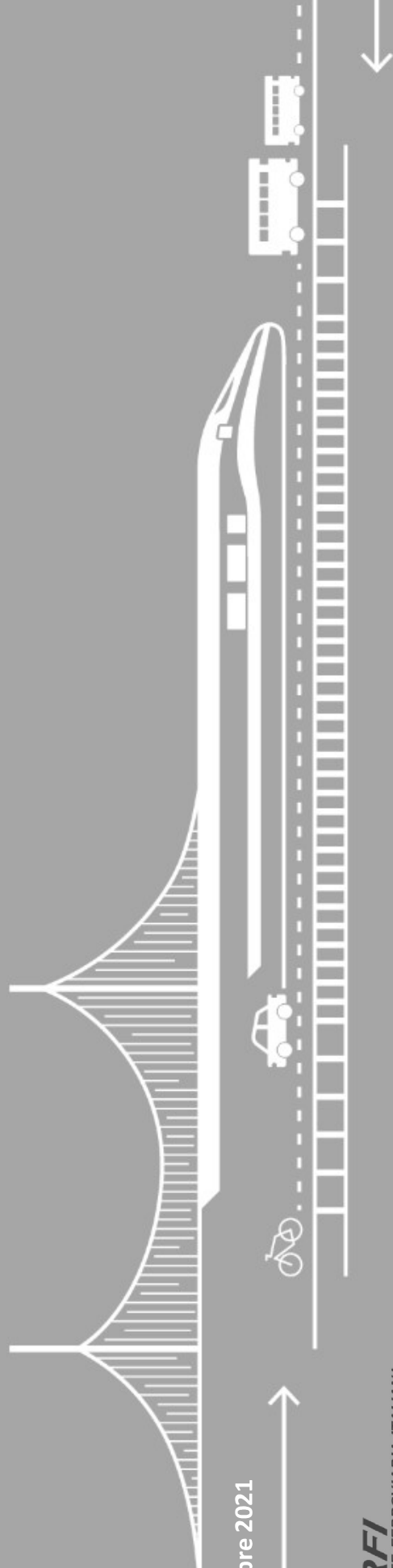


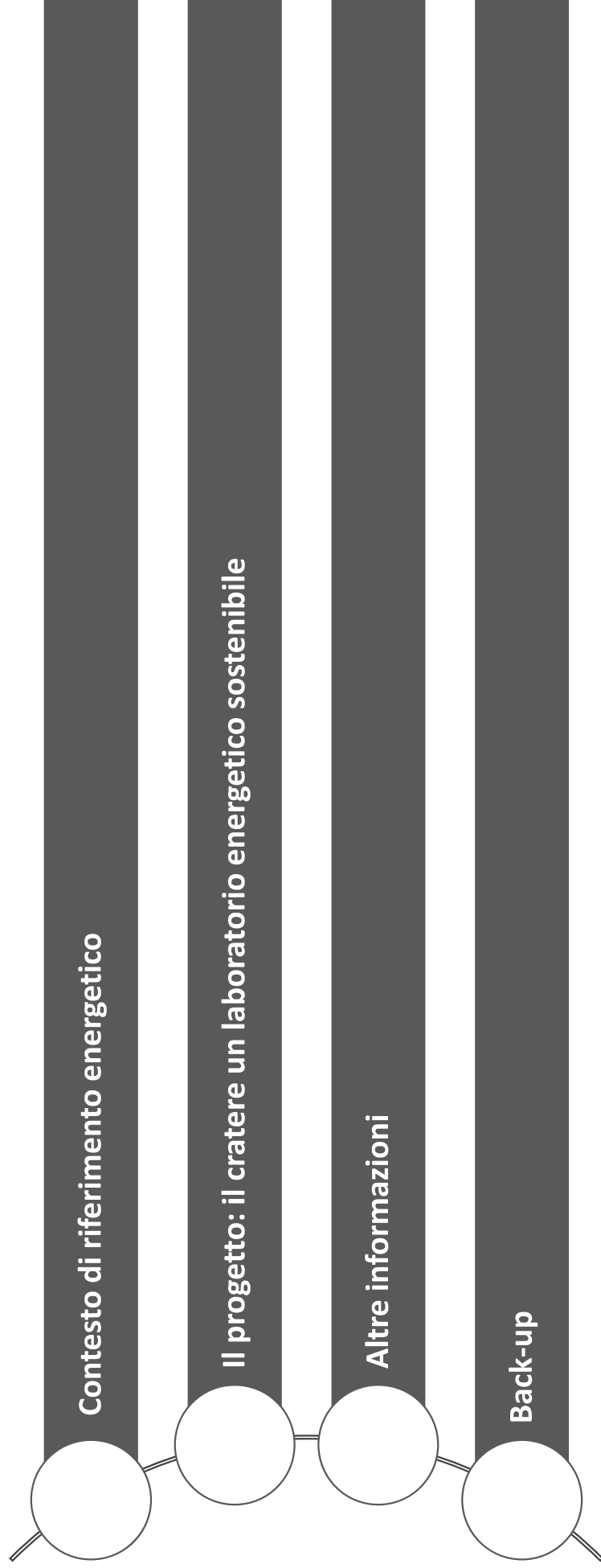
Linea Terni - Rieti - L'Aquila - Sulmona

Studio di pre-fattibilità per la mobilità ferroviaria a idrogeno



15 dicembre 2021

INDICE



Il contesto di riferimento energetico

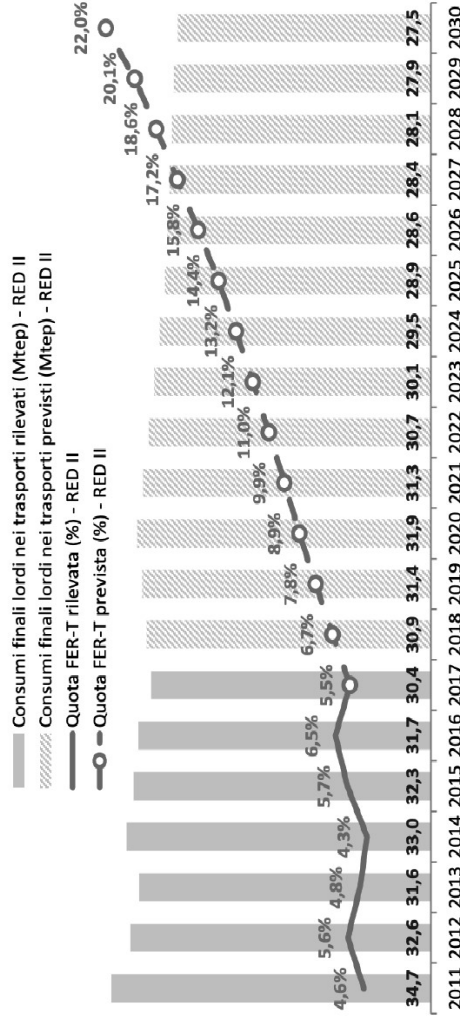
Contesto di riferimento

Gli obiettivi del PNIEC di penetrazione delle FER nel sistema energetico italiano: vista "consumi finali"

Obiettivi fissati nel PNIEC per la quota di energia da fonte rinnovabile

[ktep]	2016	2017	2025	2030
Numeratore	21.081	22.000	27.168	33.428
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.504	9.729	12.281	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.538	11.211	12.907	15.031
Consumi finali di FER nei trasporti	1.039	1.060	1.980	2.337
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	121.153	120.435	116.064	111.359
Quota FER complessiva (%)	17,4%	18,3%	23,4%	30,0%

Traiettorie della quota FER nel settore trasporti



Fonte: Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (dicembre 2019)

In linea con gli obiettivi europei, l'Italia si è proposta di contribuire allo **sviluppo delle energie rinnovabili**, con una traiettoria di crescita di tali fonti nel consumo finale.

Gli obiettivi quantitativi sono contenuti nella Strategia Energetica Nazionale e nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima⁽¹⁾ in materia di quota di energia rinnovabile nei vari settori.

Nello specifico del PNIEC la crescita di energie rinnovabili nel consumo finale lordo, è fissato al 30% (inferiore all'obiettivo UE del 32%); la quota sarà differenziata nei seguenti settori come di seguito articolato:

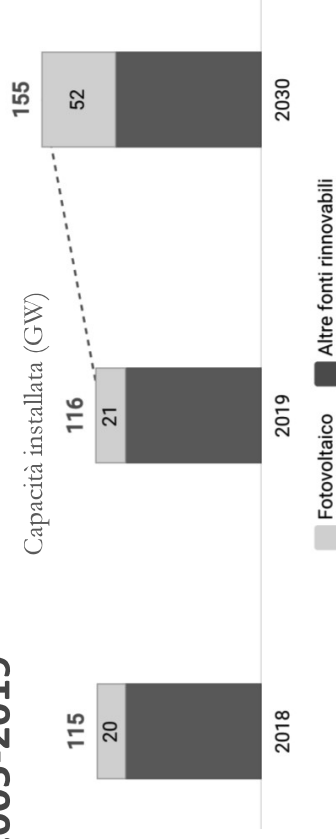
- 55,0% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- 33,9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- 22,0% per quanto riguarda nei trasporti

Relativamente alla quota del trasporto, si evidenzia come il 22% sia un valore medio che tiene conto della componente road e del trasporto aereo e che pertanto ci si attende risultati più performanti sul settore rail (altamente energivoro - rappresenta c.a. il 2% dei consumi nazionali di energia elettrica) sul quale è più facilmente definibile una strategia unitaria rispetto al trasporto privato.

Contesto di riferimento

Obiettivi di capacità istallata da fonti rinnovabili e trend storici 2005-2019

Per l'Italia il **piano nazionale (PNIEC)** prevede il passaggio dall'attuale 18% di capacità installata da fonti rinnovabili al 30% nel 2030 (*fonte: sito web Terna*). Questo si traduce in un'evoluzione da 115 GW a 155 GW di capacità installata complessiva, di cui il solo fotovoltaico dovrebbe crescere dagli attuali 20 GW a 52 GW nel 2030.

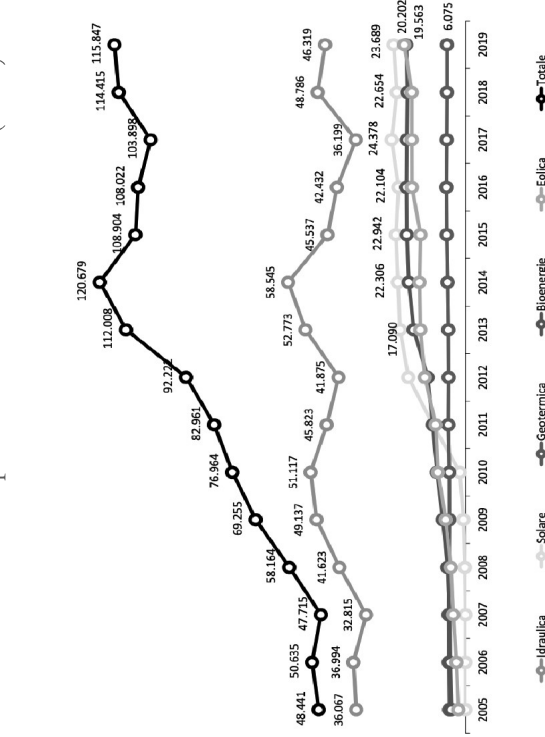


Gli andamenti storici sottostanti (fonte TERNA, GSE) mostrano tuttavia una crescita rallentata nell'installazione di nuove fonti rinnovabili per la generazione elettrica; in particolare per il fotovoltaico le nuove installazioni si sono concentrate tra il 2009 e il 2013.

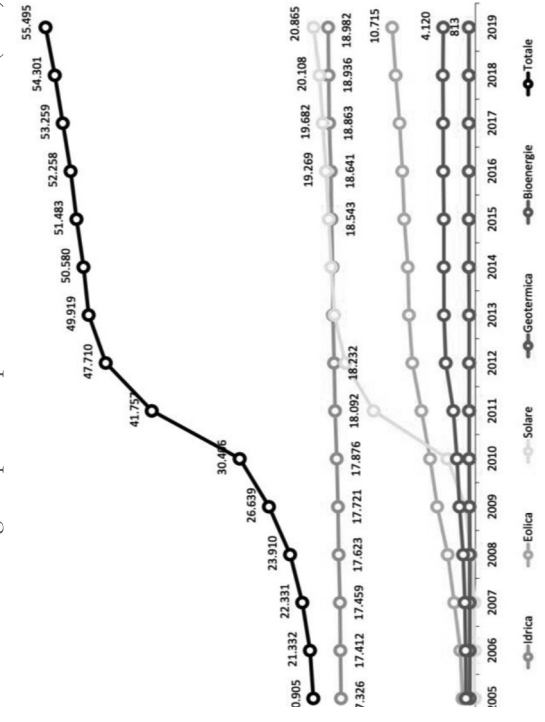
Occorre un contesto di policy per semplificare, incentivare e rendere redditizia l'installazione di nuova potenza produttiva di elettricità da rinnovabile. Analogamente, aumentare i consumi di elettricità proveniente da FER consente di evitare i fermi impianti. Le due azioni congiunte favoriscono il raggiungimento degli obiettivi nazionali.

L'Abruzzo può diventare un laboratorio energetico di impianti innovativi e policy per la decarbonizzazione del sistema dei trasporti ed energetico nazionale.

Trend storico della produzione di fonti rinnovabili (GWh)



Potenza installata degli impianti di produzione elettrica da FER (MW)



Contesto di riferimento

Le FER nel centro Italia: il tema della mancata produzione

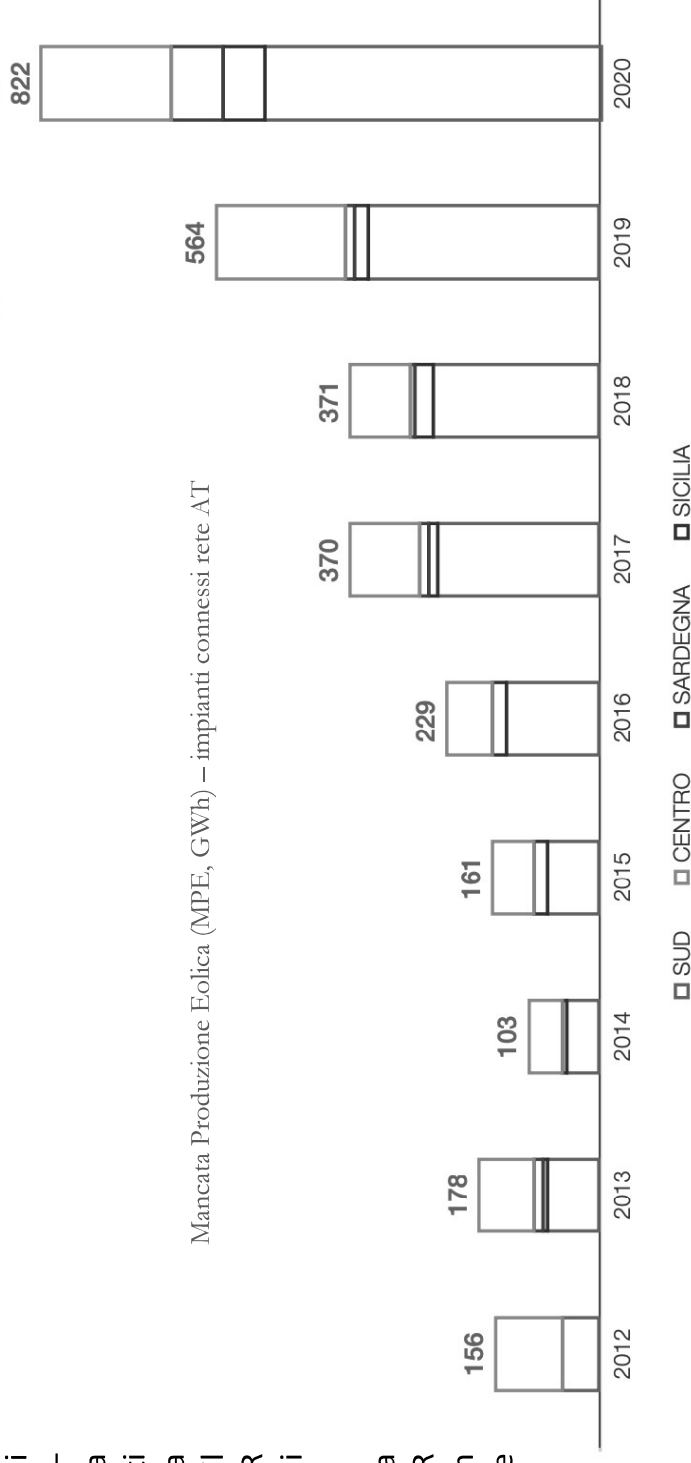
L'area centro-meridionale ed insulare del sistema elettrico nazionale mostra problemi di congestioni locali sulle porzioni di rete AT (con conseguenti relativi «oneri da congestione») dovuti all'elevata densità di generazione distribuita rispetto all'entità del carico elettrico locale, alla limitata magliatura di rete elettrica e a una più limitata capacità di trasporto (fonte: *report "Piano di sviluppo 2021" di Terna*).

Qualora si verificano delle congestioni sulla rete di trasporto nazionale, non superabili con le risorse a disposizione, il gestore della rete (TERNA) al fine di garantire la sicurezza della stessa, mette in atto azioni per ridurre l'*overgeneration* (scenario in cui la produzione supera la domanda senza possibilità di esportazione dell'eccesso verso le aree limitrofe). In altre parole, il gestore dopo aver agito sulle altre leve disponibili, può richiedere il fermo impianto delle sorgenti rinnovabili che insistono sulla rete AT e in particolare gli impianti eolici. Le zone maggiormente critiche in relazione ai vincoli di rete strutturali che limitano la produzione eolica sono la zona Sud e la zona Centro Sud (cui afferiscono Marche, Umbria, Abruzzo, Molise e Lazio)

Questo fa ritenere che introducendo degli impianti di consumo di energia elettrica – che assorbono parte dell'energia da rete nella "zona" centro-sud con contratti di certificazione di provenienza "verde" - sia possibile contribuire ad efficientare il sistema locale di produzione delle FER (minori "spagnimenti") e il sistema di trasmissione AT.

In tale contesto, trova supporto uno schema di produzione distribuita di idrogeno da FER e rete anche per la realizzazione, in prospettiva, di comunità energetiche autonome.

Dati provvisori, soggetti a possibili ulteriori aggiornamenti



Il progetto:

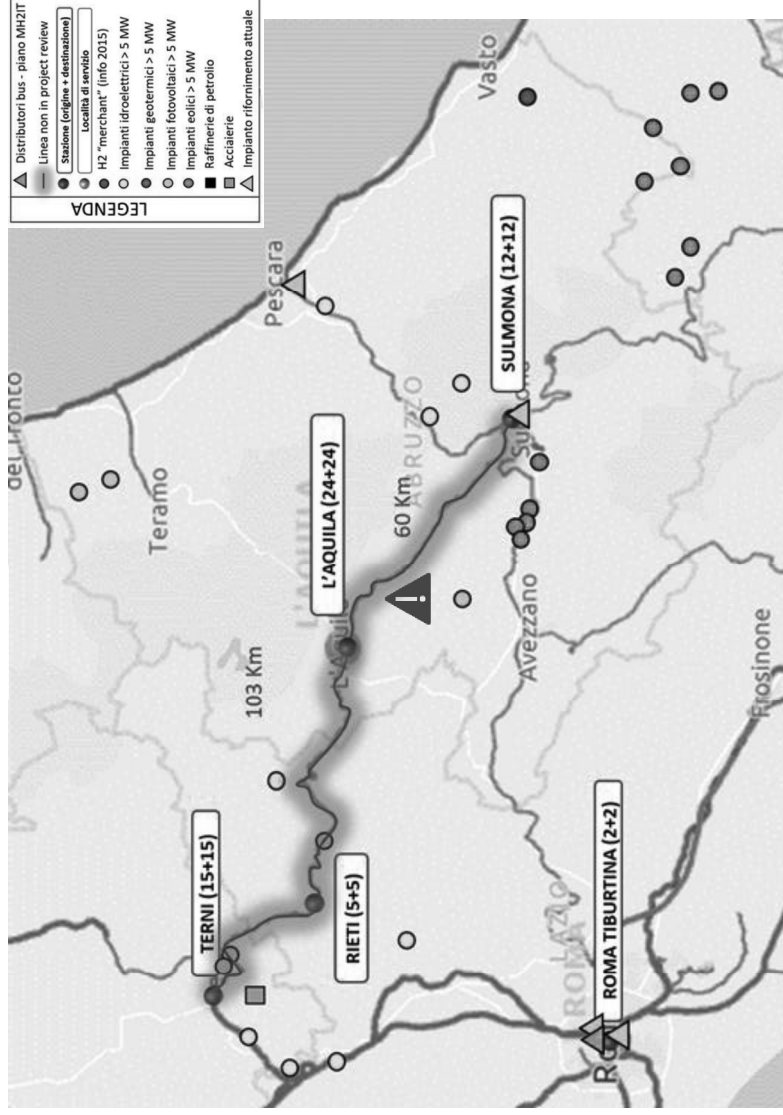
**Le Aree del Cratere, un laboratorio energetico
sostenibile**

Linea Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona

Lo stato attuale dell'infrastruttura e dei servizi

La linea ferroviaria Terni – Sulmona è un'importante dorsale tra Lazio, Umbria e Abruzzo e si snoda per un percorso totale di 163 Km, passando per Rieti e L'Aquila. La linea. L'infrastruttura è attualmente a semplice binario e non elettrificata.

⚠ Per la tratta L'Aquila-Sulmona è finanziata la progettazione dell'elettificazione (da avviare), in relazione alla richiesta di effettuare servizi senza rottura di carico da L'Aquila a Sulmona attraverso la nuova bretella di Sulmona (attivazione della bretella al 2023)



Relazioni di traffico	Modello di esercizio attuale
L'Aquila - Sulmona	24
L'Aquila - Terni	24
Pescara - Sulmona	22
Avezzano – P.le Est Tiburtina	12
Avezzano – Roma Termini	7
Rieti – Terni	6
Pescara – Roma Termini	5
Avezzano – Sulmona	5
Rieti – Roma Tiburtina	4

Informazione ad uso interno - Internal use information

Interventi per la mobilità ferroviaria dei territori del cratere

Itinerario Orte – Falconara

Costo: 3.759 M€, Finanziamenti: 1.126M€

- Raddoppio
 - Spoleto-Terni, costo 572 M€/fin. 23 M€ in corso *project review*
 - Spoleto-Campello, costo 137 M€, lavori in corso, attivazione 2024.
 - Foligno-Fabriano, costo 1.919 non finanziato
 - Fabriano-PM 228 , costo 133 M€ attivato 2009;
 - PM 228-Albacina, costo 50 M€ finanziato, in PFTE
 - (PM228)-Albacina-Castelplano costo 573 M€, finanziati 438 M€ in PFTE
 - Castelplano-Montecarotto, costo 99M€, attivato 2018
- Nodo di Falconara, 1° fase 174M€ in corso, completamente 66M€ in PFTE
- Interventi diffusi di velocizzazione tratta Orte-Falconara, costo 36 M€, in PFTE, per velocizzazione fino a 20' RM-AN

BENEFICI ATTESI - Incremento della capacità (da 4 a 10 treni/h), funzionali alle relazioni Ancona-Fabriano e Roma-Perugia. Riduzione dei tempi di percorrenza, grazie all'aumento della velocità di tracciato.

Itinerario Roma-Pescara

Costo: 6.552 M€, Finanziamenti: 1.142 M€

- Raddoppio
 - Roma-Tagliacozzo, non finanziato, in corso studio di fattibilità
 - Tagliacozzo-Avezzano, parz. finanziato, in corso PFTE
 - Avezzano-Sulmona, non finanziato, in corso studio di fattibilità
 - Sulmona-Pratola P, parz. finanziato, in corso PFTE
 - Pratola P-Scafa, non finanziato, in corso studio di fattibilità
 - Scafa-Manoppello-Inter.to, parz. fin., in corso PFTE
 - Interp.to-Chieti-Pescara: opere prioritarie, costo 602 M€, fin 522 M€, conclusa PD.
 - Bretella di Sulmona

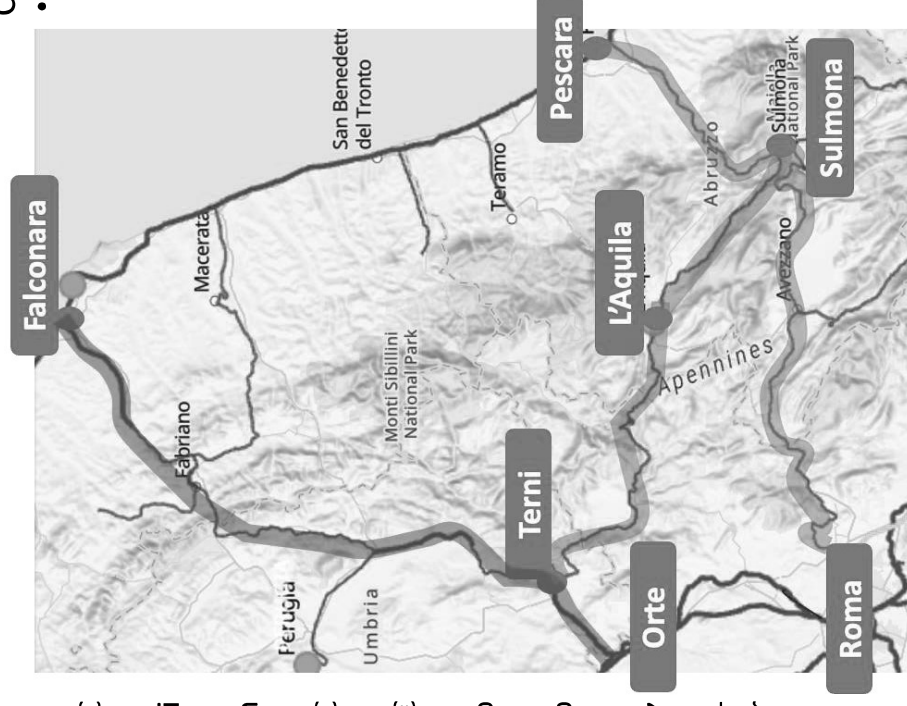
BENEFICI ATTESI: aumento capacità e riduzione dei tempi di percorrenza (si veda schede)

Itinerario Terni-Sulmona

Costo: 1.000 M€, Finanziamenti: 62 M€

- Opere prioritarie: velocizzazione Terni-Rieti (in corso sdf) e elettrificazione L'Aquila-Sulmona (da avviare) + completamento

BENEFICI ATTESI: aumento regolarità e accessibilità, riduzione tempi di percorrenza



Informazione ad uso interno - Internal use information

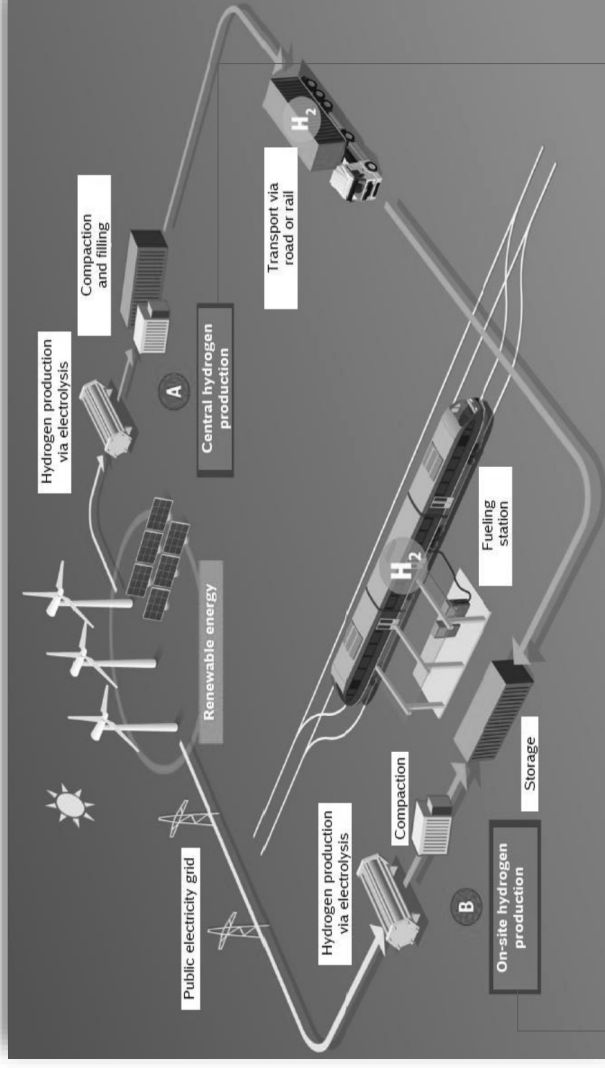
Linea Terni-Rieti-L'Aquila-Sulmona

Eliminare la trazione diesel: l'alternativa dell'idrogeno nell'ambito del laboratorio energetico sostenibile

Attuale						
Tratta	Sviluppo servizi [tr*km/gg]	N. treni totali (inc. scorte 15%)	Fabbisogno giornaliero [kg]	Potenza installata [MW] (elettrolizzat. - cabina)	Consumo totale energia elettrica HPRS [MWh/Anno]	
Terni - Rieti - L'Aquila	3.430	10	1.072	3,28 – 3,93	17.700	
L'Aquila - Sulmona	1.510	5	472	1,44 – 1,73	7.560	
Intermedia						
Tratta	Sviluppo servizi [tr*km/gg]	N. treni totali (inc. scorte 15%)	Fabbisogno giornaliero [kg]	Potenza installata [MW] (elettrolizzat. - cabina)	Consumo totale energia elettrica HPRS [MWh/Anno]	
Terni - Rieti - L'Aquila	4.120	10	1.288	3,94 – 4,73	21.269	
L'Aquila - Sulmona - Pescara	3.400	7	1.063	3,25 – 3,91	17.058	
A regime						
Tratta	Sviluppo servizi [tr*km/gg]	N. treni totali (inc. scorte 15%)	Fabbisogno giornaliero [kg]	Potenza installata [MW] (elettrolizzat. - cabina)	Consumo totale energia elettrica HPRS [MWh/Anno]	
Terni - Rieti - L'Aquila	4.120	10	1.288	3,94 – 4,73	21.269	
L'Aquila - Sulmona - Pescara	5.200	11	1.625	4,97 – 5,96	26.035	

Gli impianti di terra per la mobilità ferroviaria a idrogeno

Le opzioni disponibili

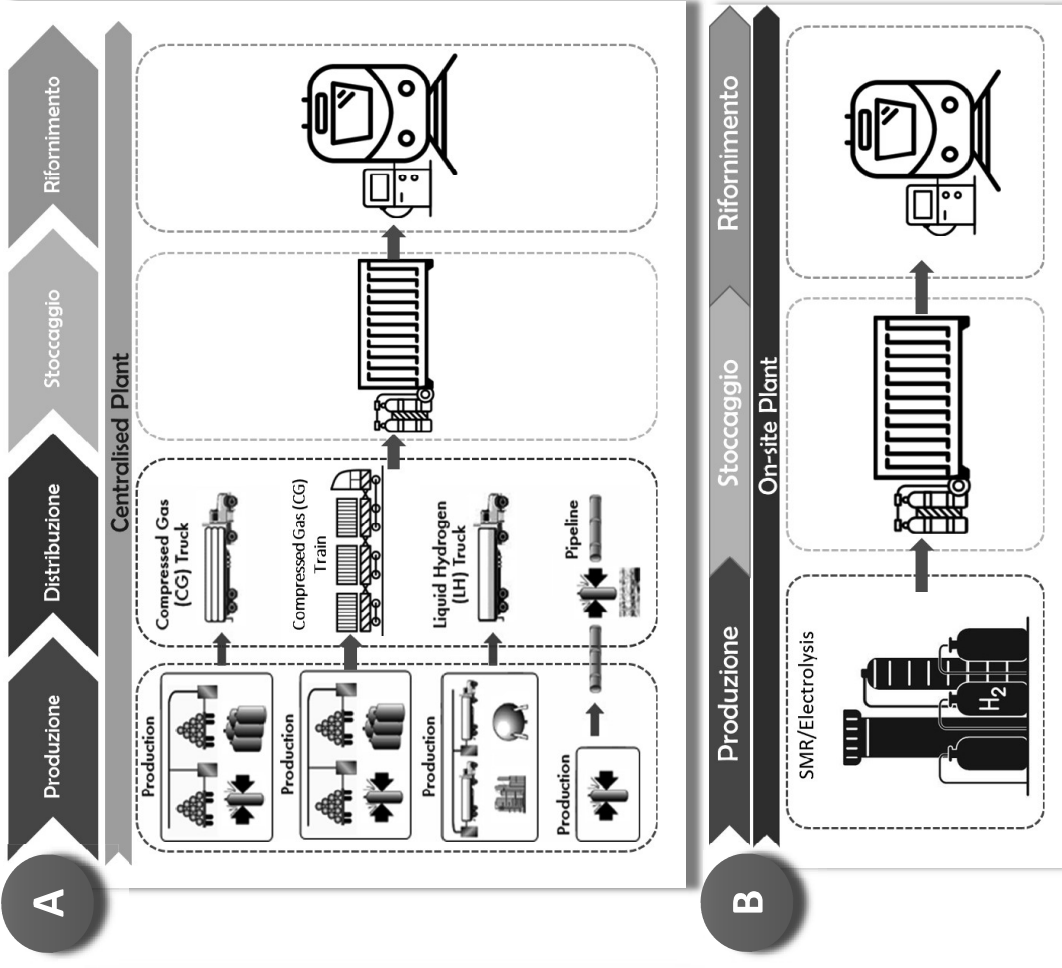


PRODUZIONE CENTRALIZZATA

E' costituita da un impianto off-site, che potrebbe generare fino a 750.000 kg/giorno. Un impianto centralizzato su larga scala favorisce le economie di scala, poiché l'abbondante produzione di idrogeno riduce i costi di produzione. L'efficienza di un impianto che produce idrogeno mediante reazione di reforming del vapore (SMR) è del 65%-75%.

PRODUZIONE «ON-SITE»

E' realizzata in loco nei pressi delle stazioni di rifornimento per mezzo di elettrolizzatori le cui taglie variano in una forbice tra 0,5 e 15 MW di potenza con un'efficienza compresa tra il 60% e il 70%.



Informazione ad uso interno - Internal use information

Gli impianti di terra per la mobilità ferroviaria a idrogeno

Scelta della produzione on-site con elettrolizzatore

- La produzione on-site tramite elettrolizzatore risulta preferibile per garantire l'**integrazione con il sistema energetico/elettrico nazionale, favorire una maggiore penetrazione delle fonti rinnovabili non programmabili** – con recuperi economici anche sugli investimenti già effettuati (ad es. riduzione della mancata produzione eolica) e/o consentendo l'installazione di nuova potenza FER (ad es. fotovoltaica) – contribuendo positivamente alla decarbonizzazione del sistema dei trasporti.
- L'elevata **complessità gestionale e in materia di sicurezza di una fornitura esterna** (generalmente da idrogeno «grigio» o «blu» prodotto tramite processo di *steam methane reforming*) richiederebbe – rispetto al modello di esercizio attuale – il coordinamento ca. **10 consegne per la HPRS di Terni e 5 consegne per l'HPRS di Sulmona** alla settimana via autocarro con relativa necessità di area di stoccaggio e mezzi di movimentazione dei contenitori mobili o rimorchi di autocarri. Inoltre, si eliminano rischi di interfaccia tra soggetti differenti che possono interferire nelle operazioni di rifornimento e sull'esercizio dei servizi di trasporto. Inoltre **il trasporto via strada aggiunge emissioni inquinanti alla produzione dell'idrogeno a partire da metano, con riduzione del beneficio socio-economico, oltre che un notevole rischio per la safety in virtù della pericolosità dell'idrogeno compresso.**
- **I prezzi alla pompa dell'idrogeno nelle due soluzioni risultano al momento confrontabili**; FCH JU stima che nel breve-medio periodo:
 - i CAPEX dei sottosistemi si riducano (per la HRS la riduzione attesa rispetto ai valori 2020 è del 25% al 2024 e del 40% al 2030, per l'elettrolizzatore rispettivamente del 20% e del 33%),
 - che **le efficienze aumentino** (per la HRS la riduzione attesa nei consumi elettrici rispetto ai valori 2020 è del 20% al 2024 e del 40% al 2030, per l'elettrolizzatore rispettivamente del 2% e del 4%)
 - Che i **costi di O&M diminuiscano** (per la HRS la riduzione attesa rispetto ai valori 2020 è del 50% al 2024 e del 70% al 2030, per l'elettrolizzatore rispettivamente del 23% e del 38%)
 portando complessivamente ad un costo di unitario inferiore nel caso di impianto di produzione on-site e HRS integrate.

Le considerazioni precedenti, lasciano **propendere per l'opzione di produzione on-site integrata alla Refueling Station**, con dimensionamento adeguato a garantire l'indipendenza da forniture esterne.

Forniture esterne da impianti centralizzati possono essere valutati in scenari emergenziali come back-up in caso di fermo-impianto prolungato.

Gli impianti di terra per la mobilità ferroviaria a idrogeno

Collocazione e dimensionamento degli impianti di produzione stoccaggio e distribuzione con modello di esercizio attuale

DIMENSIONAMENTO

Per i volumi di idrogeno necessari a supportare il modello di esercizio «intermedio», sono necessari alternativamente:

- Due impianti di produzione/stoccaggio distribuzione delle seguenti taglie:
 - Traffico bacino Terni-L'Aquila, impianti di produzione (all'80% della capacità) di 1.300 kg/g (3 elettrolizzatori, potenza totale 3,94 MW)
 - Traffico bacino L'Aquila-Sulmona-(Pescara), impianti di produzione (all'80% della capacità) di 1.100 kg/g (3 elettrolizzatori, potenza totale 3,25 MW)
- Un unico impianto di produzione/stoccaggio distribuzione per entrambi i bacini Terni-L'Aquila e L'Aquila-Sulmona-(Pescara), (all'80% della capacità) di 2.400 kg/g (3 elettrolizzatori, potenza totale 7,19 MW)

COLLOCAZIONE

La collocazione dell'impianto/i di rifornimento dei treni sarà individuato nel dettaglio in sede di progettazione, se possibile in prossimità dell'impianto/i di attestamento (Terni, L'Aquila, Sulmona); la collocazione dell'impianto/i di produzione dell'idrogeno sarà valutata individuando l'alternativa preferibile, nel rispetto dei vincoli normativi presenti in materia e di eventuali ulteriori prescrizioni di ANSFISA/VVFF, anche in relazione alla vicinanza ai siti di rifornimento, ad eventuali sinergie col TPL e al perimetro geografico del cratere.

Tali località (di produzione e/o rifornimento) in particolare dovranno essere definite in relazione al modello di esercizio ferroviario prospettico e alle relative località di attestamento dei servizi, ai chilometri percorsi dalle varie relazioni, all'autonomia del materiale rotabile, nonché al contesto geografico e alle aree disponibili in prossimità delle linee/località di servizio. Qualora l'impianto di produzione sia dislocato rispetto all'impianto di rifornimento, potrebbero essere necessari interventi di collegamento i cui costi non sono ricompresi nelle presenti stime.

Focus collegamenti L'Aquila-Pescara senza rottura di carico

Rifornimento
Km 60,27

L'Aquila <=> Sulmona <=> Pescara

In una situazione di consumo intermedia è ragionevole supporre di effettuare, con un pieno di idrogeno,

- 4 spostamenti di "lungo raggio" fra l'Aquila e Pescara
- 2 spostamenti di "più corto raggio", o tra l'Aquila e Sulmona o tra Pescara e Sulmona

L'utilizzo delle suddette missioni è connesso alla progettazione dell'orario e dei turni materiali.

Nell'ipotesi cautelativa di massimo consumo, con un pieno di idrogeno sarebbe comunque possibile effettuare

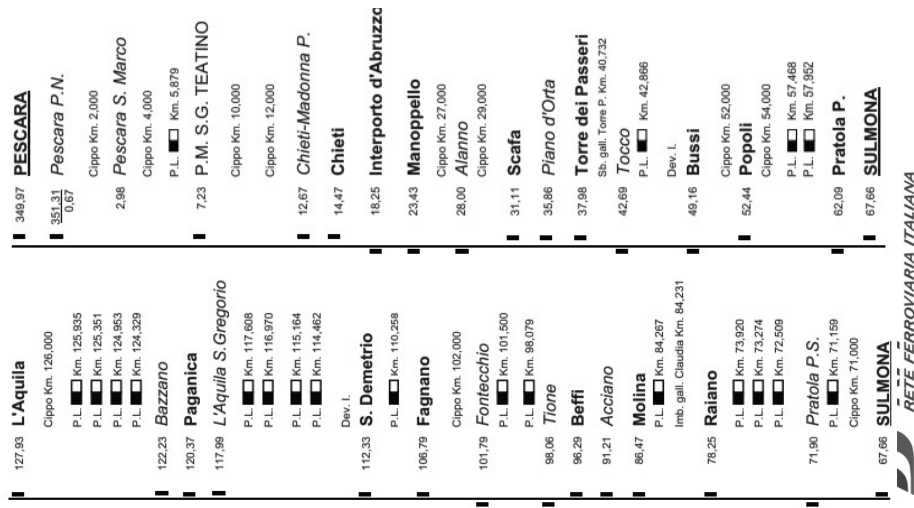
- Ø 3 spostamenti di "lungo raggio" fra l'Aquila e Pescara
- Ø 2 spostamenti di "più corto raggio" o tra l'Aquila e Sulmona o tra Pescara e Sulmona

Le valutazioni sopra riportate fanno riferimento ai dati di consumo pubblicamente disponibili e dovranno essere verificati in fase di progettazione, anche con il supporto dell'impresa ferroviaria



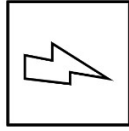
Nello scenario di infrastruttura a regime (completamento delle rettifiche del tracciato oltre scenario PNRR), tra Pescara e Sulmona è prevista una galleria di lunghezza prossima ai 14 km.

I requisiti di circolabilità dei mezzi a idrogeno in gallerie di tali lunghezza non sono al momento disponibili e dovranno essere approfonditi con ANSFISA



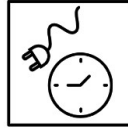
Business case mobilità ferroviaria a idrogeno linea Terni - Sulmona

Approvvigionamento energetico delle HPRS – ipotesi adottate nel business case



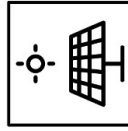
Potenza complessiva assorbita dagli elettrolizzatori e potenza totale cabina elettrica

- Impianto del bacino TERNI-L'AQUILA: 3,28 MW – 3,95 MW
- Impianto del bacino L'AQUILA- SULMONA: 1,44 MW – 1,73 MW



Esercizio annuale impianto elettrolizzatore ed energia assorbita

- Impianto del bacino TERNI-L'AQUILA : 309 gg – 6.180 ore – 17.700 MWh/anno
- Impianto del bacino L'AQUILA- SULMONA : 300 gg – 6.000 ore – 7.600 MWh/anno

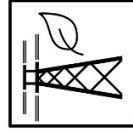


Approvvigionamento diretto di energia elettrica da FER (40% del fabbisogno)

- Si ipotizza la realizzazione in prossimità delle HPRS di nuovi impianti fotovoltaici con accumulo – connessi direttamente alla HPRS – di taglia rispettivamente c.a. 5,1 MWp (10,2 ha) e 2,3 MWp (4,5 ha), pari a c.a. il doppio rispetto alla potenza media equivalente assorbita dalla HPRS. I campi fotovoltaici con accumulo così dimensionati, che in Abruzzo hanno fattore di capacità pari a 1.400 he/anno, possono soddisfare c.a. 2.500 ore di assorbimento elettrico della HPRS (7.161 MWh/anno per l'impianto del bacino TERNI-L'AQUILA- SULMONA e 3.153 MWh/anno per l'impianto del bacino L'AQUILA- SULMONA.
- La fornitura fornitura diretta di energia elettrica green è stata valutata al costo LCOE* di
 - 60€/MWh nelle scenario di riassorbimento dell'attuale impennata nei prezzi delle commodities energetiche e materie prime,
 - 80 €/MWh nel caso di mancato riassorbimento dell'attuale impennata nei prezzi delle commodities energetiche e materie prime.
- Sono possibili ulteriori ottimizzazioni che possono incrementare la quota di energia prodotta ed assorbita dagli impianti fotovoltaici aumentandone la taglia, con riflessi sui costi di investimento iniziali.
- La realizzazione degli impianti fotovoltaici (investimento di c.a. 4,0 M€ per il bacino TERNI-L'AQUILA e 1,5 per il bacino L'AQUILA-SULMONA può avvenire all'interno del perimetro di implementazione della mobilità ferroviaria a idrogeno in un progetto integrato o può essere realizzata da terza parte come iniziativa imprenditoriale, favorita dalla sicurezza e programmabilità dei consumi legati alla trasformazione in idrogeno per il trasporto ferroviario.

Business case mobilità ferroviaria a idrogeno linea Terni - Sulmona

Approvvigionamento energetico delle HPRS – ipotesi adottate nel business case



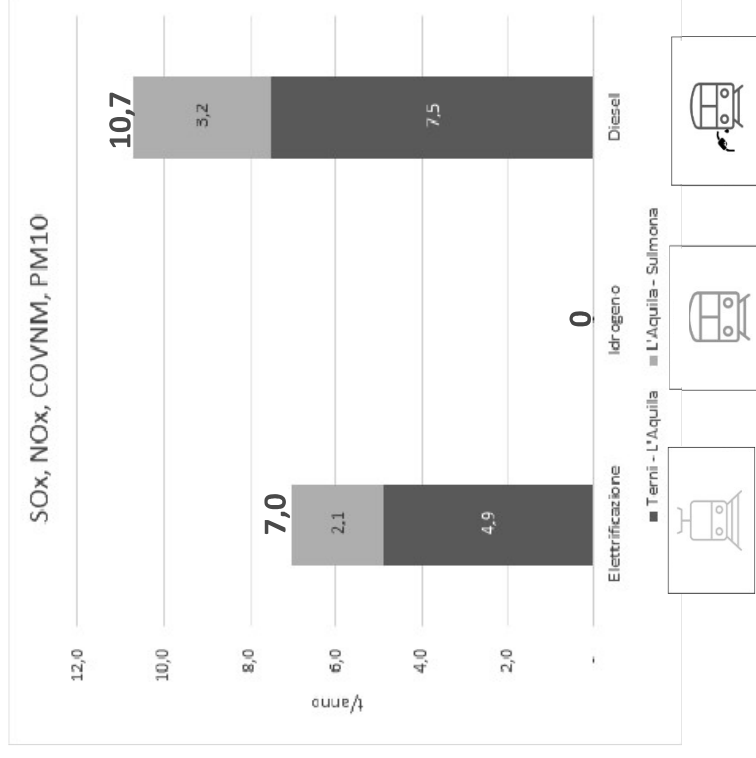
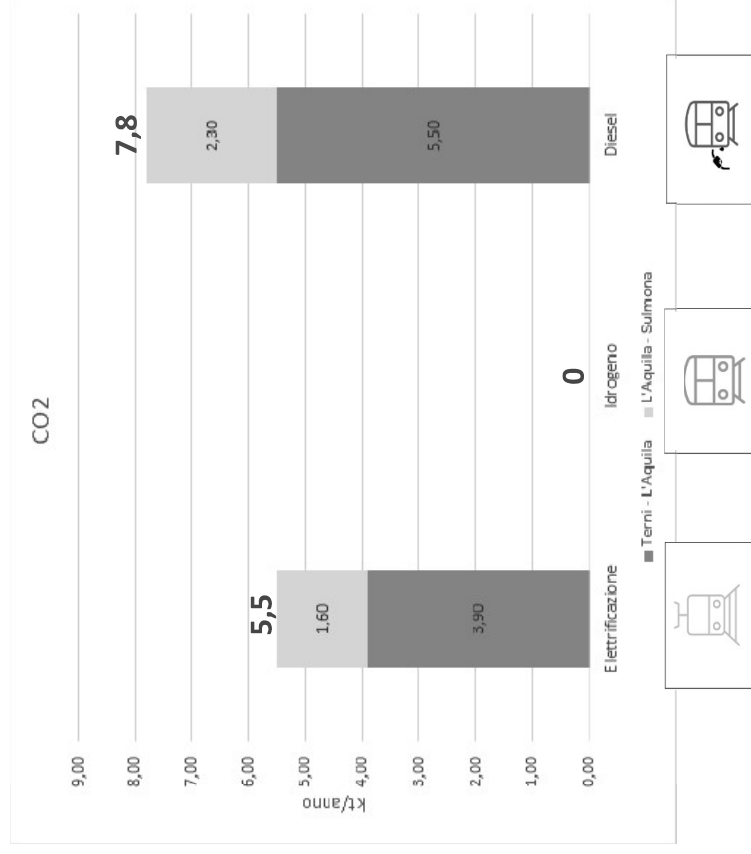
Approvvigionamento di energia elettrica da rete, con garanzia di origine (circa il 60%)

- La quota rimanente di fornitura (10.539 MWh per l'impianto del bacino TERNI-L'AQUILA, 4.447 MWh per l'impianto del bacino L'AQUILA-SULMONA) per le HPRS può essere acquistata da rete con Garanzie d'Origine attraverso contratti bilaterali.
- Il costo di fornitura ad oggi è stimabile in c.a.
 - 160+2 €/Mwh nello scenario di riassorbimento dell'attuale impennata nei prezzi delle commodities energetiche e materie prime,
 - 200+2 €/Mwh (valore futures in MT/BT al 2023) nel caso di mancato riassorbimento dell'attuale impennata nei prezzi delle commodities energetiche e materie prime.
- Sarebbe possibile valutare anche la copertura integrale degli assorbimenti elettrici delle HPRS con G.O. evitando il costo di realizzazione degli impianti fotovoltaici, il che risulterebbe però in un aggravio dei costi complessivi di produzione dell'idrogeno e, in definitive, del servizio ferroviario.
- Nello scenario di elettrificazione, si ipotizza che tutto il fabbisogno elettrico sia prelevato da rete in AT (con fattore di emissione valorizzato secondo il mix nazionale di generazione che prevede al 2020 una quota di rinnovabile pari al 35,1% e 37,6%, rispettivamente nel 2019 e 2020, del consumo interno lordo di energia elettrica al netto dei pompaggi) ai seguenti prezzi:
 - 140 €/MWh nello scenario di riassorbimento dell'attuale impennata nei prezzi delle commodities energetiche e materie prime
 - 180 €/MWh nel caso di mancato riassorbimento dell'attuale impennata nei prezzi delle commodities energetiche e materie prime.

Tali ipotesi dovranno essere oggetto di ulteriori verifiche e approfondimenti con un partner energetico con il quale sviluppare le successive fasi progettuali.

Confronto delle alternative

Aspetti ambientali – modello di esercizio attuale



L'azzeramento dell'impatto ambientale dell'idrogeno è connesso all'utilizzo di garanzie d'origine dell'energia acquisita da rete che comporta un minimo aumento di costo dell'approvvigionamento (circa 2€/MWh). Qualora non fosse possibile ricorrere a tali garanzie, lo scenario idrogeno ammonta a 3.800 t/anno di CO2 e 4,8 t/anno di altri inquinanti

Le emissioni "tank-to-wheels" per l'elettricità assorbita negli scenari "Idrogeno" e "Elettificazione", sono state ottenute dai valori di emissione specifica messi a disposizione dall'ISPRA [“Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”, ISPRA (2019)].

Le emissioni di NOx, SOx, PMx e COVNM, sono stati utilizzati dati tipici per veicoli pesanti pubblicamente disponibili.

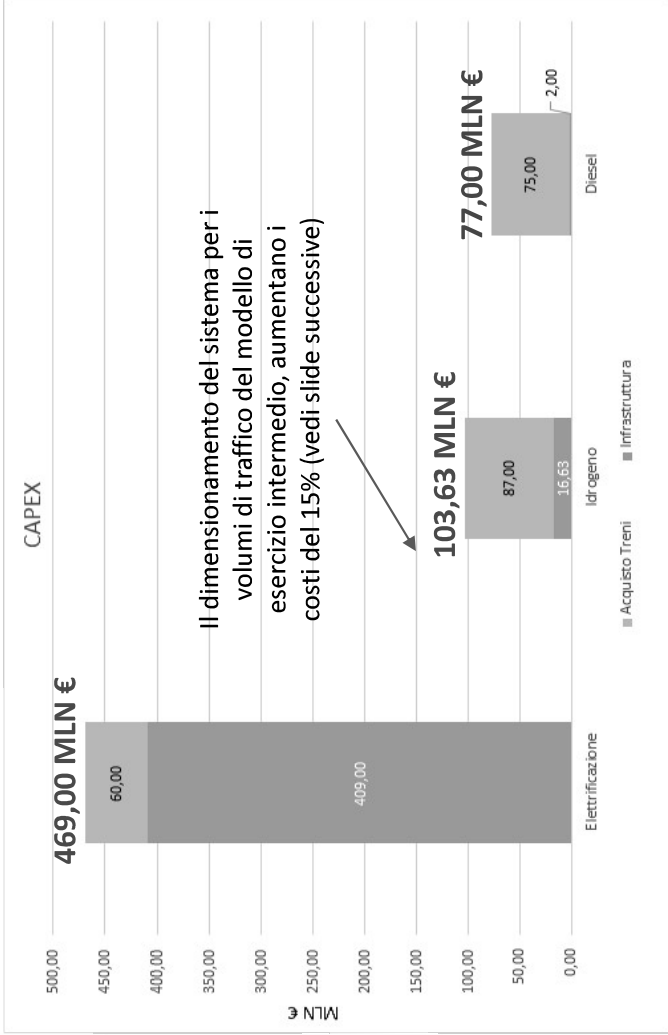
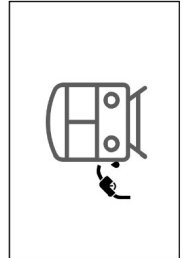
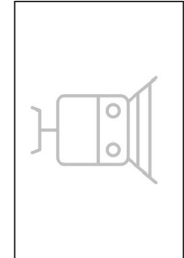
Informazione ad uso interno - Internal use information

Confronto degli scenari

Principali ipotesi e CAPEX rispetto allo scenario «Diesel» - modello di esercizio attuale

Rispetto alle prime valutazioni, sono state aggiornate le stime di costo CVI per gli interventi di elettrificazione; oltre ai costi e ai tempi più contenuti nello scenario "idrogeno", la scelta di questa nuova tecnologia consente di evitare i lavori di adeguamento delle gallerie per l'inserimento della TE

ELETTRIFICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • 163 km di binari • Terni – L'Aquila = Treno 180 pax x 10* unità • L'Aquila – Sulmona= Treno 180 seats x 5* unità
IDROGENO	<ul style="list-style-type: none"> • Pot. elettrolizz. ALK di TR-AQ: 1,09 x 3 = 3,28 MW • Produzione H2 giorno/anno: 1.072 kg/ 331 t • Area campi fotovoltaici: 10,2 ha • Pot. elettrolizz. ALK AQ-SUL: 0,48 x 3= 1,44 MW • Produzione H2 giorno/anno: 472 kg/ 142 t • Aree campi fotovoltaici : 4,5 ha
DIESEL	<ul style="list-style-type: none"> • Revamping di due stazioni di rifornimento • Terni – L'Aquila = Treno 136 seats x 10* unità • L'Aquila – Sulmona= Treno 136 seats x 5* unità



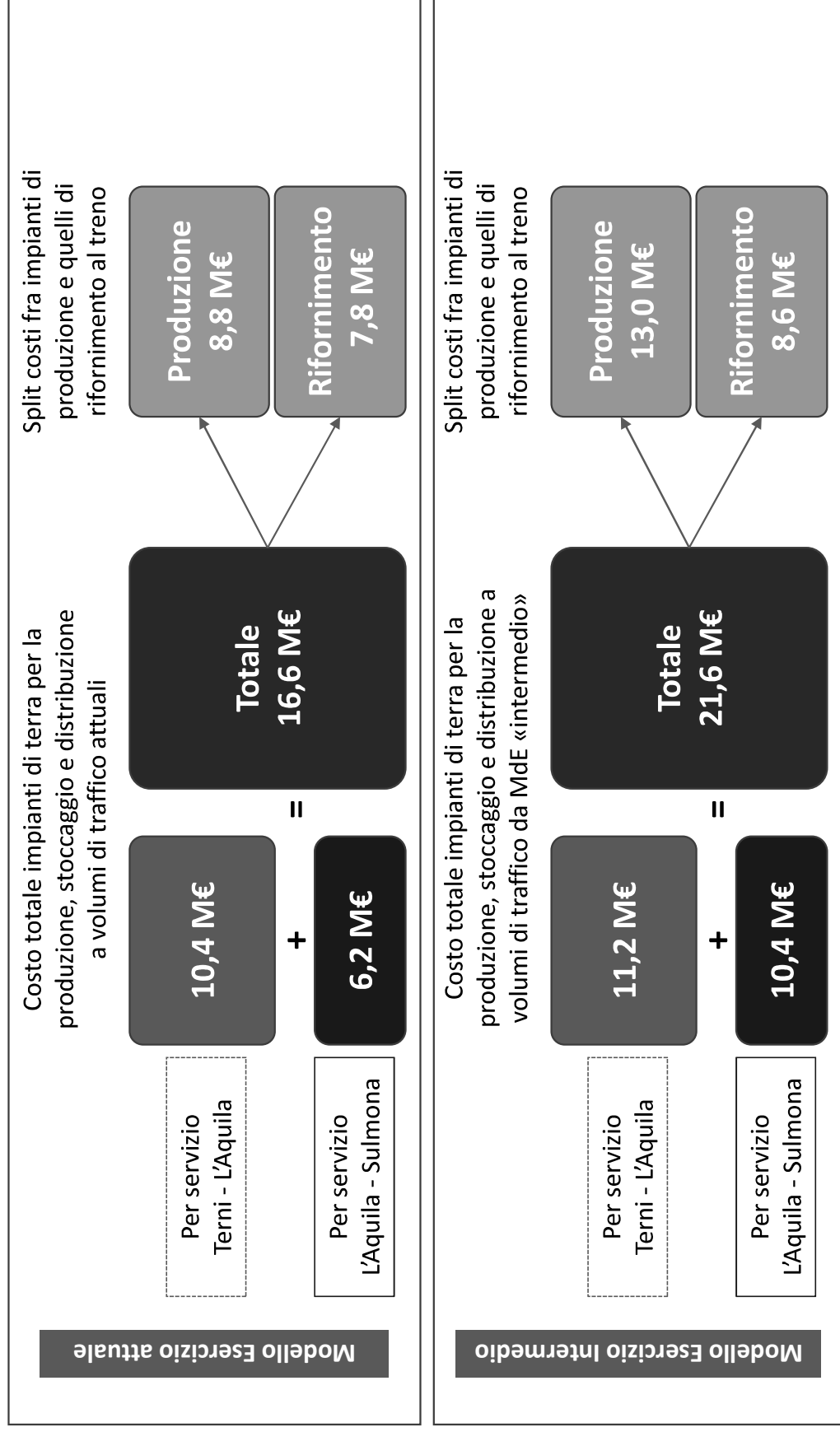
I costi di realizzazione degli impianti fotovoltaici (acquisto aree escluso) non sono considerati nei CAPEX ma sono ricompresi negli OPEX come valorizzazione del costo dell'energia elettrica acquisita al valore del LCOE

* Esercizio + 15% scorta

Informazione ad uso interno - Internal use information

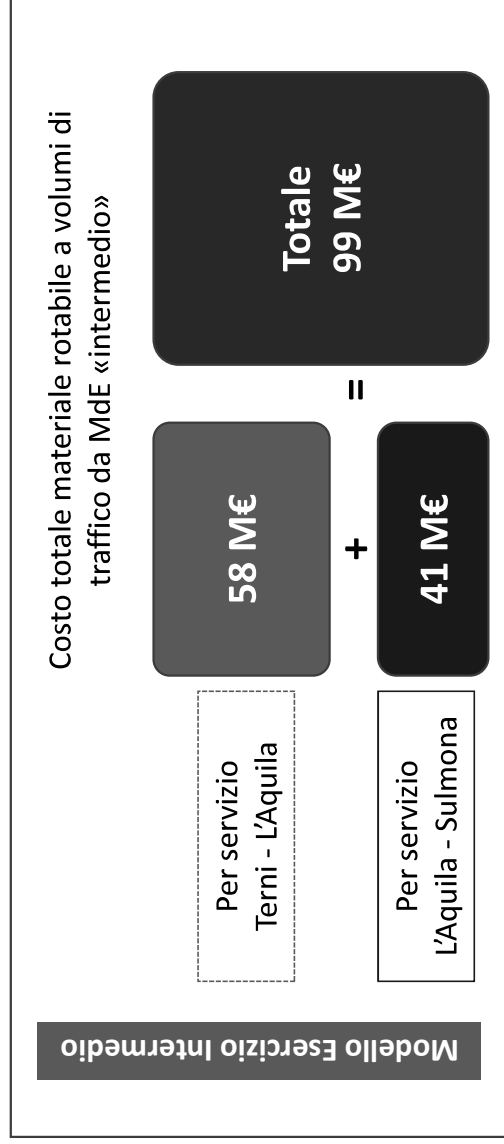
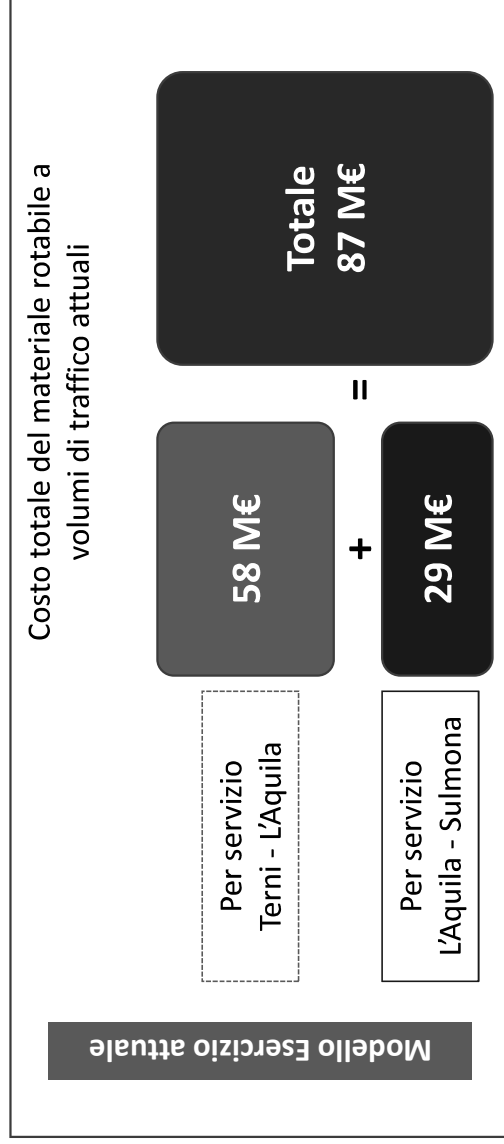
Gli impianti di terra per la mobilità ferroviaria a idrogeno

Dettaglio dei costi degli impianti di produzione, stoccaggio e distribuzione con modello di esercizio attuale e intermedio



I materiali rotabili per la mobilità ferroviaria a idrogeno

Dettaglio dei costi del materiale rotabile con modello di esercizio attuale e intermedio



I valori riportati, sono stime di larga massima da aggiornare in fase di progettazione; fanno riferimento all'acquisto di nuovi materiali rotabili calcolati sulla base dei modelli attualmente disponibili sul mercato. Per il costo del modello che verrà omologato in Italia si rimanda al costruttore

Il finanziamento del materiale rotabile è finalizzato ad un investimento non di competenza di RFI.

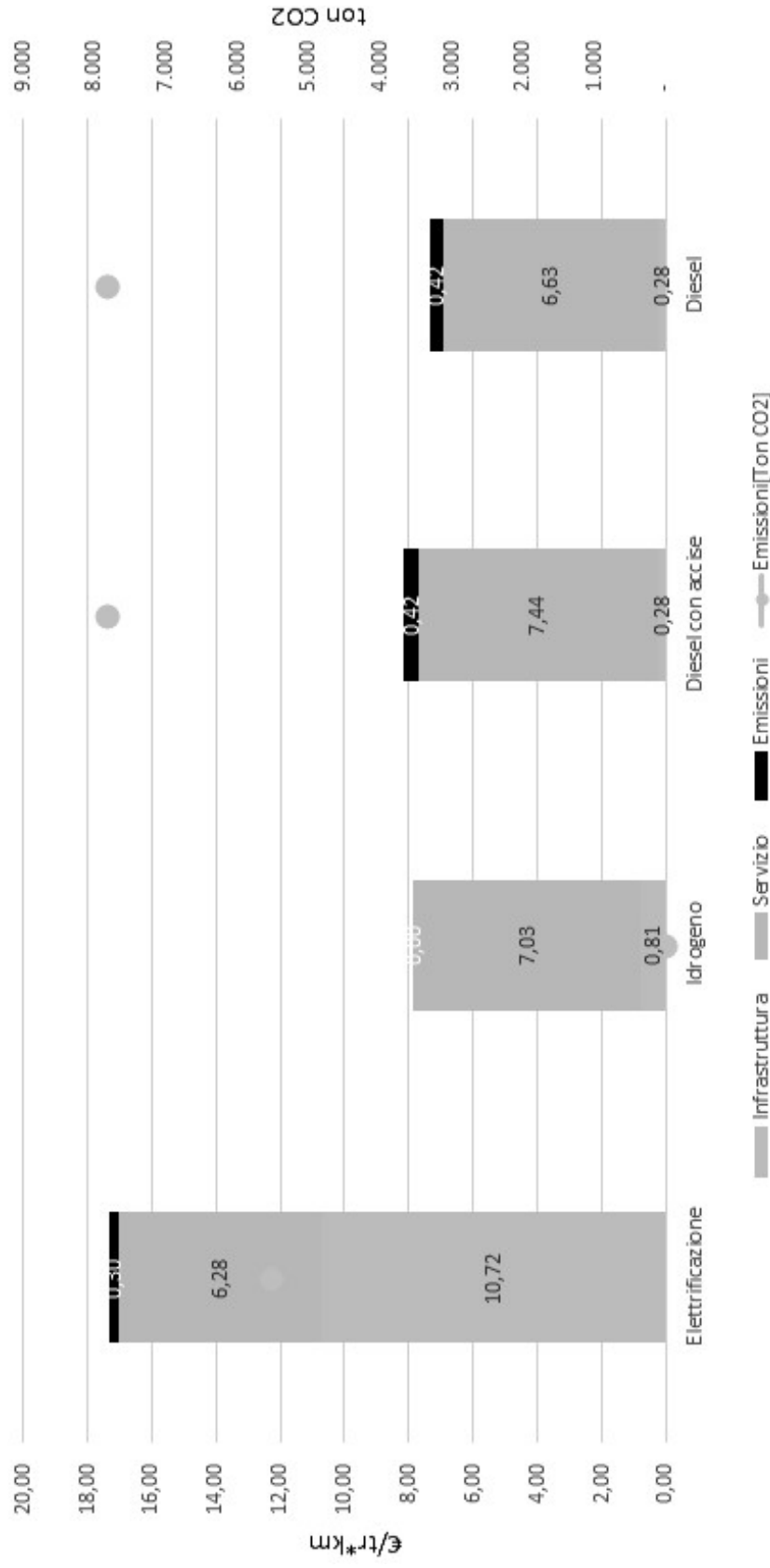
Al fine di individuare i beneficiari del finanziamento per materiale rotabile, si ricorda che:

- Materiale rotabile per il servizio della tratta Terni-L'Aquila è gestito nell'ambito del Contratto di Servizio della regione Lazio, con stima costi di acquisto a modello di esercizio attuale, 58 M€.
- Materiale rotabile per il servizio della tratta L'Aquila-Sulmona è gestito nell'ambito del Contratto di Servizio della regione Abruzzo, con stima costi di acquisto a modello di esercizio attuale, 29 M€.

Confronto degli scenari

Global Total Cost of Ownership per le tratte Terni – L’Aquila & L’Aquila – Sulmona

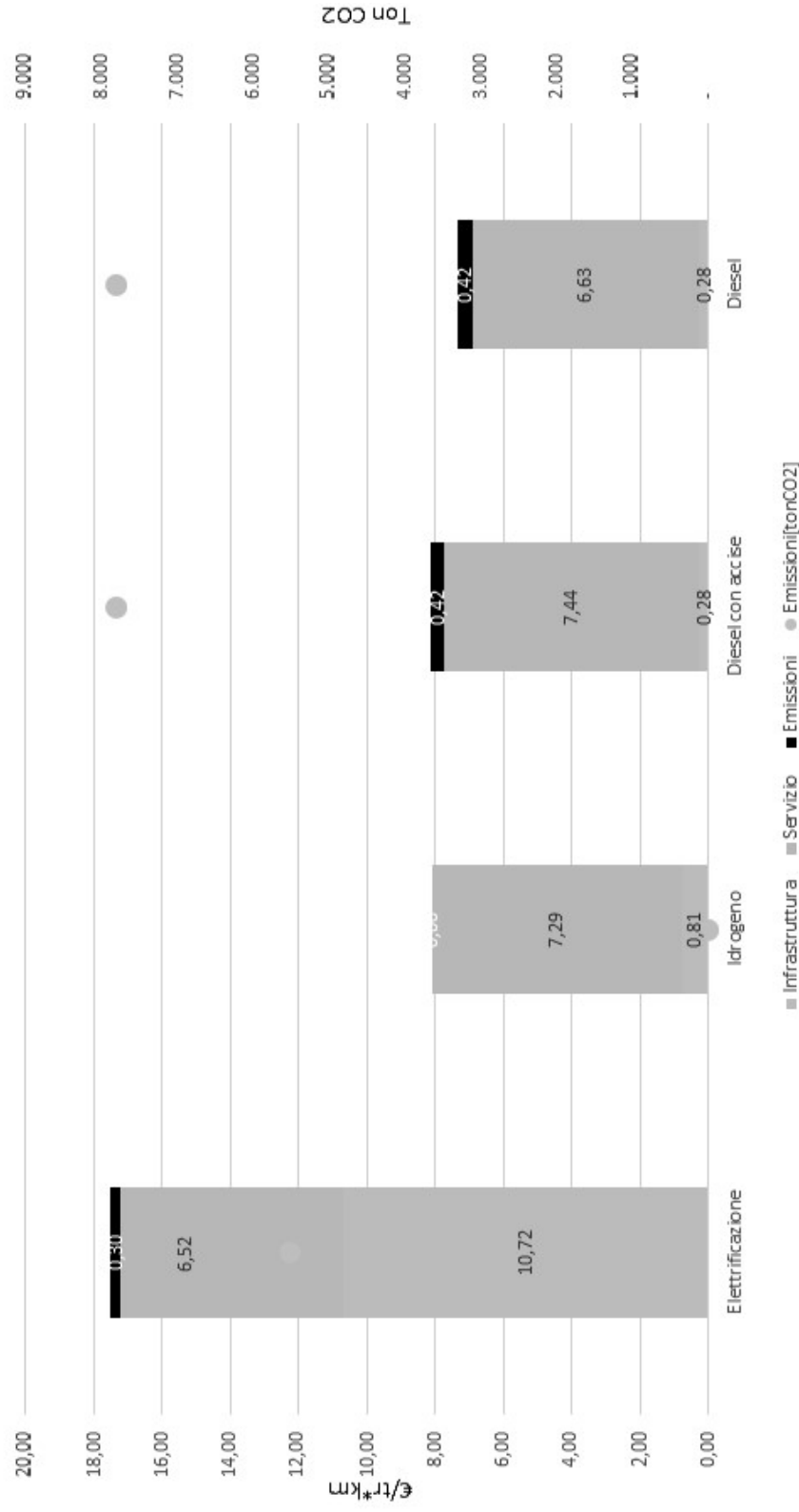
Ipotesi di basso costo energia elettrica - modello di esercizio attuale



Confronto degli scenari

Global Total Cost of Ownership per le tratte Terni – L’Aquila & L’Aquila – Sulmona

Ipotesi di alto costo energia elettrica - modello di esercizio attuale

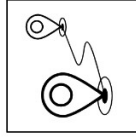


Per la valorizzazione monetaria della CO2 si è fatto riferimento a: "Update of the Handbook on External Costs of Transport, Final Report, 2014 - DG.MOVE"

Informazione ad uso interno - Internal use information

Variazione dei fabbisogni di H2 e degli investimenti

Modello di esercizio "intermedio" rispetto al modello attuale



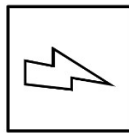
Incremento dei treni*km/giorno e materiali rotabili

- bacino TERNI-L'AQUILA: + 690 tr*km/giorno (Invariati n°treni)
- bacino L'AQUILA-SULMONA: + 1.890 tr*km/giorno (+2 materiali)



Incremento del fabbisogno di idrogeno

- bacino TERNI-L'AQUILA : + 208 kg/giorno
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 591 kg/giorno



Incremento della potenza degli elettrolizzatori

- bacino TERNI-L'AQUILA : + 0,66 MW
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 1,81 MW

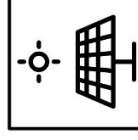


Incremento dei consumi elettrici della HPRS

- bacino TERNI-L'AQUILA : + 3.569 MWh/anno
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 9.498 MWh/anno

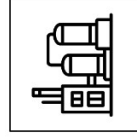
Incremento della potenza complessiva della HPRS

- bacino TERNI-L'AQUILA : + 0,80 MW
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 2,18 MW



Incremento della superficie di fotovoltaico necessaria

- bacino TERNI-L'AQUILA : + 2,1 ha
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 5,7 ha



Incremento della superficie della HPRS

- bacino TERNI-L'AQUILA : INVARIATO
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 3.000 mq



Incremento dei CAPEX lato materiale rotabile

- Sistema TERNI – L'AQUILA: INVARIATO
- Sistema L'AQUILA – SULMONA – PESCARA: +11,6 M€

Incremento dei CAPEX lato HPRS

- bacino TERNI-L'AQUILA : +0,8 M€
- bacino L'AQUILA-SULMONA : + 4,2 M€

Interventi infrastrutturali per la riclassificazione della tratta Rieti-L'Aquila

Adegamenti richiesti in tutte le alternative progettuali

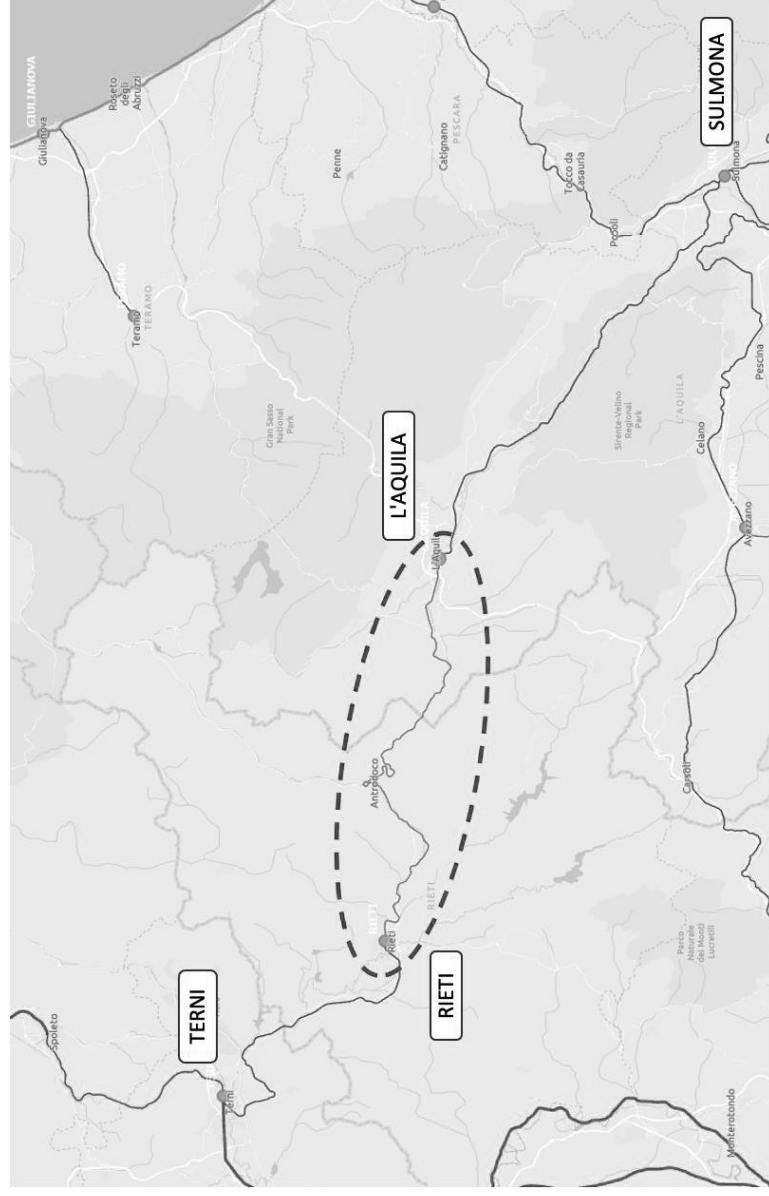
Il "peso assiale" con cui è classificata una determinata linea ferroviaria rappresenta il massimo peso che si ammette sia scaricato sull'infrastruttura dalla coppia di ruote (asse) dei convogli che vi circolano. Quando la linea è classificata per un peso assiale uguale o superiore a quello del treno, questo la può percorrere senza limitazioni.

Con riferimento al prospetto informativo della rete (PIR), risulta che sulle tratte Terni-Rieti e L'Aquila-Sulmona sono classificate come C3L (massa per asse di 20t, con limitazioni di velocità puntuali per i convogli con massa superiore alle 18t/asse). La tratta Rieti – L'Aquila offre invece una massa massima ammessa uguale o inferiore alle 16 ton/asse.

I treni a idrogeno oggi in commercio (Coradia Iint) presentano un peso per asse di 18 ton/asse (dati di targa, da verificare rispetto al pieno carico) e quindi potrebbero circolare sulle tratte estreme ma non in quella intermedia, senza adeguamenti all'infrastruttura.

La necessità di interventi per la riclassificazione del peso assiale nella tratta Rieti-L'Aquila, sono comunque invariante anche in caso di acquisto di materiale elettrico di nuova generazione che presenta pesi assiali comunque più elevati dei vecchi materiali diesel (es: Mireo plus Siemens 20 t/asse) e non compatibili con l'attuale classificazione (si informa comunque che un'analisi più puntuale dovrebbe prendere in considerazione anche il carico per metro lineare ammesso e non solo il peso/assiale).

I costi di adeguamento dell'infrastruttura, non sono compresi nei costi dei progetti di elettrificazione o di idrogeno e ammontano, sulla base di una stima preliminare, a circa 50 M€.



L'autorizzazione alla messa in servizio dei nuovi materiali rotabili in Italia

Iter necessario e stato dell'arte

L'autorizzazione alla messa in servizio viene rilasciata da ANSFISA al costruttore del treno ed è il primo step necessario per arrivare alla circolabilità sull'infrastruttura nazionale (rilasciata da RFI, con eventuali prescrizioni specifiche per linea).

Ad oggi risulta che sono stati fatti alcuni incontri fra FNM, ANSFISA con il Costruttore, ma non è stata ancora fatta la richiesta ufficiale secondo procedura dell'Agenzia.

L'assenza di un iter formale avviato, al momento impedisce anche di disporre di dati di dettaglio sulle caratteristiche tecniche del treno, oltre a quelle disponibili pubblicamente.

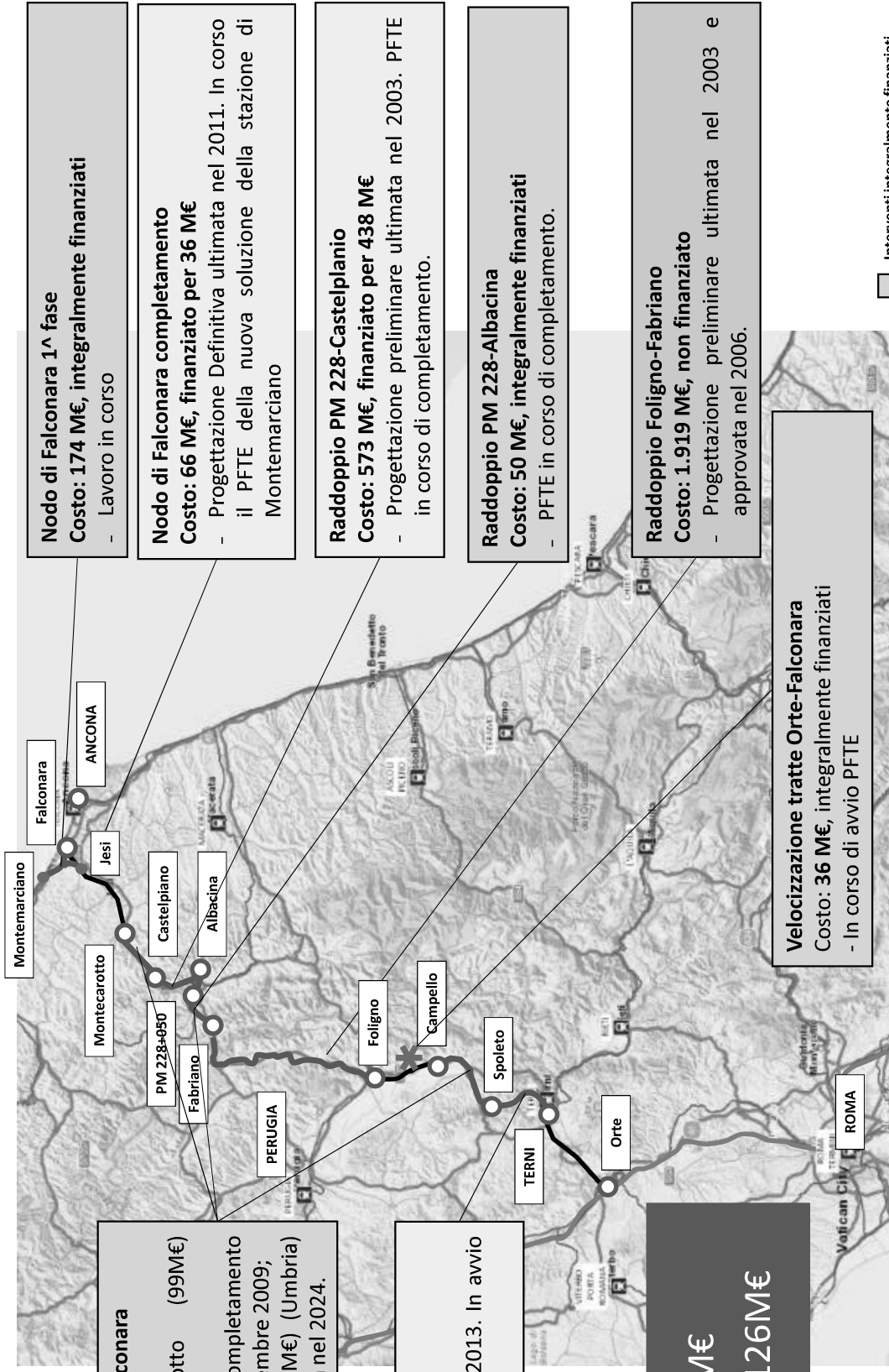
Altre informazioni

- ❖ Sulla tratta rimangono un invariante:
 - Il progetto di costruzione della c.d. “**bretella di Sulmona**”; gli studi compiuti da RFI sui dati di targa del materiale rotabile in esercizio in Germania, dimostrano che l'alimentazione ad idrogeno consente di percorrere almeno due volte la tratta L'Aquila – Pescara senza necessità di ricariche intermedie, permettendo lo svolgimento di questo modello di esercizio;
 - I lavori di **velocizzazione della tratta**, che comportano un miglioramento nei tempi di percorrenza;
 - Lo sviluppo dei modelli di esercizio sugli itinerari **Roma – Terni – Rieti**.

- ❖ Il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili ha in programma ulteriori 7 interventi di trasformazione ad idrogeno di linee oggi non elettrificate, rientranti nel PNRR; il progetto in parola rappresenta il primo caso applicativo sulla rete ferroviaria nazionale. In sede di progettazione, saranno pertanto approfonditi alcuni aspetti non trattati nell'ambito del presente studio di pre-fattibilità che è rivolto principalmente al dimensionamento del servizio. A titolo esemplificativo:
 - gli aspetti connessi alle autorizzazioni di sicurezza per qui impianti di terra e per il materiale rotabile e le relative analisi del rischio;
 - eventuali limitazioni alla circolabilità che deriveranno dall'iter di messa in servizio di Ansfisa (es: gallerie..)
 - i piani regolatori delle città e la destinazione d'uso delle aree dove si prevedrebbe di collocare l'HPRS, nonché la loro attuale proprietà;
 - aspetti regolatori connessi al finanziamento pubblico degli impianti in relazione al mercato;

Back -up

Itinerario Orte – Falconara



Potenziamento infrastrutturale Orte-Falconara
Costo: 369 M€, integralmente finanziati

- Raddoppio Castelplano-Montecarotto (99M€) attivato a giugno 2018;
- Raddoppio Fabriano-PM 228 e completamento tratte attivate (133 M€) attivato a dicembre 2009;
- Raddoppio Spoleto-Campello (137 M€) (Umbria) lavori in corso con attivazione prevista nel 2024.

Raddoppio Spoleto-Terni
Costo: 572 M€, finanziato per 23 M€

- Progettazione definitiva ultimata nel 2013. In avvio project review.

Costo: 3.759 M€
Finanziamenti: 1.126M€

Nodo di Falconara 1^ fase
Costo: 174 M€, integralmente finanziati

- Lavoro in corso

Nodo di Falconara completamento
Costo: 66 M€, finanziato per 36 M€

- Progettazione Definitiva ultimata nel 2011. In corso il PFTE della nuova soluzione della stazione di Montemarciano

Raddoppio PM 228-Castelplano
Costo: 573 M€, finanziato per 438 M€

- Progettazione preliminare ultimata nel 2003. PFTE in corso di completamento.

Raddoppio PM 228-Albacina
Costo: 50 M€, integralmente finanziati

- PFTE in corso di completamento.

Raddoppio Foligno-Fabriano
Costo: 1.919 M€, non finanziato

- Progettazione preliminare ultimata nel 2003 e approvata nel 2006.

Velocizzazione tratte Orte-Falconara
Costo: 36 M€, integralmente finanziati
 - In corso di avvio PFTE

- Interventi integralmente finanziati
- Interventi parzialmente finanziati
- Interventi da finanziare

- Rete ferroviaria
- Rete stradale
- Tratte/Località oggetto di intervento
- Interventi diffusi

Informazione ad uso interno - Internal use information

Potenziamento infrastrutturale Orte-Falconara

Rif. CdP-I
NPP 0119

2



Descrizione Progetto

Gli interventi di Potenziamento Infrastrutturale prevedono ad oggi il raddoppio selettivo di alcune tratte della linea trasversale appenninica Orte – Falconara. Il progetto si articola nei seguenti macro-interventi:

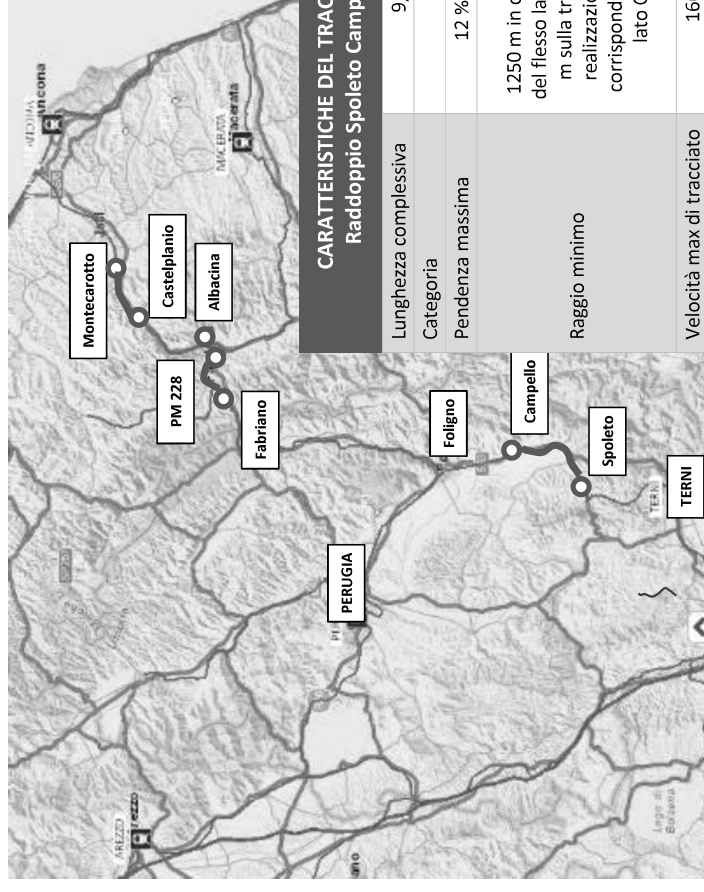
- Raddoppio Spoleto-Campello (regione Umbria) per un'estesa di circa 10 km, dei quali circa 6 km in affiancamento, a partire dalla stazione di Spoleto, e circa 4 in variante in galleria artificiale, fino al ricongiungimento con l'attuale sede raddoppiata in corrispondenza della stazione di Campello. E' prevista inoltre la realizzazione di una nuova SSE a Spoleto.
- Raddoppio Fabriano-Posto di Movimento (P.M.) 228 (regione Marche) per un'estesa di circa 4 Km di cui circa 1,9 in galleria.
- Raddoppio Castelplanio-Montecarotto (regione Marche) per un'estesa di circa 6 km parte in affiancamento e parte in variante (circa il 50%).

Stato di attuazione

- Raddoppio Spoleto-Campello: sono state realizzate la gran parte delle opere civili e a dicembre 2020 è stato attivato il binario dispari sul nuovo tracciato comprensivo della nuova galleria San Giacomo. Sono attualmente in corso i lavori di realizzazione del secondo binario per attivare il raddoppio. E' prevista la realizzazione di una nuova SSE nei pressi di Spoleto per la quale è stata conclusa la progettazione definitiva. La SSE sarà attivata successivamente al completamento del raddoppio. La stazione di Campello sarà completamente rimodernata con il rifacimento dei marciapiedi e la realizzazione di un sottopasso pedonale.
- Raddoppio Castelplanio-Montecarotto: intervento attivato in data 10.06.2018.
- Raddoppio della tratta Fabriano-PM 228: opere attivate in data 20.12.2009.

Benefici

- Incremento della capacità sulle tratte oggetto di raddoppio (da 4 a 10 treni/h), funzionali alle relazioni Ancona-Fabriano e Roma-Perugia.
- Riduzione dei tempi di percorrenza, grazie al miglioramento prestazionale in termini di velocità di tracciato.



CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO Raddoppio Spoleto Campello

Lunghezza complessiva	9,7 km
Categoria	D4
Pendenza massima	12 ‰ in linea
Raggio minimo	1250 m in corrispondenza del flesso lato Spoleto; 993 m sulla tratta di nuova realizzazione, 610 m in corrispondenza del flesso lato Campello
Velocità max di tracciato	160 km/h

Rete ferroviaria	Tratte/Località oggetto di intervento	Interventi diffusi	Opere prioritarie
Rete stradale	Tratte/Località oggetto di intervento	Opere in pianificazione	

Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
369	369	-	313	2024

Raddoppio Orte-Falconara: tratta Spoleto-Terni

Rif. CdP-I
NPP 0226



Descrizione Progetto

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a doppio binario tra le stazioni di Terni e Spoleto della lunghezza di circa 22 km, in variante al tracciato attuale, che si svolge quasi interamente in galleria a doppia canna a semplice binario della lunghezza di circa 19 km.

Stato di attuazione

In data 19 febbraio 2013 la progettazione definitiva è stata trasmessa da RFI al MIT (Struttura Tecnica di Missione) per l'avvio della procedura approvativa secondo l'iter previsto per i progetti di Legge Obiettivo. Ad oggi non si registrano avanzamenti del suddetto iter approvativo. Attualmente, in esito al GdL istituito a seguito del protocollo sottoscritto nel 2020, sono in corso di avvio le attività al fine di adeguare il progetto ai nuovi input funzionali ed ai nuovi standard infrastrutturali e tecnologici intervenuti nonché alle nuove normative emanate. In particolare per l'intervento in oggetto si prevedono interventi sia di raddoppio che di tipo tecnologico.

Benefici

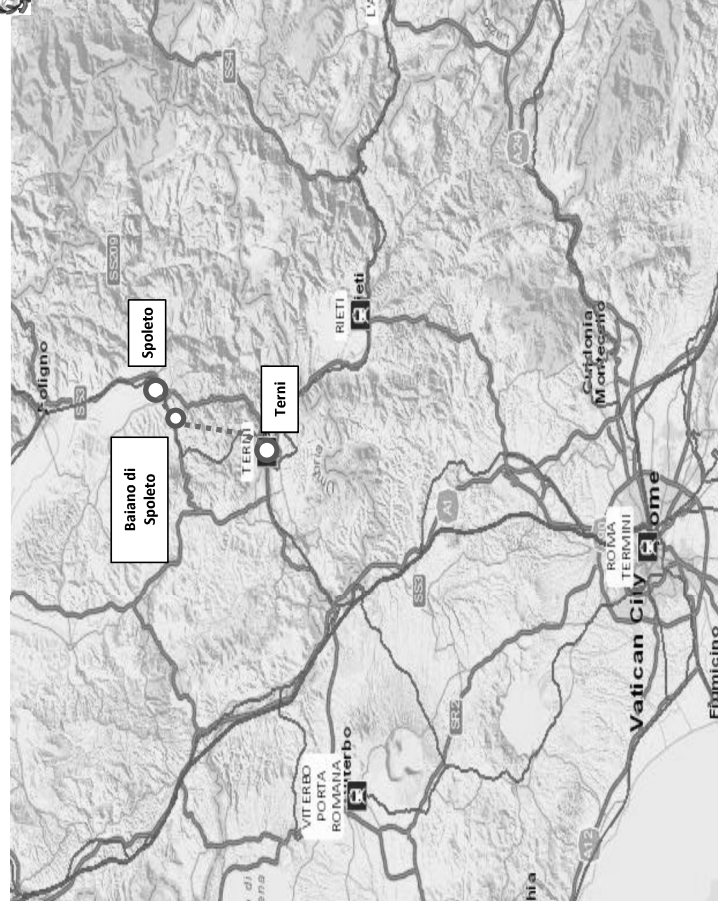
- Unitamente ad altri interventi programmati sulla direttrice Orte-Falconara il progetto mira al miglioramento dei collegamenti passeggeri tra le regioni tirreniche e quelle del versante adriatico e alla creazione di un itinerario alternativo merci per i collegamenti nord-sud.
- Incremento della capacità sulle tratte oggetto di raddoppio (da 4 a 10 treni/h), funzionali alle relazioni Ancona-Fabriano e Roma-Perugia.
- Riduzione dei tempi di percorrenza, grazie al miglioramento prestazionale in termini di velocità di tracciato.



Intervento infrastrutturale prioritario ex art. 4 DL 32/2019



Informazione ad uso interno - Internal use information



	Rete ferroviaria		Tratte/Località oggetto di intervento		Interventi diffusi		Opere prioritarie
	Rete stradale						Opere in pianificazione

Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
572	23	10	11	n.d.*

* Intervento non finanziato per la fase realizzativa

Attualità dati 30 settembre 2021
Importi in milioni di euro

Nodo di Falconara 1^a fase

Descrizione Progetto

Gli interventi si inquadrano nel programma di riassetto del Nodo di Falconara e mirano a realizzare un collegamento diretto tra il Nord Italia e Roma via Orte, eliminando la necessità d'invertire la direzione di marcia dei treni a Falconara Marittima, e alla rilocalizzazione della linea ferroviaria per risolvere l'interferenza con la raffineria API di Falconara.

Gli interventi di 1^a fase consistono nella realizzazione di:

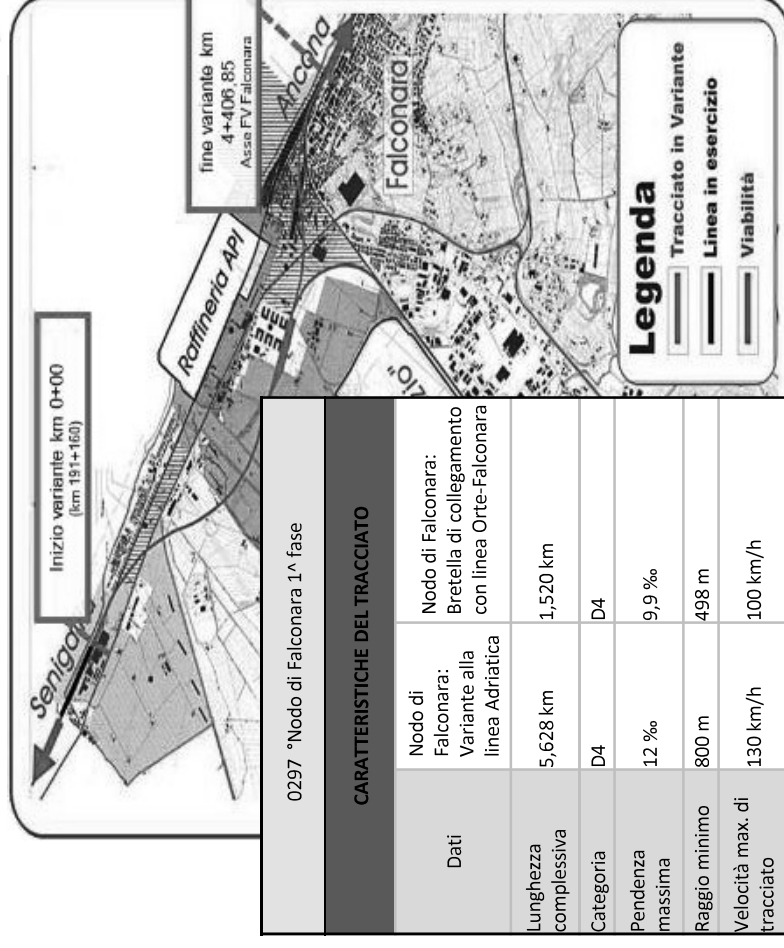
- variante a doppio binario (4,4 km) della linea Adriatica tra le stazioni di Montemarciano e Falconara M. (variante di Falconara), compresa la modifica del piano di stazione di Falconara M.;
- bretella di collegamento tra la variante di Falconara e la linea Orte-Falconara, a semplice binario (1,5 km), con possibilità di raddoppio al completamento del raddoppio della intera linea Orte-Falconara;
- Dismissione dell'attuale scalo merci di Falconara M. e delocalizzazione dell'attuale SSE. L'attuale stazione di Falconara conserva solo 5 dei binari del piazzale adibito a servizio viaggiatori ed è adeguata a modulo 750 m.

Stato di attuazione

E' in corso la realizzazione dei lavori relativamente agli interventi di prima fase.

Benefici

- Incremento prestazioni e capacità complessiva della rete, grazie alla possibilità di istradare i treni merci e passeggeri tra Roma e il Nord Italia su un nuovo itinerario alternativo al Corridoio Scandinavia - Mediterraneo già adeguato a P/C45.
- Miglioramento nella gestione della circolazione.
- Più agevole collegamento merci con la stazione di Jesi Interporto grazie alla realizzazione della bretella a semplice binario.



Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
174	174	-	39	2023

Nodo di Falconara completamento

Rif. CdP-I
NPP 0297B



6

Descrizione Progetto

Gli interventi completano il programma di riassetto del Nodo di Falconara.

Il progetto è articolato nei seguenti macro-interventi:

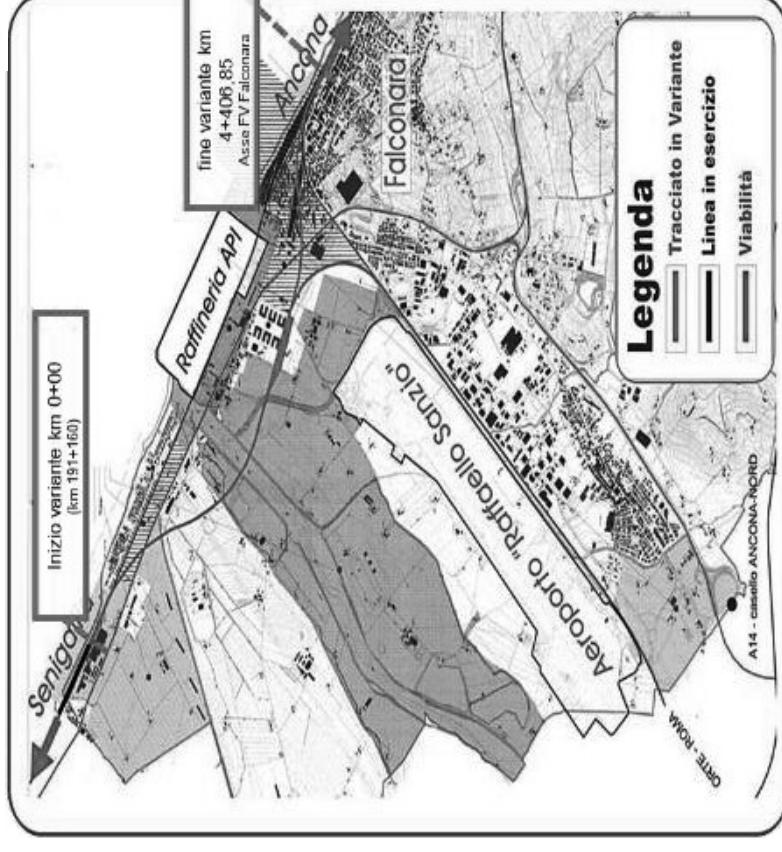
- nuova stazione di Montemarciano con la dismissione della attuale stazione (finanziata);
- trasformazione in fermata dell'attuale stazione di Chiaravalle mediante modifiche ai singoli impianti di sicurezza e segnalamento, ed altri lavori residui (da finanziare).

Stato di attuazione

In corso la rivisitazione del progetto di fattibilità tecnico economico degli interventi finanziati, relativi alla realizzazione della nuova stazione di Montemarciano.

Benefici

- Razionalizzazione e incremento prestazioni dell'offerta merci (modulo 575 m nella nuova stazione di Montemarciano e/o interventi di adeguamento a modulo 750 m presso impianti vicini).
- Miglioramento della regolarità della circolazione.



Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
66	36	-	-	2026 (fase)



Raddoppio Orte Falconara:

tratta Posto di Movimento (PM) 228- Castelplanio

Descrizione Progetto

L'opera di raddoppio è caratterizzata sia da tratti all'aperto con rilevati, trincee e viadotti ma anche da opere al chiuso come gallerie artificiali e naturali; Si sviluppa quasi interamente in variante con brevi tratti in stretto affiancamento alla linea esistente. Lungo il tracciato si incontrano una serie di viabilità locali che attraversano la sede ferroviaria a raso (tramite passaggi a livello). Nel progetto è prevista la soppressione di tali passaggi a livello e la realizzazione di opere viarie sostitutive per l'attraversamento della ferrovia mediante sovrappassi della linea stessa.

La realizzazione dell'intervento avverrà per fasi funzionali suddivise in n.3 Lotti:

- Lotto 1 – PM 228 – Bivio Nord Albacina
- Lotto 2 – Bivio Nord Albacina – Serra S. Quirico (i)
- Lotto 3 – Serra S. Quirico (e) – Castelplanio (e)

Si prevede di procedere prioritariamente con il lotto n. 2 coperto dai finanziamenti del PNRR.

Stato di attuazione

Il progetto preliminare è stato inviato al M.I.T. nel 2003 secondo le procedure di Legge Obiettivo (legge 443/01). A seguito del parere negativo del MiBAC, era stata elaborata una nuova soluzione progettuale giudicata positivamente senza però determinare la conclusione dell'iter approvativo per mancanza di finanziamenti.

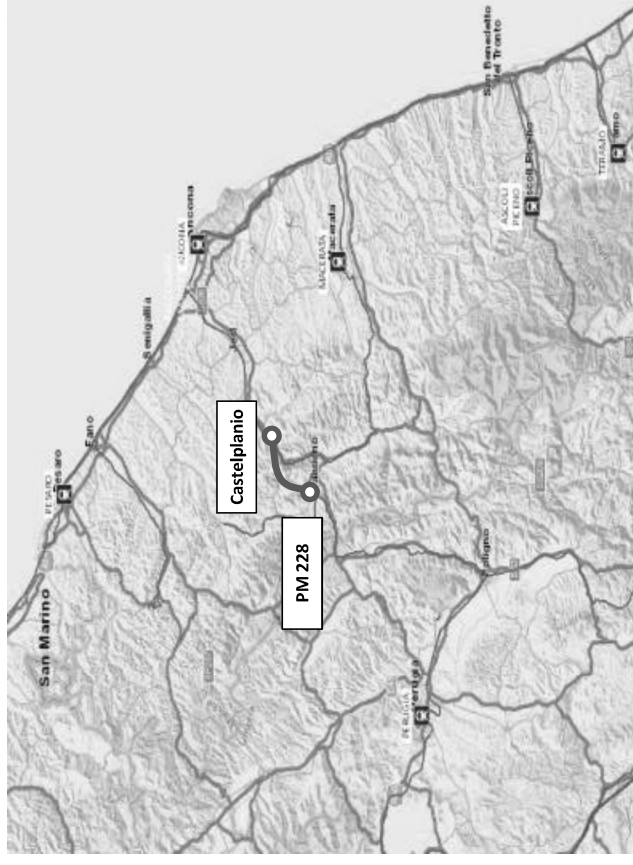
Attualmente, in esito alle attività del GdL ed a seguito dell'inserimento in PNRR, si è proceduto alla elaborazione del PFTE opportunamente aggiornato ai nuovi input funzionali ed ai nuovi standard infrastrutturali e tecnologici intervenuti nonché alle nuove normative emanate.

In particolare per la tratta Castelplanio-PM228-Fabriano si prevede un nuovo collegamento tra Castelplanio e PM228 in variante con shunt di Albacina e contestuale raddoppio in affiancamento della tratta PM228-Albacina. In aggiunta si prevedono interventi di tipo tecnologico finalizzati alla velocizzazione della tratta.

Il PFTE del progetto in oggetto è in corso di completamento per l'avvio dell'iter autorizzativo.

Benefici

Potenziamento dell'offerta commerciale, sia viaggiatori che merci. Miglioramento dei livelli di regolarità e riduzione dei tempi di percorrenza



Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
573	438	438	-	2026

Raddoppio PM 228 – Albacina

Descrizione intervento

L'intervento inizia dal PM228, posto alla progressiva Km 228+014, il progetto prevede un raddoppio in stretto affiancamento alla Linea storica per circa 4 Km. E' prevista una viabilità sostitutiva per la soppressione del PL posto alla progressiva Km 229+436. Successivamente, il tracciato prosegue sempre con raddoppio in affiancamento realizzato per fasi, con un'alternanza di tratti in rilevato e in trincea. Si arriva infine alla stazione di Albacina nella quale viene previsto un nuovo PRG, verrà realizzato un nuovo sovrappasso, dei collegamenti pedonali (rampe scale ed ascensori), e nuovi marciapiedi L utile pari a 250 m e H=55 cm. I marciapiedi verranno dotati di nuove pensiline ferroviarie. Nella stazione verranno creati i percorsi per le PMR percorsi tattili e segnaletica.

Successivamente il tracciato prosegue a semplice binario e si collega con la linea esistente che prosegue, da un lato verso Falconara, e dall'altro verso Macerata.

Stato di attuazione

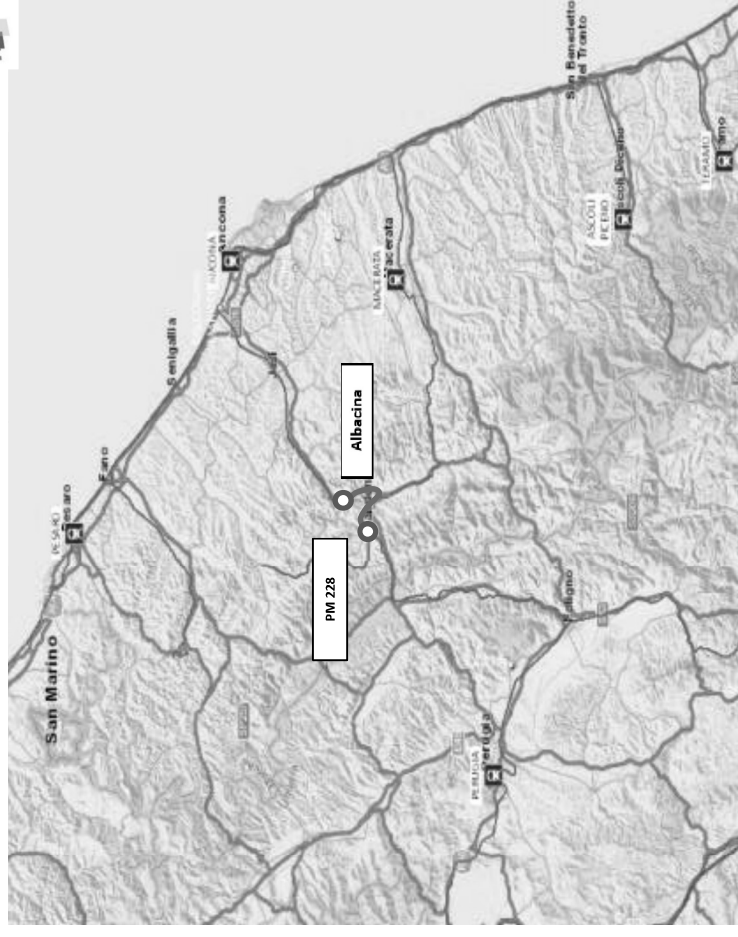
Attualmente, in esito alle attività del GdL ed a seguito dell'inserimento in PNRR, si è proceduto alla elaborazione del PFTE opportunamente aggiornato ai nuovi input funzionali ed ai nuovi standard infrastrutturali e tecnologici intervenuti nonché alle nuove normative emanate.

In particolare per la tratta Castelplano-PM228-Fabriano si prevede un nuovo collegamento tra Castelplano e PM228 in variante con shunt di Albacina e contestuale raddoppio in affiancamento della tratta PM228-Albacina. In aggiunta si prevedono interventi di tipo tecnologico finalizzati alla velocizzazione della tratta.

Il PFTE del progetto in oggetto è in corso di completamento per l'avvio dell'iter autorizzativo.

Obiettivi/Benefici

- incremento di capacità dell'infrastruttura creando le condizioni per un potenziamento dei servizi extraurbani veloci Ancona - Roma al fine di garantire opportunità di interscambio anche con i servizi della Regione Umbria.
- migliore livello di regolarità della linea e miglioramento dell'accessibilità alla stazione di Albacina.
- riduzione dei tempi di viaggio.

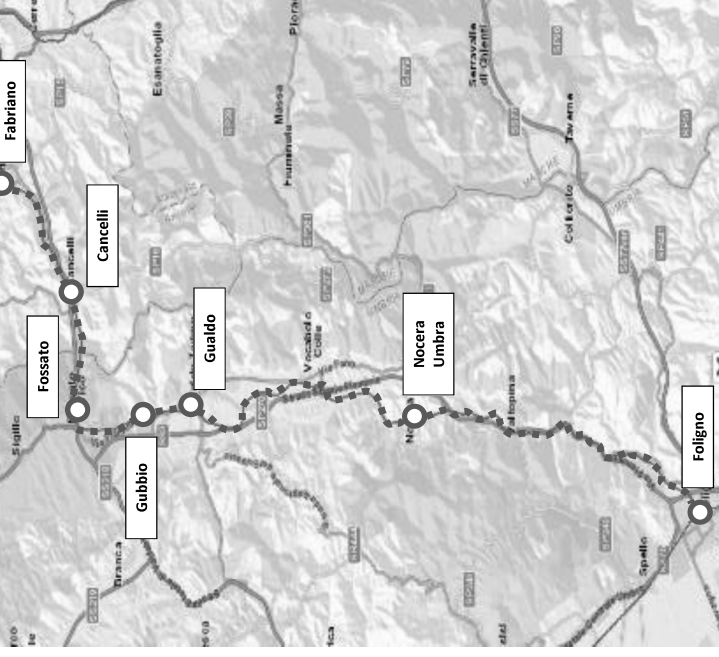


	Rete ferroviaria		Tratte/Località oggetto di intervento		Interventi diffusi		Opere prioritarie
	Rete stradale		Opere prioritarie		Opere in pianificazione		

Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
50	50	48	-	2026

Raddoppio Orte-Falconara: tratta Foligno-Fabriano

Rif. CdP-I
0296



Descrizione Progetto

L'intervento è previsto prevalentemente in variante di tracciato e in galleria, per una estesa complessiva di 54 km, di cui solo circa 6 km nel territorio della Regione Marche, dal confine con l'Umbria, situato nella galleria di Fossato di Vico, fino alla stazione di Fabriano.

Stato di attuazione

Il progetto preliminare è stato inviato al MIT nel 2003 secondo le procedure di Legge Obiettivo (legge 443/01), ricevendo l'approvazione, in linea tecnica, con Delibera CIPE Delibera N. 87 del 29.03.2006 pubblicata sulla G.U. del 6 novembre 2006.

Attualmente, in esito alle attività del GdL istituito a seguito del protocollo sottoscritto nel 2020, si prevedono interventi di tipo tecnologico finalizzato alla velocizzazione della tratta, sia di tipo infrastrutturale «leggero» attraverso puntuali rettifiche di tracciato, nonché interventi mirati di PRG nelle stazioni di Gualdo Tadino e Nocera.

Per tali interventi, ad oggi non finanziati, è necessario procedere alla acquisizione delle risorse economiche necessarie.

Benefici

Unitamente ad altri interventi programmati sulla direttrice Orte-Falconara il progetto mira al miglioramento dei collegamenti passeggeri tra le regioni tirreniche e quelle del versante adriatico e alla creazione di un itinerario alternativo merci per i collegamenti nord-sud.

- Incremento della capacità sulle tratte oggetto di raddoppio (da 4 a 10 treni/h), funzionali alle relazioni Ancona-Fabriano e Roma-Perugia.
- Riduzione dei tempi di percorrenza, grazie al miglioramento prestazionale in termini di velocità di tracciato.

	Rete ferroviaria		Tratte/Località oggetto di intervento		Interventi diffusi		Opere prioritarie
	Rete stradale		* Interventi diffusi		Opere in pianificazione		

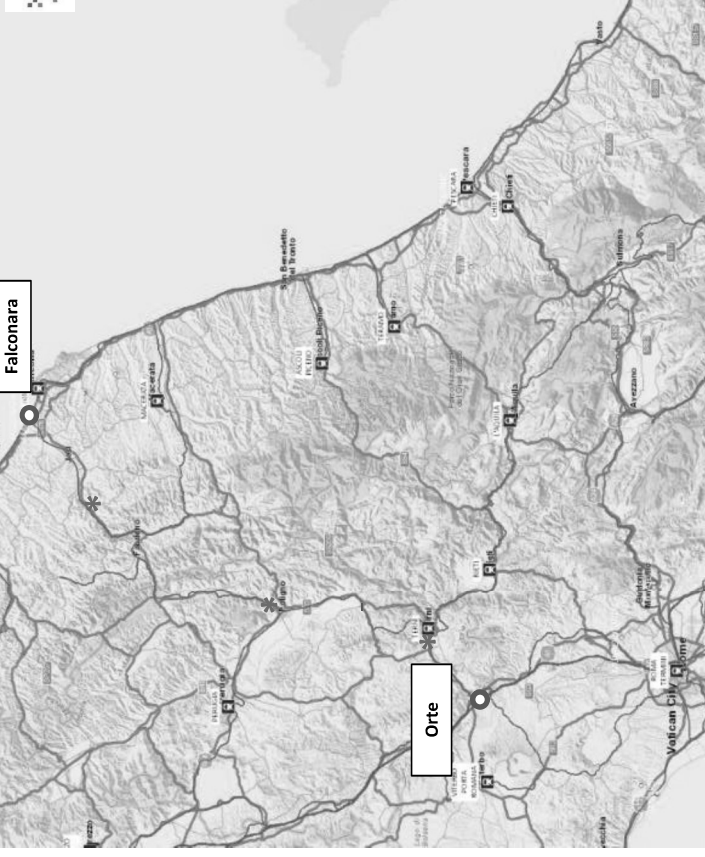
Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
1.919				n.d.*

* Intervento non finanziato



Velocizzazione tratte Orte-Falconara: Tecnologie per la velocizzazione sulle tratte prioritarie

Rif. CdIP-I
P239



Descrizione intervento

L'intervento prevede la velocizzazione delle tratte della direttrice, intervenendo nel breve periodo con un upgrade tecnologico in considerazione dello stato attuale degli impianti, dell'infrastruttura e dei programmi di potenziamento già in essere o che saranno messi in campo a breve.

Verrà data priorità alle porzioni di linea già a doppio binario dove l'upgrade tecnologico consentirà miglioramenti sull'esercizio iniziando sulle tratte Orte-Terni e Falconara-Castelplanio usufruendo dei finanziamenti messi a disposizione dal PNRR.

Seguiranno le altre tratte, per le quali sarà necessario procedere alla acquisizione delle risorse necessarie.

Stato di attuazione

Attualmente, in esito alle attività del GdL ed a seguito dell'inserimento in PNRR, sono previsti interventi di upgrading tecnologico che consistono nella realizzazione di un nuovo sistema di distanziamento e segnalamento treni, con verifiche e eventuale relativi interventi alle opere d'arte esistenti funzionali a conseguire una velocità obiettivo di 200 km/h.

Sono in via di definizione i dati di riferimento per l'avvio dello studio di fattibilità tecnico-economica in coerenza con gli scenari tecnologici ad oggi previsti per la direttrice Orte-Falconara.

Obiettivi/Benefici

- incremento di capacità dell'infrastruttura creando le condizioni per un potenziamento dei servizi extraurbani veloci Ancona - Roma al fine di garantire opportunità di interscambio anche con i servizi della Regione Umbria.
- migliore livello di regolarità della linea.
- riduzione dei tempi di viaggio.
- Tecnologie per la velocizzazione sulle tratte prioritarie: incremento dei livelli di regolarità e velocizzazione fino a circa 20' per alcuni servizi Roma-Ancona.

	Rete ferroviaria		Tratte/Località oggetto di intervento		Interventi diffusi		Opere prioritarie
	Rete stradale		Opere prioritarie		Opere in pianificazione		

Costo	Risorse disponibili	di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
36	36	36	-	2026



Interventi inseriti nel PNRR



Intervento infrastrutturale prioritario ex art. 4 DL 32/2019

Informazione ad uso interno - Internal use information

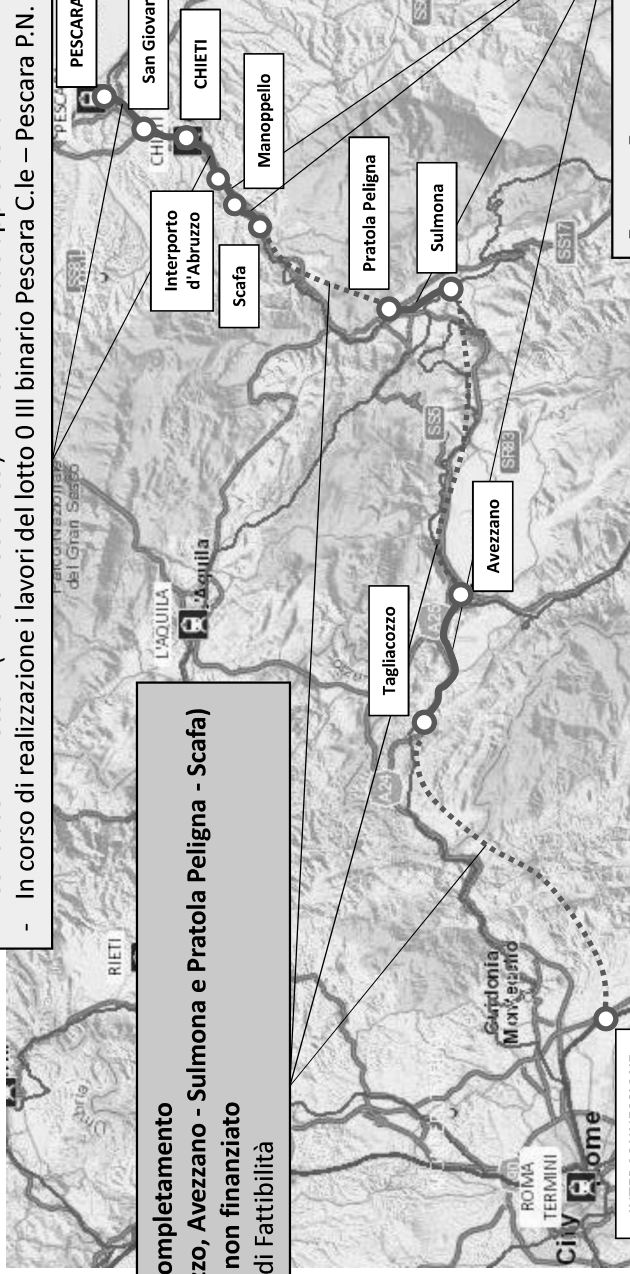
Attualità dati 30 settembre 2021
Importi in milioni di euro

Itinerario Roma - Pescara

Roma - Pescara Opere prioritarie (Interporto-Chieti-S. Giovanni Teatino-Pescara)

Costo: 602 M€, finanziato per 522 M€

- Concluso PD Lotti 1, 2 e 3 (Pescara PN-Chieti-Interporto)
- PFTE Lotti 1,2 e 3 trasmesso a CSLLPP. In attesa acquisizione pareri
- Procedura VIA in corso.
- Concluso PD Lotto 4 (PRG e ACC Chieti).E' in corso la fase approvativa.
- In corso di realizzazione i lavori del lotto 0 III binario Pescara C.le – Pescara P.N.



Roma - Pescara Completamento (Roma - Tagliacozzo, Avezzano - Sulmona e Pratola Peligna - Scafa)

Costo: 5.230 M€, non finanziato

- In corso Sudio di Fattibilità

INTERCONNESSIONE
SU AV RM-NA

Roma - Pescara

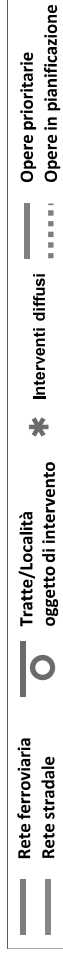
(Tagliacozzo – Avezzano, Sulmona - Pratola Peligna,
Scafa – Manoppello e Manoppello - Interporto)

Costo: 720 M€, finanziato per 620 M€

- In corso PFTE, iter autorizzativo di prossimo avvio

Costo: 6.552 M€

Finanziamenti : 1.142 M€



- Interventi integralmente finanziati
- Interventi parzialmente finanziati
- Interventi da finanziare

Informazione ad uso interno - Internal use information

Roma – Pescara opere prioritarie (Interporto-Chieti-S. Giovanni Teatino-Pescara)

Rif. CdP-I
0307A



3

Descrizione Progetto

Il progetto costituisce il primo lotto funzionale degli interventi di sviluppo dei collegamenti lungo la trasversale appenninica tra la regione Abruzzo, la Capitale e la direttrice Adriatica, in attuazione della Delibera CIPE n.85 del 29/09/02.

Gli interventi prioritari prevedono:

- Realizzazione nuovo itinerario nella stazione di Pescara (terzo binario tra Pescara Centrale e Pescara Porta Nuova) (Lotto 0);
- Raddoppio Pescara Porta Nuova – San Giovanni Teatino (Lotto 1);
- Raddoppio San Giovanni Teatino – Chieti (Lotto 2);
- Raddoppio Chieti – Interporto d’Abruzzo (Lotto 3);
- PRG e ACC di Chieti (Lotto 4).

Stato di attuazione

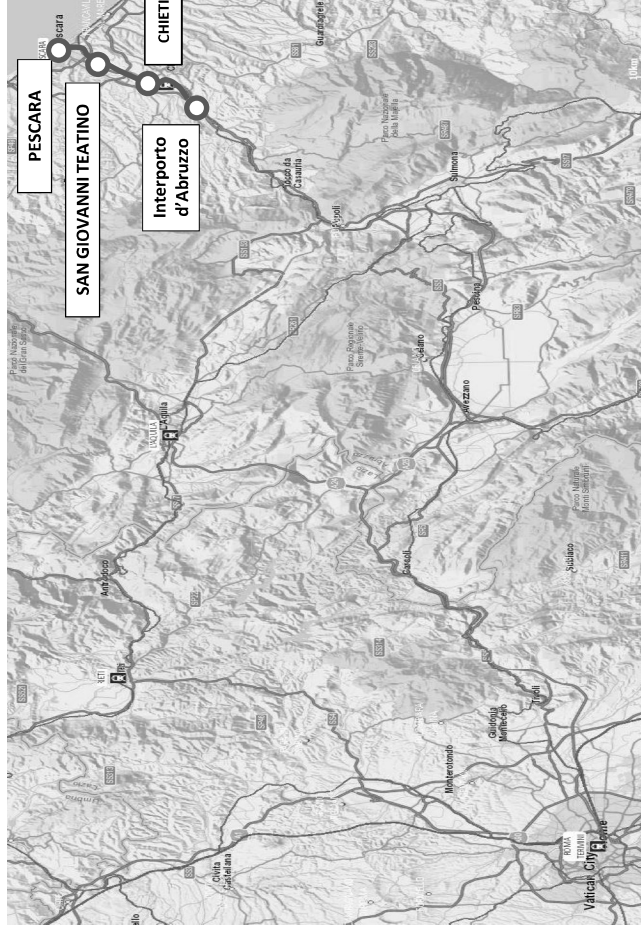
Conclusa la PD del raddoppio Pescara P.N. - Interporto d’Abruzzo (diviso in: Pescara P.N. – S. Giovanni Teatino, S. Giovanni Teatino – Chieti, Chieti – Interporto d’Abruzzo) a luglio 2019.

Per il **lotto 0** è in corso la realizzazione della sola sede ferroviaria per il nuovo terzo binario tra Pescara Centrale – Pescara Porta Nuova.

Avviato l’iter autorizzativo con invio del PFTF (downgrade PD) al CS.LL.PP. a marzo 2021 ed avviato il procedimento di VIA ad aprile 2021 per i **lotti 1,2 e 3**. In attesa parere da parte del CSLLPP. ITF ha concluso il PD del PRG di Chieti per le conseguenti attività di verifica ed indizione di appalto integrato. Il PD al momento è in corso di approvazione (**Lotto 4**).

Benefici

- Incremento della capacità da 4 treni/h nei due sensi di marcia a 10 treni/h con possibilità di istituire un servizio cadenzato tra Pescara e l’entroterra e di rendere «metropolitano» il servizio tra Pescara e Chieti, relazione interessata anche da pendolarismo universitario, riducendo il traffico veicolare urbano ed extraurbano.
- Miglioramento dei collegamenti con Aeroporto d’Abruzzo con l’aggiunta di altre 2 coppie di treni/giorno.
- Incremento prestazionale per i collegamenti tra la direttrice Adriatica, Pescara e l’Interporto d’Abruzzo con possibilità di programmare treni di lunghezza 750 m.



	Rete ferroviaria		Tratte/Località oggetto di intervento		Interventi diffusi		Opere prioritarie
	Rete stradale		Opere in pianificazione		Opere in pianificazione		Opere in pianificazione

Costo	Risorse disponibili	Di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
602	522	170	22	2027-2029

Roma-Pescara

(Tagliacozzo Avezzano – Sulmona Pratola Peligna – Scafa Manoppello – Manoppello Interporto)

Rif. CdP-I
P240A



Descrizione Progetto

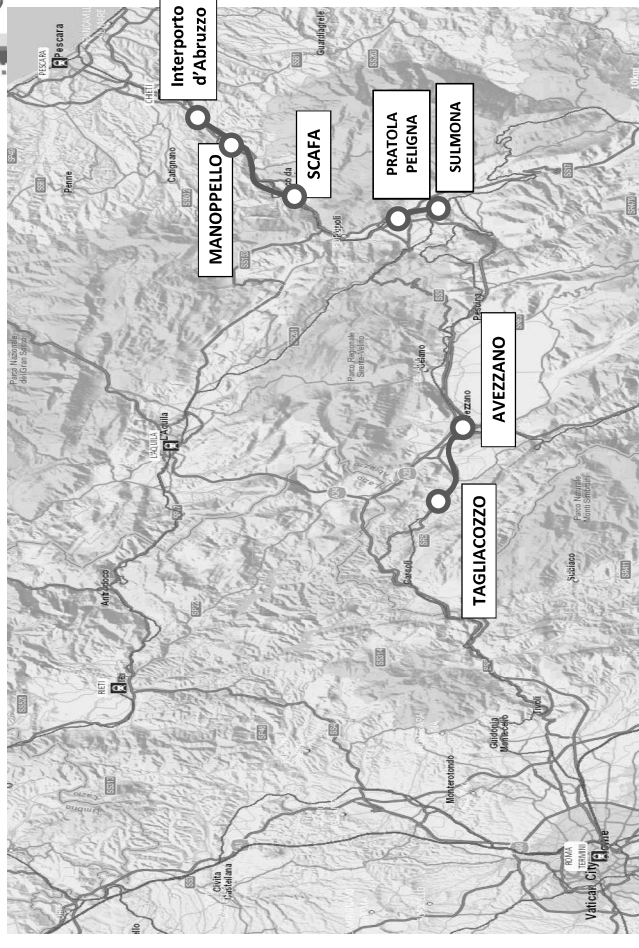
Il progetto è relativo ad ulteriori lotti funzionali degli interventi di sviluppo dei collegamenti lungo la trasversale appenninica tra la regione Abruzzo, la Capitale e la direttrice Adriatica, in attuazione della Delibera CIPE n.85 del 29/09/02. Gli interventi consistono nel completamento del programma di velocizzazione della linea Roma-Pescara mediante raddoppi e varianti di tracciato nelle tratte comprese tra Guidonia e Manoppello.

Nello specifico il progetto prevede il raddoppio e la velocizzazione delle seguenti tratte:

- **Lotto 1:** Interporto d'Abruzzo - Manoppello (raddoppio 6,5 km in affiancamento)
- **Lotto 2:** Manoppello - Scafa (raddoppio 8 km; 2,75 km in affiancamento 5,15 in variante)
- **Lotto 3:** Pratola Peligna - Sulmona (raddoppio ca. 5,6 km)
- **Lotto 4:** Avezzano - Tagliacozzo (raddoppio ca. 15 km in variante alla linea attuale)

Stato di attuazione

E' in corso lo sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica opportunamente integrato per iter avvio autorizzativo entro dicembre 2021.



Benefici

- Riduzione tempi di percorrenza: Roma-Pescara in circa 2h rispetto agli attuali 3h 20', con un minor tempo di percorrenza fino a 80' (al completamento dell'intero progetto, oltre il 2026)
- Incremento capacità: da 4 a 10 treni/h sulle tratte oggetto di raddoppio, con possibilità di istituire servizi di tipo metropolitano tra Chieti e Pescara
- Velocizzazione e sistemizzazione dei collegamenti tra Pescara e L'Aquila, grazie anche ad altri interventi in corso e programmati sulla linea L'Aquila-Sulmona (Bretella Sulmona, Nuova fermata Sulmona S.Rufina, Elettrificazione Sulmona-L'Aquila)
- adeguamento prestazionale per consentire lo sviluppo del traffico merci.

Rete ferroviaria	Tratte/Località oggetto di intervento	Interventi diffusi	Opere prioritarie
Rete stradale			Opere in pianificazione

Costo	Risorse disponibili	Di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
720	620	620	-	2026

Roma-Pescara completamente (Roma - Tagliacozzo , Raddoppio tratte Avezzano - Sulmona e Pratola Peligna - Scafa)

Rif. CdP-I
P240B



Descrizione Progetto

Il potenziamento del collegamento ferroviario Roma-Pescara è stato definito, attraverso il progetto di pre-fattibilità, in un gruppo di lavoro congiunto MIT, Regione Abruzzo, Regione Lazio, RFI, previsto dal Protocollo d'Intesa sottoscritto il 3 marzo 2020.

La soluzione infrastrutturale individuata prevede:

- una nuova linea con velocità 200 km/h, prevalentemente a semplice binario, che sfiora dalla linea AV/AC Roma-Napoli e giunge fino a Sulmona con fermate a Mandela, Carsoli, Tagliacozzo, Avezzano; tale soluzione ha permesso di risolvere in maniera agevole la penetrazione nel nodo di Roma attraverso l'utilizzo di un'infrastruttura ad elevate prestazioni (AV/AC) già esistente;
- è stata inoltre proposta la realizzazione di una nuova linea a doppio binario tra Lunghezza e la parte bassa dell'abitato di Tivoli, per un servizio metropolitano destinato alle aree più densamente abitate di tale comune.

Per le nuove linee saranno previsti standard tali da consentire lo sviluppo del traffico viaggiatori e del traffico merci.

Nello specifico il progetto è suddiviso nelle seguenti fasi:

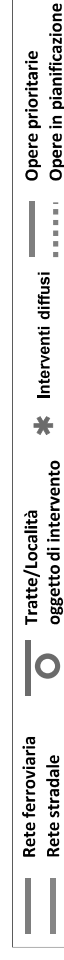
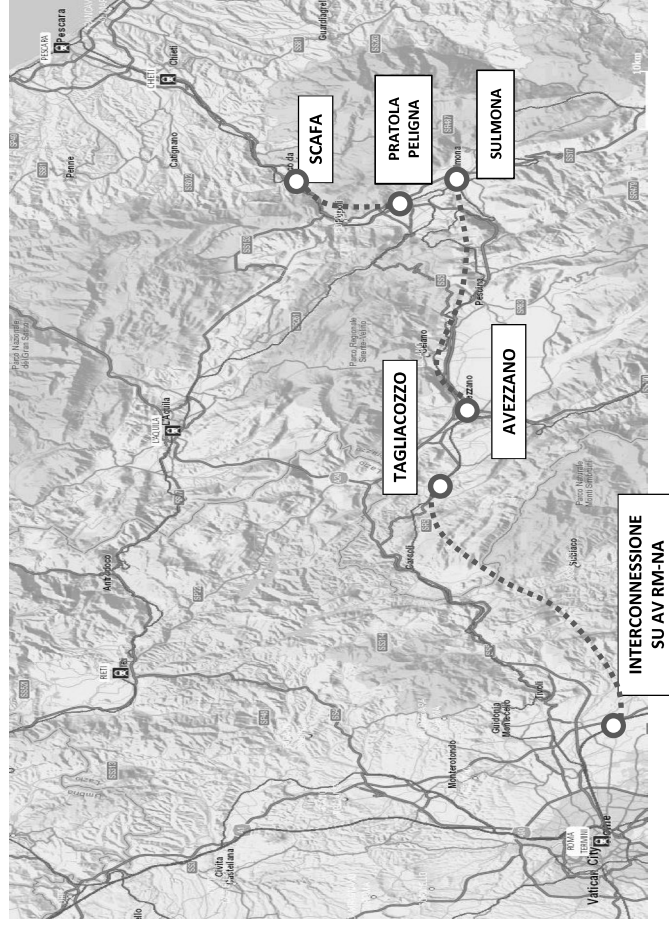
- Roma - Tagliacozzo;
- Raddoppio tratte Avezzano – Sulmona e Pratola Peligna - Scafa

Stato di attuazione

In corso Studio di Fattibilità

Benefici

L'insieme degli interventi individuati consentirà di velocizzare il collegamento lungo l'intero asse transappenninico, con tempo di percorrenza Pescara-Roma di circa 2 ore. Incremento di capacità (da 4 a 10 treni/h) nelle tratte oggetto di raddoppio. Miglioramento delle prestazioni e incremento della regolarità sull'intera linea



Costo	Risorse disponibili	Di cui 2020-2021	Avanz. Lavori	Attivazione
5.230	-	-	-	n.d.*

*Intervento non finanziato



Collegamento Terni – Rieti - L'Aquila – Sulmona

Rif. CdP-I
P210A/P210B

Descrizione Progetto

L'intervento del **Collegamento Terni – Rieti – L'Aquila – Sulmona** mira alla riduzione dei tempi di percorrenza tra Roma, Rieti e l'Aquila e al miglioramento dei collegamenti interni della regioni Abruzzo, Lazio ed Umbria.

Il Progetto complessivo si articola in diverse fasi funzionali:

- ✓ Velocizzazione Terni – Rieti (opere prioritarie)
- ✓ Elettificazione L'Aquila – Sulmona (opere prioritarie)
- ✓ Elettificazione Terni – Rieti - L'Aquila (opere di completamento)
- ✓ Velocizzazione Rieti – L'Aquila – Sulmona (opere di completamento rif. P210B).

Nell'ambito delle opere prioritarie sono state individuate due fasi funzionali, di valore pari a 122 Mln che riguardano:

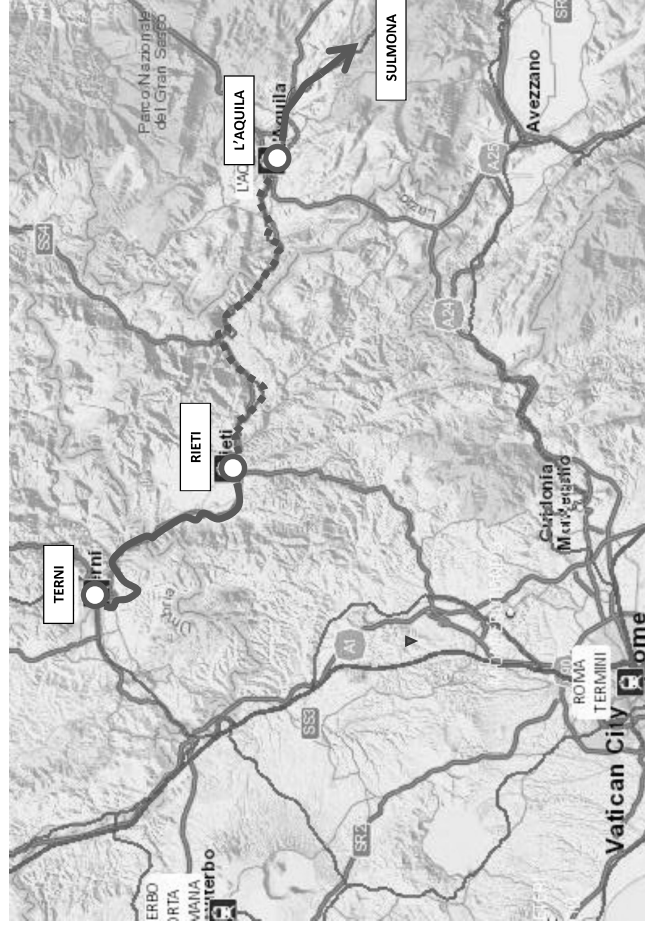
1. interventi di velocizzazione, per fasi, della tratta Terni-Rieti intervenendo in 5 impianti con contestuale miglioramento dell'accessibilità delle località di servizio (Rieti, PM Stroncone, Marmore, Greccio, Contigiano), modifiche ACEI e CTC, rettifiche di alcune curve tra Marmore e Rieti, realizzazione IAP e relativa fibra ottica;
2. elettrificazione della tratta L'Aquila-Sulmona, con realizzazione di tre sottostazioni nelle località di Raiano, Beffi e Paganica.

Stato di attuazione

E' in corso lo studio di fattibilità degli interventi della velocizzazione della tratta Terni-Rieti. (Fase 1)
Da avviare lo studio di fattibilità degli interventi di elettrificazione (fase 2) a seguito dell'approvazione, in data 30 settembre u.s., del "Programma unitario di interventi del Piano complementare relativo ai territori colpiti dal sisma 2009 e 2016" da parte del Commissario Straordinario per il sisma, che prevede una specifica misura per " l'adeguamento della tratta ferroviaria Sulmona-L'Aquila-Rieti-Terni, e realizzazione dei punti di produzione dell'idrogeno da fonti rinnovabili (green) di tipo on-site "

Benefici

- Interventi di elettrificazione da L'Aquila a Sulmona e velocizzazione da Terni a Rieti;
- maggiore regolarità dell'esercizio ferroviario.
- Miglioramento dell'accessibilità nelle Località di Servizio tra Terni e Rieti.
- Miglior servizio grazie al nuovo sistema IeC tra Terni e Rieti.
- Recupero dei tempi di percorrenza tra Terni e Rieti.
- Possibilità di istituire relazioni dirette L'Aquila – Pescara con una percorrenza, a seguito della realizzazione della bretella di Sulmona, di 1h 30' inferiore a quella delle corse bus che insistono sulla stessa tratta.
- Riduzione dell'inquinamento ambientale a livello locale.



—	Rete ferroviaria	○	Tratte/Località oggetto di intervento	*	Interventi diffusi	—	Opere prioritarie
—	Rete stradale	○			—	Opere in pianificazione

	Costo	Risorse disponibili	Di cui 2020-2021	Avanz. lavori	Attivazione
Opere prioritarie	442	62		-	Per fasi dal 2024
Completamento	558				n.d.*
	1.000	62			

* Intervento non finanziato

ernal use information

Attualità dati 30 settembre 2021
Importi in milioni di euro

Focus approvvigionamento energetico delle HPRS

Attuali valori del LCOE per il fotovoltaico e andamento del PUN per l'energia elettrica

Secondo l'Irex Report di Althesys il fotovoltaico presenta valori di LCOE di 63,3 €/MWh e LEOE di 74,2 €/MWh, mentre gli utility scale hanno LCOE medio di 53,5 €/MWh.

Paese	Taglia impianto	LCOE (€/MWh)	LEOE (€/MWh)	Δ (€/MWh)	Δ%
Francia (Sud)	100 kW	58,5	64,9	26,4	45%
Germania	100 kW	60,0	69,6	9,5	16%
Italia (Nord)	100 kW	68,1	93,0	25,0	37%
Italia (Sud)	100 kW	56,3	93,0	36,7	65%
Paesi Bassi	100 kW	70,4	68,2	-2,2	-3%
Spagna	100 kW	47,3	34,0	-13,4	-28%
UK	50 kW	82,4	77,0	-5,5	-7%
Media commerciali		63,3	74,2	10,9	17%

Francia (Sud)	1 MW	53,1	55,7	2,6	5%
Germania	1 MW	53,5	49,7	-3,8	-7%
Italia (Sud)	1 MW	50,5	63,3	12,8	25%
Polonia	1 MW	57,8	49,0	-8,8	-15%
Spagna	1 MW	38,7	27,9	-10,8	-28%
UK	1 MW	67,2	60,6	-6,6	-10%
Media Utility Scale		53,5	51,0	-2,4	-5%

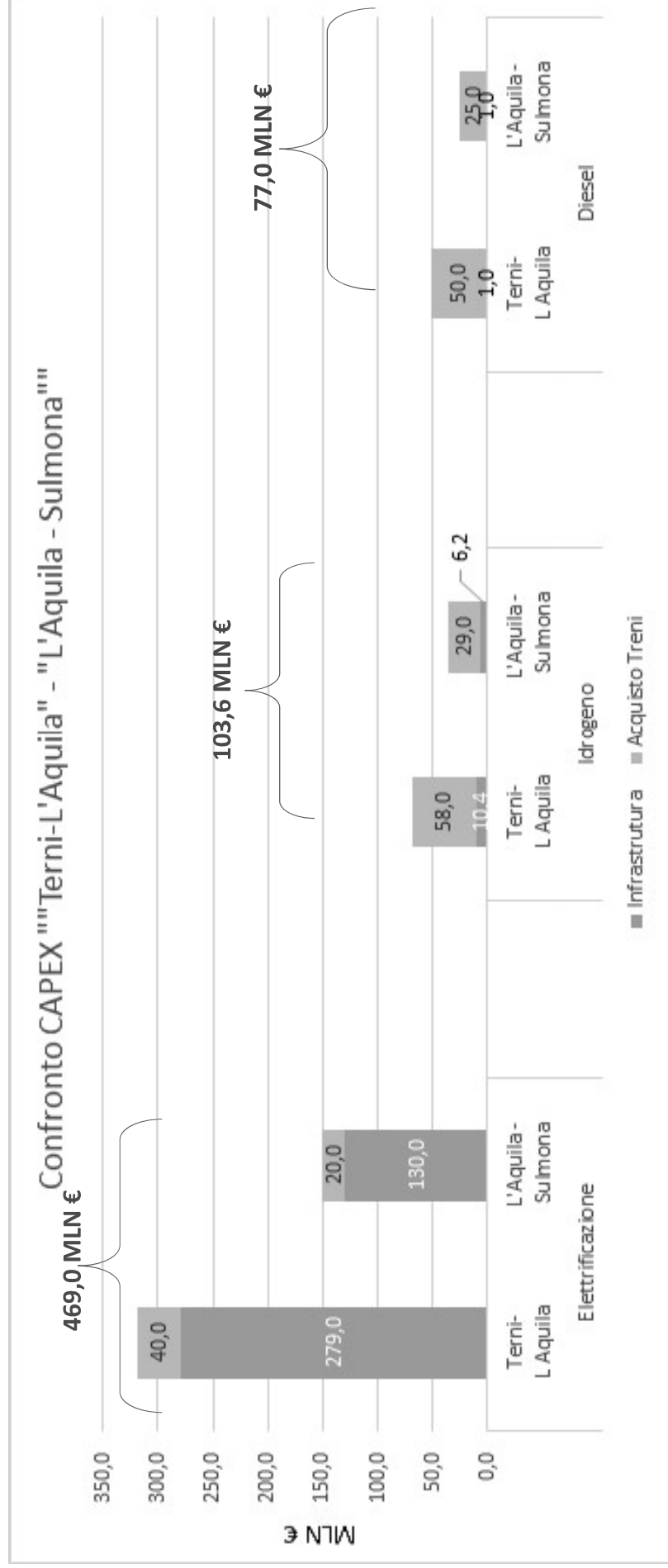
Andamento del Prezzo Unico Nazionale da marzo 2020 a settembre 2021

MESE	MONORARIO (€/kWh)	F1 (€/kWh)	F2 (€/kWh)	F3 (€/kWh)	F23 (€/kWh)
set 21	0,158590	0,167390	0,167530	0,146460	0,156152
ago 21	0,112400	0,116860	0,121490	0,104280	0,112197
lug 21	0,102660	0,110470	0,108360	0,093120	0,100130
giu 21	0,084800	0,090780	0,091840	0,076750	0,083691
mag 21	0,069910	0,074270	0,077970	0,063020	0,069897
apr 21	0,069020	0,073390	0,075390	0,062500	0,068429
mar 21	0,060390	0,062620	0,067710	0,054370	0,060506
feb 21	0,056570	0,066620	0,062710	0,045400	0,053363
gen 21	0,060710	0,073920	0,063790	0,051550	0,057180
dic 20	0,054036	0,068461	0,059426	0,042490	0,050281
nov 20	0,048750	0,057150	0,052480	0,040720	0,046130
ott 20	0,043570	0,049420	0,048580	0,036000	0,041787
set 20	0,048800	0,055720	0,054490	0,040040	0,046687
ago 20	0,040320	0,043470	0,046690	0,035080	0,040421
lug 20	0,038006	0,043084	0,041427	0,031925	0,036296
giu 20	0,028010	0,030440	0,031210	0,024560	0,027620
mag 20	0,021790	0,022990	0,026200	0,018710	0,022160
apr 20	0,024810	0,025780	0,031310	0,021170	0,025834
mar 20	0,031990	0,034760	0,039120	0,026140	0,032111

Fonte dati: "Fonte Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente"

Confronto degli scenari

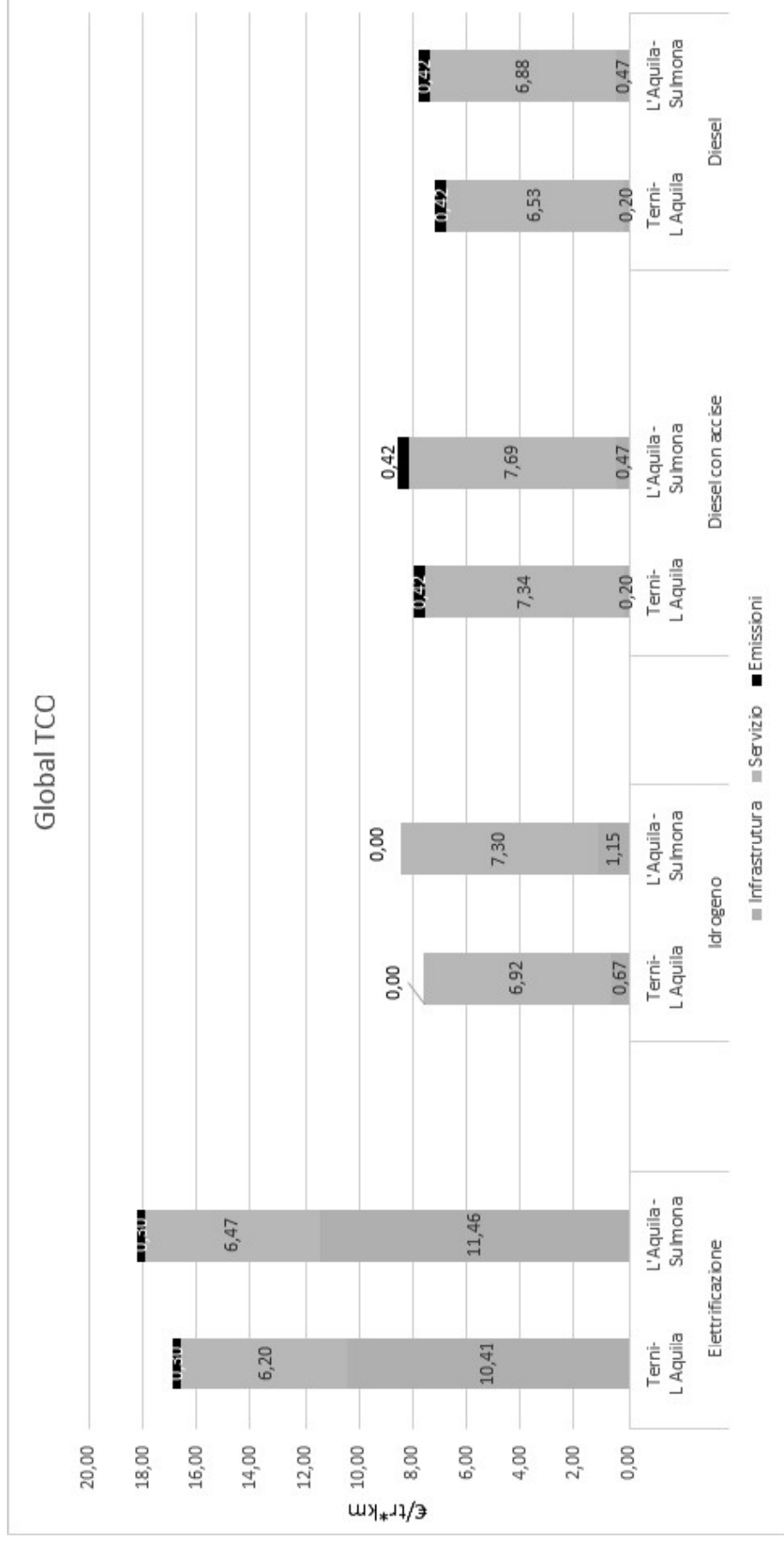
CAPEX delle tratte Terni – l’Aquila e l’Aquila – Sulmona – modello di esercizio attuale



Confronto degli scenari

Global TCO per le tratte Terni – L’Aquila & L’Aquila – Sulmona

Scenario di basso costo energia elettrica – modello di esercizio attuale

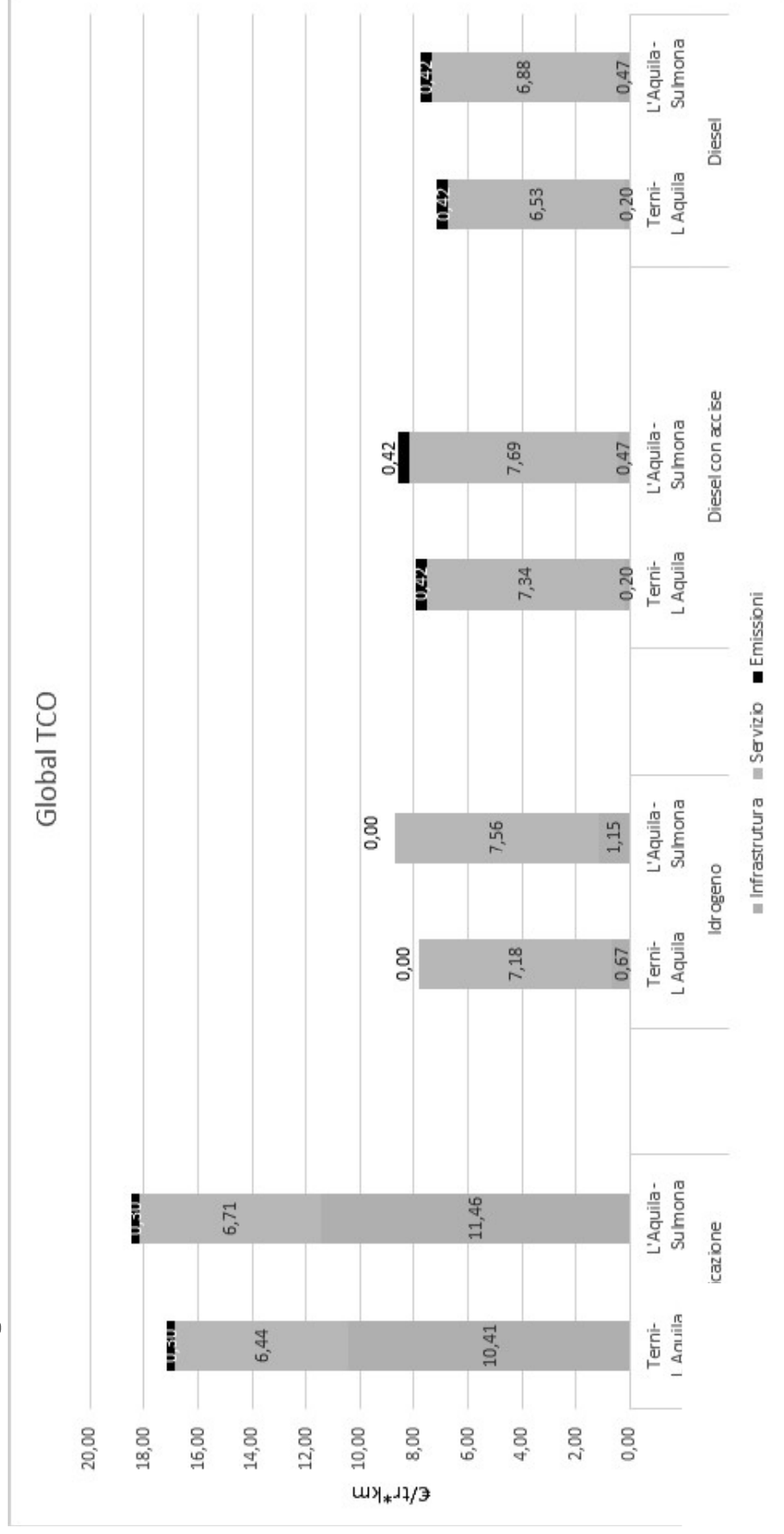


Informazione ad uso interno - Internal use information

Confronto degli scenari

Global TCO per le tratte Terni – L’Aquila & L’Aquila – Sulmona

Scenario di alto costo energia elettrica – modello di esercizio attuale



Informazione ad uso interno - Internal use information