

FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CIVILE E INDUSTRIALE



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



Ordine degli Ingegneri
della Provincia
di Roma



Convegno:

Ricerca e Innovazione per lo sviluppo di opere di ingegneria in sotterraneo

Roma, 29 febbraio 2024 - Aula del Chiostro - San Pietro in Vincoli - Via Eudossiana 18, Roma



Ing. D. Putzu
Ing. F. Amoriggi
Italferr



*Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del
cambiamento*



Costruire il futuro: Gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Ing. D. Putzu, Ing. F. Amoriggi - *Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento*

Itinerario Napoli – Bari: Tratta ferroviaria Apice – Hirpinia

1° Lotto Km 0+000 - 18+713



KPI ECONOMICI

Data consegna lavori: Verbale del 28/9/2020

Avvio termini contrattuali: OdS 83 del 13/01/2021

Importo lavori: € 628.903.091,96 (6° AdS)

Avanzamento economico (SAL): 29,26%

Avanzamento fisico (SIL): 29,82%

PREMESSA

- Tracciato in **completa variante** rispetto alla linea storica
- Linea principale Apice-Hirpinia a doppio binario di **ca. 18,7 km**
- Velocità di progetto 200 Km/h
- Pendenza max 18 per mille
- **13 Km in sotterraneo - n. 3 gallerie in scavo meccanizzato (TBM)**
 - ❖ Grottaminarda (L= 1.990 m)
 - ❖ Melito (L=4.510 m)
 - ❖ Rocchetta (L=6.549 m)
- **n. 7 Finestre in scavo tradizionale**
- n. 4 Viadotti - Hirpinia L= 655m - Melito L=205m - Rocchetta L=415m - Apice L=705m
- Nuove viabilità: 6.693 m
- Nuova **stazione Hirpinia** e nuova **fermata di Apice**

COMUNI INTERESSATI

Avellino: Ariano Irpino-Grottaminarda-Melito Irpino-Flumeri

Benevento: Apice-S. Arcangelo Trimonte-Paduli

APPALTATORE:
CONSORZIO



PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



SOCI:



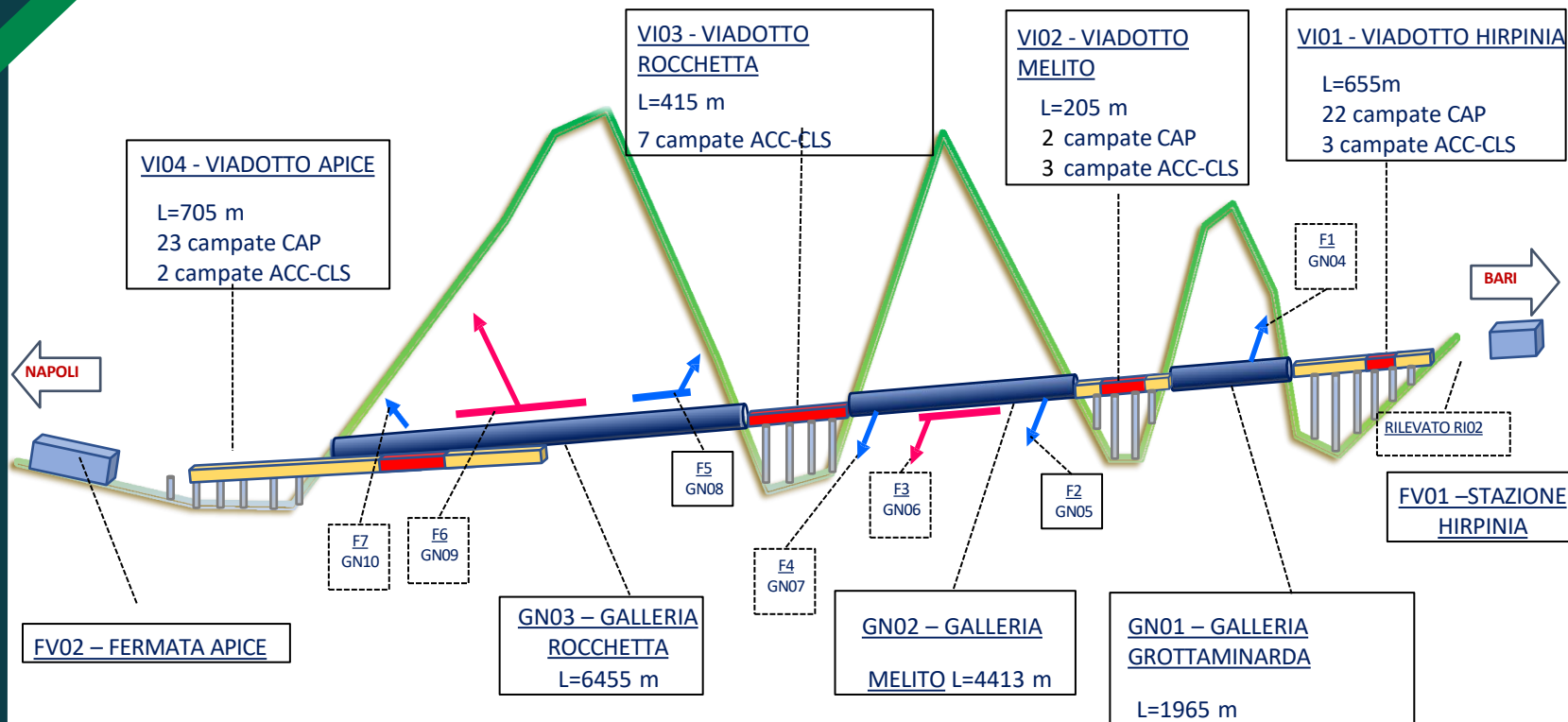
MANDANTE:



ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Ing. D. Putzu, Ing. F. Amorizzi - *Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento*

Tratta ferroviaria Apice-Hirpinia: Layout schematico dell'appalto

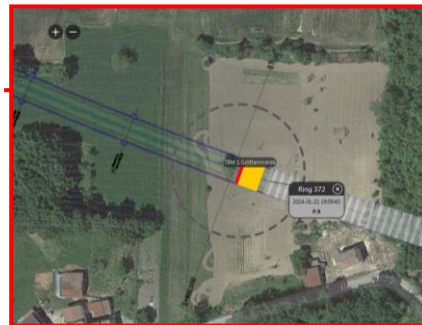
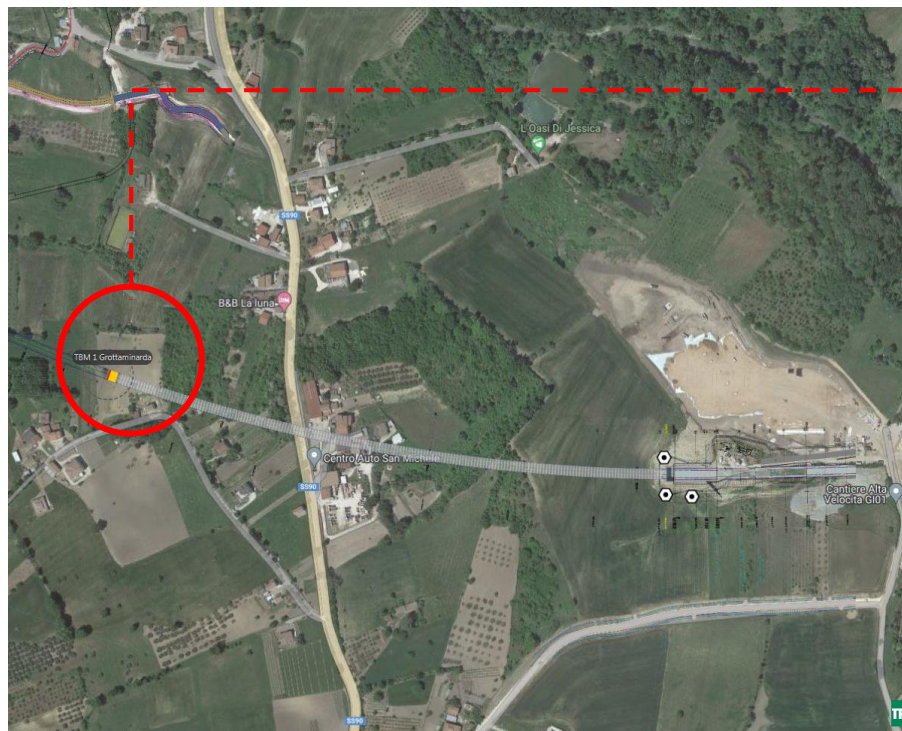


n°5 Accessi pedonali di emergenza (F1, F2, F4, F5, F7) e n. 2 accessi carrabili di emergenza (F3 e F6) con relativi imbocchi per le rispettive vie di esodo dalle gallerie di linea



Tratta ferroviaria Apice-Hirpinia: Stato di avanzamento dei lavori

GN01 - Galleria Grottaminarda



DATI DI PRODUZIONE

Avanzamento in corso
≈ 700 m

Realizzato
≈ 35% dello scavo con
rivestimento definitivo,
posati 372 anelli



TBM Aurora



ITALFERR

Ing. D. Putzu, Ing. F. Amorighi - Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE



**Costruire il futuro:
Gallerie sostenibili
nel cantiere del
cambiamento**



Tratta ferroviaria Apice-Hirpinia: Un cantiere sostenibile

Applicazione metodologia *Position Paper n.5 «Il Cantiere Sostenibile»* di AIS – *Associazione Infrastrutture Sostenibili*

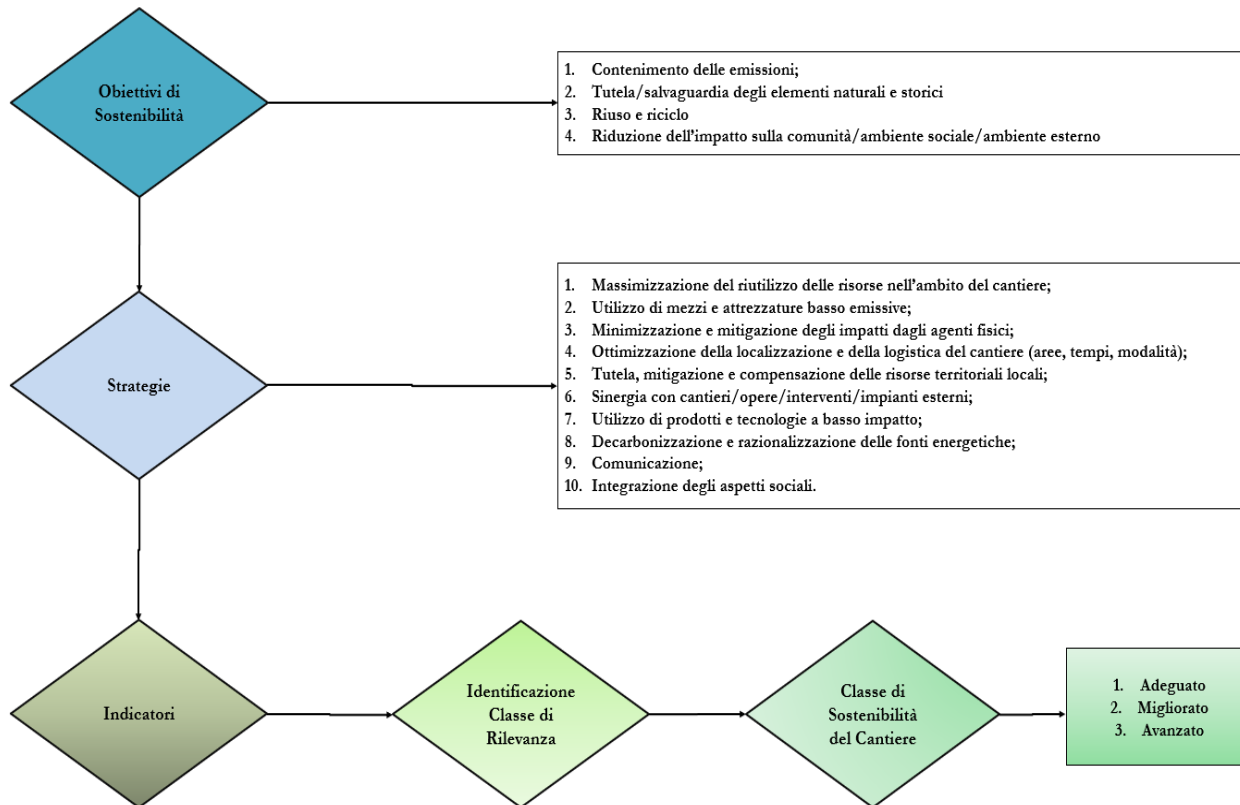


Position Paper 2022

n.5

IL CANTIERE SOSTENIBILE

Documento di indirizzo metodologico



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Ing. D. Putzu, Ing. F. Amorizzi - *Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento*

Strategie ed indicatori di sostenibilità

1

MASSIMIZZAZIONE DEL RIUTILIZZO DELLE RISORSE NELL'AMBITO DEL CANTIERE

*Coefficiente di riutilizzo interno – TRS
Coefficiente di autosufficienza/autonomia – TRS
Efficienza di riutilizzo - TRS*

2

UTILIZZO DI MEZZI E ATTREZZATURE BASSO EMISSIVE

*Caratteristiche mezzi e attrezzature
Rapporto mezzi d'opera e/o attrezzature*

3

MINIMIZZAZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI DAGLI AGENTI FISICI

*Coefficiente di riduzione CO2 in funzione del riutilizzo interno - TRS
Controllo delle polveri in cantiere*

4

OTTIMIZZAZIONE DELLA LOCALIZZAZIONE E DELLA LOGISTICA DEL CANTIERE (AREE, TEMPI, MODALITÀ)

*Piano dei trasporti di cantiere
Definizione di un layout di cantiere ottimizzato
Coefficiente di impermeabilizzazione aree di cantiere
Filtering up*

5

TUTELA, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DELLE RISORSE TERRITORIALI LOCALI

*Piano Gestione Emergenze ambientali
Ottimizzazione della predisposizione dei sistemi di trattamento – Acque
Utilizzo di verde autoctono per ridurre uso di pesticidi e fertilizzanti
Efficienza dell'inserimento paesaggistico*

6

SINERGIA CON CANTIERI/OPERE/INTERVENTI/IMPIANTI ESTERNI

*Coefficiente di riutilizzo esterno – TRS
Capacità di recupero - TRS*

7

UTILIZZO DI PRODOTTI E TECNOLOGIE A BASSO IMPATTO

*Coefficiente di utilizzo di prodotti a basso impatto – CLS e Acciaio
Coefficiente di riduzione CO2eq in funzione della produzione del prodotto
Coefficiente di riduzione CO2eq in funzione della produzione del prodotto
Ottimizzazione della scelta dei materiali/prodotti rispetto a manutenibilità e durabilità*

8

DECARBONIZZAZIONE E RAZIONALIZZAZIONE DELLE FONTI ENERGETICHE

*Diagnosi energetica
Approvvigionamento del vettore Energia Elettrica con soglia % di rinnovabili maggiore rispetto mix energetico nazionale
Produzione di rinnovabili in cantiere*

9

COMUNICAZIONE

*Segnalazioni/criticità
Informative/info point
Visite/incontri
Protocolli di intesa*

10

INTEGRAZIONE DEGLI ASPETTI SOCIALI

*Utilizzo di maestranze locali
Coinvolgimento di fornitori locali
Diversità tra i dipendenti
Elementi di sostenibilità per la salute e la sicurezza*



ITALFERR

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Ing. D. Putzu, Ing. F. Amorizzi - Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento

Strategia 1: Massimizzazione del riutilizzo delle risorse nell'ambito del cantiere

1.A Coeff.di riutilizzo interno

Quantitativo di risorsa riutilizzata /
Quantitativo totale di risorsa prodotta in
cantiere

$$(23.960 \text{ mc} / 737.790 \text{ mc}) * 100 = 3,2 \%$$

Da PE
(2.742.803 mc / 2.818.049 mc) * 100 = 97,3 %



1.B Coeff.di autosufficienza o autonomia

Quantitativo di risorsa riutilizzata internamente /
Quantitativo totale di risorsa necessaria per soddisfare il fabbisogno totale

$$(23.960 \text{ mc} / 507.524 \text{ mc}) * 100 = 4,7 \%$$

Da PE
(408.454 mc / 1.554.846 mc) * 100 = 26,2 %



1.C Efficienza di riutilizzo

Quantitativo di risorsa riutilizzata internamente / Quantitativo totale di risorsa potenzialmente utilizzabile

$$(23.960 \text{ mc} / 736.654 \text{ mc}) * 100 = 3,3 \%$$

Da PE
(408.454 mc / 2.742.803 mc) * 100 = 14,9 %



Terre e rocce da scavo

ALTRE TIPOLOGIE DI RISORSE



Strategia 2: Utilizzo di mezzi e attrezzature basso emissive

2.A Caratteristiche mezzi e attrezzature

Compilazione check-list

| TIPOLOGIA | NUMERO TOT. | NUMERO EURO 4 | NUMERO EURO 5 | NUMERO EURO 6 | NUMERO IBRIDI |
|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Mezzi Gommati stradali (camion, furgoni, bilici, etc.) | 30 | | 6 | 24 | |
| TIPOLOGIA | NUMERO TOT. | NUMERO EURO 4 | NUMERO EURO 5 | NUMERO EURO 6 | NUMERO IBRIDI |
| Mezzi Gommati stradali (camion, furgoni, bilici, etc.) | 53 | | | 53 | |
| TIPOLOGIA | NUMERO TOT. | NUMERO EURO 4 | NUMERO EURO 5 | NUMERO EURO 6 | NUMERO IBRIDI |
| Mezzi Gommati stradali (camion, furgoni, bilici, etc.) | 12 | 8 | 2 | 2 | |
| Escavatori | 1 | | | 1 | |
| Macchine cingolanti | 1 | 1 | | | |
| Grù, Autogrù | 1 | | 1 | | |
| Rullo compattatore | 0 | | | | |
| Trivella per pali/diaframmi | 1 | | | 1 | |
| Betoniera e Autopompa | 0 | | | | |
| Gruppo Elettrogeno | 2 | | | 2 | |
| Altri (specificare) | 3 | | | 3 | |



GN01 – Galleria Grottaminarda



GN02 – Galleria Melito

2.B Rapporto mezzi d'opera e/o attrezzature

Rapporto tra il numero di mezzi e/o attrezzature basso emissive impiegate in cantiere ed il numero complessivo di mezzi e/o attrezzature complessivamente presenti in situ

100%

La totalità dei mezzi impiegati in cantiere appartengono almeno alla categoria EURO 4



Strategia 3: Minimizzazione e mitigazione degli impatti dagli agenti fisici

3.A Coefficiente di riduzione CO2 in funzione del riutilizzo interno

ton CO2eq riutilizzo interno
/
ton CO2eq movimentazione totale
(compreso riutilizzo interno)

(28.711 ton CO2eq/136.100 ton CO2eq)*100= 21 %



GN01 – Galleria Grottaminarda
VI01 – Viadotto Hirpinia

3.B Controllo delle polveri in cantiere

Compilazione documentazione/
relazione descrittiva

Attività di bagnatura e
spazzolatura, limiti di velocità in
cantiere, installazione di barriere
antipolvere/antirumore

Planificazione attività di Spazzolatura e Bagnatura viabilità (Dal lunedì al Venerdì)
Rif. Progetto Ambientale della Cantierizzazione - IF2801EZ28HM0106001

| | FV01 | RI02 | VI01 | GI01 | GI02 | VI02 | GI03 | GI04 | VI03 | GI05 | GI06 | VI04 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 07:00 - 08:00 | | | | | | | | | | | | |
| 08:00 - 09:00 | B | B | B | B | | | | | | | B* | B* |
| 09:00 - 10:00 | B | B | B | B | | | | B* | | B* | B* | B* |
| 10:00 - 11:00 | | | | | B | B | B | | B* | B* | | |
| 11:00 - 12:00 | | | | | B | B | B | | | | | |
| 12:00 - 13:00 | | | | | | | | | | | | |
| 13:00 - 14:00 | | | | B | | | | | | | B* | B* |
| 14:00 - 15:00 | B | B | B | B | | | | B* | | B* | B* | B* |
| 15:00 - 16:00 | S | S | S | | B | B | B | | B* | B* | S* | S* |
| 16:00 - 17:00 | | | | | S | S | S | | S* | S* | S* | S* |
| 17:00 - 18:00 | | | | | | | | | | | | |
| 18:00 - 19:00 | | | | | | | | | | | | |

B Bagnatura
 S Spazzolatura
 * Valore dotato di lavorazione



Strategia 4: Ottimizzazione della localizzazione e della logistica del cantiere

4.A Piano dei trasporti di cantiere

Compilazione
documentazione/relazione descrittiva

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA
CANTIERIZZAZIONE

RELAZIONE DESCRITTIVA DELLA CANTIERIZZAZIONE
I lavori di cantiere ripresi in percorsi 5, 6, 7, 8, sono stati raggruppati all'interno di 5 zone omogenee all'interno di un raggio di 5 km.

Le zone omogenee sono le seguenti:

- Cantieri zona Hircinia - Varco CB01
- Cantieri zona Viadotto V02
- Cantieri zona FS
- Cantieri zona Viadotto V03
- Cantieri FS
- Cantieri zona Apice (Rocchetta)

Per quanto riguarda il piano delle percorrenze si farà riferimento agli elaborati:

- IP28.0.1.E.ZZ.CZ.CA.00.0.001. Corografia con individuazione dei siti di destinazione finale del materiale di scavo e percorsi cantieri di linea
- IP28.0.1.E.ZZ.CZ.CA.00.0.002. Corografia con individuazione dei siti di destinazione finale del materiale di scavo e percorsi cantieri delle tratte
- IP28.0.1.E.ZZ.CZ.CA.00.0.003. Corografia con individuazione dei siti di destinazione finale del materiale di scavo e percorsi depositi temporanei



Figura 8.1. Percorso di cantiere per evitare l'attraversamento del Centro Storico di Melfo Vecchio



4.B Definizione di un layout di cantiere ottimizzato

Compilazione
documentazione/relazione descrittiva

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA
CANTIERIZZAZIONE

RELAZIONE DESCRITTIVA DELLA CANTIERIZZAZIONE

7.4 ORGANIZZAZIONE CAMPO BASE CB01

| Dotazione | CB01 | Note |
|------------------------------------|---------------|--|
| Totale posti dormitori | Presente | 4 moduli su doppia altezza da 12 persone a giorno |
| Totale posti uffici + posti per DL | 20-10 persone | 100 mq DL + 200 mq per contratto |
| Totale posti auto | 50-50 | |
| Mensa - totale posti | 100 posti | Spazio comune per eventi sociali ecc. almeno pari al personale ospitato |
| Deposito mensa | Presente | |
| Lavanderia | Presente | |
| Guardiola | Presente | |
| Infermeria centrale | Presente | 40 mq con servizio igienico + area scorta ambulanza + posti auto medico e infermeria |
| Piazza eliscorso | Presente | Da valutare con ASL locale |

7.5 ORGANIZZAZIONE CANTIERI PER SGAVO CON TBM

| Dotazione | CG-GM11 Grottaferrata | CG-GM11 Rocchetta AT-GM13.0 TARS-GM13.0 | Note |
|---|-----------------------|---|--|
| Totale posti uffici + posti per DL | 10 | 10 persone | 100 mq |
| Totale posti auto | 50 | 50 | |
| Guardiola | Presente | Presente | |
| Blocco Deposito/pulitura/veicoli igienici | Presente | Presente | Blocco di servizio installazione inibitori + servizi nel blocco uffici |
| Infermeria | Presente | Presente | 40 mq con servizio igienico + posti auto medico e infermeria |
| Piazza eliscorso | Non Presente | Non Presente | Da valutare con ASL locale |
| Aree raccolta rifiuti | Presente | Presente | |
| Vasche prima pioggia riciclaggio/riutilizzo acqua | Presente | Presente | Comessione con sbraccio idraulico a valle depurazione nantici civili e industriali |



4.C Coefficiente di impermeabilizzazione aree di cantiere

Rapporto tra superficie (mq) delle aree oggetto di protezione/impermeabilizzazione e le superfici (mq) complessivamente occupate dalle aree di cantiere

$$(194.850 \text{ mq} / 617.150 \text{ mq}) * 100 = 32 \%$$



Strategia 5: Tutela, mitigazione e compensazione delle risorse territoriali locali

5.A Piano Gestione Emergenze ambientali

Compilazione documentazione/relazione descrittiva

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
1° LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROCEDURA OPERATIVA DI PROGETTO

GESTIONE EMERGENZE, EVACUAZIONE E PRONTO SOCCORSO SICUREZZA E AMBIENTE

INDICE

| | | |
|--------|---|----------|
| 1. | SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE..... | 3 |
| 1.1. | RISCHI ED OPPORTUNITA'..... | 3 |
| 2. | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO..... | 3 |
| 2.1. | RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 4 |
| 2.2. | RIFERIMENTI CONTRATTUALI..... | 4 |
| 2.3. | Riferimenti aziendali..... | 4 |
| 3. | TERMINI E DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI..... | 5 |
| 3.1. | ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI..... | 5 |
| 3.2. | DEFINIZIONI / GLOSSARIO..... | 6 |
| 4. | RESPONSABILITA'..... | 6 |
| 5. | MODALITA' OPERATIVE..... | 6 |
| 5.1. | MODALITA' DI PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE - PGE..... | 7 |
| 5.1.1. | Responsabile Globale Dell'emergenza (RGE)..... | 9 |
| 5.1.2. | Responsabile dell'emergenza (RE) delle imprese coinvolte nell'Opera..... | 10 |
| 5.2. | FORMAZIONE..... | 10 |
| 5.3. | ESERCITAZIONI..... | 10 |
| 5.4. | ATTIVITA' POST EMERGENZA..... | 10 |
| 5.5. | PRIMO SOCCORSO..... | 11 |
| 5.6. | ANTINCENDIO..... | 11 |
| 5.7. | PROCEDURE OPERATIVE PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE..... | 11 |
| 5.8. | CONTROLLI SUL MANTENIMENTO DELLA SQUADRA DI EMERGENZA IN CASO DI CAMBIAMENTI ORGANIZZATIVI..... | 13 |
| 5.9. | LINEE GUIDA PER L'INDIVIDUAZIONE E LA GESTIONE DELLE EMERGENZE AMBIENTALI: 5.9.1. Altre situazioni critiche..... | 13 14 |
| 5.10. | SOSTANZE PERICOLOSE..... | 14 |
| 5.11. | RINVENIMENTO DI MATERIALE INGIUNTO..... | 16 |
| 5.12. | GESTIONE DI SITI INGIUNTI..... | 16 |
| 6. | INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI..... | 18 |
| 7. | ARCHIVIAZIONE..... | 18 |
| 8. | ALLEGATI E REGISTRAZIONI..... | 18 |



VI01 – Viadotto Hirpinia



5.B Ottimizzazione della predisposizione dei sistemi di trattamento

Acque recuperate in mc / acque utilizzate in mc

(20.531 mc/ 72.745 mc)
*100 = 28,2 %



Strategia 5: Tutela, mitigazione e compensazione delle risorse territoriali locali

5.C Utilizzo di verde autoctono per ridurre uso di pesticidi e fertilizzanti

Numero specie autoctone
/ Numero specie totali

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA
MITIGAZIONI AMBIENTALI
OPERE A VERDE

Piano della manutenzione delle opere a verde

100 % Da contratto!



GN01 – Galleria Grottaminarda
VI01 – Viadotto Hirpinia

5.D Efficienza dell'inserimento paesaggistico

Progetto di inserimento paesaggistico e ripristino delle aree di cantiere

BENI NATURALI, PAESAGGISTICI E ARCHEOLOGICI HAV-SGI-I-023

INDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE | 4 |
| 1.1. | RISCHI ED OPPORTUNITA' | 4 |
| 2. | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 4 |
| 2.1. | RIFERIMENTI NORMATIVI | 4 |
| 2.2. | RIFERIMENTI CONTRATTUALI | 5 |
| 2.3. | RIFERIMENTI AZIENDALI | 5 |
| 3. | TERMINI E DEFINIZIONI, ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI | 5 |
| 3.1. | ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI | 5 |
| 3.2. | DEFINIZIONI / GLOSSARIO | 5 |
| 4. | RESPONSABILITA' | 6 |
| 5. | MODALITA' OPERATIVE | 6 |
| 5.1. | EFFETTI SULLA BIODIVERSITA' E SUL PAESAGGIO | 6 |
| 5.1.1. | Effetti sulla vegetazione | 6 |
| 5.1.2. | Effetti sulla fauna | 8 |
| 5.2. | S2 ARCHEOLOGIA | 8 |
| 5.2.1. | Pulizia dell'area | 8 |
| 5.2.2. | Sopralluogo Soprintendenza | 9 |
| 5.2.3. | Indagine archeologica | 9 |
| 5.2.4. | Ritrovamento | 10 |
| 5.2.5. | Svincolo | 11 |
| 5.2.6. | Rinterro | 11 |
| 5.2.7. | Aspetti ambientali correlati | 11 |
| 6. | ARCHIVIAZIONE | 11 |
| 7. | TALLEGATI E REGISTRAZIONI | 11 |



Strategia 6: Sinergia con cantieri/opere/interventi/impianti esterni

6.A Coefficiente di riutilizzo esterno

Rapporto tra il quantitativo di risorsa riutilizzata esternamente e il quantitativo totale di risorsa in esubero

$$(562.980 \text{ mc} / 713.830 \text{ mc}) * 100 = 78,9 \%$$

$$\text{Da PE} \\ (2.325.201 \text{ mc} / 2.339.825 \text{ mc}) * 100 = 99,4 \%$$



GN01 – Galleria Grottaminarda

6.B Capacità di recupero

Rapporto tra il quantitativo di risorsa recuperata in impianti/processi esterni autorizzati e il quantitativo totale di risorsa in esubero gestita in qualità di rifiuto

$$(1.136 \text{ mc} / 1.136 \text{ mc}) * 100 = 100 \%$$

$$\text{Da PE} \\ (12.431 \text{ mc} / 14.624 \text{ mc}) * 100 = 85,0 \%$$



Strategia 7: Utilizzo di prodotti e tecnologie a basso impatto

7.A Coefficiente di utilizzo di prodotti a basso impatto

Rapporto tra quantità di prodotti a basso impatto ambientale (contenuto di riciclato, certificazione EPD, ecc) impiegati in cantiere e la quantità complessiva di prodotti approvvigionati

$$(49.471 \text{ mc}/52.300 \text{ mc}) * 100 = 95 \%$$



RI01 – Rilevato su scatolare

7.C Coefficiente di riduzione CO2eq in funzione della produzione del prodotto

Riduzione di CO2eq

$$(5.745 \text{ ton CO2eq}/46.632 \text{ ton CO2eq}) * 100 = 12 \%$$

REPORT n. 1 - "Emissioni di gas serra originate dalla produzione dei materiali"

| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | |
|---------------------------|------------|--------------|----------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Tipologia materiale | n° partita | Quantità (t) | Nominativo Fornitore | Processo dell'EDP | Data di scadenza EDP | Emissioni Unitarie CO2eq (t) | Emissioni CO2eq, multi (t) | Emissioni CO2eq, senza EPD | Emissioni CO2eq, ripartite (t) |
| Cemento | 1 | 11279 | Buzzi Unicem S.r.l | Si | X | 24/09/2024 | 0,76 | 8665 | -113 |
| | | | | No | O | | | | |
| Cemento | 2 | 30012 | Celsirom S.p.A | Si | X | 21/09/2026 | 0,77 | 23199 | -900 |
| | | | | No | O | | | | |
| Acciaio da L.A.H.C.A.P | 1 | 4241 | Ferrobeta S.r.l | Si | X | 08/08/2028 | 1,16 | 9499 | 3422 |
| | | | | No | O | | | | |
| Acciaio da L.A.H.C.A.P | 2 | 2820 | Alto Lago S.r.l | Si | O | | 1,46 | 0 | 4130 |
| | | | | No | X | | | | |
| Acciaio da L.A.H.C.A.P | 3 | 3446 | Premler S.p.A | Si | X | 22/01/26 | 1,11 | 3024 | 1306 |
| | | | | No | O | | | | |
| TOTALE EMISSIONI DI CO2eq | | | | | | | 40887 | 46632 | 5745 |
| | | | | | | | | | 12% |

Tabella 3 – Emissioni associate alla produzione di cemento e acciaio – Anno 2023



Strategia 8: Decarbonizzazione e razionalizzazione delle fonti energetiche

8.A Diagnosi Energetica volta a definire il livello energetico del cantiere rispetto a una baseline di riferimento

Compilazione

La Diagnosi Energetica è in corso di esecuzione



8.B Approvvigionamento del vettore Energia Elettrica con soglia % di rinnovabili maggiore rispetto mix energetico nazionale

Energia elettrica consumata proveniente da fonti energetiche rinnovabili su base annua (MWh)
/
fabbisogno di energia elettrica annua (MWh)

L'energia approvvigionata contiene una % di rinnovabili pari al mix energetico nazionale



Strategia 9: Comunicazione

9.A Segnalazioni/criticità

Compilazione documento informativo



9.B Informativa/info point

Compilazione di documenti informativi ed implementazione di sistemi/presidi/strumenti per la comunicazione



9.C Visite/incontri

Compilazione documento informativo



Galleria Grottaminarda - GN01



> Area spogliatoi

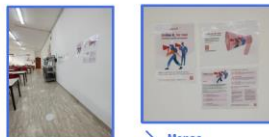


> Area uffici

Campo base CB02



> Area comune



> Mensa



> Area lavanderia



> Area uffici

| HirpiniaAV | | VERBALE DI RIUNIONE (MoM) | ID MoM HAV-MOM-xx DATA | |
|--|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|----------|
| <small>Appalto: Progettazione esecutiva ed esecuzione in appalto dei lavori di realizzazione della linea ferroviaria dell'itinerario Napoli - Salerno - Stadio di Trinità Aperta - Orsara, 1° Lotto Funzionale Aperta - Hirpinia tra le p.k. 0+710 e p.k. 10+713,200, (coincidente con il km 10+910.00 della L10) comprensiva di armamento ferroviario, degli impianti di trazione elettrica, delle altre tecnologie ferroviarie, di un impianto di fermata e uno di stazione.</small> | | | FOGLIO 1 di 2 | |
| LUOGO DI RIUNIONE | DATA | ORARIO | | |
| ORGANIZZATORE | MODERATORE | VERBALIZZAZIONE | | |
| 1. ORDINE DEL GIORNO | | | | |
| 1.0 | | | | |
| 1.1 | | | | |
| 1.2 | | | | |
| 2. PARTECIPANTI | | | | |
| NOME COGNOME | DIPARTIMENTO/SUBAPPALTATORE | E-MAIL | FIRMA | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 3. ORDINE DEL GIORNO, NOTE, DECISIONI E PROVVEDIMENTI | | | | |
| N° | ARGOMENTO | AZIONE | RESPONSABILE | ENTRO IL |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 4. PROSSIMA RIUNIONE | | | | |
| LUOGO | DATA | Da definire | ORARIO | |
| OBIETTIVO | | | | |
| 5. LISTA DI DISTRIBUZIONE DELLA MINUTA DI RIUNIONE | | | | |
| PRESENTI ALLA RIUNIONE | SI | ALTRI | | |
| INOLTRO DA | | APPROVATO DA | | |



Strategia 10: Integrazione degli aspetti sociali

10.C Elementi di sostenibilità per la salute e la sicurezza

Documento riepilogativo sulla gestione della salute e della sicurezza all'interno del cantiere

PROGETTO ESECUTIVO DI DETTAGLIO

TIPO DI ELABORATO:
E: DI DETTAGLIO
C: DI MODIFICA TECNICA

ITINERARIO NAPOLI – BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA
1° LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA

PROCEDURA GESTIONALE

GESTIONE INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADESTRAMENTO

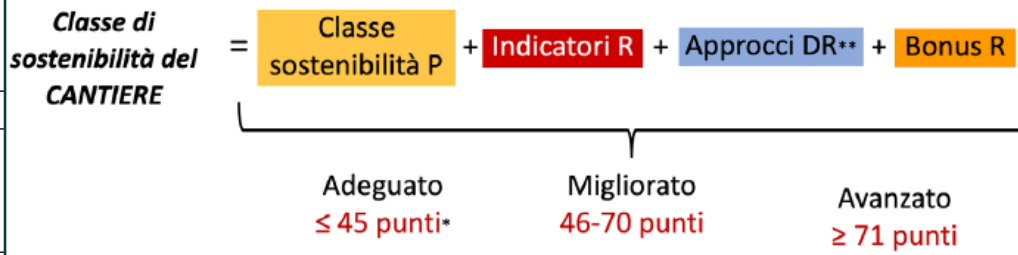
| | |
|---|----|
| 4. MODALITÀ OPERATIVE – ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE | 7 |
| 5.1 INFORMAZIONE GENERALE | 7 |
| 5.2 INFORMAZIONE SPECIFICA | 8 |
| 5.3 AFFIANCAMENTO DEI LAVORATORI SUBORDINATI NEO ASSUNTI | 8 |
| 6. FORMAZIONE DI TUTTI I LAVORATORI DEL CANTIERE | 9 |
| 6.1 FORMAZIONE DEI DIRIGENTI/PREPOSTI | 9 |
| 6.1.1 Organizzazione | 9 |
| 6.1.2 Controlli dei moduli | 9 |
| 6.1.2.1 Moduli tecnico-gestionali | 9 |
| 6.1.2.2 Modulo Giuridico | 9 |
| 6.1.2.3 Moduli comportamentali | 10 |
| 6.1.3 Programma Corso DIRIGENTI | 11 |
| 6.1.4 Programma Corso PREPOSTI | 12 |
| 6.2 FORMAZIONE DEI LAVORATORI | 12 |
| 6.2.1 Organizzazione | 12 |
| 6.2.2 Gruppi omogenei | 12 |
| 6.2.3 Supporti didattici e documenti di riferimento | 13 |
| 6.2.4 CONTENUTI DEI MODULI | 13 |
| 6.2.4.1 Operatori mezzi d'opera lavori in sotterraneo | 13 |
| 6.2.4.2 Operatori mezzi d'opera lavori all'aperto | 14 |
| 6.2.4.3 Operatori e maestranze fondazioni speciali | 15 |
| 6.2.4.4 Carpenteri e ferracci operai in sotterraneo | 15 |
| 6.2.4.5 Carpenteri e ferracci operai all'aperto | 16 |
| 6.2.4.6 Carpenteri e ferracci impalcati e opere speciali | 17 |
| 6.2.4.7 Opere adenti alla prefabbricazione (campo travo o stabilimento di cantiere) | 17 |
| 6.3 RINNOVO MODULI FORMATIVI | 19 |
| 7. FORMAZIONE PER RUOLI INTERNI SPECIFICI | 19 |
| 7.1 GENERALITÀ | 19 |
| 7.2 FORMAZIONE RLS | 19 |
| 7.3 FORMAZIONE DEI COMPONENTI DELLA SQUADRA DI EMERGENZA | 20 |
| 7.3.1 Squadra di primo soccorso | 20 |
| 7.3.1.1 Aggiornamento periodico squadra di primo soccorso | 21 |
| 7.3.2 Squadra antincendio | 21 |
| 7.3.2.1 Cantieri con rischio di incendio alto | 21 |
| 7.3.3 Squadra per emergenze ambientali | 22 |
| 7.3.4 Addebi al valizzo di attrezzature, macchine ed impianti | 22 |



Classe di sostenibilità del cantiere in fase realizzativa

Classe di sostenibilità del cantiere (sulla base dei dati ad oggi disponibili) = 61
Livello «Migliorato»

| N. | Strategie | Indicatori | OBBIETTIVO 1 | OBBIETTIVO 2 | OBBIETTIVO 3 | OBBIETTIVO 4 | |
|----|--|------------|---|---|---------------------|--|---|
| | | | Contenimento delle emissioni | Tutela e salvaguardia degli elementi naturali e storici | Riuso e riciclo | Riduzione Impatto sulla comunità/ambiente sociale/ambiente esterno | |
| | | | CLASSI DI RILEVANZA | CLASSI DI RILEVANZA | CLASSI DI RILEVANZA | CLASSI DI RILEVANZA | |
| 1 | Massimizzazione del riutilizzo delle risorse nell'ambito del cantiere | A | Coefficiente di riutilizzo interno | 3 | | 3 | 1 |
| | | B | Coefficiente di autosufficienza/autonomia | 3 | | 3 | 1 |
| | | C | Efficienza di riutilizzo | 2 | | 3 | 1 |
| 2 | Utilizzo di mezzi e attrezzature basso emissive | A | Caratteristiche mezzi e attrezzature | 2 | | | 2 |
| | | B | Rapporto mezzi d'opera e/o attrezzature | 1 | | | 2 |
| 3 | Minimizzazione e mitigazione degli impatti dagli agenti fisici | A | Coefficiente di riduzione CO2 in funzione del riutilizzo interno | 3 | 1 | 2 | 3 |
| | | B | Controllo delle polveri in cantiere | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Ottimizzazione della localizzazione e della logistica del cantiere (aree, tempi, modalità) | A | Piano dei trasporti di cantiere | 3 | 1 | 1 | 3 |
| | | B | Definizione di un layout di cantiere ottimizzato | 2 | 1 | 1 | 3 |
| | | C | Coefficiente di impermeabilizzazione aree di cantiere | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | | | | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 3 |
| | | | | 1 | 3 | 2 | 3 |
| | | | | 1 | 2 | 1 | 3 |
| | | | | 3 | | 3 | |
| | | | | 3 | | 3 | |
| | | | | 2 | 1 | 1 | 2 |
| | | | | 2 | 1 | 3 | 1 |
| | | | | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 8 | Decarbonizzazione e razionalizzazione delle fonti energetiche | A | Diagnosi Energetica volta a definire il livello energetico del cantiere rispetto a una baseline di riferimento | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | B | Approvvigionamento del vettore Energia Elettrica con soglia % di rinnovabili maggiore rispetto mix energetico nazionale | 3 | 1 | 3 | 3 |
| | | C | Produzione di rinnovabili in cantiere | 3 | 1 | 3 | 3 |
| 9 | Comunicazione | A | Segnalazioni/criticità | 2 | 3 | 1 | 2 |
| | | B | Informative/info point | 1 | 3 | 1 | 3 |
| | | C | Visite/incontri | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | D | Protocolli d'intesa | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 10 | Integrazione degli aspetti sociali | A | Utilizzo di maestranze locali | 2 | 1 | 1 | 3 |
| | | B | Coinvolgimento di fornitori locali | 3 | 1 | 1 | 3 |
| | | C | Diversità tra i dipendenti | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | | D | Elementi di sostenibilità per la salute e la sicurezza | 1 | 1 | 1 | 2 |





Costruire il futuro: Gallerie sostenibili Cantiere del cambiamento



ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

Ing. D. Putzu, Ing. F. Amoriggi - *Costruire il futuro: gallerie sostenibili nel cantiere del cambiamento*

Grazie per l'attenzione

d.putzu@italferr.it
f.amoriggi@italferr.it

