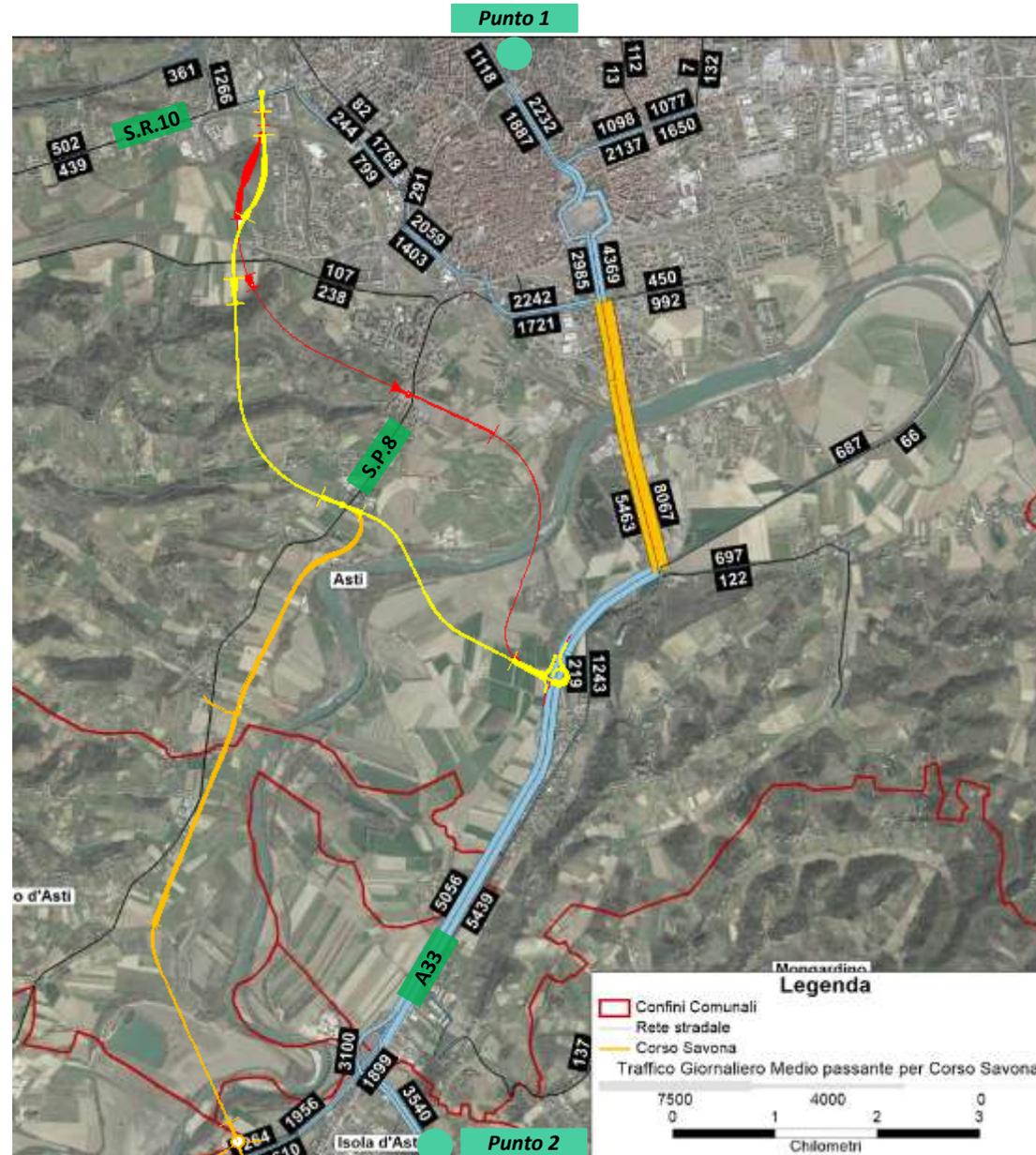
I carichi veicolari registrati sulla S.P.8 negli Scenari di Progetto risultano essere contenuti rispetto alla capacità dell'infrastruttura che risulta avere ancora margine di capacità residuo.

(attesi sulla S.P. 8 circa 5.000 veicoli/giorno considerando entrambe le direzioni)

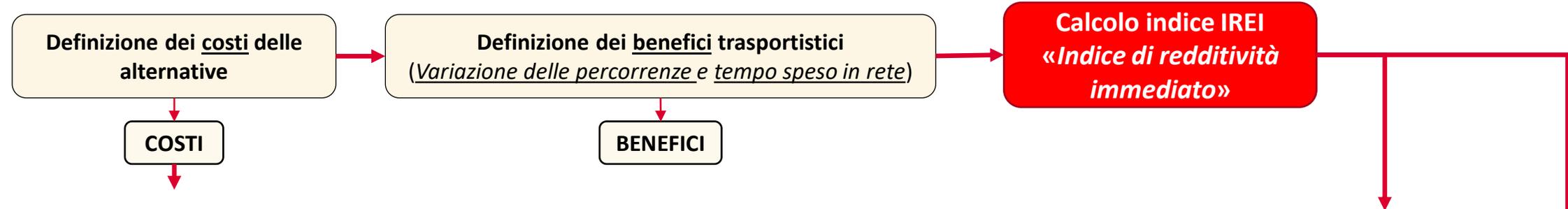
La differenza di variazione percentuale delle tre alternative deriva dalla posizione dello snodo in progetto sulla SP8: più la rotatoria è vicina al centro di Asti maggiore è l'attrattività e maggiore sarà la riduzione del traffico su Corso Savona.

Variatione percentuale del Traffico Giornaliero Medio su Corso Savona rispetto allo scenario di riferimento in funzione dell'entrata in esercizio delle differenti alternative progettuali e distanza e tempo impiegato tra i punti 1-2 individuati nella mappa

Scenario (2030)	Variatione TGM rispetto a Scenario di Riferimento	Distanza (km)	Tempo (min)
Scenario di riferimento	-	9.97	13.85
Alternativa Rossa	-34%	11.65	12.39
Alternativa Gialla	-30%	11.45	11.63
Alternativa Arancio	-27%	12.74	13.44



5.3 Sostenibilità trasportistica - La sostenibilità economico-finanziaria



	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
Costo totale intervento	203 060 962 €	190 147 159 €	182 810 811 €

Un valore **IREI > 0,02** restituisce un rapporto B/C superiore ad 1 ed un tasso di rendimento inferiore al 3% (sostenibilità), in sintesi:

- L'alternativa **arancio** risulta la più sostenibile.
- L'alternativa **gialla** e **rossa** hanno minore sostenibilità dovuto a un **costo di realizzazione maggiore**.

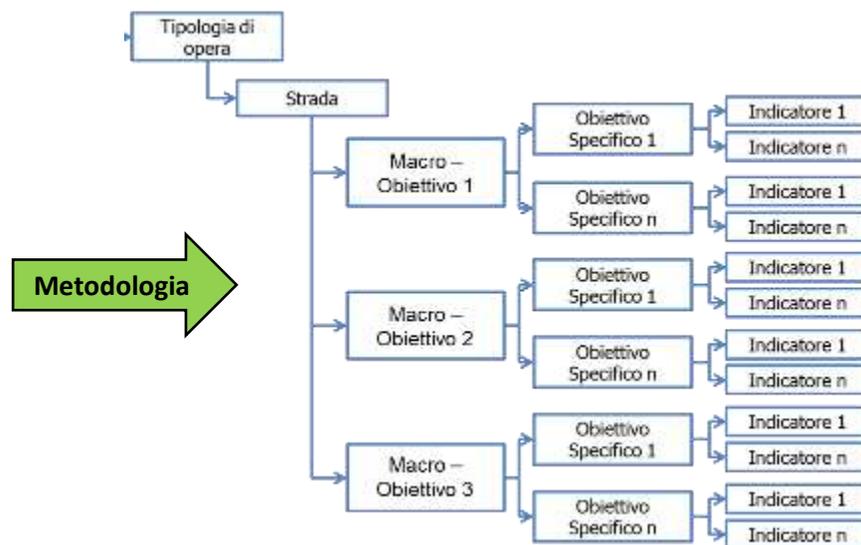
Scenario	Veicoli	Veic*Km	Veic*h	Vel (Km/h)	Delta Progetto/Riferimento		Costi Km	VOT	Benefici Giorno	Benefici Anno	QE	Conv Fin/econ	QE Economico	IREI
					Veic*Km	Veic*h								
Riferimento	Leggeri	6 869 935	104 862	65.5										
	Pesanti	844 558	14 567	58.0										
Alternativa ROSSA	Leggeri	6 870 027	104 330	65.8	91	- 531	0.3	15.72	- 16 988	- 6 200 661	203 060 962	0.82	166 509 989	0.0305
	Pesanti	840 007	14 460	58.1	- 4 551	- 107	1.2	30						
Alternativa GIALLA	Leggeri	6 875 026	104 340	65.9	5 090	- 522	0.3	15.72	- 16 133	- 5 888 681	190 147 159	0.82	155 920 670	0.0310
	Pesanti	839 612	14 450	58.1	- 4 946	- 117	1.2	30						
Alternativa ARANCIO	Leggeri	6 873 632	104 297	65.9	3 697	- 565	0.3	15.72	- 19 105	- 6 973 167	182 810 811	0.82	149 904 865	0.0381
	Pesanti	838 742	14 422	58.2	- 5 816	- 145	1.2	30						

L'analisi di sostenibilità è stata fatta mediante l'individuazione di tre elementi fondamentali:

I Macro Obiettivi (MO): tali obiettivi rappresentano i principali obiettivi di sostenibilità ambientale, territoriale e sociale.

Gli Obiettivi Specifici (OS): collegati ai Macro - Obiettivi, tali obiettivi dipendono dalla specificità dell'iniziativa e pertanto sono definiti in funzione del progetto e del territorio attraversato

Gli Indicatori (I): quantificano il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici e, coerentemente, anch'essi sono stati identificati e definiti in funzione della specificità dell'iniziativa.



In base alle caratteristiche del progetto, al territorio attraversato ed alle sue peculiarità ambientali, territoriali e paesaggistiche sono stati individuati:

- 4 Macro obiettivi
- 6 Obiettivi specifici
- 22 Indicatori

Macro obiettivi		Obiettivi specifici	
MO.01	Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	OS.01	Garantire una adeguata tutela del patrimonio culturale
		OS.02	Sviluppare tracciati coerenti con il paesaggio
MO.2	Tutelare il benessere sociale	OS.03	Tutelare la salute e la qualità della vita
		OS.04	Protezione del territorio da rischi idrogeologici
MO.03	Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile, minimizzandone il prelievo	OS.05	Migliorare la qualità del suolo e contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili
MO.04	Conservazione ed incremento della biodiversità e riduzione della pressione antropica sui sistemi naturali	OS.06	Conservare e tutelare la biodiversità

6.2 Sostenibilità ambientale – Calcolo e valutazione delle alternative

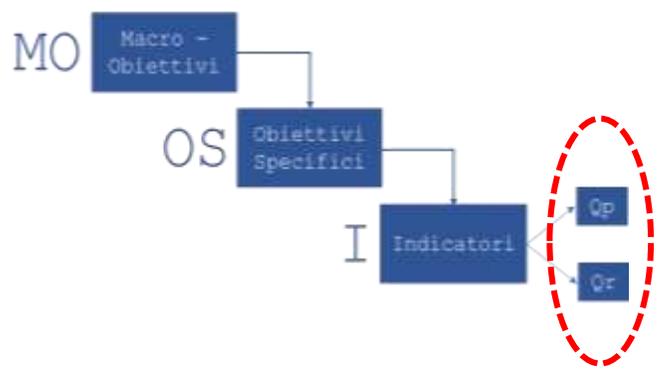
Il calcolo applicato alle diverse alternative

Per ogni alternativa sono stati quindi **calcolati gli stessi indicatori scelti**, confrontandoli al fine di individuare la migliore alternativa di progetto.

Con riferimento agli indicatori è opportuno specificare che **le due grandezze prese in considerazione per il calcolo degli indicatori** stessi sono:

Qp: “quantità di progetto” → quantità riferita al tema del singolo indicatore interferito e necessario per realizzare/gestire l’intervento;

Qr: “quantità di riferimento” → quantità territoriale e/o ambientale «*disponibile*» riferita al tema dell’indicatore e che è calcolata in funzione della presenza della stessa o della disponibilità nel contesto di riferimento in cui l’alternativa si inserisce.



Il confronto è stato possibile in quanto la metodologia applicata, ha previsto un processo in cui gli indicatori sono stati resi **adimensionali e normalizzati** tra 0 ed 1.

Il valore sarà pari a “zero” per gli indicatori in cui l’obiettivo di sostenibilità è lontano dal suo perseguimento mentre sarà pari a “uno” per la totalità del recepimento dell’obiettivo predefinito di sostenibilità.

Ne consegue che maggiore è la presenza di numeri prossimi all’unità, maggiore è il soddisfacimento degli obiettivi ambientali da parte di quell’alternativa e quindi quella è certamente perseguibile.

Macro obiettivi	Obiettivi specifici	Indicatore prestazioni di progetto	
MO.01	OS.01	I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico - D. L.vo 42/2004 - Art. 142 co 1, lett. c)
		I.02	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico - D. L.vo 42/2004 - Art. 142 co 1, lett. g)
		I.03	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico - D. L.vo 42/2004 - Art. 157 co 1, lett. c)
		I.04	Attraversamento aree a ridotto regime di trasformabilità
	OS.02	I.05	Interventi a visibilità controllata
		I.06	Grado di percezione dell’opera in relazione ai punti singolari del territorio
MO.2	OS.03	I.07	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica
		I.08	Edifici produttivi sottoposti a modifica del regime di tutela acustica
		I.09	Livello equivalente misurato ad una distanza media degli edifici frontisti lungo il tracciato d’origine rispetto al valore limite diurno dell’infrastruttura
	I.10	I.10	Esposizione popolazione ricadente all’interno delle fasce di pertinenza della inquinazione da NOx lungo il tracciato d’origine
		I.11	Esposizione popolazione ricadente all’interno delle fasce di pertinenza della inquinazione da PM10 lungo il tracciato d’origine
	OS.04	I.12	Attraversamento aree a rischio idraulico rispetto all’area a più elevato rischio attraversata
		I.13	Attraversamento aree interessate dal Vincolo idrogeologico

Macro obiettivi	Obiettivi specifici	Indicatore prestazioni di progetto	
MO.03	OS.05	I.14	Aree occupate su suoli con elevata produttività agricola specifica
		I.15	Aree occupate complessive dal corpo stradale e elementi accessori comprensivo delle aree residuali
		I.16	Produzione rifiuti (TRS)
MO.04	OS.06	I.17	Aree a vegetazione naturale (aree boscate, vegetazione a macchia, igrofila)
		I.18	Aree Rete Natura 2000
		I.19	Riserve Naturali
		I.20	Zone Naturali di Salvaguardia
		I.21	Aree con habitat naturalistici di pregio
		I.22	Conservare la continuità dei corridoi ecologici

6.3 Sostenibilità ambientale – Sintesi della valutazione

I valori più vicini ad 1 corrispondono al maggior raggiungimento dell'obiettivo (**caselle evidenziate in verde nella tabella**).

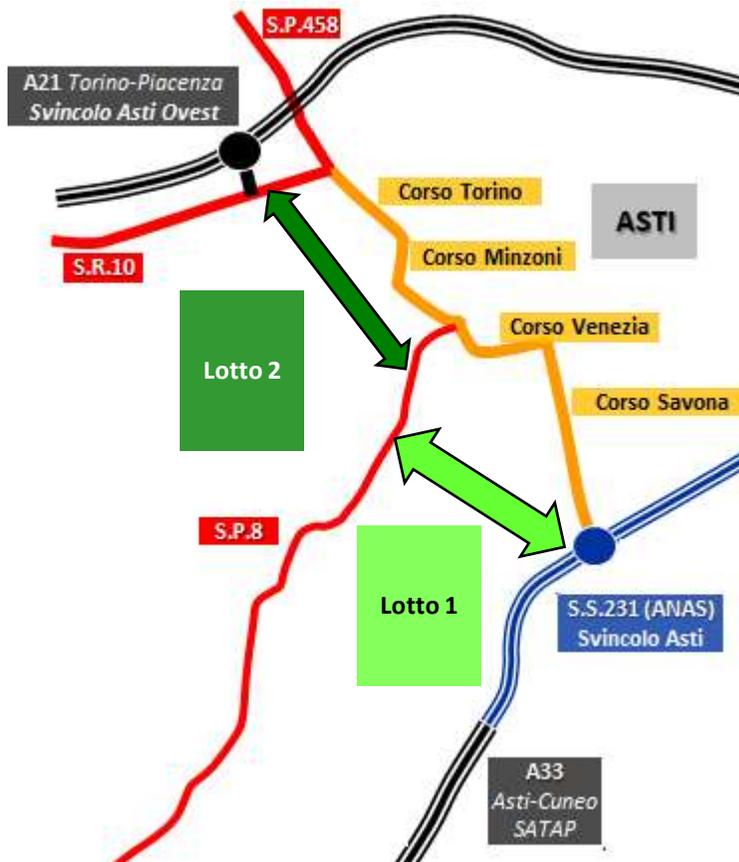
L'Alternativa arancione e quella gialla sono risultate essere quelle con il maggior numero di obiettivi raggiunti, rispettivamente 11 su 22 e 9 su 22, contro i 3 obiettivi raggiunti per l'Alternativa rossa.

Complessivamente, quindi, in relazione alla sostenibilità ambientale delle alternative di tracciato presentate, **le Alternative gialla ed arancione risultano essere quelle che maggiormente rispecchiano gli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati in base alla tipologia di opera ed al territorio attraversato.**

	OS01: Garantire una adeguata tutela del patrimonio culturale	OS02: Sviluppare tracciati coerenti con il paesaggio	OS03: Tutelare la salute e la qualità della vita	OS04: Protezione del territorio da rischi idrogeologici	OS05: Migliorare la qualità del suolo e contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili	OS06: Conservare e tutelare la biodiversità	GRADO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
Alternativa Rossa							BASSO
Alternativa Gialla							ELEVATO
Alternativa Arancione							ELEVATO

Indicatore prestazioni di progetto		Udm	Alt. Rossa	Alt. Gialla	Alt. Arancione
I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico - D. L.vo 42/2004 - Art. 142 co 1, lett. c)	km	0,76	1,00	0,00
I.02	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico - D. L.vo 42/2004 - Art. 142 co 1, lett. g)	km	0,83	0,00	1,00
I.03	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico - D. L.vo 42/2004 - Art. 157 co 1, lett. c)	km	1,00	0,77	0,00
I.04	Attraversamento aree a ridotto regime di trasformabilità	km	1,00	0,06	0,00
I.05	Interventi a visibilità controllata	km	0,00	1,00	0,71
I.06	Grado di percezione dell'opera in relazione ai punti singolari del territorio	numero	0,00	0,55	1,00
I.07	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	ha	0,50	1,00	0,00
I.08	Edifici produttivi sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	ha	0,80	1,00	0,00
I.09	Livello equivalente misurato ad una distanza media degli edifici frontisti lungo il tracciato d'origine rispetto al valore limite diurno dell'infrastruttura	Laq	0,41	0,00	1,00
I.10	Esposizione popolazione ricadente all'interno delle fasce di pertinenza della poluzione da NOx lungo il tracciato d'origine	g/ab	0,00	1,00	0,15
I.11	Esposizione popolazione ricadente all'interno delle fasce di pertinenza della poluzione da PM10 lungo il tracciato d'origine	g/ab	0,00	1,00	0,22
I.12	Attraversamento aree a rischio idraulico rispetto all'area a più elevato rischio attraversata	km	0,11	0,00	1,00
I.13	Attraversamento aree interessate dal Vincolo idrogeologico	km	0,00	0,91	1,00
I.14	Aree occupate su suoli con elevato produttività agricola specifica	ha	0,00	1,00	0,77
I.15	Aree occupate complessive dal corpo stradale e elementi accessori comprensive delle aree residuali	ha	0,77	1,00	0,00
I.16	Produzione rifiuti (TRS)	mc	0,79	0,00	1,00
I.17	Aree a vegetazione naturale (aree boscate, vegetazione a macchia, igrofilie)	ha	0,00	0,94	1,00
I.18	Aree Rete Natura 2000	ha	0,11	0,00	1,00
I.19	Riserve Naturali	ha	0,46	0,00	1,00
I.20	Zone Naturali di Salvaguardia	ha	1,00	1,00	0,00
I.21	Aree con habitat naturalistici di pregio	ha	0,08	0,00	1,00
I.22	Conservare la continuità dei corridoi ecologici	km	0,08	0,00	1,00
Numero di obiettivi raggiunti			8,00	9,00	11,00

7.1 Costi di realizzazione – Totale intervento e realizzazione in lotti



	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
Costo totale intervento	203 060 962 €	190 147 159 €	182 810 811 €

La progettazione dovrà essere sviluppata per l'intero intervento, tuttavia la realizzazione potrà essere suddivisa in due lotti così distribuita:

Lotto 1 – tratto dalla A33/SS231 alla SP8

Lotto 2 – tratto dalla SP8 alla SR10

LOTTO 1	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
Costo totale intervento	120 763 410 €	95 931 920 €	88 595 572 €

LOTTO 2	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
Costo totale intervento	82 297 552 €	94 215 239 €	94 215 239 €

Per la determinazione dei prezzi si è fatto riferimento a costi parametrici €/km redatte applicando alle quantità delle lavorazioni i prezzi dei listini ANAS 2022 e riferite alle varie tipologie di opere presenti nel progetto oggetto di stima.

Dall'analisi dei costi complessivi delle varie alternative, la più economica risulta essere l'**arancione** grazie al costo contenuto dello scavalco del fiume Tanaro.

	ALTERNATIVA ROSSA	ALTERNATIVA GIALLA	ALTERNATIVA ARANCIONE
1 ELEMENTI TECNICI	0.411	0.500	0.611
2 FUNZIONALITA' TRASPORTISTICA	0.285	0.550	0.600
3 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	0.282	0.601	0.700
4 COSTI DI REALIZZAZIONE	0.647	0.670	0.683
GIUDIZIO COMPLESSIVO (punteggio 0 -100)	39.34	59.03	65.72
Classifica	3	2	1

E' stata condotta un'analisi di sensitività modificando i pesi esterni dei singoli macro criteri che ha condotto ai medesimi risultati dimostrando l'affidabilità e la solidità del metodo di valutazione utilizzato.

L'alternativa arancione e l'alternativa gialla sono confrontabili, l'alternativa rossa rimane più indietro ma risulta essere comunque attrattiva dal punto di vista trasportistico, cede dei punti sugli aspetti paesaggistico ed idraulico sui quali è comunque possibile trovare delle ottimizzazioni e delle soluzioni di minore impatto.

Grazie

