

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI –  
INTERPORTO D'ABRUZZO

ANALISI MULTICRITERIA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A X X 0 0 D 1 6 R G E F 0 0 0 5 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	M. Musamih G. Sparaneo	Aprile 2022	S. Nardoni F. Marfisi	Aprile 2022	T. Paoletti	Aprile 2022	P. Rivoli Aprile 2022

File: IAXX.00.D.16.RG.EF0005.001.A.doc

n. Elab.:

## INDICE

1.	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
2.	ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'ANALISI MULTICRITERIA: IL METODO "PROMETHEE" .....	7
2.1	APPLICAZIONE DEL METODO PROMETHEE ED ANALISI DEI RISULTATI.....	8
3.	ALTERNATIVE ANALIZZATE .....	10
3.1	ALTERNATIVA 1 (C.D. "DI PROGETTO") .....	10
3.2	ALTERNATIVA 2 (C.D. "VARIANTE SAN GIOVANNI TEATINO") .....	18
4.	ANALISI DI CONFRONTO .....	22
4.1	TEMI, CRITERI ED INDICATORI DI VALUTAZIONE .....	22
4.2	ASSEGNAZIONE DEI PESI .....	36
4.3	RISULTATI ANALISI MULTICRITERIA.....	40
4.4	ANALISI DI SENSITIVITÀ .....	42
5.	CONCLUSIONI.....	45

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 3 di 47

## 1. **PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO**

Lo scopo del presente elaborato è quello di illustrare l’Analisi Multicriteria sviluppata nell’ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova – Chieti-Interporto d’Abruzzo, realizzato nell’ambito della *velocizzazione* della linea Roma – Pescara. La tratta è suddivisa in tre lotti:

- Lotto 1: Raddoppio della Pescara Porta Nuova (e) - P.M. San Giovanni Teatino;
- Lotto 2: Raddoppio della P.M. San Giovanni Teatino - Chieti (e);
- Lotto 3: Chieti- Interporto d’Abruzzo.

L’attuale linea Pescara – Chieti è un singolo binario caratterizzato da un Peso Assiale C3L (limitazione a 70km/h per masse superiori a B2), Codifica per Trasporto Combinato PC45 ed elettrificata a 3 kV.

Il progetto di raddoppio prevede:

- Doppio binario banalizzato
- Modulo linea 750 m
- Peso Assiale D4
- Codifica per Trasporto Combinato PC80
- Trazione Elettrica a corrente continua (3 kV)
- Blocco banalizzato con distanziamento a 5’/6’
- Fermate dotate di marciapiedi di lunghezza pari a 250 m e a standard H55, sottopasso, sistema di informazione al pubblico a standard, pensiline / shelter e altri arredi, impianti ascensori, Itinerari in deviata a 60 km/h.

In particolare, l’Analisi Multicriteria, oggetto del presente documento, mira a definire l’alternativa “giustificata” tra le due diverse soluzioni di progetto sviluppate per la tratta:

- Alternativa 1 (c.d. “di progetto”): Raddoppio della tratta Pescara P.N. – Chieti in stretto affiancamento all’esistente;
- Alternativa 2 (c.d. “variante di San Giovanni Teatino”): Raddoppio della tratta Pescara P.N. – Chieti che, rispetto all’alternativa 1, presenta una variante in galleria artificiale e due tratti in

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - CHIETI - INTERPORTO D'ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 4 di 47

trincea, in entrata e uscita dalla galleria, in corrispondenza del Comune di San Giovanni Teatino.

L'area di studio si colloca a ridosso della costa adriatica e, più precisamente, nell'estremo settore nord-orientale della Regione Abruzzo; essa è posta in corrispondenza di una porzione della linea ferroviaria Roma-Pescara che si estende per una lunghezza di circa 6,5 km per il Lotto 1 e di circa 5,5 km per il Lotto 2, in direzione all'incirca NE-SW. L'area esaminata, compresa tra le province di Pescara e Chieti, si snoda in direzione NNO-SSE attraversando i comuni di Pescara, S. Giovanni Teatino e Chieti. Il lotto 3 è posto in corrispondenza di una porzione della linea ferroviaria Roma-Pescara che si estende per una lunghezza di circa 3 km, in direzione all'incirca NE-SW e ricade totalmente nel comune di Chieti.

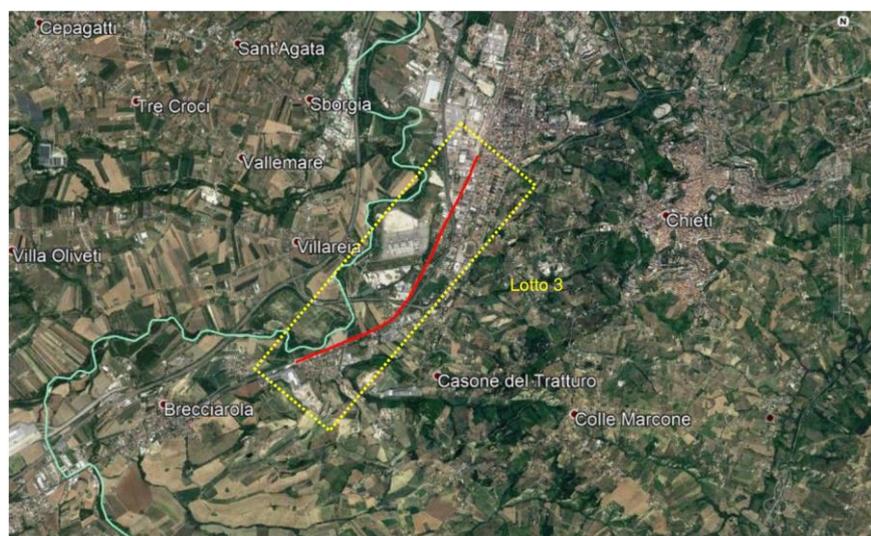
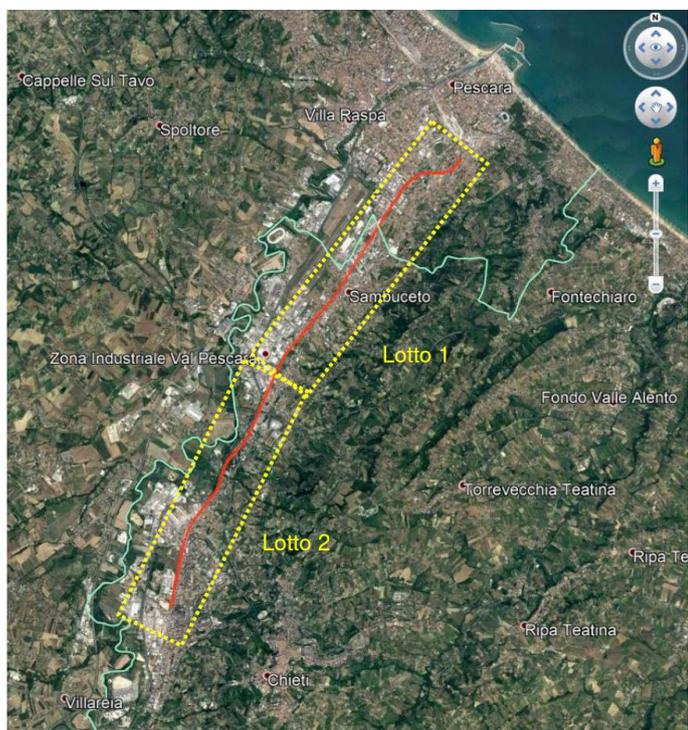


Fig. 1 – Ubicazione del tracciato di progetto (in rosso) e indicazione dei due lotti (in giallo) - stralcio di Google Earth

Dal punto di vista orografico, il tracciato impegna settori di territorio appartenenti alla piana alluvionale del fiume Pescara, a quote comprese tra circa 8 m s.l.m. e 45 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per la presenza di ampi settori pianeggianti o sub

pianeggianti riconducibili alla piana alluvionale del Fiume Pescara, costantemente costeggiato lungo il tracciato ferroviario.

Dal punto di vista idrografico, il principale corso d'acqua dell'area in studio è rappresentato dal Fiume Pescara. Ad esso si aggiungono altri corsi d'acqua secondari, a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio e numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, quali F.so Cavone e F.so S. Antonio.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 7 di 47

## 2. ELEMENTI COSTITUTIVI DELL’ANALISI MULTICRITERIA: IL METODO “PROMETHEE”

L’Analisi Multicriteria è definibile come una struttura formale nella quale i risultati di diversi approcci, (ad es. tecnici, economici, sociali, ambientali) possono essere integrati ed utilizzati come strumento di supporto per scegliere, fra diverse alternative, la soluzione che meglio si adatta agli obiettivi e alle priorità dei decisori.

Pertanto, tutte le Analisi Multicriteria vengono svolte individuando ed inserendo in un modello decisionale i seguenti elementi fondamentali:

- un *obiettivo* o un *insieme di obiettivi* che rappresentano lo scopo generale da raggiungere con la decisione da attuare;
- un *decisore* o un *gruppo di decisori*, coinvolti nel processo di scelta. Il soggetto titolato o incaricato a prendere la decisione valutando i risultati della AMC deve essere chiaramente identificato. In mancanza di quest’ultimo la AMC si configura come analisi tecnica di tipo “orientativo” senza finalità decisionali.
- un *insieme di alternative decisionali* che rappresentano gli oggetti della valutazione e della scelta.
- un *insieme di criteri di valutazione* e relativi attributi o indicatori sulla base dei quali i decisori valutano le alternative.
- la *priorità fra i criteri individuati*: ad ogni criterio di valutazione viene assegnato un peso che è espressione dell’importanza di quest’ultimo rispetto agli altri (la somma dei pesi di tutti i criteri viene ovviamente a costituire il 100% dei pesi stessi). I pesi sono funzione delle priorità percepite da parte del decisore e possono quindi variare in funzione di esso.
- un *insieme di punteggi* che esprimono il valore dell’alternativa i-esima rispetto al criterio j-esimo e che costituiscono gli elementi di una matrice, detta matrice di valutazione. Sulla base delle performance delle alternative rispetto ai criteri considerati, i diversi valori ottenuti vengono ricondotti, mediante valutazioni o formule matematiche, ad indici confrontabili (scala di normalizzazione). In talune metodiche l’aggregazione ponderata di questi ultimi consente di ottenere, infine, un ordinamento di preferenza. Metodiche più complesse si fondano viceversa sui confronti a coppie fra le alternative in relazione ai criteri giungendo, mediante diversi metodi elaborativi, a fornire ordinamenti di preferenza.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          - CHIETI - INTERPORTO D'ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 8 di 47

Fra i diversi metodi di AMC si è scelto di utilizzare il PROMETHEE (Brans e Vincke, 1985), metodo più complesso ma più efficace, riconosciuto dalla comunità scientifica internazionale.

Esso mira a costruire una relazione tra le alternative in esame, detta di surclassamento, attraverso il confronto a coppie su ogni singolo criterio per stabilire se una delle due è preferibile all'altra o se invece sono indifferenti. Nel caso in esame viene utilizzata per la costruzione di un ordine di preferenza (classificazione) di più alternative progettuali.

Il confronto a coppie tra soluzioni progettuali si realizza attraverso il set di indicatori di valutazione modellizzati con curve di preferenza. Queste curve sono il risultato di funzioni aventi come valore di input la misura fornita dall'indicatore.

L'utilizzo di dette funzioni risulta necessario al fine di rendere comparabili elementi di valutazione di tipo qualitativo e quantitativo. In particolare, gli indicatori di tipo quantitativo possono tra di loro divergere dal punto di vista dimensionale (unità di misura e ordini di grandezza). Le funzioni permettono dunque di ricondurre tutti gli elementi di valutazione ad una scala di normalizzazione.

Il confronto tra due alternative progettuali, in considerazione di un indicatore, sulla base della curva di preferenza ad esso associata, determina una relazione detta di surclassamento che fornisce indicazione su quale delle due alternative è vincente e quale di conseguenza perdente (una delle due surclassa l'altra) oppure se le due alternative risultano indifferenti (nessuna delle due surclassa l'altra).

## 2.1 Applicazione del Metodo Promethee ed Analisi dei risultati

Il metodo Promethee utilizzato ai fini dell'Analisi Multicriteria perviene a due indici finali di calcolo: Positive Flow (Phi+) e Negative Flow (Phi-) e infine alla loro aggregazione Net Flow (Phi).

Tali indici esprimono la somma dei risultati dei confronti svolti fra ogni coppia di alternative relativamente a ciascun indicatore.

Il *Positive Flow* rappresenta la somma delle "vittorie" di una alternativa sulle altre mentre il *Negative Flow* quella delle sue "sconfitte".

*Positive Flow* e *Negative Flow* sono meglio definibili come indicatori di forza e debolezza, rappresentativi di quanto una alternativa domina (*Positive Flow*) le altre o è dominata (*Negative Flow*) dalle altre.

Il *Net Flow (Phi)* non è altro che il risultato aggregato dei due contributi attraverso il quale si giunge alla definizione del ranking finale.

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	9 di 47

Si ricorda che il metodo funziona su scale di normalizzazione che mirano a rendere comparabili i risultati relativi alle diverse categorie e specialistiche, che altrimenti risulterebbero non confrontabili per unità di misura ed ordini di grandezza.

### 3. ALTERNATIVE ANALIZZATE

#### 3.1 Alternativa 1 (c.d. "di progetto")

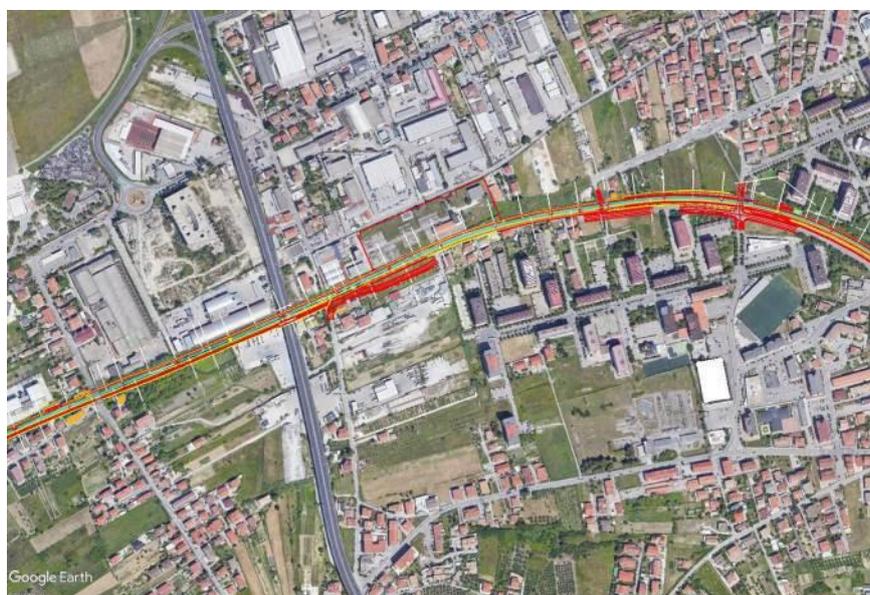
Il binario di tracciamento di progetto per il raddoppio della tratta Pescara – Chieti è quello pari (BP); il limite di batteria è posto in uscita dalla stazione di Pescara Porta Nuova. Il PRG di Pescara P.N. è stato recentemente oggetto di modifica (2018); l'allaccio del BP di progetto è realizzato sul binario IV del PRG di Pescara Porta Nuova al km -0+561,050 di progetto, mentre il BD di progetto sul binario III dello stesso PRG al km 0+000,000 di progetto. L'allaccio al PRG e gli interventi legati allo studio acustico hanno reso necessario prolungare le opere oltre il limite di inizio lotto in direzione Pescara (Fig. 2).



Fig. 2 – PRG Pescara Porta Nuova - Inizio intervento

L'inizio del Lotto funzionale 1 (km 0+000,000 di progetto) è fissato al km 1+978,00 della LS; dal km 0+000,000 fino al km 1+634,179 di progetto il raddoppio della sede viene realizzato alla destra del binario esistente (LS), con una distanza tra binario esistente e binario pari di progetto pari a 5,50 m. In questo tratto sono state inserite tre curve planimetriche con raggi tali da permettere una velocità massima di percorrenza di soli 100 km/h. Allo stato attuale tale soluzione progettuale risulta comunque migliorativa rispetto alla situazione attuale, in quanto la velocità massima di percorrenza dello stesso tratto è pari a 60 km/h. Tra il km 0+794,170 ed il km 1+046,500 è prevista la fermata di San Marco. Per ragioni connesse alle fasi costruttive del raddoppio ferroviario e per

la necessità di portare i marciapiedi a quota +0,55 m da PF, si è reso necessario demolire l'esistente e realizzare nuove banchine con rampe scale ed ascensori, nonché un sottopasso di collegamento tra i marciapiedi posto ad una quota maggiore rispetto al limite del rischio esondazione acque (+1 m da pc circa); sul lato del binario pari verrà realizzato un nuovo parcheggio a servizio della fermata ferroviaria.



*Fig. 3 – Raddoppio ferroviario dal km 1+050 al km 2+400*

A partire dal km 1+782,711 fino al km 2+038,498 (Fig. 3) il raddoppio viene eseguito sul lato SX del binario storico, con il BD di progetto posto a 5,50 m dalla LS; nella "zona di transizione" compresa tra il km 1+634,179 ed il km 1+782,711 i binari di progetto della nuova linea intersecano quello della LS, pertanto le lavorazioni andranno eseguite in interruzione di esercizio. Al fine di cercare di contenere i tempi dell'interruzione dell'esercizio, nello stesso tratto è prevista una deviazione provvisoria che connette la LS (km 1+525) con il BD di progetto (km 1+780). Verrà realizzata la sola parte di piattaforma (solo supercompattato) necessaria a completare la piattaforma standard. In corrispondenza della SSE di Pescara (esistente), il nuovo BP di progetto in configurazione definitiva si avvicina alla linea storica per poter salvaguardare contemporaneamente la SSE esistente posta sulla destra DX della linea storica (Fig. 3) ed il muro di recinzione del fabbricato posto sul lato SX della LS (Fig. 4). A causa del rischio esondazione del fiume Pescara attorno alla

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 12 di 47

SSE esistente di Pescara, è stato previsto un nuovo muro di recinzione con una quota compatibile con il limite del rischio idraulico definito al par.7.5.



*Fig. 4 – Muro di recinzione fabbricato*

Con questa configurazione si riesce a non interferire con i capannoni industriali posti sulla destra (Fig. 5).



*Fig. 5 – Capannoni industriali al km 1+780 circa*

La nuova configurazione dell’asse ferroviario comporta la necessità di realizzare una variante planimetrica della viabilità esistente di via Volta. Il nuovo tracciato comprende il ripristino dell’accesso all’abitazione privata posta al km 1+800 circa ed al contempo la risoluzione delle interferenze con i tralicci dell’alta tensione esistente (Fig. 6).



*Fig. 6 – Tralicci alta tensione tra il km 1+600 ed il km 1+750*

Tra il km 1+782,711 ed il km 2+038,498 il raddoppio in stretto affiancamento viene realizzato sul lato SX, con interasse non inferiore a 5,50 m tra BD di progetto e LS.

Tra il km 2+038,498 ed il km 2+244,142 il binario di progetto inizia ad avvicinarsi al binario esistente fino a superarlo e ad affiancarsi alla LS sul lato destro. Come per il “tratto di transizione” precedente, anche in questo caso la sede dovrà essere realizzata per fasi e con interruzioni all’esercizio. È inoltre ipotizzata la realizzazione di una deviated provvisoria con allaccio al BD di progetto (km 2+038,498) ed alla LS (km 2+244,142).



*Fig. 7 – Raddoppio ferroviario dal km 2+400 al km 3+200*

Tra il km 2+244,142 ed il km 2+965,754 (Fig. 7) il raddoppio viene sempre realizzato per fasi con

garanzia dell'esercizio ferroviario lato SX; tale soluzione risulta vincolante per la presenza di diversi edifici civili da preservare e per la cavalcaferrovia esistente di via Vicenza, di recente costruzione (Fig. 8).

L'interasse tra BP di progetto e binario LS è sempre pari a 5,50 m. Visto che a seguito del raddoppio ferroviario i binari di corsa si sono avvicinati alle pile e non avendo una conoscenza approfondita dell'opera, per motivi di sicurezza, su questa cavalcaferrovia e su tutti gli altri presenti in entrambi i lotti, è stata prevista un'opera di protezione all'urto dei treni per le pile.



Fig. 8 – CVF di Via Vicenza

A partire dal km 2+770 circa il binario di progetto inizia ad avvicinarsi al binario esistente fino a superarlo e ad affiancarsi alla Linea Storica sul lato sinistro ad 1,50 m; tra il km 2+965,754 ed il km 3+045,657 tali lavorazioni andranno realizzate in interruzione di esercizio e per fasi.

Tra il km 2+710,000 ed il km 2+960,000 è prevista la nuova fermata ferroviaria Aeroporto, il relativo parcheggio e la viabilità di collegamento al tessuto urbano esistente (Fig. 7).

Tra il km 3+045,657 ed il km 3+422,396 il raddoppio ferroviario viene realizzato sul lato sinistro della linea esistente, ovvero viene attivato prima il BD di progetto posto a 5,50 m dalla LS ed in un secondo momento viene realizzato un allaccio provvisorio tra la LS ed il nuovo binario dispari ed infine viene realizzato il BP di progetto. I lavori di raddoppio, a meno degli allacci provvisori, possono essere realizzati in presenza di esercizio e per fasi. Lo spostamento del raddoppio sul

lato sinistro è necessario per mantenere le strutture dell'industria di cartone ondulato (ICO) e i locali commerciali presenti sul lato destro (Fig. 9).



*Fig. 9 – Stabilimento ICO*

Sul lato sinistro occorre prevedere la ricucitura della viabilità esistente in modo da ripristinare gli accessi privati esistenti posti al km 3+000 ed al km 3+140.



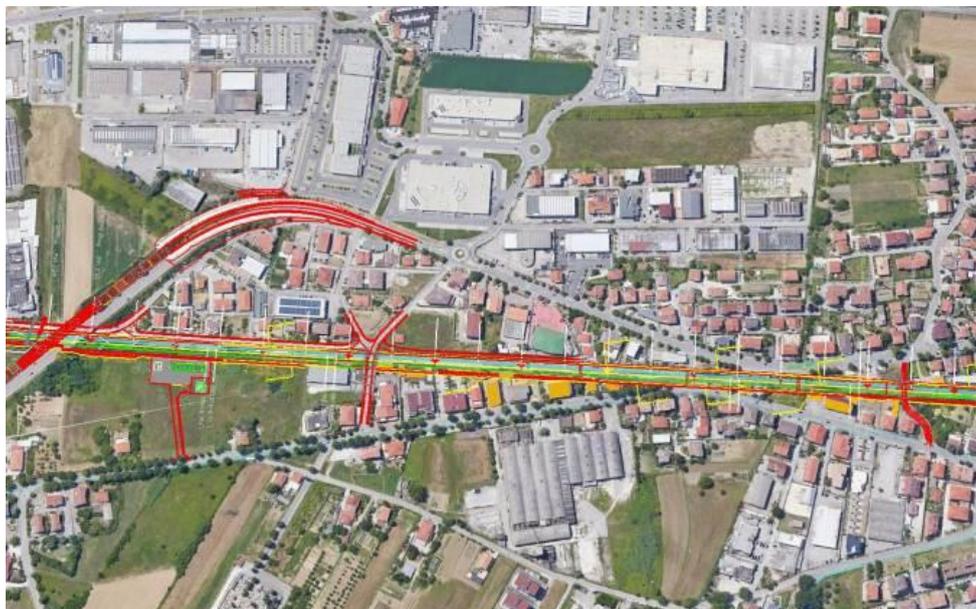
*Fig. 10 – Raddoppio ferroviario dal km 3+200 al km 4+550*

Tra il km 3+422,396 ed il km 3+515,692 (Fig. 10) il binario di progetto incrocia la LS, posizionandosi

sul lato destro ad interasse pari a 5,50 m. Tale tratto andrà realizzato in interruzione di esercizio e per fasi.

Tra il km 3+515,692 ed il km 4+709,039 il raddoppio viene realizzato lato destro della linea storica per evitare la demolizione di diversi edifici civili presenti lungo la linea. Le lavorazioni andranno eseguite per fasi in presenza di esercizio.

Dal km 4+709,039 al km 6+500,00 (Fig. 11 e Fig. 12) è previsto il nuovo Posto di Movimento (PM) di San Giovanni Teatino; la sede ferroviaria è costituita da due binari di corsa ed uno di precedenza. La realizzazione del tratto di linea è realizzata per fasi garantendo sempre la funzione di PM (binario di corsa e binario di precedenza). Il modulo di progetto del PM è pari a 750 m e l'interasse tra i binari è pari a 4,00 m. In corrispondenza del PM è previsto un nuovo piazzale tecnologico con fabbricato e cabina di consegna Enel. Verrà realizzata inoltre una garitta provvisoria per IS da dismettere alla fine del lotto 2.



*Fig. 11 – Raddoppio ferroviario dal km 4+550 al km 5+600*

Tra il km 4+700 ed il km 5+000 il P.M. di San Giovanni Teatino si affianca alla strada statale n°5 sul lato destro e via Vittorio Emanuele sul lato sinistro. Il tracciato è stato studiato mantenendo una distanza costante tra i binari di progetto più esterni ed i cigli di ciascuna viabilità stradale posta in adiacenza agli stessi.



*Fig. 12 – Raddoppio ferroviario dal km 5+600 al km 6+800*



*Fig. 13 – PM di San Giovanni Teatino*

### 3.2 Alternativa 2 (c.d. “variante San Giovanni Teatino”)

La soluzione relativa all'interramento del raddoppio ferroviario nel tratto del comune di San Giovanni Teatino (CH) inizia al km 1+960,55 e si chiude al km 6+869,31( le progressive fanno riferimento al tracciato dell'alternativa di progetto, sviluppato con tracciato a raso). L'intervento ha quindi uno sviluppo complessivo pari a 4.908,76 m, ed è costituito da tratti in trincea, galleria e rilevato. I vincoli principali sono rappresentati dalla pendenza limitata in corrispondenza del PM di San Giovanni Teatino e della nuova Fermata Aeroporto. Rispetto alla soluzione di progetto è stata arretrata la posizione del PM per poter trovarsi in un tratto di linea a raso compatibile con una realizzazione per fasi; la fermata Aeroporto è posizionata nello stesso punto dell'alternativa di progetto, ma ad una quota altimetrica più bassa (sezione in trincea).

Come per la soluzione a raso, l'intervento viene realizzato per fasi, ma viste le strutture si rende necessario occupare una fascia più ampia. Infatti, nel caso previsto in progetto il raddoppio viene realizzato prevedendo che il binario di progetto più esterno sia posto a 5,50 m, mentre per poter realizzare la prima parte della galleria artificiale la distanza tra il binario della LS e quello di progetto più esterno sarà circa 11,20 m. Ciò comporterà maggiore occupazione del territorio e un numero maggiore di fabbricati da demolire.



Fig. 14 – Planimetria raddoppio da pk 0+800 a pk 2+950

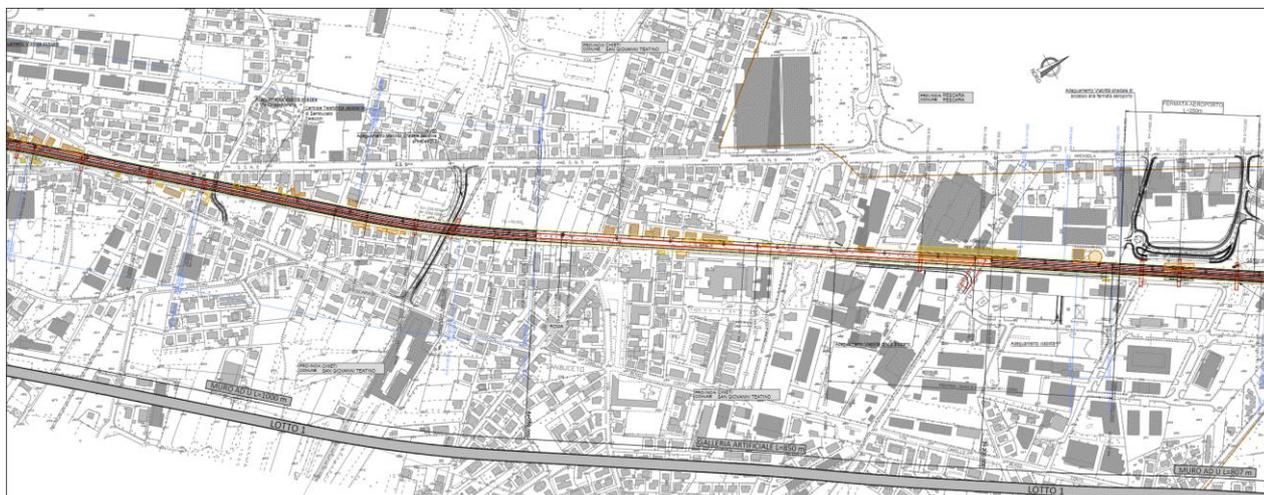


Fig. 15 Planimetria raddoppio da pk 2+700 a pk 4+900

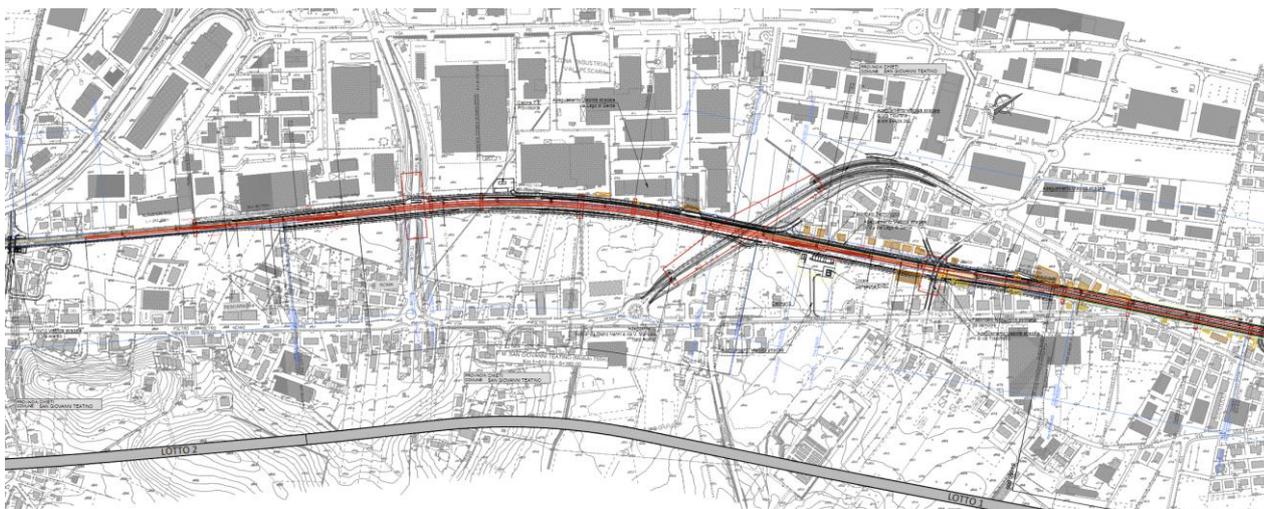


Fig. 16— Planimetria raddoppio da pk 4+650 a pk 6+869

Di seguito si riportano i vari tratti della linea nel tratto di interrimento:

- tratto in rilevato dal km 1+960,55 al km 2+398,99;
- tratto in trincea dal km 2+398,99 al km 2+506,71;
- tratto in trincea con muri ad “U” e diaframmi dal km 2+506,71 al km 2+995,40;
- tratto in galleria artificiale su tre file di diaframmi dal km 2+995,40 al km 4+201,00;
- tratto in trincea con muri ad “U” e diaframmi dal km 4+201,00 al km 5+060,00;
- tratto in rilevato dal km 5+060,00 al km 6+869,31.

Sezione in Galleria da km 2+995 a km 4+201

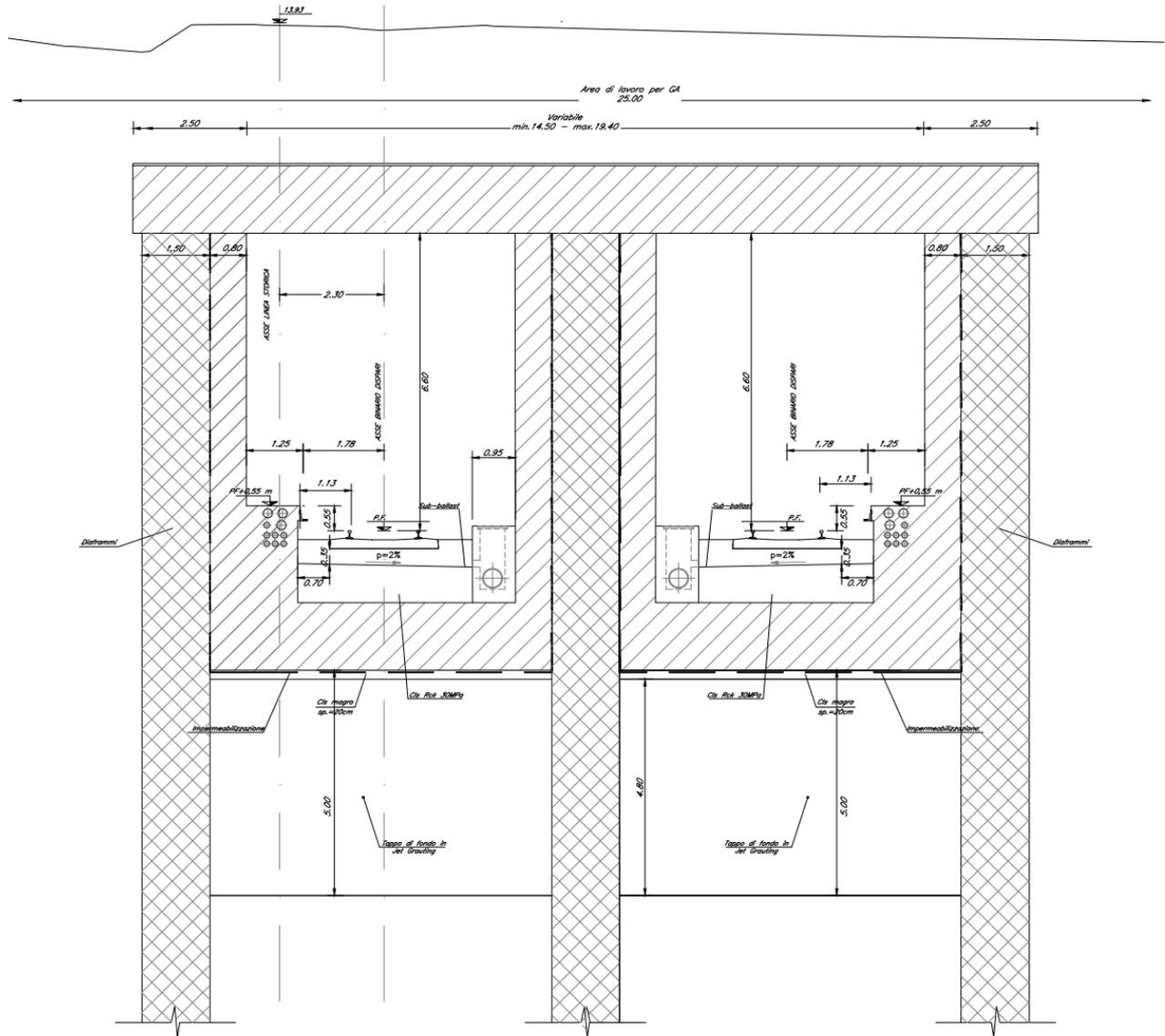


Fig. 17 – Sezione del tratto in galleria artificiale su tre file di diaframmi dal km 2+995,40 al km 4+201,00

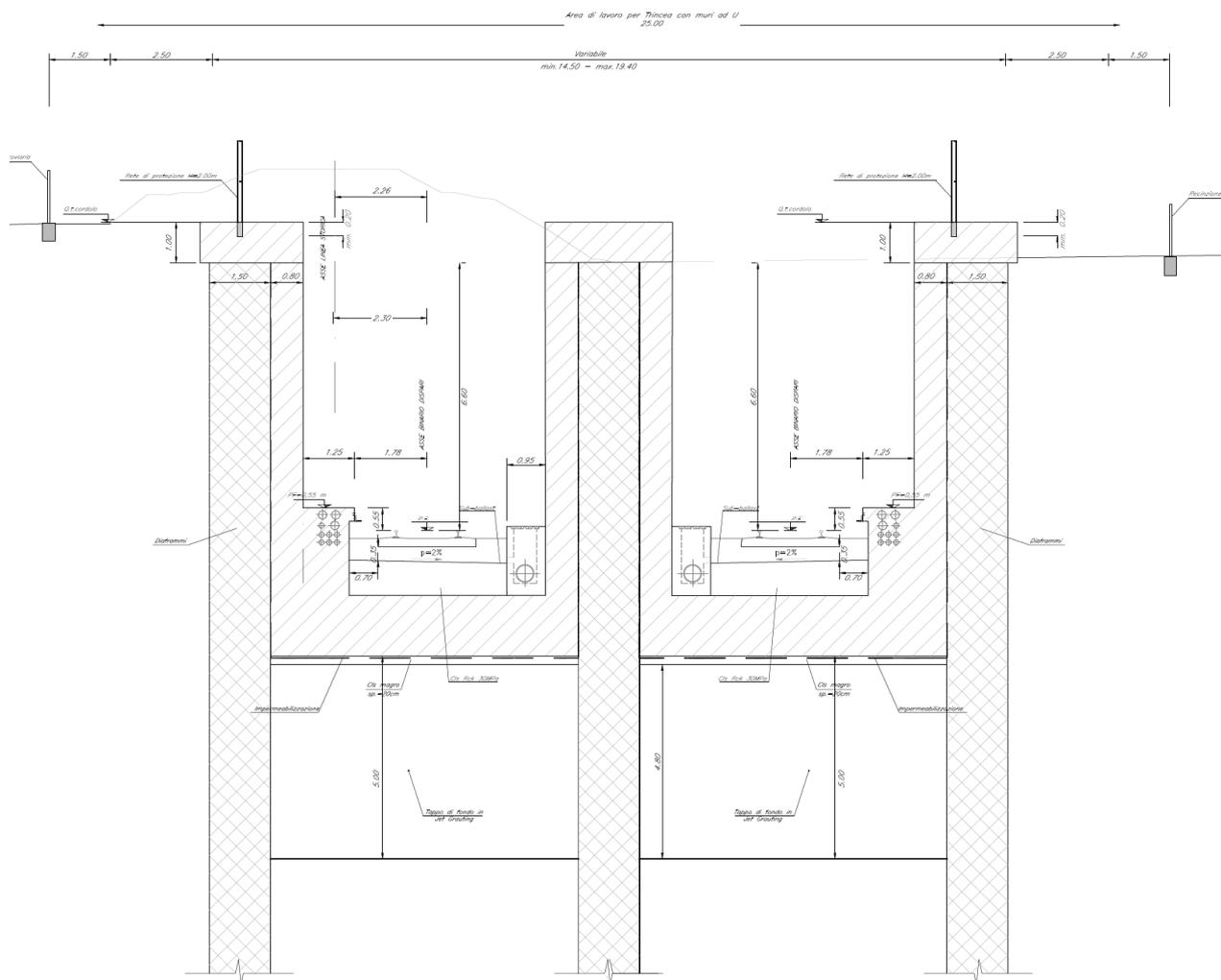


Fig. 18 – Sezione del tratto in trincea con muri ad “U” e diaframmi dal km 2+506,71 al km 2+995,40 e dal km 4+201,00 al km 5+060,00

Con la presente alternativa di tracciato è possibile salvaguardare la viabilità esistente di Corso Italia, e, riportando il piano stradale a quota piano campagna, ripristinare il passaggio di via Sandro Pertini; per quanto riguarda invece, gli attuali sottoattraversamenti interferenti con i muri ad U delle rampe delle trincee di imbocco alla galleria artificiale c'è l'impossibilità di ripristinare i collegamenti (Via Trasimeno, e via Chiacchieretta). Andranno inoltre demoliti e ricostruiti i tre cavalcaferrovia di via Tevere, della SS5 Tiburtina Valeria e di Via Vicenza. Andrà rivisitato tutto il reticolo idrico superficiale per tener conto della barriera rappresentata dai tratti in trincea e galleria.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 22 di 47

## 4. ANALISI DI CONFRONTO

### 4.1 Temi, criteri ed indicatori di valutazione

Tutti i criteri e i relativi indicatori rientranti nell’analisi sono stati definiti in funzione del grado di approfondimento progettuale e delle informazioni settoriali disponibili in forma omogenea per tutto il territorio interessato e per le alternative di tracciato oggetto dello studio.

Nell’ambito della AMC condotta, le alternative progettuali sono state valutate relativamente alle seguenti categorie:

1. Complessità infrastrutturale;
2. Sostenibilità ambientale;
3. Efficacia trasportistica;
4. Realizzazione ed economia del progetto.

Ciascuna categoria è stata a sua volta rappresentata da più criteri di valutazione per cui sono stati definiti uno o più indicatori su cui poter realizzare il confronto a coppie previsto dal metodo Promethee.

In particolare, sono stati definiti i seguenti criteri e i relativi indicatori (con i rispettivi metodi di valutazione):

#### **COMPLESSITÀ INFRASTRUTTURALE**

La categoria *Complessità Infrastrutturale* si articola in un criterio, finalizzato ad analizzare le tipologie di opere infrastrutturali previste nell’intervento.

- **Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento**

Nel criterio *Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento* al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative sono stati scelti i seguenti indicatori:

- *trincea;*
- *trincea lieve/raso;*
- *Viadotto;*
- *Galleria;*

➤ *Altezza della livelletta;*

L’indicatore **Rilevato** valuta quanti km di linea sono in rilevato.

L’indicatore **Gallerie** valuta quanti km di linea sono realizzati in Gallerie artificiali.

L’indicatore **Trincea lieve/raso** valuta quanti km di linea sono realizzati con trincea lieve o a raso.

L’indicatore **Trincea** valuta quanti km di linea sono realizzati in trincea.

L’indicatore **Altezza della livelletta** è stato inserito per tenere in conto la pendenza massima delle alternative.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio *Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento*.

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE	
	Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1(di progetto)
<b>1.1 Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento</b>	RILEVATO	Estensione tratti in rilevato	m	3076,65	1604,70
	GALLERIA	Estensione tratti per tipologia di opere d'arte	m	0,00	1205,60
	TRINCEA LIEVE/RASO	Estensione tratti in trincea	m	1832,10	750,70
	TRINCEA	Estensione tratti in trincea (muri ad U)	m	0,00	1347,70
	Altezza della livelletta	Pendenza massima	%	8,45	12,00

Tab. 1 – Quantificazione indicatori per il criterio “Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento”

## **SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE**

La categoria *Sostenibilità Ambientale* si articola in tre criteri, finalizzati ad analizzare gli aspetti ambientali e paesaggistici, gli impatti dell’intervento sul suolo e sul sottosuolo (legati alla geomorfologia, idrologia e idraulica).

- **Suolo**

Nel criterio *Suolo* al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative sono stati scelti i seguenti indicatori:

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	24 di 47

- Espropri;
- Consumo di suolo agricolo;
- Occupazione spazi esterni funzionali degli edifici;
- Impatto acustico;
- Demolizioni.

Per quanto concerne l'indicatore **Espropri**, il criterio di analisi individuato è nella differenza di perizia generata dal confronto delle due soluzioni. In particolare, la soluzione di variante genera un incremento complessivo di superfici da espropriare pari al + 67%, che sono state valutate sulla base dei criteri già utilizzati nella perizia dell'alternativa 1 (di "progetto"). L'incremento più significativo riguarda sia gli spazi esterni funzionali a edifici residenziali e produttivi a ridosso della linea storica (+130%), che le superfici di fabbricati da demolire a seguito dello scavo della trincea e della galleria artificiale (+ 400%). Questi due infatti, su un incremento complessivo della perizia del +115%, pesano circa il 72%, mentre il restante è diviso in quota minoritaria in aree agricole e in quota più significativa in aree edificabili, in particolare produttive.

L'indicatore **Consumo di suolo agricolo** valuta quanta superficie agricola è occupata dall'impronta dell'alternativa.

L'analisi dell'**Occupazione spazi esterni funzionali degli edifici** va a valutare l'impatto sugli edifici interferiti.

Per l'indicatore **Impatto acustico**, è stato calcolato il numero dei ricettori (edifici residenziali, sensibili, commerciali/terziario), presenti all'interno della fascia di pertinenza acustica ferroviaria lungo il tratto in variante fra le pk 1+960 e pk 6+869.

Tale scelta è dettata da quanto riportato nel decreto che disciplina il rumore di origine ferroviaria, che stabilisce i limiti dei livelli sonori in facciata da rispettare per i ricettori presenti all'interno di detta fascia di pertinenza acustica ferroviaria, che nel caso in esame è suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B. L'ampiezza totale di tale fascia è pertanto pari a 250 metri per lato dall'asse del binario più esterno. Il numero dei ricettori presenti all'interno è pertanto indice della quantità di persone coinvolte dall'impatto acustico dovuto all'esercizio della linea in progetto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

Per quanto riguarda l'indicatore **Demolizione** è stata fornita una stima preliminare degli edifici da demolire per la realizzazione delle diverse alternative. I valori sono espressi in metri cubi.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio **Suolo**.

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1(di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino
<b>2.1 SUOLO</b>	ESPROPRI	SUPERFICIE COMPLESSIVA IN ESPROPRIO	m <sup>2</sup>	90000,00	150000,00
	CONSUMO DI SUOLO AGRICOLO	Sommatoria delle superficie di suolo agricolo occupato dall'impronta di progetto delle alternative	m <sup>2</sup>	3500,00	5000,00
	OCCUPAZIONE SPAZI ESTERNI FUNZIONALI DEGLI EDIFICI	Impatto sugli edifici interferiti	m <sup>2</sup>	16400,00	36400,00
	IMPATTO ACUSTICO	numero dei ricettori presenti all'interno della fascia di pertinenza acustica della linea ferroviaria in progetto	N	900,00	545,00
	DEMOLIZIONI	m <sup>3</sup> di edifici demoliti	m <sup>3</sup>	34361,38	201473,88

Tab. 2 – Quantificazione indicatori per il criterio "Suolo"

- **Sottosuolo: geomorfologia, idrogeologia e idraulica**

Nel criterio *Sottosuolo: geomorfologia, idrogeologia e idraulica* al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative sono stati scelti i seguenti indicatori:

- Interferenza con la falda;
- Volumi di scavo.

L'indicatore denominato **Interferenza con la falda** è valutato come la sommatoria della lunghezza (in metri) dei tratti interferenti con la piezometrica, utilizzando le letture piezometriche eseguite dal 2018 al 2022 nella campagna italferr 2017-18. Entrambi i tracciati, si inseriscono in un contesto fortemente urbanizzato, ma l'impatto maggiore è legato alle opere da realizzare; nell'alternativa

n°1 il tracciato prevede opere all'aperto in affiancamento all'esistente con interventi su sottopassi e rilevati; nell'alternativa n°2 di San Giovanni Teatino l'opera è fortemente impattante sulla falda, visto che prevede una galleria artificiale e due tratti in trincea, in entrata e uscita dalla galleria, che andrebbero ad interferire completamente con il livello di falda che risulta essere a circa -3m dal piano campagna.

Sempre in riferimento al criterio *Sottosuolo: geomorfologia, idrogeologia e idraulica*, si riporta di seguito una descrizione degli indicatori che, non differenziandosi tra le due alternative, sono risultati ininfluenti ai fini dell'analisi multicriteria in questione. L'indicatore denominato **Interferenza con area a pericolosità geomorfologica** non è stato preso in considerazione poiché entrambi i tracciati, non evidenziano alcuna presenza di aree caratterizzate da dissesti di versanti interferenti con i tracciati in esame. Allo stesso modo non è stato preso in considerazione l'indicatore denominato **Pericolosità Sismica** visto che le due alternative di progetto, essendo sovrapposte, presentano quindi lo stesso valore dell'indicatore pertanto non sarebbe stato utile inserirlo ai fini dell'analisi multicriteria. Infine, visto la natura dei terreni alluvionali, non è stato preso in considerazione l'indicatore sulla **Probabilità del rischio gas**.

Dal punto di vista dei **Volumi di scavo**, i quantitativi di terre che si stima saranno prodotti per la realizzazione delle opere previste in "Alternativa 1 ("di progetto") sono pari a ca. 64.000 mc mentre quelli di risulta dagli scavi della soluzione progettuale 2 (Variante San Giovanni Teatino) ammontano a 481.096 mc. L'Alternativa 2 comporta, quindi, un incremento dei volumi di terre da scavare, movimentare, trasportare e gestire fino alla loro destinazione finale di circa il 650%.

Per quanto concerne l'indicatore **Quantità di terre riutilizzate**, si precisa che la maggior parte delle terre saranno gestite in regime di rifiuti e, pertanto, in termini meramente qualitativi, l'incremento considerevole dei volumi di materiale da scavo dell'Alternativa 2 "Variante San Giovanni Teatino" rispetto all'Alternativa 1, determina un impatto ambientale significativamente maggiore nell'ambito territoriale di riferimento.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio *sottosuolo: geomorfologia, idrogeologia e idraulica*.

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	27 di 47

RITERIO		INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1 (di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino	
<b>2.2 SOTTOSUOLO: GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E IDRAULICA</b>	INTERFERENZA CON FALDA	Sommatoria dei tratti (lunghezza) delle opere principali interferenti con la falda	m	2260,00	3004,00	
	VOLUMI DI SCAVO	Volume di scavo in m3	m3	64000,00	481095,61	

Tab. 3 – Quantificazione indicatori per il criterio “Sottosuolo: Geomorfologia, Idrogeologia e Idraulica”

• **MITIGAZIONE CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Nel criterio *Mitigazione cambiamenti climatici* al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative sono stati scelti i seguenti indicatori:

- Emissioni in tonnellate di CO<sub>2</sub>e per anno di esercizio;
- Emissioni in tonnellate di CO<sub>2</sub>e in fase di realizzazione dell’opera.

Le emissioni di gas a effetto serra, derivanti dalle attività umane, rappresentano la principale causa del cambiamento climatico e continuano ad aumentare. Le infrastrutture sostenibili forniscono un contributo concreto alle strategie globali di sviluppo sostenibile, mirando alla riduzione degli impatti sull’ambiente e alla decarbonizzazione del settore dei trasporti.

L’indicatore ***Emissioni in tonnellate di CO<sub>2</sub>e per anno di esercizio*** ha l’obiettivo di stimare le emissioni di CO<sub>2</sub>eq derivanti dai consumi energetici da trazione del materiale rotabile, per le diverse alternative progettuali, al fine di identificare la soluzione che comporta un minor impatto ambientale in fase di esercizio.

Le alternative analizzate sono relative alle Soluzioni progettuali proposte di seguito riportate:

- **Alternativa 1** ( c.d “di progetto”);
- **Alternativa 2** (c.d “Variante San Giovanni Teatino”).

Per la stima delle emissioni climalteranti della trazione elettrica, relative alle diverse alternative, si è proceduto inizialmente ad individuare il valore previsto per gli scenari considerati in termini di

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

numero treni giorno. Considerando il tratto di linea interessata, in Tab. 4 è possibile individuare il n° di treni/gg e la tipologia di rotabile utilizzato sulla linea. Quanto riportato in Tab. 4 è valido per entrambe le alternative.

Modo	Materiale Rotabile	Treni/GG
Regionali	Minuetto	38
Regionali Veloci	Minuetto	24
Regionali Veloci	Jazz	16
Merci	E483	12
<b>TOT</b>		<b>90</b>

Tab. 4 – Treni giorno

Per ottenere la stima delle emissioni climalteranti è necessario prima quantificare i consumi energetici derivanti dalla trazione elettrica, tale quantificazione ha considerato esclusivamente l'estesa della tratta soggetta ad analisi multicriteria. In funzione dei tracciati, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (kWh/km) relativo al materiale rotabile con riferimento ad ogni alternativa. Nella seguente tabella sono riportati i valori relativi alle lunghezze e ai consumi specifici considerati, con riferimento alle soluzioni proposte.

	Alternativa 1(di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino
Consumo specifico treno REG [kWh/km]	8,1	8,3
Consumo specifico treno REG Veloce (minuetto) [kWh/km]	4,9	5,6
Consumo specifico treno REG Veloce (Jazz) [kWh/km]	9,1	10,0
Consumo specifico treno MERCI [kWh/km]	19,7	24,5
Lunghezza [km]	4,9	4,9

Tab. 5 – Lunghezze e consumi specifici soluzioni proposte

Grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza della tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi energetici da TE. Lo studio, così condotto, ha portato alla quantificazione dei consumi di energia elettrica annua di seguito riportati.

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	29 di 47

Modo	Alternativa 1 (di progetto) [MWh <sub>e</sub> /anno]	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino [MWh <sub>e</sub> /anno]
<b>Regionale</b>	426	431
<b>Regionale Veloce (minuetto)</b>	161	185
<b>Regionale Veloce (Jazz)</b>	199	220
<b>Merci</b>	324	405
<b>Totale</b>	1.110	1.240

*Tab.6 – Consumi TE relativi alle soluzioni proposte*

Per il calcolo delle emissioni climalteranti, si è fatto uso dei dati presenti in Tab.6 e dei coefficienti di conversione forniti dalla banca dati ISPRA espressi in g di CO<sub>2</sub>\_eq per kWh elettrico consumato. Nella seguente tabella viene riportato il confronto delle emissioni climalteranti, espresse in termini di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, relative alle diverse alternative.

	Alternativa 1 (di progetto) [ton CO <sub>2</sub> _eq /anno]	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino [ton CO <sub>2</sub> _eq /anno]
<b>Regionale</b>	109	111
<b>Regionale Veloce (minuetto)</b>	41	47
<b>Regionale Veloce (Jazz)</b>	51	56
<b>Merci</b>	83	104
<b>Totale</b>	285	319

*Tab. 7 – Emissioni climalteranti relativi alle soluzioni proposte*

Dal confronto dei risultati mostrati in Tab. 7, si nota un valore maggiore di emissioni climalteranti per l'alternativa 2, tale effetto è dovuto, principalmente, ai maggiori consumi specifici che caratterizzano tale alternativa, con riferimento a tutte le tipologie di materiale rotabile.

Dall’analisi condotta risulta che la soluzione preferibile, sotto il profilo di emissioni climalteranti, è l’alternativa 1, alla quale sono associate prestazioni energetiche più efficienti del materiale rotabile.

La stima parametrica delle **Emissioni di CO<sub>2e</sub> in fase di realizzazione dell’opera** viene effettuata a partire da un’analisi storica ed una rielaborazione statistica delle emissioni calcolate nelle precedenti applicazioni della "Metodologia per la misura delle emissioni di gas serra", certificata da ente terzo in conformità alla norma UNI EN ISO 14064-1:2019, a progetti in fase di PFTE. Sulla base dell'estensione dei tratti per tipologia di opera d'arte e della lunghezza complessiva del tracciato di ciascuna alternativa progettuale, tale strumento di analisi permette di stimare<sup>1</sup> i potenziali impatti in termini di emissione GHG<sup>2</sup> correlati al fine di ottenere le emissioni di CO<sub>2e</sub>.

L'applicazione della stima parametrica dell'impronta climatica alle alternative progettuali individuate per “Raddoppio Ferroviario Tratta Pescara Porta Nuova – Chieti – Interporto D’Abruzzo” genera i risultati riportati nella seguente figura, espressi per ciascuna soluzione in tonnellate di CO<sub>2e</sub>:

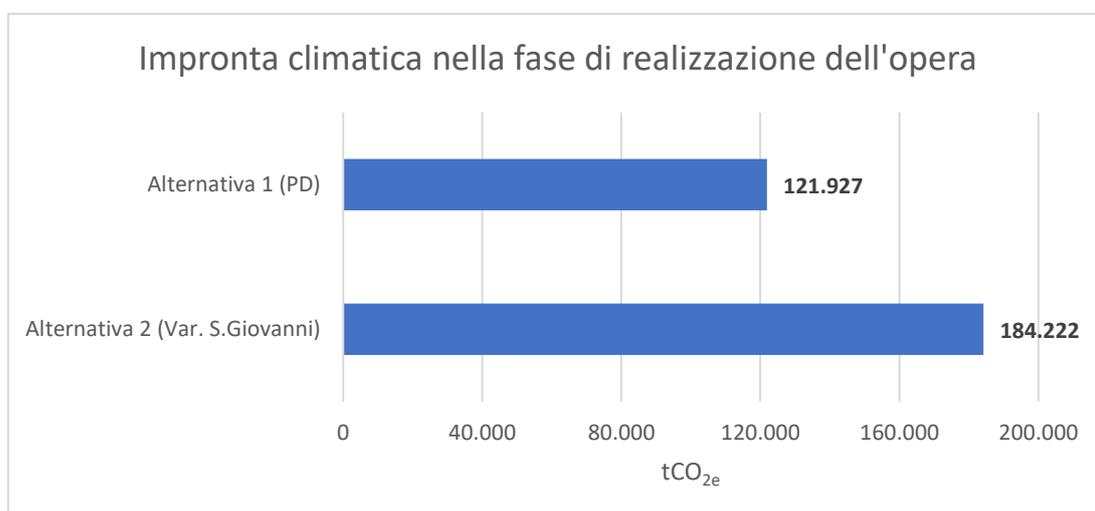


Fig. 19 – Impronta climatica nella fase di realizzazione dell’opera

<sup>1</sup> Con una variabilità del risultato pari a ±20%

<sup>2</sup> GHG acronimo di Greenhouse Gases

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio *Mitigazione cambiamenti climatici*.

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1 (di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino
<b>2.3 MITIGAZIONE CAMBIAMENTI CLIMATICI</b>	Emissioni in tonnellate di CO2e per anno di esercizio	Emissioni in tonnellate di CO2e per anno	[ton CO2_eq /anno]	285,00	319,00
	Emissioni in tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera	Emissioni in tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera	[tCO2e]	121,93	184,22

Tab. 8 - Quantificazione indicatori per il criterio "Emissioni"

- **Paesaggio naturale e antropico**

Lo scopo dell'analisi comparativa è quello di evidenziare le interferenze delle alternative di tracciato con le aree vincolate ai fini della tutela del paesaggio.

Nel criterio *Paesaggio naturale e antropico* al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative sono stati analizzati diversi aspetti.

Considerando che l'alternativa 2 è una variante progettuale intervenuta in una fase avanzata della progettazione dell'alternativa 1 e dell'iter autorizzatorio, per quanto riguarda gli aspetti archeologici è stato ritenuto opportuno prendere in considerazione i seguenti indicatori:

- 1) lo stato dell'iter di verifica preventiva dell'interesse archeologico;
- 2) *il potenziale impatto delle opere sui depositi archeologici eventualmente conservati nel sottosuolo (che varia in relazione al tipo di intervento).*

- Lo stato dell'iter di verifica preventiva dell'interesse archeologico:

Lo studio Archeologico è stato redatto nell'Aprile del 2018 sul PFTE Velocizzazione Roma-Pescara. Raddoppio ferroviario Pescara Porta Nuova – Chieti. LOTTO 1 - Tratta Pescara Porta Nuova - PM San Giovanni Teatino. Sulle risultanze di tale studio, la Soprintendenza territorialmente competente ha espresso il proprio parere richiedendo l'esecuzione di indagini preventive in corrispondenza di alcune aree valutate a rischio archeologico. Le

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

indagini preventive sono state svolte tra il 29.07.2020 e il 25.03.2021. Gli esiti delle indagini, negative da un punto di vista archeologico, sono stati trasmessi alla Soprintendenza territorialmente competente in data 25.03.2021. La configurazione prevista nella variante in questione dovrà nuovamente essere sottoposta all'iter della verifica preventiva dell'interesse archeologico.

- Il rischio potenziale di rinvenimenti archeologici è proporzionale alla quantità di mc di terra movimentata:

nell'alternativa 1 ( “di progetto”), il raddoppio ferroviario sarebbe realizzato a raso, mentre la variante ‘*San Giovanni Teatino*’, tra la pk 1+960,55 e la pk 6+869,31 prevede l'interramento del nuovo raddoppio con tratti in trincea, galleria artificiale e rilevato, con aumento delle profondità e delle quantità di scavo, con conseguente aumento dell'impatto potenziale delle opere in progetto rispetto a testimonianze/ritrovamenti di carattere archeologico che la Soprintendenza territorialmente competente potrebbe valutare non compatibili con le opere in progetto previste in variante.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio *Paesaggio Naturale e Antropico*.

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE	
	Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1 (di progetto)
<b>2.4 PAESAGGIO NATURALE E ANTROPICO</b>	Iter verifica preventiva dell'interesse archeologico	Indagini archeologiche eseguite	Si/No (Si:1, No:0)	1,00	0,00
	Potenziale impatto delle opere agli eventuali depositi archeologici posti nel sottosuolo	Mc di movimento terra per realizzazione delle opere	m3	64000,00	481095,61

Tab. 9 – Quantificazione indicatori per il criterio “Paesaggio Naturale e Antropico”

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

### **ESERCIZIO FERROVIARIO**

Per il criterio “Esercizio ferroviario”, al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative, sono stati scelti gli indicatori:

- Consumo energetico servizio passeggeri;
- Consumo energetico merci.

L’indicatore **Consumo energetico** valuta i kWh complessivamente impiegati da un singolo treno di riferimento nella percorrenza del tratto oggetto di analisi per i servizi Regionale, Regionale veloce (servizi passeggeri) e merci, al fine di evidenziare l’alternativa che risulta maggiormente performante in termini di minor consumo unitario.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio *Esercizio ferroviario*.

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1 (di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino
<b>3.1 ESERCIZIO FERROVIARIO</b>	CONSUMO ENERGETICO SERVIZIO PASSEGGERI	Consumo energetico relativo alla tratta di variante per progetto 2018 e Variante 2022	KWh	68,5	76,5
	CONSUMO ENERGETICO MERCI	Consumo energetico relativo alla tratta di variante per progetto 2018 e Variante 2023	KWh	193,00	241,00

Tab. 10 – Quantificazione indicatori per il criterio “Esercizio ferroviario”

Sempre in riferimento al criterio *Esercizio Ferroviario*, si riporta di seguito una descrizione degli indicatori che, non differenziandosi tra le due alternative, sono risultati influenti ai fini dell’analisi multicriteria in questione:

- Tempi di percorrenza servizio passeggeri regionale;
- Tempi di percorrenza servizio passeggeri regionale veloce;
- Tempi di percorrenza servizio merci.

L'indicatore *Tempi di percorrenza* valuta il risparmio del tempo di percorrenza tra le diverse soluzioni progettuali, al fine di fornire un'indicazione del beneficio apportato all'utenza in termini di riduzione del tempo di viaggio. Per ogni soluzione è stato considerato il tempo complessivo totale di percorrenza della variante per entrambi i servizi Regionale, Regionale veloce e merci entrambi i sensi di marcia (BP e BD).

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE		
	Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1(di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino
<b>3.1 ESERCIZIO FERROVIARIO</b>	TEMPI DI PERCORRENZA SERVIZIO PASSEGGERI REGIONALE	TEMPI DI PERCORRENZA SERVIZIO PASSEGGERI REGIONALE	Confronto tempi di percorrenza tra progetto 2018 e Variante 2022	mm:ss	08:00	07:58
	TEMPI DI PERCORRENZA SERVIZIO PASSEGGERI REGIONALE VELOCE	TEMPI DI PERCORRENZA SERVIZIO PASSEGGERI REGIONALE VELOCE	Confronto tempi di percorrenza tra progetto 2018 e Variante 2023	mm:ss	03:57	03:50
	TEMPI DI PERCORRENZA SERVIZIO MERCI	TEMPI DI PERCORRENZA SERVIZIO MERCI	Confronto tempi di percorrenza tra progetto 2018 e Variante 2022	mm:ss	05:54	05:54

Tab. 11 – Quantificazione indicatori per il criterio "Esercizio Ferroviario" non oggetto di simulazione

## **REALIZZAZIONE ED ECONOMIA DEL PROGETTO**

La categoria *Realizzazione ed economia del progetto* valuta il progetto dal punto di vista del solo criterio costruzione.

### ✓ **Costruzione**

Il criterio *Costruzione* valuta il progetto dal punto di vista dei tempi e dei costi di realizzazione dell'intervento, quindi al fine di effettuare una comparazione quanto più oggettiva ed efficace delle alternative sono stati scelti i seguenti indicatori:

- Tempi di realizzazione;
- Costi di realizzazione.

L'indicatore relativo ai **Tempi di realizzazione** consente di capire la durata dei lavori comprensiva di attività propedeutiche iniziali fino alla disponibilità per le verifiche tecniche (CVT ed ANSF). Per le due alternative individuate, la stima temporale comprende le attività propedeutiche iniziali, le attività di costruzione, una coda di attività relative all'attrezzaggio tecnologico e verifiche appaltatore. La stima non tiene conto del tempo necessario per i collaudi e le verifiche tecniche (CVT – ANSF). Dall' analisi condotta è emerso che l'alternativa della variante di San Giovanni Teatino presenta un tempo di realizzazione stimato in circa 2,5 anni in più rispetto all'alternativa di progetto.

L'indicatore relativo ai **Costi di realizzazione** è stato calcolato per le due alternative progettuali. Al riguardo, si precisa che i criteri utilizzati sono i seguenti:

- In considerazione del livello progettuale, il quale definisce esclusivamente il tracciato delle alternative, le valutazioni sono state effettuate con metodologia parametrica sulla base dei dati di input ricevuti;
- Sono state tenute in considerazione le incidenze delle restanti opere civili, tecnologiche ed espropri;
- L'alternativa presa di riferimento è l'alternativa 1 di progetto.

Dall'analisi condotta risulta pertanto che l'alternativa della variante di San Giovanni Teatino presenta una variazione di costo del +209% rispetto a quella di progetto.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per il criterio *Costruzione*.

CRITERIO	INDICATORE			ALTERNATIVE	
Definizione	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Alternativa 1 (di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino
<b>4.1 COSTRUZIONE</b>	TEMPI DI REALIZZAZIONE	Stima della durata delle attività connesse a ciascuna alternativa	ANNI	0,00	2,50
	COSTI DI REALIZZAZIONE	Δ% rispetto all'alternativa "PD"	%	0%	209%

Tab. 12 – Quantificazione indicatori per il criterio "Costruzione"

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A	FOGLIO 36 di 47

## 4.2 Assegnazione dei pesi

L’analisi è stata condotta ipotizzando tre livelli di peso associati rispettivamente alle categorie, ai criteri e agli indicatori.

Per la determinazione dei pesi relativi alle **categorie** è stata utilizzata la metodologia AHP (*Analytical Hierarchy process*) che è un modello decisionale multicriteria utilizzato per l’assegnazione dei pesi delle categorie.

Il metodo è basato su valori e giudizi, sia quantitativi che qualitativi determinati in base a una struttura gerarchica multilivello al fine di ottenere delle priorità.

Le valutazioni, oggettive o soggettive, sono convertite in valori numerici ed utilizzate per assegnare una priorità alle singole categorie.

I giudizi si basano su interpretazioni soggettive, espresse spesso in un linguaggio verbale e trasformate in numeri mediante la scala dei rapporti di Saaty, che trasforma i giudizi in punteggi assoluti compresi tra 1 e 9, dove 1 rappresenta l’uguaglianza tra i due criteri ed il valore 9 l’estrema importanza di un criterio rispetto all’altro.

Value	Definition
1	Equal importance
2	
3	Slightly more important
4	
5	Much more important
6	
7	Very much more important
8	
9	Absolutely dominating

Tab. 13 - Scala di rapporti di Saaty

Il giudizio finale si basa sull’esperienza dei progettisti/analisti coinvolti, con anche la consapevolezza degli obiettivi riportati nell’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

I valori assegnati nelle comparazioni sono organizzati in una matrice quadrata, positiva e reciproca, unitaria sulla diagonale principale, chiamata matrice dei confronti a coppie.

Si riportano di seguito la matrice dei confronti a coppie (Tab. 14) e la stima dei pesi per ciascuna categoria selezionata (Tab. 15)

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	37 di 47

	Complessità infrastrutturale	SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	EFFICACIA TRASPORTISTICA	REALIZZAZIONE E ECONOMIA DEL PROGETTO
Complessità infrastrutturale	1	0,33	0,50	1
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	3	1	3	4
EFFICACIA TRASPORTISTICA	2	0,33	1	2
REALIZZAZIONE E ECONOMIA DEL PROGETTO	1	0,25	0,50	1
<b>Sum</b>	<b>7,00</b>	<b>1,92</b>	<b>5,00</b>	<b>8,00</b>

Tab. 14 - Matrice dei confronti a coppie

	Complessità infrastrutturale	SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	EFFICACIA TRASPORTISTICA	REALIZZAZIONE E ECONOMIA DEL PROGETTO	<b>Pesi</b>
Complessità infrastrutturale	0,143	0,174	0,100	0,125	<b>14%</b>
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	0,429	0,522	0,600	0,500	<b>51%</b>
EFFICACIA TRASPORTISTICA	0,286	0,174	0,200	0,250	<b>23%</b>
REALIZZAZIONE E ECONOMIA DEL PROGETTO	0,143	0,130	0,100	0,125	<b>12%</b>

Tab. 15 - Stima del peso per ciascuna categoria selezionata

L'Analisi ha dato come risultati i seguenti pesi per le categorie:

- Complessità infrastrutturale = 14%
- Sostenibilità ambientale = 51%
- Efficacia trasportistica = 23%
- Realizzazione ed economia del progetto = 12%

La determinazione dei pesi relativi a **criteri** e **indicatori** è stata ipotizzata sulla base del buon senso e dell'esperienza da parte degli analisti/progettisti coinvolti, con il fine di individuare la

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA - PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA - CHIETI - INTERPORTO D'ABRUZZO.</b></p>					
<p><b>ANALISI MULTICRITERIA</b></p>	<p>COMMESSA IAXX</p>	<p>LOTTO 00 D 16</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO EF0005 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 38 di 47</p>

ripartizione che desse la giusta importanza sia agli aspetti tecnici, ma anche agli impatti (sia con carattere transitorio che definitivo) che un progetto di tale tipo può generare sulla collettività e sui trasporti.

All'interno delle categorie, i pesi sono distribuiti sia per i criteri che per gli indicatori come i seguenti dettagli mostrati nella Tab. 16, all'interno della quale si riportano i risultati ottenuti per le alternative progettuali alla luce di quanto raccolto mediante le analisi specialistiche.

Nella seguente tabella si riporta la stima di ciascun indicatore per tutti i criteri delle quattro categorie analizzate.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

Indicatori generali per AMC-Chieti Pescara_San Giovanni Teatino													
CATEGORIA		CRITERIO		INDICATORE						ALTERNATIVE			
Definizione	Peso	Definizione	Peso	Definizione	Metodo di valutazione	Unità di misura	Peso	Peso sul totale	F.ni di normalizzaz.	Alternativa 1 (di progetto)	Alternativa 2 Variante San Giovanni Teatino		
1 - Complessità infrastrutturale	14%	1.1 Tipologia di opera infrastrutturale prevista nell'intervento	100%	1.1.1	RILEVATO	Estensione tratti in rilevato	m	20%	2,8%	min.	● 3076,85	● 1604,70	
				1.1.2	GALLERIA	Estensione tratti per tipologia di opere d'arte	m	20%	2,8%	min.	● 0,00	● 1205,80	
				1.1.3	TRINCEA LIEVE/RASO	Estensione tratti in trincea	m	20%	2,8%	min.	● 1832,10	● 750,70	
				1.1.4	TRINCEA	Estensione tratti in trincea( muri ad U)	m	20%	2,8%	min.	● 0,00	● 1347,70	
				1.1.5	Altezza della livelletta	Pendenza massima	‰	20%	2,8%	min.	● 8,45	● 12,00	
2. SOSTENIBILITA' AMBIENTALE	51%	2.1 SUOLO	25%	2.1.1	ESPROPRI	SUPERFICIE COMPLESSIVA IN ESPROPRIO	m²	20,0%	2,6%	min.	● 90000,00	● 150000,00	
				2.1.2	CONSUMO DI SUOLO AGRICOLO	Sommatoria delle superficie di suolo agricolo occupato dall'impronta di progetto delle alternative	m²	20,0%	2,6%	min.	● 3500,00	● 5000,00	
				2.1.3	OCCUPAZIONE SPAZI ESTERNI FUNZIONALI DEGLI EDIFICI	Impatto sugli edifici interferiti	m²	20,0%	2,6%	min.	● 16400,00	● 36400,00	
				2.1.4	IMPATTO ACUSTICO	numero dei ricettori presenti all'interno della fascia di pertinenza acustica della linea ferroviaria in progetto	N	20,0%	2,6%	min.	● 900,00	● 545,00	
				2.1.5	DEMOLIZIONI	m³ di edifici demoliti	m³	20,0%	2,6%	min.	● 34361,38	● 201473,88	
		2.2 SOTTOSUOLO: GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E IDRAULICA	25%	2.2.1	INTERFERENZA CON FALDA	Sommatoria dei tratti (lunghezza) delle opere principali interferenti con la falda	m	50,0%	6,4%	min.	● 2260,00	● 3004,00	
				2.2.2	VOLUMI DI SCAVO	Volume di scavo in m3	m3	50,0%	6,4%	min.	● 64000,00	● 481095,61	
		2.3 PAESAGGIO NATURALE E ANTROPICO	20%	2.3.1	ARCHEOLOGIA	Iter verifica preventiva dell'interesse archeologico	Indagini archeologiche eseguite	%/No (Si/1_No/0)	50,0%	5,1%	max.	● 1,00	● 0,00
				2.3.2		Potenziale impatto delle opere agli eventuali depositi archeologici posti nel sottosuolo	Mc di movimento terra per realizzazione delle opere	m3	50,0%	5,1%	min.	● 64000,00	● 481095,61
		2.4 Mitigazione cambiamenti climatici	30%	2.4.1	Emissioni in tonnellate di CO2e per anno di esercizio	Emissioni in tonnellate di CO2e per anno	[ton CO2_eq /anno]	50,0%	7,7%	min.	● 285,00	● 319,00	
2.4.2	Emissioni in tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera			Emissioni in tonnellate di CO2e in fase di realizzazione dell'opera	[tCO2e]	50,0%	7,7%	min.	● 121,93	● 184,22			
3. EFFICACIA TRASPORTISTICA *	23%	3.1 ESERCIZIO FERROVIARIO	100%	3.1.1	CONSUMO ENERGETICO SERVIZIO PASSEGGERI	Consumo energetico relativo alla tratta di variante per progetto 2018 e Variante 2022	KWh	50,0%	11,5%	min.	● 68,50	● 76,50	
				3.1.2	CONSUMO ENERGETICO MERCI	Consumo energetico relativo alla tratta di variante per progetto 2018 e Variante 2023	KWh	50,0%	11,5%	min.	● 193,00	● 241,00	
4. REALIZZAZIONE ECONOMIA DEL PROGETTO	12%	5.1 COSTRUZIONE	100%	5.1.1	TEMPI DI REALIZZAZIONE	Stima della durata delle attività connesse a ciascuna alternativa	ANNI	40,0%	4,8%	min.	● 0,00	● 2,50	
				5.1.2	COSTI DI REALIZZAZIONE	Δ% rispetto all'alternativa "PD"	%	60,0%	7,2%	min.	● 0%	● 209%	

Tab. 16 - Scenario pesi attribuiti e matrice di valutazione

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

### 4.3 Risultati Analisi Multicriteria

Nel seguente paragrafo sono riportati i risultati dell’analisi multicriteria sviluppata per l’individuazione dell’alternativa giustificata per il raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova-Chieti-Interporto d’Abruzzo nell’ambito della velocizzazione della linea Roma-Pescara.

I risultati mostrano come l’**alternativa 1 (“di progetto”)**, con un punteggio complessivo di **79.30/100**, risulta giustificata per tutte le categorie valutate rispetto all’alternativa progettuale studiata.

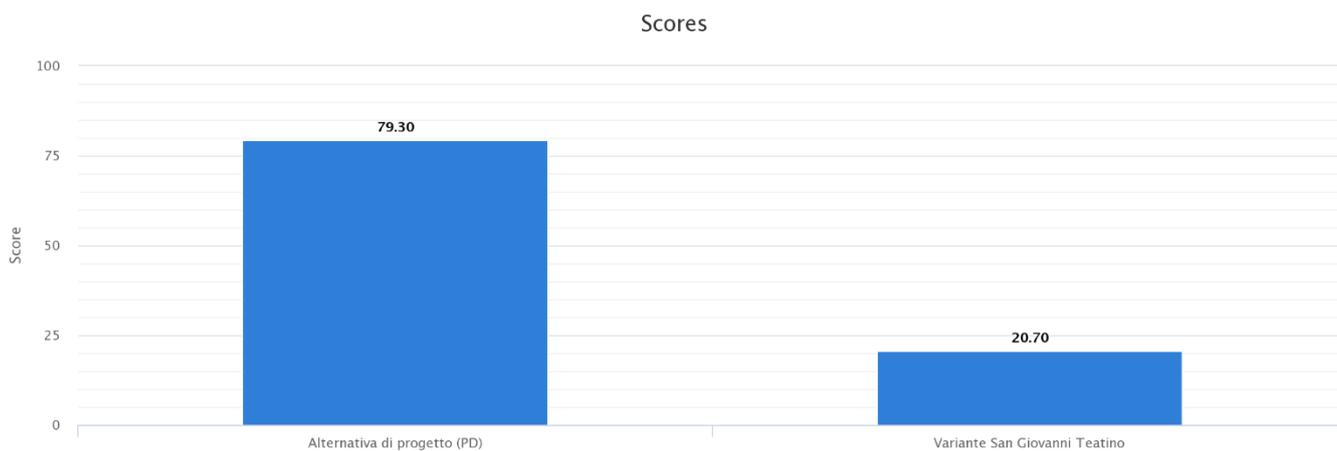


Fig. 20 – Ranking finale con le varie alternative progettuali

Nella seguente figura vengono illustrati i dettagli del risultato dell’analisi multicriteria secondo le quote di contributo di ciascuna categoria.

	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA. RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA IAXX	LOTTO 00 D 16	CODIFICA RG	DOCUMENTO EF0005 001	REV. A

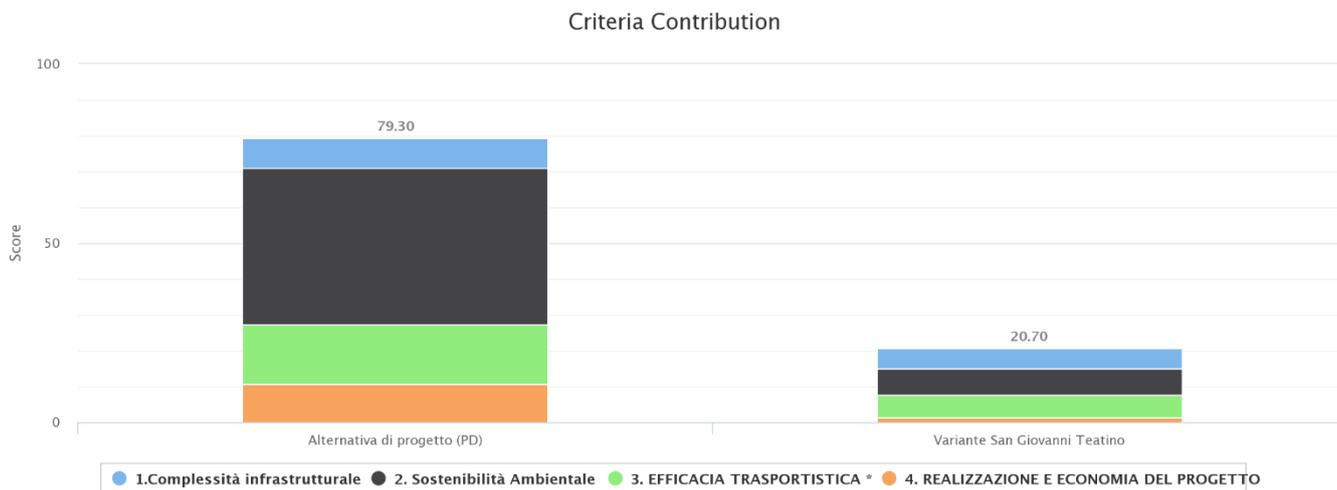


Fig. 21 – Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascuna categoria

Nella tabella seguente si esplicitano i punteggi ottenuti, per ogni soluzione, di ciascuna categoria presa a riferimento:

<b>CATEGORIE</b>	<b>ALTERNATIVA DI PROGETTO</b>	<b>ALTERNATIVA VARIANTE SGT</b>
<b>Complessità infrastrutturale</b>	8,25	5,75
<b>Sostenibilità ambientale</b>	43,69	7,31
<b>efficacia trasportistica</b>	16,56	6,44
<b>Realizzazione ed economia del progetto</b>	10,8	1,2
<b>Punteggio complessivo</b>	<b>79,30</b>	<b>20,70</b>

Tab. 17 – Punteggi categorie per ogni soluzione

Nella seguente figura vengono illustrati i dettagli del risultato dell'analisi multicriterio secondo le quote di contributo di ciascun indicatore.

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	42 di 47

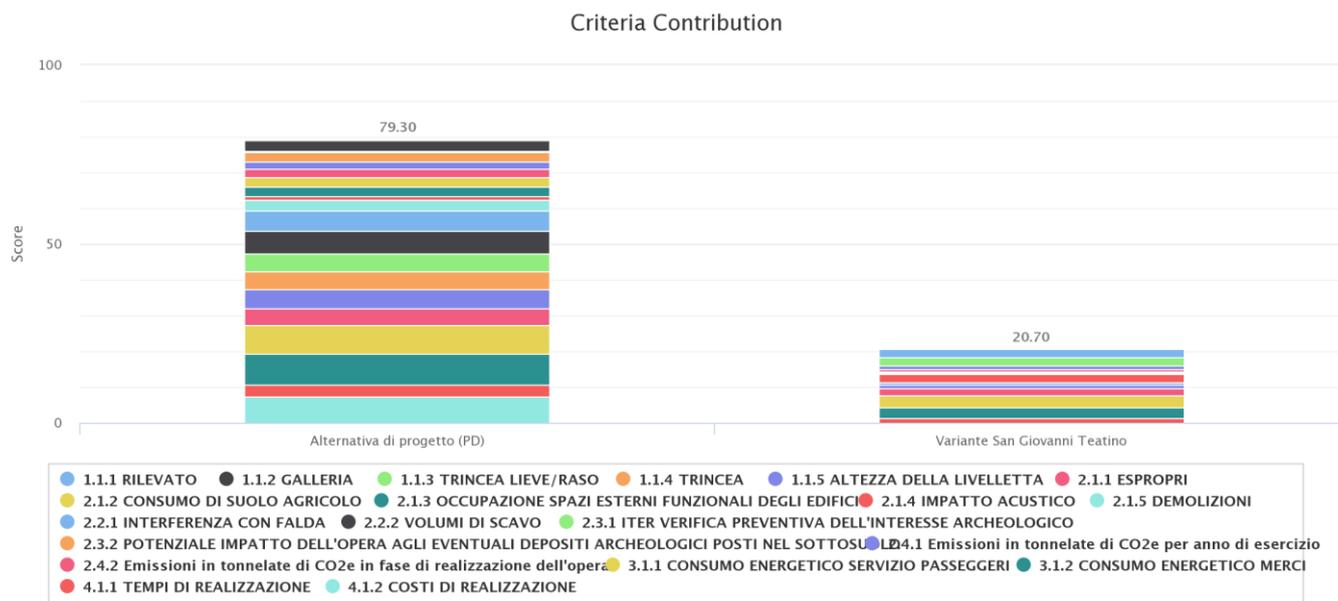


Fig. 22 – Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascun indicatore

#### 4.4 Analisi di sensitività

L'analisi di sensitività mira a studiare la variazione dell'alternativa giustificata alla variazione degli elementi che compaiono nella valutazione e / o nella loro struttura (composizione e pesi associati). In particolare, l'obiettivo è determinare un intervallo di variazione (intervallo di stabilità) all'interno del quale la soluzione ottimale non cambia.

Indaga la stabilità o la robustezza dell'alternativa giustificata identificando gli elementi più sensibili del modello, vale a dire quelli per i quali anche una piccola variazione porta a variazioni significative nei risultati.

Tutti gli intervalli dei pesi associati alle categorie dell'alternativa 1 (di progetto) risultano essere estremamente robusti in quanto danno conferma che la stessa alternativa continui a risultare la giustificata all'interno dell'intero campo di variabilità di ciascuno di essi (0 – 100%).

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA <b>IAXX</b>	LOTTO <b>00 D 16</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>EF0005 001</b>	REV. <b>A</b>

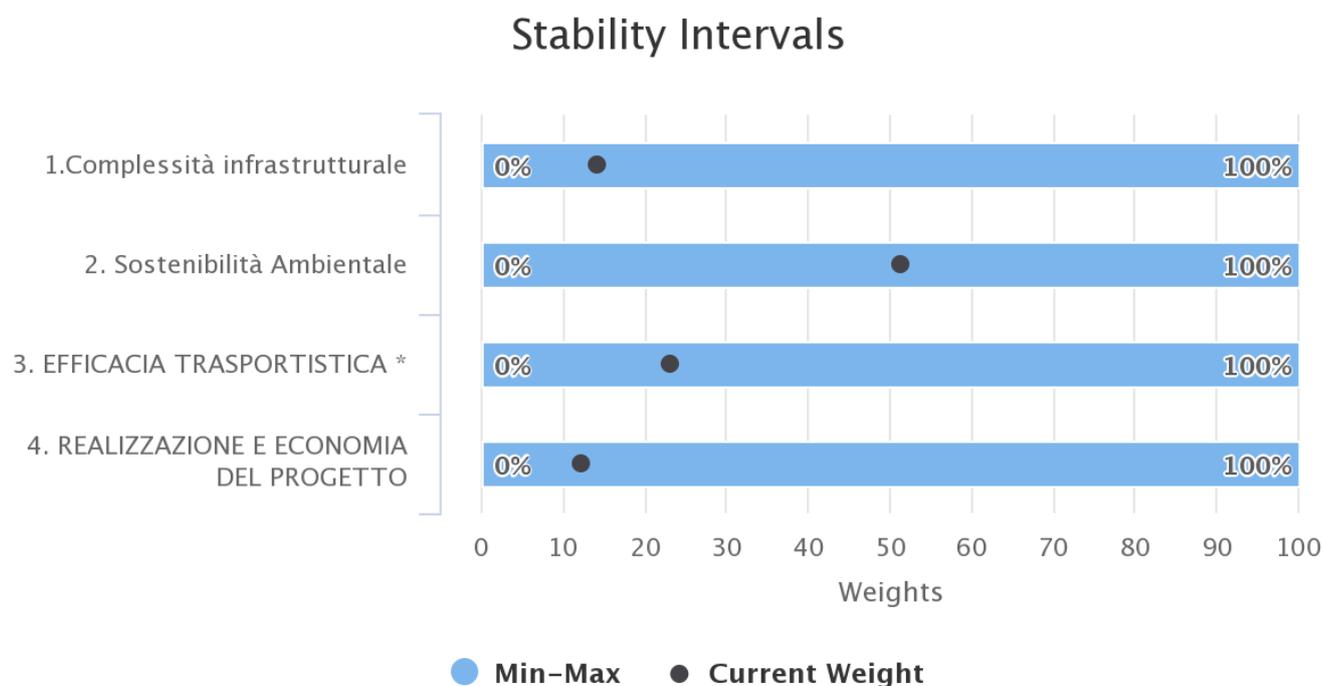


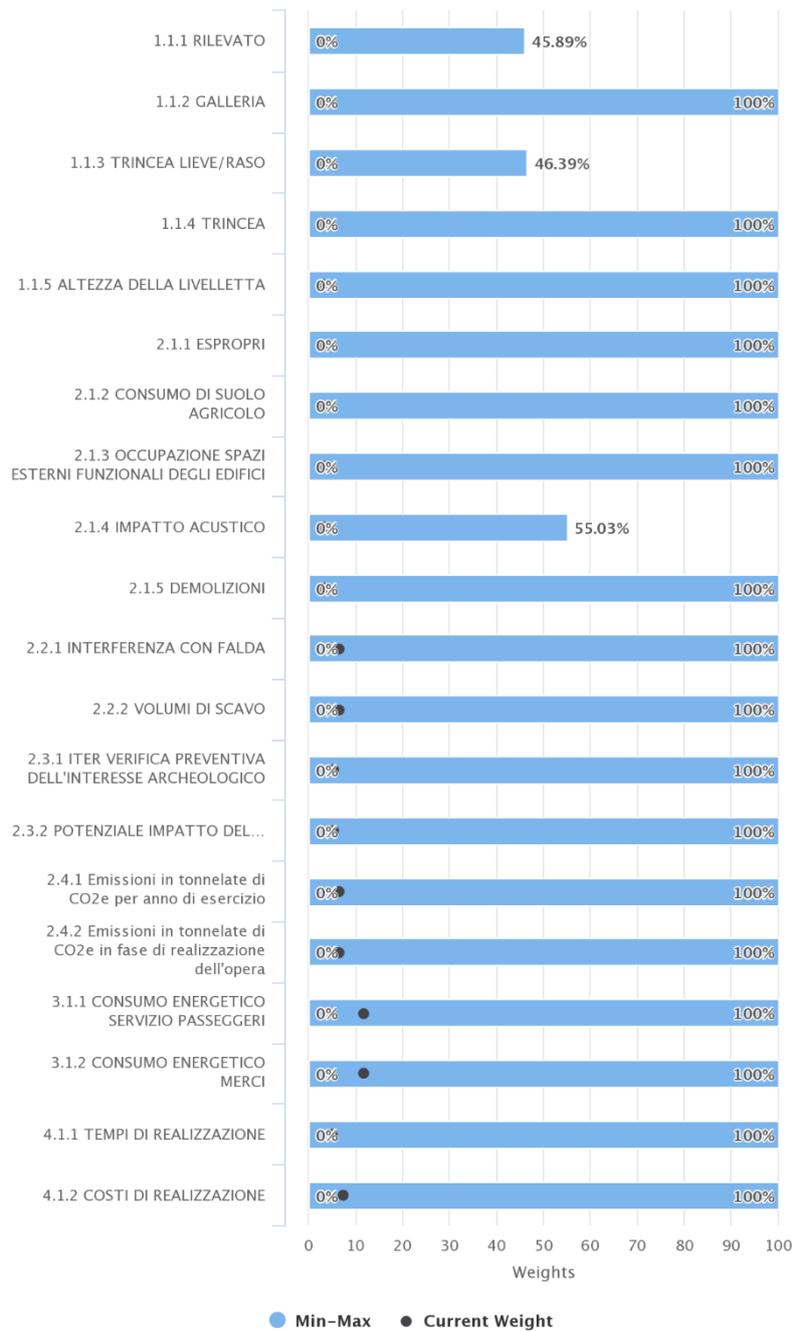
Fig. 23– Intervalli di stabilità del ranking per le categorie dell’Analisi Multicriteria

L’analisi di sensitività si è successivamente focalizzata sui singoli indicatori (Fig. 24). Anche in questo caso gli intervalli di stabilità dei pesi ottenuti per i singoli indicatori hanno un’estensione analoga a quelli ottenuti per le categorie, ad eccezione di alcuni. Si consideri, per esempio, l’indicatore “Rilevato” il cui intervallo di stabilità del peso ha un valore del 45,89% che rappresenta la soglia entro la quale l’alternativa 1 (di progetto) rimane giustificata e preferibile. Come per le categorie, anche per gli indicatori è opportuno valutare tali soglie rispetto all’insieme complessivo di scelta: assegnare un peso superiore a tale soglia, comporterebbe la ripartizione della restante quota percentuale tra gli altri 19 indicatori, conducendo quindi a dei risultati poco rappresentativi della realtà.

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	44 di 47

**Stability Intervals**



*Fig. 24 – Intervalli di stabilità del ranking per gli indicatori dell'Analisi Multicriteria*

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA <b>IAXX</b>	LOTTO <b>00 D 16</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>EF0005 001</b>	REV. <b>A</b>

## 5. CONCLUSIONI

L’Analisi Multicriteria, oggetto del presente documento, rappresenta lo strumento di supporto per l’individuazione, fra diverse alternative, della soluzione che meglio si adatta agli obiettivi ricercando la soluzione “giustificata” ossia quella che, nel confronto basato su una molteplicità di criteri, risulta più volte vincente rispetto alle altre alternative decisionali. Una piena rispondenza quindi al concetto di sostenibilità a 360°, ovvero di sostenibilità ambientale, sociale, tecnica e finanziaria.

Nell’ambito del progetto di fattibilità tecnico economica del raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova- Chieti- Interporto d’ Abruzzo, l’analisi multicriteria ha definito l’alternativa “giustificata” tra le due diverse soluzioni di progetto sviluppate per la tratta:

- **Alternativa 1** (c.d “di progetto”): Raddoppio della tratta Pescara P.N, -Chieti in stretto affiancamento all’esistente;
- **Alternativa 2** (c.d “variante di San Giovanni Teatino”): Raddoppio della tratta Pescara P.N -Chieti che, rispetto all’alternativa 1, presenta una variante in galleria artificiale e due tratti in trincea, in entrata e uscita dalla galleria, in corrispondenza del Comune di San Giovanni Teatino.

I risultati dell’analisi hanno mostrato come **l’alternativa 1 (di progetto)**, con un punteggio complessivo di **79.30/100**, risulti giustificata per tutte le categorie valutate rispetto all’alternativa progettuale studiata.

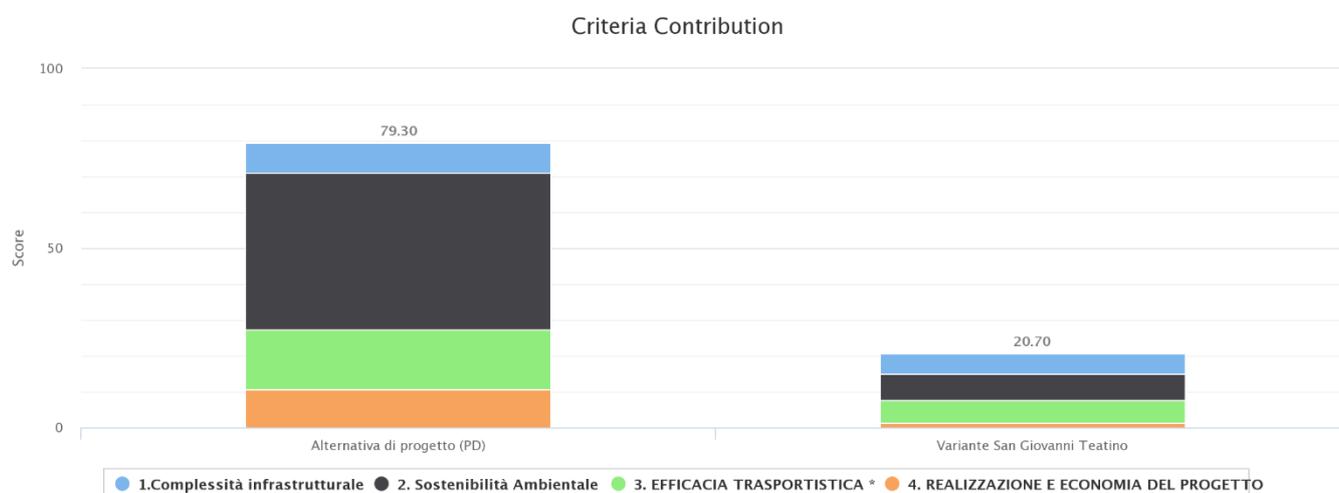


Fig. 25 – Ranking finale con le varie alternative progettuali per ciascuna categoria

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA.          RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA          – CHIETI – INTERPORTO D’ABRUZZO.</b>					
	<b>ANALISI MULTICRITERIA</b>	COMMESSA <b>IAXX</b>	LOTTO <b>00 D 16</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>EF0005 001</b>	REV. <b>A</b>

Per quanto riguarda la stabilità, tutti gli intervalli dei pesi associati alle categorie dell’alternativa 1 (di progetto) risultano essere estremamente robusti in quanto danno conferma che la stessa alternativa continui a risultare la giustificata all’interno dell’intero campo di variabilità di ciascuno di essi (**0 – 100%**).

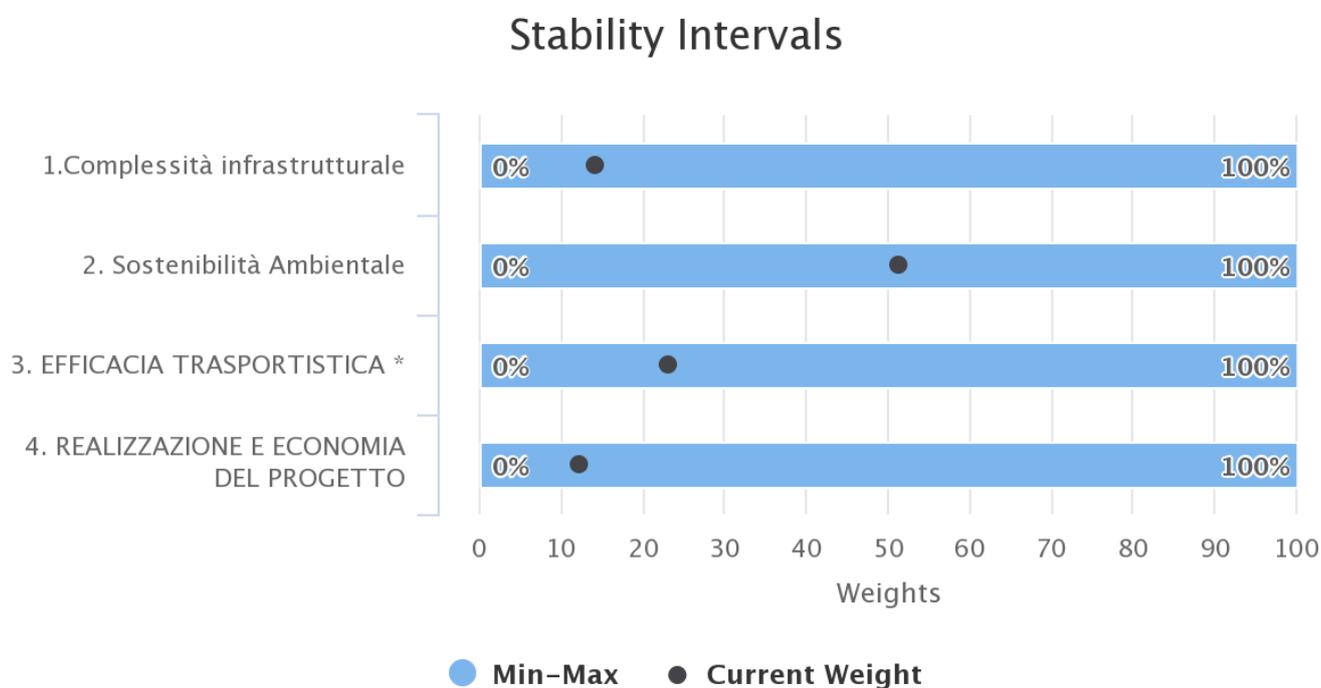


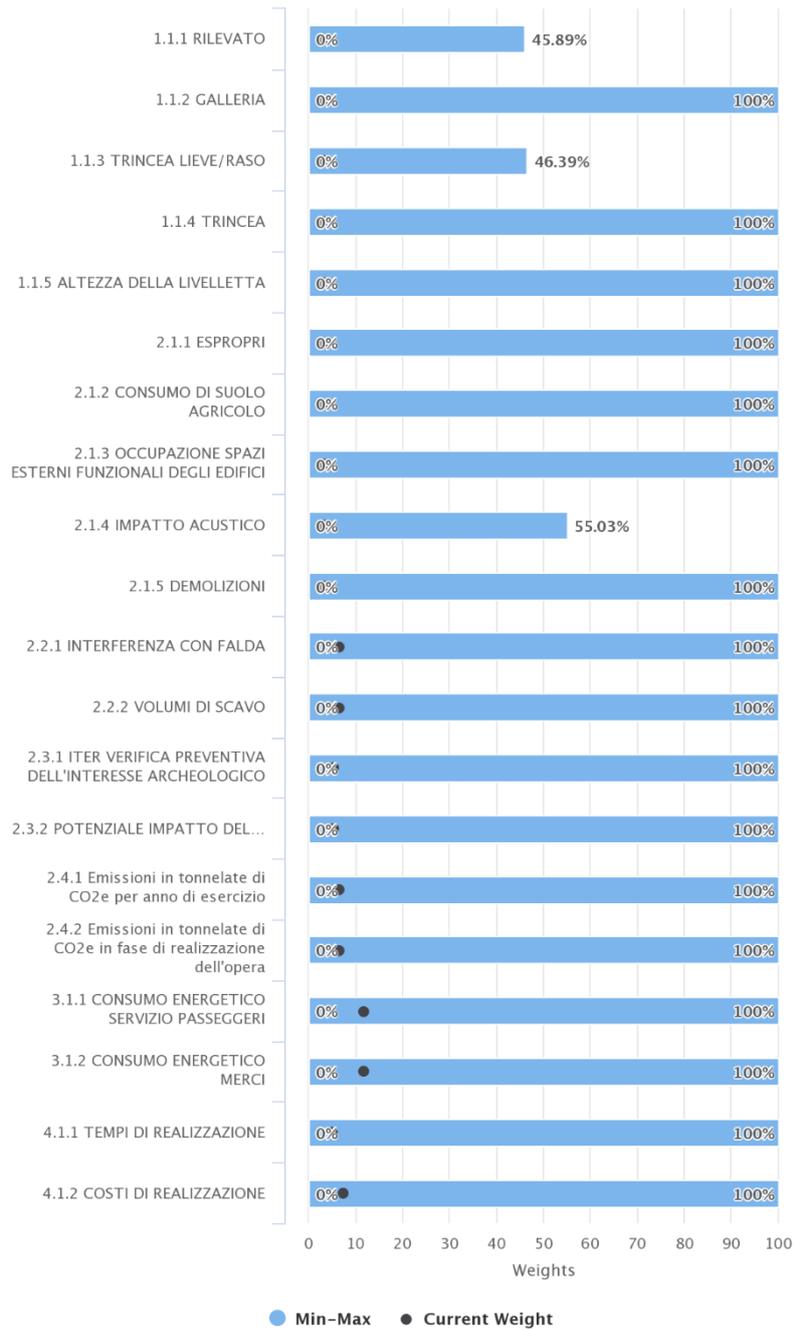
Fig. 26 – Intervalli di stabilità del ranking per le categorie dell’Analisi Multicriteria

Inoltre, si riportano i risultati dell’analisi di sensitività focalizzata sui pesi associati ai singoli indicatori, ad ulteriore conferma della stabilità dell’analisi:

**ANALISI MULTICRITERIA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IAXX	00 D 16	RG	EF0005 001	A	47 di 47

**Stability Intervals**



*Fig. 27 – Intervalli di stabilità del ranking per gli indicatori dell'Analisi Multicriteria*