

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



LINEA CALTAGIRONE-GELA

PROGETTO DEFINITIVO

RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA

**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE
L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI**

Lotto1: Caltagirone-Niscemi

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

-

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

RS3K 01 D 05 RG MD0000 003 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	Tutte le UO	Feb. 2020	S. Vantori <i>S. Vantori</i>	Feb. 2020	S. Vantori <i>S. Vantori</i>	Feb. 2020		

ITALFERR S.P.A.
INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE
Dott. Ing. Andrea RIGORINI
Ordine degli Ingegneri di Roma
n° 19310

File: RS3K.01.D.05.RG.MD0000003A

n. Elab.: X

2

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	6
2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	9
2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	10
2.4 INDAGINI ESEGUITE	10
3. STATO ATTUALE VIADOTTI	12
3.1 VIADOTTO KM 318+516	12
3.2 VIADOTTO KM 320+757	15
3.3 VIADOTTO KM 322+593	18
3.4 VIADOTTO KM 327+229	20
3.5 VIADOTTO KM 328+550	21
4. ANALISI CONDOTTE SUI VIADOTTI.....	23
5. INTERVENTI SU VIADOTTI.....	24
5.1 INTERVENTI SUGLI ARCHI.....	24
5.2 INTERVENTI SULLE PILE.....	24
5.3 INTERVENTI SULLE SPALLE.....	25
5.4 ALTRI INTERVENTI DI FINITURA E COMPLETAMENTO	25
6. IDRAULICA.....	25
7. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA.....	26
8. ANALISI TERRITORIALE E VINCOLISTICA.....	30
9. STUDIO ARCHEOLOGICO.....	31
10. TEMPI	31



RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA

**INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE
L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI**

Lotto1: Caltagirone-Niscemi

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3K	01	D 05 RG	MD 00 00 003	A	3 di 31

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

1. PREMESSA

L'intervento denominato "Ripristino linea Caltagirone – Gela" è finalizzato alla realizzazione degli interventi necessari a riattivare la circolazione sulla line ferroviaria Lentini D.- Gela a singolo binario e non elettrificata, interrotta nel 2011 per un cedimento strutturale del viadotto situato in contrada "Discesa degli angeli" al km 326+645 (costruito tra il 1957 ed il 1959), e ripristinare quindi i collegamenti tra la città di Gela, Caltagirone ed il resto della rete ferroviaria; il comprensorio direttamente interessato dalla linea è di circa 170 mila abitanti con la presenza di un importante stabilimento industriale nell'area di Gela.

Con nota Prot. RFI-DIN-DIS.CT\LTINC\P\2018\0000563 del 18.12.2018 RFI ha incaricato Italferr per lo sviluppo del Progetto Definitivo dei seguenti interventi:

1. Intervento di ricostruzione del Viadotto al Km 326+645;
2. Interventi di miglioramento strutturale, per conseguire l'adeguamento sismico dei 11 Viadotti;
3. Interventi di Adeguamento degli standard di sicurezza (STI SRT e DM Sicurezza gallerie ferroviarie 2005) di tutte le 26 gallerie della tratta a meno delle verifiche di resistenza al fuoco e le uscite di sicurezza per le gallerie maggiori di 1000m.

Il presente progetto riguarderà solamente il precedente p.to 2, ovvero la progettazione definitiva degli interventi di miglioramento strutturale per conseguire l'adeguamento sismico dei 5 viadotti ad archi (vedi sottostante tabella) sulla linea ferroviaria Gela Caltagirone, in particolare nel tratto Caltagirone-Niscemi (Lotto 1).

		Km. Opera	Tipologia	Campate	Luce max (m)
LOTTO 1 Caltagirone-Niscemi	1	318+506	Viadotto ad arco	8	20
	2	320+757	Viadotto ad arco	5	24
	3	322+526	Viadotto ad arco	7	20
	4	327+292	Viadotto ad arco	3	20
	5	328+471	Viadotto ad arco	16	20

Scopo del presente progetto è lo studio della sicurezza strutturale e la definizione degli interventi di adeguamento statico e sismico dei suddetti 5 viadotti ad archi. Tali viadotti presentano caratteristiche geometrico-costruttive simili. Si tratta di viadotti ad archi in muratura con volte in calcestruzzo magro. Le opere non sono più in esercizio dal 8 maggio 2011, giorno in cui si è verificato il cedimento strutturale di un analogo viadotto presente sulla medesima tratta ferroviaria.

La costruzione di tale opere risale agli anni 1950, e pertanto possiedono anzianità di circa 60-70 anni.

I viadotti analizzati sono stati sottoposti ad un rilievo completo delle strutture in elevazione, ad indagini a campione volte all'individuazione delle fondazioni, ad indagini a carattere geologico / geotecnico sui terreni, nonché a prove strutturali per l'identificazione e la caratterizzazione dei materiali da costruzione, col fine di raggiungere un Livello di Consenza LC2 (Fattore di Confidenza FC=1.2).

Nella presente relazione si descrivono le principali caratteristiche dell'intervento, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specialistici elencati nel documento "Elenco elaborati" (cod. RS3K01D05LSMD0000002A)

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

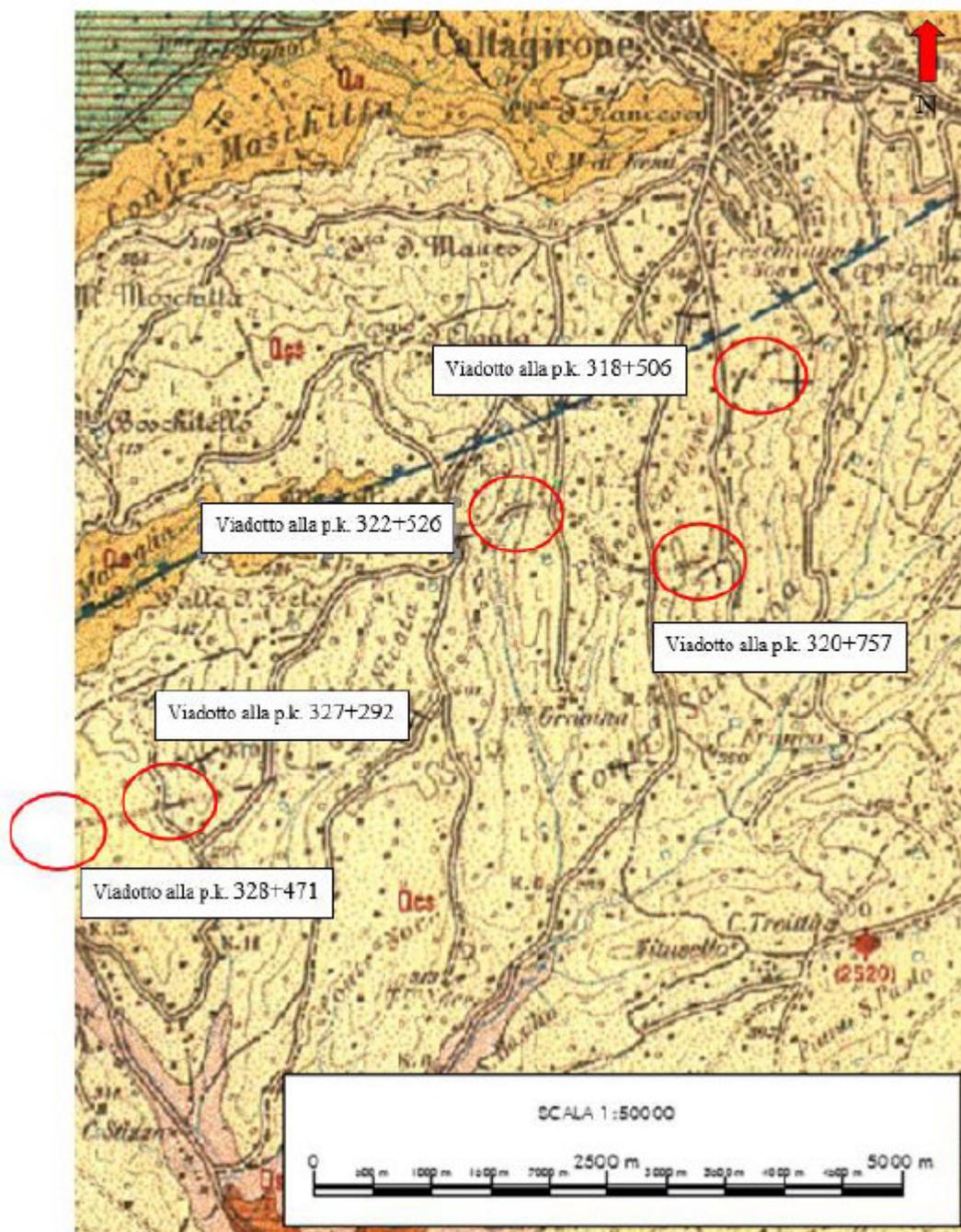
2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La successione stratigrafica nell'area di studio è costituita dai depositi di due distinti cicli sedimentari, rispettivamente di età Pleistocene inferiore (Qa) e Pleistocene inferiore terminale (Qcs), che ricoprono le unità del fronte della catena (Falda di Gela; Lentini, 1982), essenzialmente composte dalla successione evaporitica messiniana con al tetto i Trubi e le marne discordanti del Pliocene medio-superiore (AA.VV., 1984).

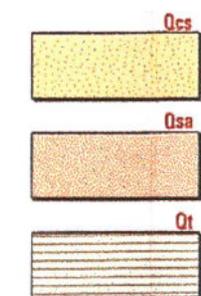
Nell'area di diretto interesse è possibile riconoscere in affioramento il ciclo sedimentario del Pleistocene inferiore terminale (Qcs).

Nella Figura successiva si riporta di seguito uno stralcio della Carta Geologica della Sicilia Sud-Orientale in scala 1:100.000 (anno 1984), dove si evince che nell'area di studio (cerchiata in rosso) affiorano "sabbie con lenti ghiaiose ed argille salmastre (Qcs)" di età relativa al Pleistocene Inferiore Terminale.

Il ciclo sedimentario del plesitocene inferiore (Qa) è rappresentato da argille siltose marnose grigio azzurre talora con intercalazioni sabbiose – siltose. Tale ciclo sedimentario è stato intercettato in profondità dalle verticali di sondaggio durante la campagna di indagini geognostiche eseguite a supporto della progettazione.



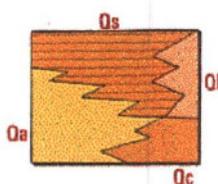
Stralcio non in scala della Carta Geologica della Sicilia Sud-Orientale (scala originale 1:100.000, anno 1984)



Sabbie con lenti ghiaiose e argille salmastre a *Cerastoderma edule* (LINNÉ) (Grammichele, Caltagirone). La parte apicale è alterata ed arrossata per uno spessore di circa 1-2 metri. Spessore complessivo circa 50 m.
PLEISTOCENE INFERIORE TERMINALE

Sabbie fini quarzose con livelli arenacei e siltoso-argillosi a *Hyalinea baltica* (SCHROETER), debolmente discordanti su **Qs**. Lo spessore in affioramento varia da pochi metri ad oltre un centinaio. **PLEISTOCENE INF.-MEDIO (?)**.

Superfici terrazzate di probabile origine marina. **PLEISTOCENE INF. (?)**.



Calcareniti e sabbie giallastre e calciruditi organogene massive o a stratificazione incrociata con livelli e lenti di conglomerati più frequenti alla base (**Qc**). Le calcareniti e le sabbie contengono talora associazioni faunistiche a prevalenti *Aequipecten opercularis* (LINNÉ) e *Pecten jacobaeus* (LINNÉ), oppure ricche faune ad anozoi, policheti, gasteropodi e bivalvi, tra cui *Arctica islandica* (LINNÉ) e *Cladocora caespitosa* MILNE-EDWARDS & HAIME. Le microfaune sono date da associazioni a *Elphidium* spp., *Ammonia beccarii* (LINNÉ) e ostracodi. Localmente si sviluppano, specialmente sulle lave, bioliti a coralli ed alghe (Scordia). Gli spessori variano da pochi metri fino ad oltre 100 m in corrispondenza di paleofalesie.

Le calcareniti e sabbie (**Qc**) passano verso l'alto e lateralmente ad argille siltoso-marnose grigio-azzurre talora con intercalazioni sabbioso-siltose ad *Arctica islandica* (LINNÉ) (Villasmundo, Grammichele ecc.) (**Qa**). Le associazioni faunistiche di facies circalitorale sono costituite da *Dentalium rectum* GMELIN, *Caryophyllia smithi* STOKES & BRODERIP, *Schizaster* sp., *Azorinus chamasolen* (DA COSTA), *Turritella tricarinata pliorecens* (SCALUA), *Nucula placentina* LAMARCK, *Trophonopsis muricata* (MANTAGU), *Pitar rudis mediterranea* (TIBERI), *Nuculana commutata* (PHILIPPI), *Anadara diluvii* (LAMARCK). Le facies pelliche di tipo batiale, sono caratterizzate da coralli: *Lophelia pertusa* LINNÉ, *Madrepora oculata* LINNÉ e *Desmophyllum cristagalli* (M.EDW. & HAIME), da molluschi: *Dentalium agile* SARS, *Entalina tetragona* (BROCCCHI), *Abra longicollis* (SCACCHI), *Dectopecten vitreus* (GMELIN), *Nucula sulcata* BRONN. Nel settore nord-occidentale i livelli basali contengono associazioni microfaunistiche a *Globigerina calabra* COLALONGO & SARTONI, *G.pachyderma* (EHRENBERG) e *Uvigerina mediterranea* HOFKER, mentre la parte alta e gli affioramenti della costa ionica sono caratterizzati da *Hyalinea baltica* (SCHROETER), *Bulimina etnea* SEGUENZA, *Uvigerina mediterranea* HOFKER e *G.truncatulinoides excelsa* SPROVIERI, RUGGIERI & UNTI. Gli spessori variano da pochi metri ad oltre 300 m.

Nella media e bassa valle del F.Acate le argille grigio-azzurre (**Qa**) passano verso l'alto ad alternanze costituite da silts argillosi e arenarie fossilifere di colore giallastro con spessori variabili da 0,20 ad 1-2 m (**Qs**). Associazioni faunistiche di mare sottile a *Corbula gibba* (OLIVI) e *Ditrupa arietina* (MUELLER). Spessori complessivi di 50-70 metri.

Le calcareniti **Qc** della zona di Vittoria passano gradualmente a sedimenti limnici costituiti da calcari marnosi, silts biancastri e travertini (**Ql**). Lo spessore massimo è di 50 m. Macrofaune a *Mercuria confusa* (FRAUENFELD), *Bithynia leachi* SHEPARD, *Planorbis planorbis* (LINNÉ), *Lymnaea peregra* (MUELLER).

Travertini della zona di Noto discordanti sui Trubi (**Pm**) e sulle calcareniti (**Qc**). **PLEISTOCENE INF.**

Legenda della Carta Geologica della Sicilia Sud – Orientale (scala 1:100.000, anno 1984)

Il rilevamento geologico di dettaglio eseguito in campagna alla scala 1:2.000 ha consentito inoltre di suddividere ulteriormente la formazione delle “sabbie con lenti ghiaiose ed argille salmastre (Qcs)” di età relativa al Pleistocene Inferiore Terminale in due membri:

- ❖ **Qcs1**: sabbie limose argillose-limi sabbiosi argillosi, fossilifere, di colore giallastro;
- ❖ **Qcs2**: sabbie limose argillose localmente quarzose, con intercalazioni di areniti-biocalcareniti, diffuse nella parte alta di questa unità.

Le sabbie sono generalmente a grana molto fine e stratificate in livelli di spessore decimetrico. Le intercalazioni sono costituite da livelli arenitici ben cementati, a luoghi caratterizzati da una marcata stratificazione incrociata, di spessore variabile da pochi cm fino a banconi di 5-10 m. Oltre a quanto

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

sopraindicato, sono presenti terreni di copertura olocenici, costituiti da depositi eluvio colluviali di natura sabbioso limosa con inclusi litoidi sub-angolari/angolari (q), derivanti dal disfacimento sottostante substrato pleistocenico. Localmente si rinvencono, in superficie, accumuli antropici (ant) di materiale sabbioso limoso con frammenti eterogenei e blocchi di calcestruzzo connessi con la demolizione del viadotto e gli scavi eseguiti in prossimità delle pile.

2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'evoluzione geomorfologica del settore di studio è legata ad un insieme di fattori geologici s.l. e geologico-strutturali che hanno agito, in maniera concomitante, nello sviluppo del paesaggio attuale. In particolare, la morfologia superficiale del territorio in esame risulta profondamente connessa all'evoluzione geodinamica della Catena Appenninico-Maghrebide e dell'Avanfossa Gela-Catania (Lentini et al. 1995; Finetti et al. 1996; Monaco et al. 2000), particolarmente intensa nel Pleistocene medio-superiore e nell'Olocene (Carbone et al. 2010).

Ad essa si aggiungono gli effetti geomorfologici dovuti al deflusso delle acque superficiali e ai fenomeni gravitativi agenti sui rilievi, oltre che locali elementi di genesi antropica connessi alle maggiori opere di comunicazione e ai sistemi di regimazione idraulica dei corsi d'acqua.

Inoltre, la morfologia dell'area in oggetto è in stretta relazione con la natura dei terreni affioranti: in generale i processi erosivi fluvio - denudazionali sui depositi arenaceo – sabbiosi danno luogo a colline arrotondate alla sommità o spianate in dipendenza della giacitura degli strati, delimitate da versanti mediamente acclivi con locali rotture di pendenza, quale effetto morfologico dovuto all'affiorare delle testate di strati e banchi arenacei messi in risalto dall'erosione selettiva. Le incisioni sono in genere marcate con un profilo a conca o a V svasata, spesso asimmetrica.

In particolare, i territori compresi nell'area esaminata presentano in superficie una variazione litologica e conseguente difformità morfologiche. I terreni offrono resistenze diversificate all'azione degli agenti erosivi in dipendenza del litotipo interessato, per cui le forme morfologiche ne risultano disomogenee: dove sono presenti le intercalazioni arenitiche-biocalcarenitiche si sviluppano morfologie con pareti subverticali, mentre dove è dominante la componente sabbiosa limosa sciolta sono presenti forme addolcite e smussate.

Pertanto, i versanti vallivi sono ripidi nella zona sommitale, in coincidenza con una maggiore diffusione dei litotipi a più elevata consistenza geomeccanica e più dolci nella parte basale.

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

Il passaggio alle coltri del fondovalle, sempre di natura sabbiosa-limosa argillosa, è segnato da una ulteriore diminuzione delle pendenze. Il paesaggio risulta, inoltre, profondamente segnato dall'attività antropica con diffusi terrazzamenti agricoli lungo i versanti.

Per quanto concerne gli aspetti geomorfologici, l'area è caratterizzata da un assetto stabile ed appare poco interessata da elementi idrografici superficiali.

I rilievi geologici-geomorfologici di dettaglio eseguiti in campo, l'analisi foto-interpretativa multi-temporale delle ortofoto storiche disponibili, nonché i modelli digitali di elevazione del terreno (DEM) dell'area hanno confermato l'**assenza di particolari criticità geomorfologiche potenziali o in atto in tutta l'area e che possano interferire con il viadotto.**

Inoltre, attraverso il SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale) della Regione Sicilia, è stata consultata la cartografia del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. – Bacino idrografico Acate Dirillo) sulla quale non si evidenzia alcun fenomeno di dissesto e non è cartografata alcuna area a pericolosità e rischio geomorfologico.

2.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

I litotipi a composizione prevalentemente sabbioso limosa – limosa sabbiosa argillosa (qa e Qcs) presenti nell'area sono caratterizzati da permeabilità per porosità e da un grado di permeabilità variabile in base alla componente limosa argillosa del deposito. In considerazione dell'elevata presenza di materiale fine si prevedono, ad ogni modo, bassi / medio - bassi valori di permeabilità.

I litotipi a composizione prevalentemente argillosa limosa – limosa argillosa (Qa), invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili).

2.4 INDAGINI ESEGUITE

Allo scopo di affinare la ricostruzione del modello geologico dell'area di progetto è stata eseguita una apposita campagna di indagini geognostiche che è consistita nell'esecuzione di:

- n. 25 sondaggi a rotazione sia a carotaggio continuo che a distruzione (BH6÷BH35 con profondità massima di 50 m), strumentati con piezometro a tubo aperto e con tubazione per esecuzione di indagini geofisiche, di cui 23 sono stati eseguiti nell'intorno di alcune delle pile dei 5 viadotti del lotto 1, mentre 2 sulla spalla del viadotto al Km 318+506 allo scopo di

indagarne la struttura. Nel corso della perforazione dei suddetti sondaggi sono state eseguite prove S.P.T., prove di permeabilità di tipo Lefranc, prove pressiometriche/dilatometriche ed sono stati prelevati campioni indisturbati e rimaneggiati;

- n. 14 sondaggi a carotaggio continuo eseguiti sui plinti di fondazione di alcune delle pile dei 5 viadotti allo scopo di verificare la presenza di pali;
- n. 8 prove sismiche Down-Hole;
- Prove di laboratorio sui campioni prelevati.

Le suddette indagini ed il rilevamento di campo hanno consentito la ricostruzione del modello geologico ed idrogeologico di riferimento per le aree di ognuno dei 5 viadotti. Sono state ricostruite le carte geologiche ed idrogeologiche ed i profili geologici ed idrogeologici per ognuna delle 5 aree (cfr. elaborati RS3K01D69NZGE0001001-5A e RS3K01D69NZGE0002001-5A).

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

3. STATO ATTUALE VIADOTTI

3.1 VIADOTTO KM 318+516

Il viadotto a binario singolo sviluppa una lunghezza complessiva di circa 206m (spalla-spalla). Il tracciato che attraversa l'opera è planimetricamente in rettilineo ad eccezione di un breve tratto in clotoide a partire dalla pila 7. Altimetricamente il ponte presenta una pendenza di circa $i \approx 1.6\%$.

La struttura è costituita da 8 pile e due spalle che scandiscono 9 arcate con luce netta di circa 20m.

Gli archi sono realizzati con elementi in calcestruzzo magro di spessore variabile tra 1.0m e 1.2m rispettivamente in chiave e alle reni. Sopra di essi si poggiano i muri andatori (o timpani) realizzati in muratura di pietra con spessore circa 1.2m, internamente è presente un riempimento in materiale sciolto.

Le pile sono realizzate in muratura di pietra, esternamente è presente una cortina di limitato spessore con pietrame sbalzato di dimensioni omogenee, mentre il nucleo risulta essere composto da elementi naturali di pezzatura molto disomogenea, il cui grado di compattezza, ossia la presenza di legante, è risultato molto variabile dalle indagini effettuate in situ.

Le fondazioni sono realizzate con plinti in calcestruzzo (è ignota l'eventuale presenza di armature) a pianta rettangolare con spessore di circa 2.7m ad eccezione delle pile 4 e 5 di maggiore altezza, il cui plinto presenta una gradonatura con allargamento in profondità raggiungendo uno spessore complessivo di 4.0m. La geometria delle fondazioni è stata ricostruita applicando il principio di analogia sulla base degli scavi conoscitivi effettuati per la pila 5 e pila 3 del viadotto.

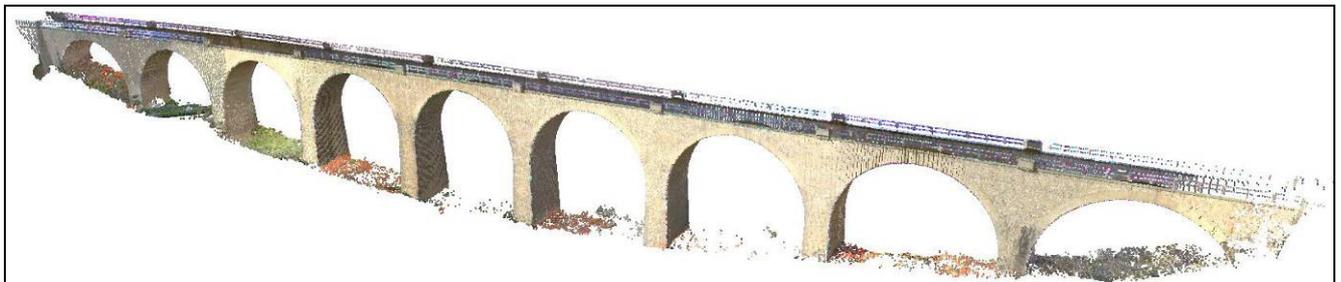


FIGURA 1: VIADOTTO VIADOTTO KM 318+ 516 - RESTITUZIONE LASERSCANNER DELL'OPERA.



FIGURA 2: VIADOTTO VIADOTTO KM 318+516 - VISTA GENERALE DELL'OPERA



FIGURA 3: VIADOTTO VIADOTTO KM 318+516 - VISTA GENERALE DELL'OPERA



FIGURA 4: VIADOTTO VIADOTTO KM 318+516 - DETTAGLIO FONDAZIONE PILA 5

3.2 VIADOTTO KM 320+757

Il viadotto a binario singolo sviluppa una lunghezza complessiva di circa 169m (spalla-spalla). Il tracciato che attraversa l'opera è planimetricamente in rettilineo. Altimetricamente il ponte presenta una pendenza di circa 1.6%.

La struttura è costituita da 4 pile e due spalle che scandiscono 5 arcate con luce netta di circa 24 m.

Gli archi sono realizzati con elementi in calcestruzzo magro di spessore variabile tra 1.0m e 1.2m rispettivamente in chiave e alle reni. Sopra di essi si poggiano i muri andatori (o timpani) realizzati in muratura di pietra con spessore circa 1.2m, internamente è presente un riempimento in materiale sciolto.

Le pile sono realizzate in muratura di pietra, esternamente è presente una cortina di limitato spessore con pietrame squadrato e superfici regolari, mentre il nucleo risulta essere composto da elementi naturali di pezzatura molto disomogenea e il cui grado di compattezza, ossia la presenza di legante, è risultato molto variabile dalle indagini effettuate in situ.

Le fondazioni sono realizzate con pozzi in calcestruzzo (è ignota l'eventuale presenza di armature) a pianta rettangolare con profondità di circa 6.5 m e larghezza di 6.6 m in direzione longitudinale, mentre in direzione trasversale i pozzi presentano una gradonatura con allargamento in profondità raggiungendo uno spessore complessivo di circa 17 m. La geometria delle fondazioni è stata ricostruita applicando il principio di analogia sulla base dei sondaggi conoscitivi effettuati per la pila 2 del viadotto.

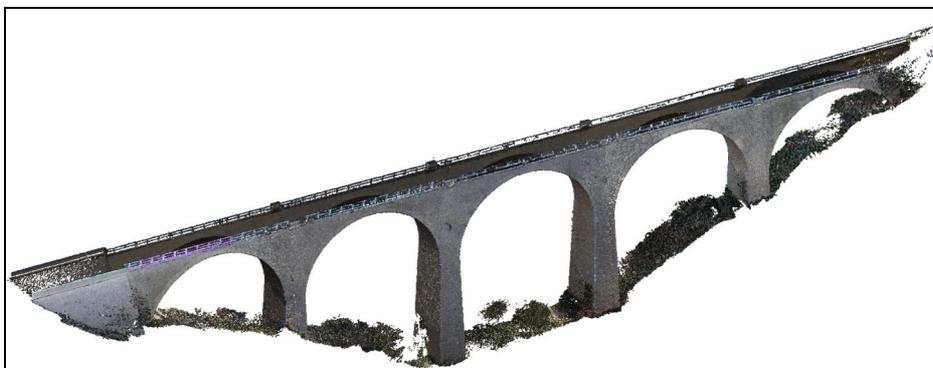


FIGURA 5: VIADOTTO VIADOTTO KM 320+757 - RESTITUZIONE LASERSCANNER DELL'OPERA.



FIGURA 6: VIADOTTO VIADOTTO KM 320+757 – VISTA GENERALE DLL'OPERE.



FIGURA 7: VIADOTTO VIADOTTO KM 320+757 – VISTA GENERALE DLL'OPERE.



FIGURA 8: VIADOTTO VIADOTTO KM 320+757 – DETTAGLIO ARCATA.

3.3 VIADOTTO KM 322+593

Il viadotto, a binario singolo, sviluppa una lunghezza complessiva di circa 162m (spalla-spalla). Il tracciato è in curva con un raggio di curvatura di circa 510 m, altimetricamente il ponte presenta una leggera pendenza discendente secondo le progressive crescenti ($i \approx 0.2\%$).

La struttura è costituita da 6 pile e due spalle che scandiscono 7 arcate con luce netta di circa 20 m.

Gli archi sono realizzati con elementi in calcestruzzo magro di spessore variabile tra 1.0m e 1.2m rispettivamente in chiave e alle reni. Sopra di essi si poggiano i muri andatori (o timpani) realizzati in muratura di pietra con spessore circa 1.2m, internamente è presente un riempimento in materiale sciolto.

Le pile sono realizzate in muratura di pietra, esternamente è presente una cortina di limitato spessore con pietrame sbizzato e dimensioni regolari, mentre il nucleo risulta essere composto da elementi naturali di pezzatura molto disomogenea e il cui grado di compattezza, ossia la presenza di legante, è risultato molto variabile dalle indagini effettuate in situ.

Le fondazioni sono realizzate con plinti in calcestruzzo (è ignota l'eventuale presenza di armature) a pianta rettangolare con spessore di circa 1.5m, ciascun plinto, secondo la ricostruzione strutturale ipotizzata, poggia su 95 pali $\phi 420$.



FIGURA 9: VIADOTTO VIADOTTO KM 322+593 – RESTITUZIONE LASERSCANNER DELL'OPERA..



FIGURA 10: VIADOTTO VIADOTTO KM 322+593 – VISTA GENERALE DLL'OPERE.



FIGURA 11: VIADOTTO VIADOTTO KM 322+593 – VISTA GENERALE DLL'OPERE.

3.4 VIADOTTO KM 327+229

Il viadotto a binario singolo sviluppa una lunghezza complessiva di circa 112 m (spalla-spalla). Il tracciato che attraversa l'opera è planimetricamente in rettilineo. Altimetricamente il ponte presenta una pendenza di circa 1,3%.

La struttura è costituita da 2 pile e due spalle che scandiscono 3 arcate con luce netta di circa 20m.

Gli archi sono realizzati con elementi in calcestruzzo magro di spessore variabile tra 1.0m e 1.2m rispettivamente in chiave e alle reni. Sopra di essi si poggiano i muri andatori (o timpani) realizzati in muratura di pietra con spessore circa 1.2m, internamente è presente un riempimento in materiale sciolto.

Le pile sono realizzate in muratura di pietra, esternamente è presente una cortina di limitato spessore con pietrame sbizzato di dimensioni omogenee, mentre il nucleo risulta essere composto da elementi naturali di pezzatura molto disomogenea, il cui grado di compattezza, ossia la presenza di legante, è risultato molto variabile dalle indagini effettuate in situ.

Le fondazioni sono realizzate con plinti in calcestruzzo (è ignota l'eventuale presenza di armature) a pianta rettangolare con spessore di circa 1.5m, ciascun plinto, secondo la ricostruzione strutturale ipotizzata, poggia su 95 pali $\phi 420$.



FIGURA 12: VIADOTTO VIADOTTO KM 327+229 – VISTA GENERALE DLL'OPERE.

3.5 VIADOTTO KM 328+550

Il viadotto a binario singolo sviluppa una lunghezza complessiva di circa 388 m (spalla-spalla). Il tracciato che attraversa l'opera è planimetricamente in curva con un raggio di curvatura pari a circa 510m.

La struttura è costituita da 15 pile e due spalle che scandiscono 16 arcate con luce netta di circa 22.5m.

Gli archi sono realizzati con elementi in calcestruzzo magro di spessore variabile tra 1.0m e 1.2m rispettivamente in chiave e alle reni. Sopra di essi si poggiano i muri andatori (o timpani) realizzati in muratura di pietra con spessore circa 1.2m, internamente è presente un riempimento in materiale sciolto.

Le pile sono realizzate in muratura di pietra, esternamente è presente una cortina di limitato spessore con pietrame sbizzato di dimensioni omogenee, mentre il nucleo risulta essere composto da elementi naturali di pezzatura molto disomogenea, il cui grado di compattezza, ossia la presenza di legante, è risultato molto variabile dalle indagini effettuate in situ.

Le fondazioni sono realizzate con plinti in calcestruzzo (è ignota l'eventuale presenza di armature) a pianta rettangolare con spessore di circa 1.5m, ciascun plinto, secondo la ricostruzione strutturale ipotizzata, poggia su 95 pali $\phi 420$.

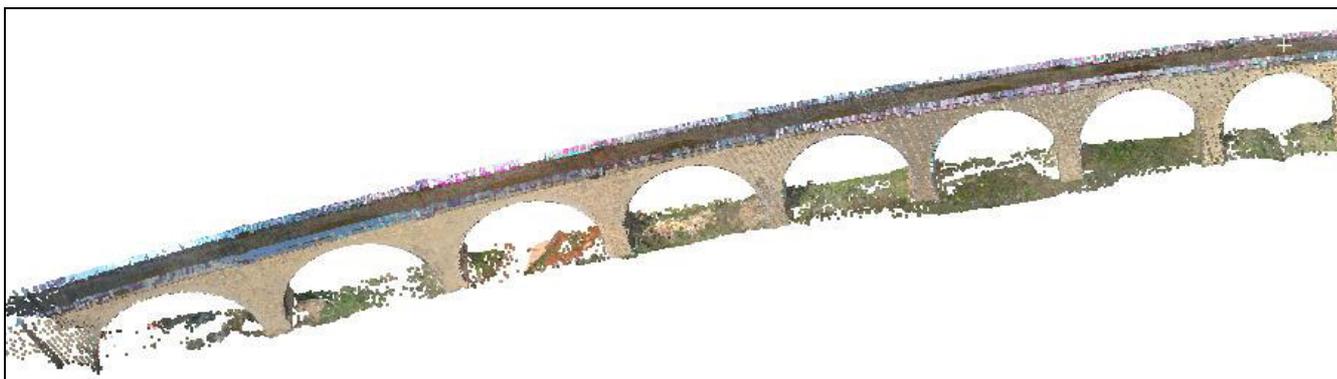


FIGURA 13: VIADOTTO VIADOTTO KM 328+550 – RESTITUZIONE LASERSCANNER DELL'OPERA N.1.



FIGURA 13: VIADOTTO VIADOTTO KM 328+550 – RESTITUZIONE LASERSCANNER DELL'OPERA N.2.



FIGURA 13: VIADOTTO VIADOTTO KM 328+550 – VISTA GENERALE DELL'OPERA

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

4. ANALISI CONDOTTE SUI VIADOTTI

I cinque viadotti sono stati analizzati a mezzo di modelli di calcolo agli elementi finiti tridimensionale, impiegando elementi solidi “brick”.

Il modello di calcolo è stato sottoposto ad analisi volte a verificare la capacità dell’opera sia in campo statico che sismico.

In considerazione dei materiali di costruzione (muratura e calcestruzzo magro), caratterizzati dall’assenza (o quasi) di resistenza a trazione, si è assunto un comportamento di materiale (legame costitutivo) non lineare per gli archi (in calcestruzzo non armato), pile (in muratura di pietra disomogenea), timpani (in muratura di pietra). Mentre, per gli altri elementi costituenti il ponte, ossia i riempimenti delle arcate e le fondazioni, sono stati impiegati elementi con materiali elastico lineare.

Di seguito vengono riportate i risultati delle analisi:

❖ Condizioni non sismiche

Le struttura nel loro complesso appaiono idonee a sostenere l’esercizio ferroviario con riferimento al carico di progetto costituito dai convogli reali per una categoria di linea C3 ed agli altri carichi di progetto.

❖ Condizioni sismiche

La struttura (elevazioni e fondazioni) non risulta in grado di fronteggiare l’azione sismica di progetto, in particolare le criticità sono imputabili alla scarsa qualità delle murature delle pile e alle strutture di fondazione non pienamente idonee a trasferire al terreno le predette azioni sismiche.

Visti i risultati ottenuti, è stato necessario prevedere alcuni interventi sui viadotti descritti nel paragrafo successivo.

A valle degli interventi di rinforzo strutturale previsti e descritti negli elaborati specifici, le analisi condotte hanno mostrato il rispetto delle prescrizioni normative relative all’adeguamento sismico delle opere esistenti

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

5. INTERVENTI SU VIADOTTI

Ai fini del recupero della funzionalità dell'opera, che presuppone la rispondenza agli standard di sicurezza delle vigenti normative in materia di costruzioni esistenti (NTC2018), e a seguito dei risultati delle analisi condotte, sono previsti interventi di natura strutturale che coinvolgono vari elementi dell'opera, come descritto nel seguito.

5.1 INTERVENTI SUGLI ARCHI

E' prevista la realizzazione di una struttura in cemento armato a forma di cassone aperto internamente all'impalcato. Tale struttura continua ha lo scopo di garantire una "catena" che colleghi tutte le arcate del viadotto, impedendo di fatto meccanismi di disarticolazione locali dell'opera.

Come intuibile, la sezione tipo della struttura di rinforzo ha forma di "U" ad altezza variabile, minima alle chiavi degli archi e massima in asse delle pile, e larghezza di costante di circa 3.5m. Le pareti risultano gettate direttamente a ridosso dei paramenti in muratura delle arcate (timpani). Queste verranno collegate alle murature mediante inghisaggi diffusi di inserti metallici. E' previsto il collegamento con la struttura esistente dell'arco in calcestruzzo, impiegando la medesima tecnica summenzionata per gli elementi verticali.

La parte interna della nuova struttura sarà successivamente riempita con calcestruzzo alleggerito al fine di ristabilire il piano di posa per la sovrastruttura ferroviaria.

5.2 INTERVENTI SULLE PILE

Si prevedono due ordini di interventi per le elevazioni delle pile in muratura del viadotto:

1. Il nucleo interno degli elementi, il quale dalle analisi stratigrafiche effettuate presenta una notevole variabilità nella composizione con rilevamenti di ampie zone con materiale non legato, verrà interessato da un massiccio interventi di iniezione di malta (di calce, cementizia o resine) che sarà scelta sulla base delle risultanze di analisi chimiche dei leganti preesistenti.
2. Esternamente è previsto il cerchiaggio attivo delle murature e la successiva incamiciatura mediante pareti in c.a. Il primo intervento si concretizza con l'apposizione di angolari metallici ai quattro vertici della sezione delle pile, intercalati con passo di circa 3m da barre dywidag orizzontali che saranno tensionate per fornire un confinamento laterale attivo dalla muratura. Tali strutture metalliche verranno poi inglobate in pareti di cemento armato di spessore 25cm realizzate dallo spiccato dei plinti di fondazione alle imposte degli archi.

Le fondazioni delle pile saranno poi rinforzate mediante la realizzazione di un cordolo sommitale che raccoglie la preesistente fondazione e che mette in continuità le nuove strutture di elevazione con le nuove fondazioni su pali. E' prevista, infatti, la realizzazione di pali di medio diametro (D600) perimetralmente alla fondazione esistente su un'unica fila.

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

5.3 INTERVENTI SULLE SPALLE

Le spalle, le cui analisi non hanno evidenziato particolari criticità, saranno comunque precauzionalmente interessate da un intervento atto a prevenire fenomeni di cedimento fondazionale. E' stata prevista dunque la realizzazione di due limitate palificate lungo i muri andatori del manufatto, collegate in testa da un cordolo che a sua volta viene solidarizzato alla fondazione esistente.

5.4 ALTRI INTERVENTI DI FINITURA E COMPLETAMENTO

A completamento degli interventi riguardanti le opere civili, è previsto il rifacimento dei marciapiedi lungo tutto il viadotto, la sostituzione dei parapetti, la realizzazione delle impermeabilizzazioni dell'impalcato e del sistema di scolo delle acque di infiltrazione.

6. IDRAULICA

L'inquadramento idrologico-idraulico dell'intervento in progetto ha avuto l'obbiettivo di individuare le possibili interferenze con il regime del reticolo idrografico del territorio interessato dalle opere oggetto del miglioramento strutturale/adequamento sismico.

L'individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico ha consentito di definire i bacini sottesi, in modo da valutare le interazioni del reticolo stesso con gli interventi in progetto, anche alla luce delle informazioni ricavabili in tema di assetto idraulico dal Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana.

L'intervento in progetto non interviene sulla piattaforma ferroviaria, di conseguenza non sono state previste verifiche del sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

L'intervento in progetto ricade interamente nel bacino del Fiume Acate Dirillo, che trae origine dalla confluenza di alcuni torrenti che incidono le loro vallate nel territorio immediatamente a sud ed a est di Vizzini (CT) ed è proprio a partire dalla confluenza dei fiumi di Vizzini e Amerillo che il corso d'acqua prende il nome di Dirillo e lo conserva fino alla foce, con un'asta principale orientata all'incirca NE – SW. Durante il suo corso il fiume Acate-Dirillo non riceve affluenti di un certo rilievo ed i corsi d'acqua presenti nell'ambito di studio hanno tutti un regime idrologico marcatamente torrentizio, con deflussi di magra molto modesti o esigui per il corso principale o addirittura nulli per gli altri.

L'assetto idraulico dell'ambito di studio è definito dalle carte di pericolosità idraulica del PAI, che riportano le perimetrazioni delle aree a diversa probabilità di allagamento. Nell'area di interesse non sono presenti aree a pericolosità idraulica

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

7. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

La gestione dei materiali di risulta avverrà sia in esclusione dall'ambito di applicazione della disciplina rifiuti ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 e dell'art. 185 della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i, sia in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

I materiali di risulta prodotti dagli interventi di realizzazione del progetto in esame, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento saranno, verranno ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni e, in subordine, conferiti ad impianti esterni in qualità di rifiuti.

Infatti, in riferimento ai fabbisogni delle opere in progetto, i materiali di risulta disponibili localmente presentano caratteristiche geotecniche ed ambientali idonee per possibili utilizzi interni.

La realizzazione delle opere in progetto comporta la produzione di **ca. 61.886 mc** di materiali di risulta; di tali materiali si prevedono le seguenti modalità di gestione e i conseguenti flussi di materiali:

- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che si prevede di gestire in esclusione dal regime rifiuti ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017 e art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per complessivi **41.134 mc** (in banco);
- materiali da scavo in esubero, non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni, che si prevede di gestire all'interno del regime rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per complessivi **14.137 mc** (in banco);
- altri materiali di risulta prodotti dalla realizzazione degli interventi, non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni, che si prevede di gestire all'interno del regime rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per complessivi **6.615 mc** (in banco).

Nella tabella di seguito si riporta una sintesi del bilancio dei materiali connessi alla realizzazione delle opere in progetto e delle modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti, in funzione di quelli che sono i possibili riutilizzi di materiali all'interno delle stesse lavorazioni ed i fabbisogni del progetto in raffronto alle quantità emerse:

Tabella 1 Tabella Bilancio terre

MIGLIORAMENTO STRUTTURALE DI N.5 VIADOTTI					
Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in sito in esclusione dalla disciplina rifiuti [m ³]	Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]		Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]
		Demolizioni [m ³]	TERRE DA SCAVI [m ³]		
61.886	41.134	6.615	14.137	56.134	15.000
		20.752			

Si può ipotizzare di conferire tali materiali alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

- per quanto riguarda lo smaltimento/recupero delle **terre e rocce derivanti dagli scavi**, si ipotizzano le seguenti destinazioni:
 - 30% del materiale → Discariche per rifiuti inerti
 - 20% del materiale → Discariche per rifiuti non pericolosi
 - 50% del materiale → Impianti di recupero
- per quanto riguarda lo smaltimento/recupero delle **demolizioni**, si ipotizzano le seguenti destinazioni:
 - 100% del materiale □ Impianti di recupero

Le destinazioni ipotizzate saranno determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuti ed ai sensi della normativa ambientale vigente, in linea con il principio che l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi. E' stata inoltre eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili per il conferimento dei materiali di risulta per i quali si prevede una gestione in qualità di rifiuti e di siti per l'approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere. In particolare, al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non eccessivamente estesa, individuando all'interno di quest'ultima gli impianti in grado di soddisfare le esigenze richieste dal progetto più

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi				
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003

vicini e facilmente raggiungibili per il conferimento dei materiali prodotti in corso di realizzazione, sono stati presi contatti diretti con le imprese /gestori degli impianti, con specifico riferimento alle tipologie di rifiuti che si prevede di produrre nell'ambito delle lavorazioni, verificandone altresì la validità delle autorizzazioni.

Nelle tabelle seguenti sono pertanto riepilogati i risultati dell'analisi della disponibilità sul territorio dei siti per il conferimento dei materiali di risulta dell'appalto in qualità di rifiuti (impianti di recupero/smaltimento), eseguita nella presente fase progettuale.



Figura 3 Ubicazione impianti di recupero/smaltimento

IMPIANTI DI RECUPERO					
Cod.	Società	Comune	Località	Autorizzazione	Distanza dal cantiere
R1	B.I.T.SERVICES	Belpasso (CT)	C.da Perniciaro	11/08/2020	80
R2	F.I.T.E.S.snc	Belpasso (CT)	Piano Tavola	16/02/2031	80
R3	METAL FERRO s.r.l.	Catania	Strada Primosole	21/12/2020	70
R4	FG s.r.l.	Belpasso (CT)	Loc. Valcorrente	29/09/2020	70
IMPIANTI DI SMALTIMENTO RIFIUTI INERTI					
Cod.	Società	Comune	Località	Autorizzazione	Distanza dal cantiere
D1	ECOSIDER s.r.l.	Belpasso (CT)	C.da Piritino	22/04/2021	60
D2	ECOSUD ITALIA S.r.l.	Niscemi (CL)	C.da Serralunga	IN ATTESA DI RINNOVO	20
IMPIANTI DI SMALTIMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI					
Cod.	Società	Comune	Località	Autorizzazione	Distanza dal cantiere
NP1	CISMA AMBIENTE	Melilli (SR)	C.da Bagali	IN ATTESA DI RINNOVO	70
NP2	FG s.r.l.	Belpasso (CT)	Valcorrente	29/09/2020	70
NP3	ECO DEP	Modica (RG)	Contrada Fargione	IN ATTESA DI RINNOVO	70

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

La quantità di materiali inerti necessaria alla realizzazione delle opere invece sarà reperita utilizzando materiale approvvigionato da cave selezionate dai Piani Regionali dei materiali da cava (P.RE.MA.C.) e dei materiali lapidei di pregio (P.RE.MA.L.P.).

8. ANALISI TERRITORIALE E VINCOLISTICA

Il progetto è corredato di un'analisi territoriale e vincolistica, tesa ad individuare le eventuali interferenze che le opere di progetto stabiliscono con il sistema "territorio", riportata nel documento di PD "Analisi territoriale e vincolistica" (doc. RS3K01D22RHIM000X001A).

Nella suddetta relazione sono stati analizzati i livelli di tutela rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale, in modo da poter verificare l'impatto potenziale del progetto in esame sul territorio. Dall'analisi del quadro ambientale dei principali strumenti di pianificazione territoriale, partendo dalla scala nazionale fino ad arrivare alla scala locale, sono stati individuati gli elementi più significativi dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, nonché i vincoli ambientali.

	RIPRISTINO LINEA CALTAGIRONE-GELA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO STRUTTURALE PER CONSEGUIRE L'ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI Lotto1: Caltagirone-Niscemi					
	RELAZIONE GENERALE	COMMESSA RS3K	LOTTO 01	CODIFICA D 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 003	REV. A

9. STUDIO ARCHEOLOGICO

Al fine di valutare il grado di rischio archeologico che l'opera da realizzare potrebbe avere sull'eventuale Patrimonio Archeologico presente, è stato redatto, per la progettazione in oggetto, lo Studio Archeologico secondo quanto disposto dall'art. 25 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il complesso degli elaborati prodotti analizza la componente archeologica presente nel territorio indagato, ampliando lo studio alle aree limitrofe e tenendo in considerazione i dati provenienti da documentazione edita, da ricognizioni autoptiche, nonché dalla lettura ed interpretazione delle fotografie aeree e dalla cartografia tematica reperita

I dati acquisiti hanno permesso di effettuare un'analisi complessiva e quanto più possibile esaustiva del rischio archeologico. Nei circa 100 ettari indagati, non è stato rinvenuto alcun resto di tipo archeologico, nonostante una piccola porzione (circa 7.000 m²) ricada nelle immediate vicinanze del Viadotto n° 3, all'interno dell'area sottoposta a vincolo secondo l'Articolo 142 del D. Lgs. 42/2004 lett. m.

Il rischio archeologico relativo è dunque di valore ALTO e MEDIO solamente nell'area intorno al Viadotto n° 3, nella porzione Ovest dell'area sottoposta a Survey.

I Viadotti nn° 1 e 4 presentano un rischio archeologico BASSO, determinato solamente dalle presenze di tipo bibliografico, il Ponte al km 327+291,89 non presenta nessun rischio in quanto non sussistono elementi di interesse archeologico di alcun genere, mentre il Viadotto n° 2 è risultato del tutto inaccessibile.

Bisogna comunque considerare, proprio per la particolare morfologia valliva dell'area, che almeno per le fasi storiche comprese tra VIII e III sec. a.C., è altamente improbabile che vi sia stata frequentazione antropica: nell'arco cronologico suddetto, infatti, le tipologie insediative preferivano luoghi d'altura per favorire la difesa del sito e, non di minore importanza, una maggiore esposizione delle abitazioni all'insolazione. Si deve inoltre considerare che l'area, proprio come fondo di una piccola valle, riceve tutte le acque che defluiscono dai fianchi delle colline circostanti, rendendo difficile la permanenza delle comunità nei periodi invernali.

10. TEMPI

Per i tempi di realizzazione dell'intervento si rimanda all'elaborato "Programma Lavori" (doc. RS3K01D53PHCA0000002A)