



**ANAS s.p.a**



Struttura Territoriale Sicilia

**Commissario Straordinario**

(art.4 Dlgs 18/04/2019 n. 32 convertito con modificazioni L. 14/06/2019 n. 55)

**S.S. 640 "Caltanissetta-Agrigento"**

Lavori di ricostruzione del Viadotto San Giuliano  
 esistente, lungo la SS 640 Caltanissetta - Agrigento dal  
 Km 62+720 al Km 63+900 di competenza del C.M. "E"  
 (Cod. SIL: SIMSPA01077)

**Procedura art.6 comma 9 L. 152-2006 s.m.i (T.U. Ambiente)**



Via Trieste 76 - 48122 - Ravenna (RA)  
 C/da Bigini Km 57+700. 93100 Caltanissetta (CL)  
 Tel: 0934-1909700. Fax: 0934-1909799.

Ing. Antonio Finamore  
 Direttore Generale

Progettista

Ing. Alberto Antonelli  
 Ordine Ingegneri di Prato n. 308

**ACS ingegneri**

Via Catani,28/c - 59100 Prato (PO)  
 Tel. 0574-527864. FAX 0574-568066  
 E-mail acs@acsingegneri.it

Consulente Ambientale

Dott. Gualtiero Bellomo  
 Ordine Geologi di Sicilia n. 443

Dott. Maria Antonietta Marino  
 Ordine nazionale biologi n. 19868  
**vamirgeind s.r.l.**

Via Tevere,9 - 90144 Palermo (PA)  
 tel 091.6251510  
 E-mail vamirsas@yahoo.it

VISTO: IL RESPONSABILE  
 DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi MUPO

VISTO: IL COMMISSARIO

Dott. Ing. Raffaele CELIA

PROGETTISTA  
 E COORDINATORE SICUREZZA  
 IN FASE DI PROGETTAZIONE

ALBERTO  
 ANTONELLI  
 N° 308

Dott. Ing. Alberto ANTONELLI

GEODOGO



Dott. Enrico CURCURIUTO

CONSULENTE AMBIENTALE

VAMIRGEIND  
 AMBIENTE GEOLOGIA E GEOFISICA s.r.l.  
 Direttore Tecnico  
 Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA

Dott. Antonietta MARINO

**Ricostruzione Viadotto Esistente -  
 Rapporto ambientale**

CODICE PROGETTO

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

PA7491    D    0001

NOME FILE

rapporto ambientale.pdf

FOGLIO

SCALA:

CODICE ELAB. 000GE205UP06ZRE006A 01 DI 01

A      EMISSIONE

Luglio 2021



**ANAS S.p.A**

***CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO-CALTANISSETTA-A19 DEMOLIZIONE  
E RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (SS 640)***

***RAPPORTO AMBIENTALE REDATTO AI SENSI DELL'ART. 6 . 9  
DEL D.LGS 152/ 2006 E SS.MM.II.***

***1. PREMESSA***

La modifica proposta si rende necessaria in quanto da oltre 4 anni il Viadotto San Giuliano è interdetto al traffico perchè fortemente dissestato a causa della vetustà delle strutture e della presenza di fenomeni geodinamici che ne hanno fortemente condizionato la stabilità, rendendo impossibile il suo utilizzo.

Ad oggi il traffico veicolare leggero e pesante che dalle provincie di Agrigento e Caltanissetta è diretto all'Autostrada Palermo-Catania (la più importante arteria autostradale della Sicilia) e viceversa viene dirottato sulle arterie secondarie non idonee ed è costretto ad interferire pesantemente con l'abitato di Caltanissetta creando problemi ambientali di enormi portate (maggiori emissioni di inquinanti atmosferici, rumore, vibrazioni, congestione del traffico cittadino, diminuita vivibilità dei cittadini, frequenti incidenti lungo le arterie cittadine e extracittadine).

Dalle indagini eseguite sulle strutture, ANAS si è resa conto che non è possibile, né utile procedere al consolidamento dell'attuale viadotto in



quanto i danni strutturali e l'attività dei fenomeni morfogenetici sono tali da rendere questo tipo di intervento oltre che particolarmente oneroso anche poco efficace nel tempo.

Si è, quindi, pianificato di intervenire procedendo alla demolizione del Viadotto esistente ed alla successiva ricostruzione di un nuovo Viadotto in sito.

Il nuovo viadotto ridurrà le pile da 31 a 16, eliminandone, quindi, ben 15. Sia le pile che le spalle saranno realizzate, analogamente a quelle attuali, con fondazioni indirette su pozzi, che nel caso del presente progetto saranno di profondità variabile tra 44 m e 16 m.

Il disegno delle pile riprende quello rettangolare delle pile originarie cambiandone solo la dimensione della sezione ed avrà, quindi, un aspetto estetico identico a quello precedente ma dal punto di vista paesaggistico meno impattante in quanto le luci delle travi sono doppie.

Si prevede di realizzare il nuovo impalcato in struttura mista acciaio-clc.

L'occasione viene utilizzata per realizzare un viadotto decisamente migliorativo sotto l'aspetto ambientale e della sicurezza strutturale in quanto il nuovo viadotto avrà campate di luce massima doppia rispetto a quelle esistenti, da impostare su un numero notevolmente ridotto di nuove pile e fondazioni.

In tal modo si diminuiscono enormemente gli impatti su:

⇒ **componente suolo e sottosuolo** non solo riducendo sensibilmente il consumo di suolo attualmente presente ma eliminando le interferenze con i fenomeni geodinamici;



- ⇒ **componente paesaggio** in quanto il diminuito numero delle pile rende il viadotto molto più trasparente rispetto alla visibilità/intervisibilità rendendo il viadotto molto meno impattante sulla percezione visiva rispetto al viadotto esistente;
- ⇒ **componente acqua** in quanto aumentando la luce delle campate e diminuendo il numero delle pile l'interferenza con il reticolo idrografico superficiale è decisamente inferiore a quella attuale, peraltro già quasi nulla. Anche l'interferenza con la modesta falda freatica superficiale a carattere stagionale con la realizzazione del nuovo viadotto diminuisce sensibilmente.

L'opera sarà realizzata ai sensi della nuova normativa con una VN=100 anni con un grande beneficio in termini di sicurezza strutturale e di minori interventi manutentivi con un ulteriore effetto benefico sul territorio e sull'ambiente.

Da evidenziare che quest'opera, rientra all'interno del corridoio autostradale Agrigento-Caltanissetta-Autostrada Pa-Ct, opera inserita tra gli interventi infrastrutturali ritenuti prioritari, ai sensi dell'art. 4, comma 1, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito con modificazioni dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, per il quale, con D.P.C.M. in data 20/04/2021, registrato alla Corte dei Conti il 20/05/2021, è stato nominato il Commissario Straordinario.

Nello specifico per il progetto di demolizione e ricostruzione del Viadotto San Giuliano ANAS ha fatto esplicita richiesta al MIT di inserimento tra gli Interventi individuati ai fini delle semplificazioni in materia VIA di cui al comma 1 dell'art. 51 del decreto legge 76/2020 (vedi nota Direzione Generale Anas prot. n. 0259580 del 27.04.2021).



Sulla base delle precedenti considerazioni, si è redatto il presente studio ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D.Lgs 152/2006 come modificato dall'art. 3 del D.Lgs 104/ 2017 che prevede: *“Per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, fatta eccezione per le modifiche o estensioni di cui al comma 7, lettera d), il proponente, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi, ha la facoltà di richiedere all'autorità competente, trasmettendo adeguati elementi informativi tramite apposite liste di controllo, una valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare. L'autorità competente, entro trenta giorni dalla presentazione della richiesta di valutazione preliminare, comunica al proponente l'esito delle proprie valutazioni, indicando se le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici devono essere assoggettati a verifica di assoggettabilità a VIA, ovvero non rientrano nelle categorie di cui ai commi 6 o 7”.*

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata delle scelte progettuali al fine di illustrare come, a nostro avviso, *esse non rappresentino fonte di impatti aggiuntivi significativi e negativi a carico dell'ambiente e del territorio circostante.*

*Al contrario la migliorata sicurezza dell'infrastruttura, la maggiore vita utile, la diminuita necessità di attività manutentive e soprattutto la possibilità di eliminare finalmente la necessità di utilizzare un percorso alternativo che interferisce pesantemente con il centro abitato di Caltanissetta, costituiscono elementi per giudicare positivamente la modifica progettuale proposta, la quale, come si è detto, è tra l'altro*



*indispensabile ed indifferibile sia per ripristinare il normale traffico lunga la SS 640 sia per rispondere ai requisiti di una normativa sopraggiunta che impone per manufatti di questo tipo una Vita Nominale di 100 anni.*

*La suddetta procedura è applicabile al nostro caso ossia ad un progetto che non solo non impone impatti né significativi né negativi all'ambiente ed al territorio circostante ma anzi ha impatti positivi.*

*Trattandosi di una modifica non sostanziale che non impone nuovi impatti significativi e negativi, la stessa non rientra nelle categorie di cui ai commi 6 e 7 dello stesso articolo 6.*



## **2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il Viadotto San Giuliano esistente, ubicato al km 62+700 della S.S. 640 Caltanissetta-Agrigento, venne realizzato nella seconda metà degli anni '70 e si sviluppa complessivamente per oltre un chilometro in lunghezza (1.140 m) con n. 32 campate da 36 m di luce con la sola eccezione delle due campate di estremità che presentano luce minore pari a 30 m.

Le campate del viadotto si appoggiano su n. 31 pile di altezza variabile, sino ad un massimo di circa 56 m, e sulle due spalle che costituiscono anche le strutture di contenimento dei rilevati di approccio alle estremità; tutte le pile e le spalle insistono alla base su pozzi di fondazione impostati nel terreno a profondità variabile.

Il Viadotto esistente si sviluppa limitrofo al nuovo tracciato autostradale i cui lavori, attualmente in corso, sono stati appaltati da ANAS S.p.A. al Contraente Generale Empedocle 2 S.c.p.a.

Negli ultimi anni sono state evidenziate varie criticità strutturali di rilevante importanza sul Viadotto esistente, interessato anche da fenomeni di instabilità per effetto dei dissesti franosi in atto sul versante su cui si imposta.

Tali criticità hanno costretto ANAS, circa 4 anni fa, a chiudere il transito lungo la SS 640 dirottandolo su un percorso alternativo costituito da viabilità secondaria, non certo adeguata a questo nuovo ed imponente volume di traffico, e che interferisce pesantemente con il centro abitato di Caltanissetta.

Dal monitoraggio e dall'analisi delle strutture eseguiti da ANAS e dai progettisti si evidenzia che le strutture del viadotto sono talmente dissestate



che non risulta né economico né efficace consolidare l'attuale infrastruttura.

ANAS ha, quindi, pianificato di intervenire procedendo alla demolizione del Viadotto esistente ed alla successiva ricostruzione di un nuovo Viadotto con campate di luce massima doppia rispetto a quelle esistenti, da impostare su un numero notevolmente ridotto di nuove pile e fondazioni.

Il disegno delle pile riprende il disegno rettangolare delle pile originarie cambiandone in misura limitata solo la dimensione della sezione.

Con questa scelta il nuovo viadotto avrà un richiamo estetico identico a quello precedente ma dal punto di vista paesaggistico meno impattante in quanto le luci delle travi sono doppie e sarà, quindi, aumentata la trasparenza dello stesso e migliorata la percezione visiva.

Nell'anno 2016 sono state avviate le attività di monitoraggio del Viadotto esistente, con indagini geognostiche e misure topografiche in continuo, al fine di controllarne l'evoluzione sia per quel che concerne il particolare contesto geomorfologico, sia per quel che riguarda lo stato di consistenza delle strutture unitamente alle deformazioni delle pile.

Al riguardo sono apparsi particolarmente significativi gli spostamenti rilevati per alcune pile (pile 12, 13 e 14) che si sono prodotti in modo piuttosto repentino in concomitanza con le intense piogge verificatesi tra il 22 ed il 25 gennaio 2017 e che sono stati correlati alla sfavorevole e rapida evoluzione contingente dei fenomeni gravitativi del versante.

Tenuto conto della vetustà delle strutture e dei risultati del monitoraggio, il viadotto è stato chiuso poiché non garantiva la necessaria sicurezza, indirizzando il traffico veicolare su un tracciato alternativo che interessa la viabilità secondaria per nulla idonea a smaltire con efficacia il volume



dei mezzi leggeri e pesanti che la coinvolge e l'abitato di Caltanissetta che ha visto degradare in maniera significativa la propria vivibilità a causa non solo delle polveri, del rumore e delle vibrazioni di questo importante ed aggiuntivo traffico veicolare ma anche a causa dei frequenti fenomeni di congestione del traffico cittadino per nulla idoneo a smaltire con efficacia questo imprevisto e duraturo incremento.

Tenuto conto dell'impossibilità di consolidare le strutture del viadotto perché oramai fortemente compromesse e della presenza di numerosi fenomeni geodinamici interferenti con le fondazioni delle pile e delle spalle, nonché tenuto conto della necessità di adeguare le strutture del viadotto alle nuove norme tecniche (DM 2018) ed alla Vita Nominale di 100 anni, ANAS si è resa conto che non è possibile consolidare il viadotto esistente ma l'intervento in progetto prevede la demolizione completa delle campate e delle pile esistenti e la ricostruzione di un nuovo impalcato in struttura mista acciaio-clc, modulando il nuovo schema longitudinale dell'attraversamento con campate di luce massima pari a 72 m, ovvero pari al doppio di quelle esistenti (luce tipica campate esistenti: 36 m).

Il sistema di vincolo dell'impalcato alle sottostrutture è da realizzarsi mediante l'introduzione di un sistema di isolamento antisismico con appoggi isolatori del tipo elastomerico ad alto smorzamento (HDRB – High Damping Rubber Bearings).

In termini immediatamente comparativi su tutto lo sviluppo dell'opera possiamo riassumere che:

Viadotto San Giuliano esistente è costituito da:

- ⇒ n. 32 campate per complessivi 1.140 m;
- ⇒ impalcato in calcestruzzo armato precompresso;



- ⇒ schema statico: travata continua con n. 9 articolazioni intermedie (selle gerber);
- ⇒ giunti di dilatazione: n. 11 (spalle e selle intermedie);
- ⇒ sottostrutture: n. 2 spalle + n. 31 pile;
- ⇒ fondazioni su pozzi.

Il Viadotto in progetto sarà costituito da:

- ❖ n. 19 campate per complessivi 1134 m;
- ❖ impalcato in struttura mista acciaio-clc;
- ❖ schema statico: travata continua su due tratte separate da un giunto sulla pila P11;
- ❖ giunti di dilatazione: n. 3 (spalle e pila n.11);
- ❖ sottostrutture: n. 2 spalle e n. 16 nuove pile.
- ❖ Fondazioni su pozzi.

L'impalcato del nuovo Viadotto si sviluppa ad andamento planimetrico rettilineo sulla stessa impronta di quello esistente e per una lunghezza complessiva praticamente uguale a quello esistente, pari a 1.134 m, tra le spalle di estremità ed è interrotto da un giunto trasversale intermedio da installare in corrispondenza della pila P11.

Pertanto, come nel viadotto esistente, si individuano due diverse tratte in successione che sono organizzate come segue:

- 1° Tratto da circa 747 m di lunghezza, con schema a travata continua su n. 11 campate, tra la Spalla lato Caltanissetta e la Pila P11 (l'impalcato in tale tratto è rettilineo);
- 2° Tratto da circa 347 m di lunghezza, a travata continua su n. 6 campate, tra la pila esistente P11 e la Spalla lato Autostrada A19 Spalla B



La piattaforma stradale ha larghezza uguale all'esistente pari a 11.0 m ove la sede carrabile da 9,50 m è completata lateralmente da due cordoli correnti, da 0,75 m ciascuno, su cui si impostano le barriere di sicurezza guardavia.

Si prevede di realizzare il nuovo impalcato in struttura mista acciaio-clc per accoppiamento di due travi principali in acciaio, con sezione a doppia T asimmetrica, completate superiormente dalla soletta collaborante in calcestruzzo armato da connettere alle travi mediante pioli tipo Nelson resistenti a scorrimento.

Le travi longitudinali sono accoppiate con interasse trasversale pari a 5,00 m e presentano altezza costante pari a 3,00 m su tutto lo sviluppo dell'opera.

I collegamenti degli elementi componenti i diaframmi reticolari sono da realizzare mediante giunzioni bullonate.

L'impalcato è completato superiormente dalla soletta in calcestruzzo armato che costituisce la struttura di superficie a diretto supporto della piattaforma viaria.

La soletta in calcestruzzo armato presenta spessore di 32 cm da realizzare mediante getto in opera su lastre tipo predalles, con piano di fondo in lamiera d'acciaio da 6 mm (5+1mm), attrezzate con tralicci irrigidenti trasversali.

L'insieme delle strutture d'impalcato è completato dai tralicci inferiori di controvento, organizzati secondo la disposizione del tipo a "diamante", in modo da implementare la rigidità torsionale primaria della sezione risultante dall'accoppiamento degli elementi di piano orizzontali (soletta



superiore e controventi inferiori) e dalle anime verticali delle travi principali.

L'altezza complessiva delle strutture d'impalcato è costante e pari a 3,32 m cumulando l'altezza delle travi principali da 3,00 m allo spessore della soprastante soletta in calcestruzzo armato da 32 cm.

Per tutti gli elementi in carpenteria metallica, comprese le lamiere delle lastre all'intradosso della soletta, si prevede di utilizzare acciaio con caratteristiche migliorate di durabilità, del tipo "Corten" auto protettivo.

Al fine di limitare l'impegno delle sottostrutture di appoggio (pile, spalle e fondazioni) in caso di evento sismico, di garantire un comportamento sostanzialmente elastico del complesso strutturale e di introdurre elementi con capacità di dissipazione energetica, si è scelto di isolare l'impalcato del viadotto mediante appoggi antisismici di tipo elastomerico ad alto smorzamento (appoggi tipo HDRB – High Damping Rubber Bearings).

Si prevede che gli impalcati di entrambe le tratte vengano realizzati mediante estrusione con varo frontale, a partire dalle aree di assemblaggio dei singoli conci in corrispondenza delle spalle di estremità.

Per quanto riguarda le pile si prevede un'unica tipologia con sezione costante in elevazione ed altezza compresa tra circa 5 m e circa 52 m; le campate si impostano in appoggio sul pulvino in sommità alle nuove pile che presenta pianta rettangolare da 8,00 m per 3,50 m.

La sezione in pianta dei fusti pile è costante su tutta l'altezza con sagoma scatolare a ingombro esterno rettangolare di dimensioni complessive pari a 3.50 m in direzione longitudinale (dir. asse viadotto) per 8.0 m in direzione trasversale; lo spessore delle pareti, trasversali e longitudinali,



è variabile con l'altezza e parte da 80 cm in basso e si rastrema a 60 cm in alto.

Tutte le pile sono ispezionabili attraverso una porta posta ad 1.50 m dalla testa pozzo di fondazione. I fusti delle pile sono incastrati nel pozzo di fondazione per una profondità di 16 m per le pile su pozzi di profondità di 36 m, per 6 m per i pozzi con una profondità di 26 e 16 m.

Si sono, inoltre, riprogettate le spalle nuove lato Caltanissetta (Spalla A) e lato A19 (Spalla B).

La spalla A è composta da un plinto ottagonale su pozzi spesso 2 m, dal muro di appoggio dell'impalcato spesso 320 cm, nella parte superiore dal muro paraghiaia e da due muri laterali (in parte appoggiati sul plinto e in parte a sbalzo dalla parte ancorata al plinto) di lunghezza circa 800 cm necessari per il contenimento del rilevato.

La spalla B è composta da un plinto ottagonale su pozzi spesso 2 m, dal muro di appoggio dell'impalcato spesso 320 cm, nella parte superiore dal muro paraghiaia e da due muri laterali di lunghezza circa 445 cm necessari per il contenimento del rilevato.

Le fondazioni delle pile sono costituite da plinti circolari di diametro 9.50 m di spessore 3 m inseriti all'interno del pozzo a profondità variabile tra 16 e 9 m.

Il fusto della pila fino alla quota del boccaforo del pozzo ha una sezione rettangolare piena (di circa di spessore 3.50 m e lunghezza variabile da un minimo di 8.0 m ad un massimo di 9.50 m in quanto è gettata contro le pareti del pozzo), mentre fuori terra la pila assume la forma rettangolare scanalata e cava di dimensioni 8.0 m per 3.5 m.



I pozzi di fondazione hanno una profondità variabile da 44.0 a 16.0 m in relazione alla loro posizione rispetto alle aree con dissesti individuate dalla relazione geologica allegata al progetto.

Il diametro interno del pozzo è di 10 m ed il riempimento dei pozzi è realizzato con calcestruzzo magro fino a 3 m dalla bocca foro, da questa quota fino al livello del cordolo, il getto di riempimento avviene con calcestruzzo C32/40.

Come sistema di contrasto dei pali sono utilizzati centine circolari formate da HE240A accoppiate e giuntate in 4 punti con unioni flangiate.

*I pozzi sono in grado di contrastare la spinta della frana del versante, determinata al variare delle varie profondità dei livelli di scorrimento individuati dagli inclinometri del versante.*

*Questa scelta permette di svincolare la stabilità del viadotto dall'evoluzione dei fenomeni geodinamici, a tutto vantaggio della componente "Suolo e Sottosuolo".*

Per quanto riguarda la vita nominale, la classe d'uso ed il periodo di riferimento delle opere strutturali in progetto, ai sensi delle definizioni di cui al § 2.4 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018), di cui al Decreto 17.01.2018 Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti, le opere strutturali in esame vengono classificate come Costruzioni di Tipo 3 ai sensi del p.to 2.4.1 delle NTC 2018, ovvero **Costruzioni con livelli di prestazioni elevati, con vita nominale di progetto VN = 100 anni** ove la vita nominale dell'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.



Il periodo di riferimento VR in relazione al quale vanno valutate le azioni sismiche sul nuovo Viadotto in progetto si ottiene moltiplicando la vita nominale  $VN=100$  anni per il coefficiente d'uso  $CU=2,0$  corrispondente alla Classe d'uso = 200 anni.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato facendo riferimento alla categoria di sottosuolo ed alle condizioni topografiche di seguito evidenziate in base alle indicazioni dello studio specialistico geotecnico:

- ⇒ Categoria di sottosuolo D, ovvero *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s”*.
- ⇒ Categoria topografica T2, superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$ .

Viste le criticità manifestate dal viadotto esistente si prevede il monitoraggio sulle strutture di nuova realizzazione ricorrendo all'adozione di sistemi di monitoraggio integrati nella struttura, riuscendo quindi a perseguire diversi obiettivi ossia:

- ❖ il controllo delle fasi costruttive durante la realizzazione dell'opera;
- ❖ l'identificazione del comportamento della struttura durante e a seguito di una prova di collaudo;



- ❖ l'evoluzione del comportamento e delle performance dell'opera dal momento della costruzione, per l'intera durata della vita utile;
- ❖ il controllo periodico in esercizio che permette di definire in maniera efficace un dedicato piano di manutenzione.

L'intervento di demolizione è stato previsto unicamente da effettuarsi mediante realizzazione di cariche di scoppio nelle pile, nel calcestruzzo, in fori di diametro 32 mm.

L'armatura lenta sarà lasciata integra così da minimizzare la riduzione del coefficiente di sicurezza.

La riduzione di superficie resistente sulla sezione delle pile, per il solo calcestruzzo, sarà inferiore al 10%.

L'abbattimento sarà realizzato in due soluzioni di cui la prima sino alla pila 20 e la seconda dalla pila 20 alla spalla lato A19. Per mezzo degli esplosivi saranno frantumati volumi di calcestruzzo, lasciando integri i ferri, così da realizzare cerniere plastiche la cui successione geometrica e temporale determini un cinematismo di caduta "a pantografo".

Le pile alte saranno fatte piegare in due mediante triple cerniere plastiche realizzate con gli esplosivi di cui una alla base, una in mezzzeria l'altra all'incastro con l'impalcato.

Le pile basse saranno frantumate con gli esplosivi per una parte rilevante della loro altezza, in modo asimmetrico così da favorire la rotazione in direzione predeterminata (questo comporterà locale sovrapposizione dei segmenti di impalcato sull'impalcato sovrastante le pile più alte le quali, per triplice cerniera, cadranno sul proprio sedime – vedi elaborati ).



*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Via Tevere, 9 - 90144 Palermo*

Il brillamento dei gruppi strutturali pile-impalcato tra un giunto e l'altro, sarà stabilito con progressione temporale così da favorire il cinematisimo predefinito.



### **3. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI COINVOLTE**

#### **3.1. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA**

Il tracciato dell'opera in studio ricade morfologicamente sul versante occidentale del Monte San Giuliano (727 m s.l.m.), degradante dalla sommità dell'altura (Il Redentore) sino all'incisione del V.ne Busiti.

Il versante mostra pendenze differenti e da monte verso valle si succedono:

- tra le quote 720 (sommità M. San Giuliano) e 710 una superficie sub pianeggiante blandamente degradante verso Est con pendenza del 9% (circa 5°)
- tra le quote 710 e 700 una scarpata acclive con pendenza del 100% (45°)
- tra la quota 700 e 640 una scarpata acclive con pendenza media del 37% (circa 20°)
- tra la quota 640 e 630 si rileva una area blandamente inclinata verso Ovest e Nord - Nord Ovest con pendenza del 13% (circa 7°)
- tra la quota 630 e la quota 580 un pendio con pendenza del 14% (circa 8°)
- tra la quota 580 e la quota 400 (fondo valle) un pendio con pendenza del 24% (circa 14°).

La differente pendenza del versante su cui insiste l'esistente Viadotto San Giuliano è da correlare alle differenti litologie affioranti ed in particolare al modo differente di rispondere all'erosione delle acque superficiali.



L'area sub pianeggiante sommitale del versante si determina in corrispondenza di una superficie strutturale, con affioramento di arenarie con giacitura sub orizzontale.

La scarpata sub verticale tra le quote 720 e 710 si determina in corrispondenza dell'affioramento delle testate degli strati arenacei sub-orizzontali.

Da quota 710 a quota 630 lungo il versante Ovest del Monte San Giuliano affiorano le marne argillose della Fm. Marne di Enna e nella parte inferiore le marne calcaree ed argillose della Fm. Trubi, che, per la loro elevata resistenza all'erosione conferiscono al versante una pendenza media del 37% (circa 20,42°).

La pendenza elevata contribuisce da un lato al rapido deflusso delle acque piovane lungo il versante e dall'altro all'impantanamento delle stesse nella parte del versante compresa tra la quota 640 e 630, caratterizzata da blande pendenze (12% circa 6°) determinata dall'accumulo di coltri colluviali ed eluviali limo-argillose.

Da quota 630 m a quota 520 affiorano le argille di colore grigio a struttura brecciata, ascrivibili per l'intercalazione di Trubi, alla Fm. delle Argille Brecciate IV di età pliocenica.

Tali argille sono ricoperte al tetto da una coltre eluvio-colluviale relativamente permeabile.

L'insieme dei terreni determina la pendenza del versante, caratterizzata da valori di pendenza del 14% (circa 8°) e la filtrazione delle acque in sottosuolo evidenziata dalla scarsa incisione del reticolo idrografico.



E' in questa fascia altimetrica, interposta tra versanti a maggiore pendenza sia a monte che a valle che fu realizzato il tracciato stradale del viadotto San Giuliano.

Nella parte terminale del versante affiorano infine le argille a tessitura scagliettata della Fm. Terravecchia. La particolare struttura ed il richiamo erosivi degli impluvi in costante approfondimento, determina una aggressione intensa da parte dell'erosione dei versanti, caratterizzati da assenze di coperture eluviali e da pendenze del 23,5% (circa 14°).

Il versante ove insiste il viadotto, sebbene argilloso, è caratterizzato dall'affioramento di due unità litologiche differenti e cioè le Argille Brecciate Plioceniche (AB IV) e le argille sabbiose ascrivibili alla Fm. Terravecchia.

In corrispondenza degli affioramenti delle argille della Fm. Terravecchia si rilevano con più frequenza estese forme calanchive con creste generalmente orientate in senso NE-SO e con erosione più intensa sul fianco meridionale.

Nel modellamento dei versanti è possibile riconoscere differenti cicli morfogenetici succedutisi durante il Pleistocene e l'Olocene. Si rilevano forme giovanili, sottoposte a rapida degradazione per effetto dei processi morfogenetici in atto, con forme più mature che, non essendo raccordate con l'attuale livello di base, rappresentato nell'area in studio dal letto del F. Salito, sono soggette ad essere progressivamente smantellate dal progredire ed estendersi del nuovo ciclo morfogenetico.

In generale è possibile osservare che la morfologia è tanto più matura quanto più aumenta la distanza dai principali corsi d'acqua tributari del F. Salito.



Dal punto di vista idrologico il viadotto ricade nel bacino del F. Salito, tributario del F. Platani e come l'esistente interferisce con gli impluvi defluenti verso il Vallone Busiti-Taurino, tributario del F. Salito.

Il reticolo idrografico mostra un pattern dentritico con presenza di forme di erosione accelerata ed approfondimento del corso degli impluvi che mostrano direzione prevalente ONO-ESE.

L'impluvio più a Sud si origina subito a valle dell'inizio della Via Borremans a Caltanissetta a quota 630 m s.l.m., è inizialmente scarsamente inciso, a causa della permeabilità dei terreni della coltre superficiale presente, per poi approfondirsi dalla quota 650 m s.l.m. a valle.

L'impluvio, che da monte a valle si prolunga per 1.175 m con una pendenza media del 13%, attraversa il tracciato del viadotto in corrispondenza della nuova pila n. 2, con direzione NO-SE, attraversando un'area con presenza di depositi di riporto antropici e di frana; il suo corso è fortemente inciso ed in approfondimento esercitando un'azione di richiamo sulle sponde, aumentando il grado di instabilità dell'area.

Un secondo impluvio si origina anch'esso a valle della Via Borremans a Caltanissetta a quota 600 m s.l.m a NE di Case Scarpinati; anche in questo caso il corso dell'impluvio è inizialmente scarsamente inciso, a causa della permeabilità dei terreni della coltre superficiale presente nel tratto iniziale per poi approfondirsi dalla quota 570 m s.l.m.

L'impluvio sino alla confluenza con il primo corso d'acqua descritto sopra si prolunga per 1.345 m con una pendenza media del 11% ed attraversa il tracciato del viadotto tra la nuova pila n. 7 e quella n.8, con direzione NO-SE. Il suo corso è fortemente inciso ed in approfondimento



esercitando un'azione di richiamo erosivo sulle sponde, come testimoniato dalla presenza di forme calanchive subito ad Est del tracciato del viadotto.

Un terzo impluvio si origina a valle della Via Borremans a Caltanissetta a quota 610 m s.l.m in C.da San Giuliano che ha le stesse caratteristiche dei primi due sopra descritti e si prolunga per 1.910 m con un pendenza media del 11%, attraversando il tracciato del viadotto in corrispondenza della nuova pila n. 7, con direzione ONO-ESE. Il suo corso è fortemente inciso ed in approfondimento esercitando un'azione di richiamo erosivo sulle sponde, come testimoniato dalla presenza di forme calanchive subito ad Est del tracciato del viadotto.

Questo corso d'acqua confluisce in un impluvio anch'esso originatosi a valle della Via Borremans a Caltanissetta a quota 620 m s.l.m in C.da San Giuliano ed anch'esso presenta le stesse caratteristiche dei tre precedentemente descritti prolungandosi per 2.170 m con un pendenza media del 13%. Attraversa il tracciato del viadotto tra la nuova pila n. 15 e la n.16, con direzione O-E. Il suo corso è fortemente inciso ed in approfondimento esercitando un'azione di richiamo erosivo sulle sponde, come testimoniato dalla presenza di forme calanchive subito ad Est del tracciato del viadotto.

Per quanto riguarda le forme geodinamiche presenti nell'area direttamente interessata dal viadotto, sono state mappate dal geologo tutte le aree soggette a movimenti gravitativi individuandone forma, tipologia e stato di attività, in accordo con la classificazione comunemente adottata nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sicilia.

Nell'area in studio si individuano fundamentalmente tre tipi di dissesti:



- ✓ colamenti superficiali
- ✓ forme di erosione accelerata e calanchi
- ✓ frane complesse

Da un punto di vista geologico i terreni presenti, già descritti precedentemente, sono quelli sotto indicati dai più antichi ai più recenti che sintetizzano la successione stratigrafica nell'area studiata:

- ⇒ Argille sabbiose afferenti alla Fm Terravecchia
- ⇒ Argille brecciate IV intercalate ai Trubi
- ⇒ Marne calcaree e Calcari marnosi denominati Trubi
- ⇒ Marne di Enna
- ⇒ Argille marnose di Geracello
- ⇒ Sabbie di Lannari
- ⇒ Depositi continentali
- ⇒ Accumuli di frane e detrito di versante
- ⇒ Alluvioni recenti e attuali
- ⇒ Depositi alluvionali o lacustri terrazzati

Al fine di definire il modello idrogeologico dell'area interessata dalla realizzazione progetto è stato effettuato dal geologo incaricato un rilievo idrogeologico di dettaglio per ricostruire ed individuare possibili interferenze tra i lavori dell'opera da eseguire ed il deflusso delle acque in sottosuolo.

Sulla scorta dei rilievi geologici e delle litologie affioranti il geologo ha stimato la permeabilità dei terreni.

Per quanto concerne il quadro idrogeologico generale la caratteristica peculiare dell'area interessata dal progetto è rappresentata dalla prevalenza



di sedimenti argillosi e argilloso-marnosi a coefficiente di permeabilità (k) molto basso o addirittura nullo.

Sulla scorta dei rilievi geologici e delle litologie affioranti è stata stimata la permeabilità dei terreni e sono stati definiti n° 4 complessi idrogeologici, intendendo con tale denominazione l'insieme dei termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo e grado di permeabilità omogenee.

In tal senso il geologo ha eseguito un'interpretazione idrostrutturale, combinando le informazioni derivanti dal rilievo geologico di superficie, dai dati piezometrici misurati in corrispondenza dei fori di sondaggio, dal censimento dei punti di emergenza idrica e dalla permeabilità dei litotipi.

Nell'area di stretto interesse il geologo ha individuato i seguenti complessi idrogeologici:

- ❖ **Complesso argillo-marnoso:** Rientrano in questo complesso le argille sabbiose della Formazione Terravecchia, le marne argillose della Fm. dei Trubi, le argille brecciate IV, le marne di Enna e le Argille marnose di Geracello. Tale classe di terreni si caratterizza per la sostanziale assenza di una circolazione idrica sotterranea degna di nota. In base alle caratteristiche litologiche il geologo ha stimato un coefficiente di permeabilità molto basso, pari a  $10^{-8}$  m/sec.
- ❖ **Complesso calcareo-marnoso:** Rientrano in questo complesso i calcari marnosi della Fm. Trubi, permeabili per fratturazione con permeabilità decrescente in profondità per il serrarsi delle fratture. Possono essere sede di limitati livelli acquiferi. Le intercalazioni argillose, difatti, interrompendo la continuità idraulica dell'acqui-



fero danno luogo a locali emergenze idriche stagionali di limitata entità. La circolazione idrica risulta fortemente condizionata dall'estensione e dal grado di fratturazione e porosità delle marne calcaree (Trubi). In base alle caratteristiche litologiche il geologo ha stimato un coefficiente di permeabilità basso pari a  $10^{-5}$  m/sec.

❖ **Complesso alluvionale-detritico:** Rientrano in questo complesso le alluvioni attuali presenti lungo il corso delle aste torrentizie, le coltri di riporto, le coltri colluviali, le coltri di frana permeabili per porosità. Il loro grado di permeabilità varia in relazione alla percentuale di frazione ghiaiosa e sabbiosa che le compongono. La permeabilità è in genere media ed localmente condizionata dalla presenza della frazione limo-argillosa. In base alle caratteristiche litologiche il geologo ha stimato un coefficiente di permeabilità pari  $10^{-3}$  m/sec.

Da quanto detto sopra si evidenzia che il sito non è caratterizzato dalla presenza di falde freatiche significative per la prevalente presenza di terreni argillosi ed argillo-marnosi.

La sovrapposizione di coltri colluviali e di frana su terreni a scarsa o nulla permeabilità quali le argille della Fm. Terravecchia e le argille brecciate IV permette l'instaurarsi di modeste falde acquifere di carattere stagionale che sulla scorta della consistenza dei terreni carotati lungo le verticali dei sondaggi permeano esclusivamente i depositi continentali presenti.

***L'analisi effettuata sulla scorta dei rilievi idrogeologici ha escluso un'interferenza con gli interventi in progetto, visto lo scarso spessore medio delle coltri e la permeabilità media delle stesse che determinano***



*una limitata circolazione idrica all'interno delle coltri con interferenza temporanea ipotizzabile solo durante la fase realizzativa per l'esecuzione delle fondazioni profonde delle pile.*

### **3.2 BIODIVERSITA'**

L'area studiata risulta fortemente antropizzata e ciò ha contribuito alla perdita di quelle specie, principalmente vegetali, che un tempo dovevano costituire il paesaggio tipico di queste colline della Sicilia centro-meridionale: ampie distese di macchia e di gariga interrotti a valle dal decorso di fiumi nascosti da una folta vegetazione ripariale.

Il paesaggio attuale, invece, si può descrivere come un mosaico di aree costituite dall'alternanza di terreni coltivati in prevalenza a seminativo, di terreni incolti colonizzati per lo più da graminacee infestanti.

In questo contesto ambientale si inseriscono la vecchia SS. 640 di cui fa parte il viadotto San Giuliano, l'attuale S.S. 640 ammodernata e la rete viaria che vi si allaccia, alcuni tratti della linea ferroviaria Agrigento-Canicattì-Caltanissetta, aziende agricole e un gran numero di tralicci della rete energetica.

In tutta l'area interessata dal progetto non si segnalano, dunque, aspetti naturalistici di gran rilievo (endemismi, specie animali inserite nella Lista Rossa, parchi, aree protette, riserve naturali).

L'area in cui si snoda l'asse stradale ha una morfologia prevalentemente collinare ed è attraversata da piccoli impluvi che hanno una portata nulla nei periodi estivi e portate importanti a carattere torrentizio di breve



durata durante i periodi di piogge che contribuiscono a formare lunghi solchi nel paesaggio.

Il reticolo idrografico è molto sviluppato; ciò è dovuto alla presenza nel territorio di terreni impermeabili o poco permeabili che non permettono l'infiltrazione alle acque meteoriche favorendo il deflusso superficiale.

Da un punto di vista pedologico, l'area risulta costituita prevalentemente da suoli poco evoluti (regosuoli), di natura argillosa, che possiedono scarse quantità di humus ed un alto valore di salinità; fattori entrambi che, unitamente alla scarsa piovosità, limitano fortemente in quest'area le possibilità di crescita della foresta sempreverde mediterranea.

Date le caratteristiche dell'area studiata, che si contraddistingue per l'elevata presenza di elementi antropici in un contesto ambientale già da molto tempo adibito all'agricoltura ed al pascolo, l'individuazione di ambiti omogenei di tipo naturalistico risulta assai difficile e nello specifico l'area è caratterizzata dalla presenza di:

- Vegetazione dei coltivi abbandonati e delle praterie steppiche
- Vegetazione delle colture agrarie (seminativi e colture di pieno campo)
- Vegetazione delle aree rurali con locali modeste aree ad eucalipteti.

In particolare le aree caratterizzate dalla presenza di Vegetazione dei coltivi abbandonati e delle praterie steppiche sono caratterizzate dalla presenza di *Aegilos genicolata*, *Ampelodesmos mauritanicus*, *Avena fatua*, *Briza maxima*, *Carduus argyroa*, *Centaurea sostitialis*, *Chrysanthemum coranium*, *Ferula communis*, *Lygeum spartium*, *Oxalis pes-caprae*, *hypparhenia hirta*, *Silybum marianum*.



Le aree caratterizzate dalla presenza di Vegetazione delle aree rurali con locali modeste aree ad eucalipteti sono caratterizzate dalla presenza di *Achanthus mollis*, *Acanthus spinosus*, *Agave americana*, *Arisarum vulgare*, *Borago officinalis*, *Centaurea sostitialis*, *Chrysanthemum coronarium*, *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Foeniculum vulgare*, *Hedysarum coronarium*, *Opuntia fucus-indica*, *Spartium junceum*, *Tanacetum vulgare*, *Eucalyptus* sp.

***Come si evidenzia da quanto scritto sopra non sono presenti specie di interesse e/o tutelate.***

Relativamente alla Fauna si deve dire che allo stato attuale non solo molte specie si sono localmente estinte per il sopravvento dell'agricoltura e dell'urbanizzazione ma si è ridotto drasticamente il numero di individui di quelle che sono sopravvissute.

L'area, dunque, risulta scarsamente popolata da animali ed, in particolar modo, da vertebrati, una categoria fortemente indicativa dello stato dell'ambiente.

Le uniche specie che sembrano ben tollerare gli effetti dell'antropizzazione del territorio sono gli Insetti, in prevalenza Ortotteri, Emitteri, Coleotteri, Ditteri, Lepidotteri e Imenotteri, Aracnidi e Gasteropodi.

Per quanto riguarda i Vertebrati, quelli maggiormente diffusi sono gli Uccelli che presentano la maggiore varietà e un numero relativamente alto di individui, anche se limitato a poche specie (Colombacci, Piccioni, Tortore, alcuni Corvidi ed alcune specie del genere *Passer*).

***L'area tra l'altro è fuori dalle rotte migratorie.***



Anfibi, Rettili e Mammiferi sono scarsamente rappresentati. I primi, vivono principalmente in prossimità delle fasce ripariali dei corsi d'acqua annuali e, quindi, molto distanti dal futuro cantiere.

Per quanto riguarda i Mammiferi, sono state rilevate con sicurezza solo sette specie: Coniglio selvatico, Lepre, Volpe, Topo domestico, Topolino selvatico, Ratto nero e Riccio.

Le aree naturali protette sono parecchio distanti e certamente ben oltre i 5 km e comunque a distanza tali da poter in alcun modo essere interferite dalle opere in progetto e non possono essere incidenze negative di alcun tipo né dirette né indirette.

### **3.3. PAESAGGIO**

Il paesaggio è un sistema complesso composto dagli “aspetti morfologici e culturali di un determinato ambito, nonché dall’identità umana delle comunità interessate e dai relativi beni culturali”.

L’area attraversata dalla infrastruttura stradale è situata nella parte centromeridionale della Sicilia ed è caratterizzata da una morfologia prevalentemente collinare, ovvero dalla presenza di dorsali debolmente ondulate, nelle quali comunque l’insieme del rilievo presenta linee morbide e addolcite; il centro abitato più vicino è quello di Caltanissetta.

L’area ricade all’interno dell’ambito n. 10 del Piano Territoriale Paesistico Regionale denominato “area delle colline della Sicilia Centro-meridionale” e nello specifico dalla carta relativa alla presenza dei beni paesaggistici il viadotto interessa la fascia di rispetto dei corsi d’acqua, un’area vincolata ai sensi dell’art. 136 del D.lgs 42/04 ed è esterna ma



vicina ad un'area di rimboschimento ad eucaliptus che non verrà interessata dai lavori.

***In ragione di queste previsioni il progetto sarà sottoposto ad approvazione da parte della competente Soprintendenza BB.CC.AA. di Caltanissetta.***

Caltanissetta è la maggiore città della Sicilia interna, anche se il suo ruolo ha subito un'involuzione rispetto al secolo scorso, quando concentrava il capitale dell'industria solfifera e della cerealicoltura dell'altopiano centrale.

Ampie superfici di ripopolamenti forestali ad eucalipti e pini hanno alterato il paesaggio originario degradando la vegetazione naturale.

La siccità aggravata dalla ventosità, dalla forte evaporazione e dalla natura spesso impermeabile dei terreni, è causa di un forte degrado dell'ambiente, riscontrabile maggiormente nei corsi d'acqua che risultano compromessi dal loro carattere torrenziale.

Le colture sono per lo più legate ai seminativi.

Dalla carta delle unità di paesaggio si evince che il viadotto attraversa paesaggi rurali caratterizzati dalla prevalente presenza di colture erbacee,

Il sistema insediativo è esclusivamente di tipo rurale.

***Non sono presenti nel raggio di 1 km beni di particolare interesse storico-architettonico, né beni di interesse archeologico, come si evince dalle carte allegate.***



### **3.4 CLIMA**

Il clima di quest'area è di tipo subtropicale con estate asciutta (clima mesotermico mediterraneo). Le temperature medie oscillano tra i 9° e i 12° nel mese più freddo e piovoso (Gennaio) e tra i 26° e i 29 ° nel mese più caldo e secco (Agosto).

Le precipitazioni sono prevalentemente invernali e solo di rado superano i 700 mm annui.

### **3.5 QUALITÀ DELL'ARIA**

Per valutare se le emissioni prodotte durante le operazioni di cantiere siano compatibili con i limiti della qualità dell'aria, nel contesto della situazione di fondo evidenziata ci si è riferiti ai “Valori di soglia di emissione” delle Linee Guida ARPAT”.

Nelle linee guida si assume una proporzionalità tra emissioni e concentrazioni nell'aria, che si verifica in un intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permettendo di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni, riferibili ai valori limite per la qualità dell'aria.

Si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento sotto le quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Le lavorazioni riconosciute con maggior produzione di polveri PM10 sono quelle eseguite durante la fase di demolizione. La produzione di PM10 è stimabile in circa 32 g/h. A tale valore possiamo sommare quello



derivante dalle attività e dalle movimentazioni dei mezzi di cantiere presenti nel sito, stimabile in circa 15 g/h.

La stima delle emissioni complessive per le demolizioni del Viadotto San Giuliano è quindi definibile nella seguente emissione oraria: 47 gr/ora.

Per il PM10, le Linee Guida individuano alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente e al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella si osserva che le emissioni complessive del cantiere ricadono nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere inferiori ai limiti di concentrazione, potrebbero essere solo quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè a una distanza inferiore a 50 metri.

Si osserva inoltre come la variante impone un periodo di lavorazione decisamente inferiore ai 300 giorni, da cui se ne deduce che tale dato sarebbe ancora più sostenibile. Si evidenzia inoltre che il dato più elevato, stimato pari a circa 47 gr/ora, sia molto inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 145 gr/ora.



*Tale osservazione porta a dedurre che l'impatto prodotto dalle attività legate alla modifica proposta appare sostanzialmente irrilevante.*

A valle di queste considerazioni, si può affermare che i livelli di inquinamento complessivi che caratterizzeranno il territorio durante le lavorazioni in esame saranno sicuramente entro i limiti normativi in materia di inquinamento atmosferico.

*Le lavorazioni oggetto della modifica non sono tali da apportare modifiche alla qualità dell'aria che attualmente caratterizza il territorio.*

*Le lavorazioni sono localizzate in aree prive di insediamenti urbani ed i primi ricettori abitati si trovano generalmente distanti dalle aree delle lavorazioni. Tale scenario fa sì che durante il periodo dei lavori non sarà percepibile negli insediamenti abitativi del territorio nessuna variazione alla qualità dell'aria.*

### **3.6 RUMORE**

E' possibile individuare le attività cantieristiche maggiormente impattanti dal punto di vista dell'inquinamento acustico che nel caso specifico sono le attività di demolizione del viadotto attuale e nelle attività di costruzione del nuovo.

Le fasi hanno tuttavia un carattere di contemporaneità: le attività di costruzione (sia per quanto riguarda le pile sia per quanto riguarda l'impalcato) saranno eseguite in una fase successiva a quella di demolizione.

Non si ritiene significativo il contributo delle emissioni acustiche derivanti dal traffico veicolare indotto dalle lavorazioni sulla viabilità



locale, in quanto non apportano modifiche sensibili allo scenario attuale: un aumento del traffico locale di poche unità di veicoli/ora, infatti, non è tale da generare innalzamenti apprezzabili dei livelli dell'inquinamento acustico preesistente.

Attraverso delle simulazioni modellistiche, nelle quali sono immessi come dati di input i valori relativi alle lavorazioni ritenute maggiormente impattanti, si può stimare l'impatto acustico prodotto delle lavorazioni caratterizzate da una più alta potenza sonora, vale a dire le attività di demolizione.

Per il calcolo delle potenze sonore che caratterizzeranno le varie attività di cantiere è necessario definire le singole macchine che prenderanno parte alle attività, stimandone i tempi di funzionamento, le caratteristiche tecnico-acustiche e le loro modalità di utilizzo.

Nella tabella seguente si riportano i singoli macchinari che saranno utilizzati nelle attività cantieristiche, le relative potenze acustiche e la loro sommatoria che rappresenta il livello di potenza sonora dell'intero cantiere.

<b>ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE</b>				
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA</b>	<b>Potenza acustica Lw</b>
Autocarro	2	0,25	103,3	116,7
Demolitore	1	0,70	118,0	
Escavatore	1	0,30	90,5	
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	
Getto cls	1	0,20	85,3	



Utilizzando i valori della tabella come dati di input al modello di simulazione, è stato possibile stimare i livelli equivalenti di rumore prodotto sui ricettori posti alle diverse distanze dall'area di cantiere, come mostra la tabella seguente.

<b>Livelli Equivalenti di Emissione</b>		
<b>Distanza</b>	<b>Demolizioni</b>	<b>Manufatti in terra</b>
10 m	89 dB(A)	78 dB(A)
20 m	83 dB(A)	72 dB(A)
30 m	79 dB(A)	68 dB(A)
50 m	75 dB(A)	64 dB(A)
100 m	69 dB(A)	58 dB(A)

Come si evince dalla tabella, un ricettore posto a distanza di 100 metri dal cantiere potrebbe essere impattato da un livello di rumore pari a 69dB(A), considerando comunque valide tutte le scelte cautelative effettuate nella stima di tali grandezze, come ad esempio l'assenza di elementi attenuanti presenti tra il cantiere ed il ricettore e la contemporaneità delle attività rumorose presenti nel cantiere.

Nella situazione specifica del Viadotto San Giuliano non sono presenti ricettori a distanze inferiori dei 200 metri dall'area di lavorazione oggetto di studio e che il limite normativo del caso sia pari a 70dB(A) per il periodo diurno.

***Queste constatazioni sono tali da non ritenere impattanti dal punto di vista acustico le lavorazioni in oggetto e se si confrontano i risultati ottenuti con quelli di cui allo studio preliminare ambientale si evince che***



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

***la modifica proposta non impone alcun impatto aggiuntivo significativo e negativo.***

Dall'analisi svolta emerge che gli impatti correlati alla componente rumore non mostrano superamenti delle soglie massime previste dalle normative in materia di inquinamento acustico.



#### **4. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DELLA VARIANTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI**

La modifica progettuale risponde a quanto previsto dalla normativa antisismica portando la vita nominale del manufatto a 100 anni (VN100)

***Gli aspetti ambientali positivi sono collegati:***

- ⇒ ***all'eliminazione della deviazione del traffico veicolare lungo un percorso alternativo costituito da una viabilità secondaria per nulla adeguata a smaltirlo e che comporta l'attraversamento del centro abitato di Caltanissetta con conseguenti frequenti incidenti e fenomeni di congestione del traffico cittadino e che in generale provoca una peggiorata vivibilità per i cittadini;***
- ⇒ ***alla maggiore durabilità delle opere;***
- ⇒ ***alla minore necessità di manutenzione;***
- ⇒ ***alla maggiore sicurezza dell'infrastruttura;***
- ⇒ ***e, in ultima analisi, alla tutela della vita umana.***

In effetti, le modifiche proposte non solo sono necessarie perché da anni il viadotto è chiuso per l'aggravarsi dei fenomeni di ammaloramento che ne hanno pregiudicato la stabilità ma devono anche rispondere alle sopravvenute normative migliorando enormemente le prestazioni e la sicurezza dell'infrastruttura, non arrecando alcun aggravio al contesto ambientale.

***Le innegabili ricadute positive della variante strutturale coinvolgono anche gli aspetti ambientali perché aumentano molto i livelli di prestazione dei manufatti che assumono la definizione di Costruzioni con***



*livelli di prestazioni elevate con la conseguente riduzione degli interventi di manutenzione straordinaria, molto costosi anche in termini di impatto ambientale sulle componenti coinvolte.*

#### **4.1 CANTIERIZZAZIONE**

La fase del cantiere rappresenta dal punto di vista ambientale, trattandosi di interventi in sede su un'infrastruttura esistente, l'unico momento delicato rispetto al determinarsi degli impatti, seppur di carattere transitorio.

*In tal senso bisogna dire che la realizzazione delle opere previste in progetto non arrecherà alcun nuovo impatto in quanto si colloca all'interno del più vasto cantiere di ammodernamento della SS 640 di cui verranno utilizzate sia le aree di cantiere che la viabilità connessa senza utilizzare ulteriori aree, evitando qualunque ulteriore sottrazione di suolo sia pure temporanea (vedi carta con le aree di cantiere).*

*Questo fattore, come appare chiaro, ha di per sé un effetto benefico sul bilancio degli impatti sull'ambiente.*

Inoltre, le modifiche comportano che:

- ❖ il progetto strutturale risulti migliorativo dal punto di vista sismico come richiesto dalla sopraggiunta norma la cui obbligatorietà non può essere messa in dubbio;
- ❖ il progetto migliorerà la durabilità e manutenibilità delle opere;
- ❖ non è praticabile l'ipotesi di procrastinare ulteriormente le opere di adeguamento sismico dell'infrastruttura per mettere fine all'impattante utilizzo del tragitto alternativo;



- ❖ non vi sono alternative progettuali;
- ❖ il viadotto mantiene la sua sede originaria;
- ❖ viene raddoppiato il passo delle pile esistenti, sostituite e riprogettate per ragioni strutturali, dimezzando, quindi, il numero delle pile e delle fondazioni.

*In conclusione, le modifiche alla cantierizzazione, quali conseguenze dirette della variante, risultano minimali rispetto ai notevoli benefici ottenuti.*

#### **4.2. CONFRONTO DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI LEGATO ALLE VARIANTI PROPOSTE**

Da quanto detto sopra si evince chiaramente che il progetto proposto è veramente minimale in quanto si tratta di realizzare un viadotto nuovo nella stessa sede di quello esistente che verrà demolito.

In relazione alle singole componenti ambientali ed agli eventuali impatti che il presente progetto potrebbe imporre sul territorio circostante e sulla qualità dell'ambiente nell'area direttamente interessata e nell'area vasta, si può dire che:

- Riguardo la componente “*Aria*” si premette che nelle immediate vicinanze non ci sono impianti produttivi di alcun tipo, non ci sono nuclei abitati ed anche il pascolo e/o la tipologia di coltivazione agricola è assolutamente ininfluente sulla qualità dell'aria.

*Nello specifico appare chiaro che tale progetto non modifica in alcun modo la qualità dell'aria nel territorio circostante perché:*



- a) in fase di esercizio non vi sarà alcun impatto diverso dalla condizione con il viadotto esistente quando era in esercizio perché non vi sarà alcun aumento del traffico veicolare ma il progetto ha la sola funzione di sostituire un'opera d'arte ammalorata, non conforme alla normativa vigente e che non ha le caratteristiche di sicurezza minime;
- b) in fase realizzativa non sono previste emissioni in atmosfera di inquinanti di nessun tipo tranne quelle classiche di un cantiere edile relativamente alla produzione di polveri che saranno minimizzate con le semplici buone pratiche analizzate nello specifico allegato (Allegato 1) e che Anas imporrà alla ditta esecutrice;
- c) il sito è lontano da centri abitati e da ricettori sensibili che non saranno interferiti dalle attività di cantiere.

***Il progetto proposto, quindi, in relazione a questa componente ambientale, non produce impatti di nessun tipo anche in considerazione del fatto che non sono presenti ricettori sensibili ma solo pochissime case sparse che si trovano a distanza tale da non poter essere interessati in alcun modo dall'eventuale produzione di polveri come visibile dalla foto aerea allegata.***

***La stessa demolizione del viadotto esistente, per la tecnologia utilizzata, produrrà polveri solo in un ambito areale molto ristretto in quanto la produzione di polveri sarà mitigata dall'utilizzo di acqua nebulizzata tramite nebulizzatori posti in basso in prossimità delle pile e per un tempo molto ristretto. Il monitoraggio delle polveri totali sospese PTS verrà avviato***



*almeno 24 ore prima dell'esplosione e proseguirà per almeno 24 ore dopo la demolizione mediante esplosione della pila 8.*

*Da evidenziare, infine, l'impatto positivo sulla componente in relazione al fatto che la costruzione del viadotto permette di eliminare il percorso alternativo che oggi si è costretti ad utilizzare per la chiusura del viadotto e che interferisce con il centro abitato di Caltanissetta la cui vivibilità è fortemente peggiorata e che utilizza una viabilità secondaria del tutto inadeguata;*

- In relazione alla componente **“Rumore e Vibrazione”** valgono le considerazioni fatte in precedenza in quanto da un lato tale progetto non crea in fase di esercizio impatti di nessun tipo diversi da quelli già in essere, considerato che non sono previsti aumenti del traffico veicolare, e dall'altro gli impatti durante la fase di realizzazione sono quelli classici di un cantiere e che nel nostro caso sono assolutamente minimi, tenendo conto che i lavori si svolgeranno all'interno di un vasto cantiere ancora in essere ubicato in un'area agricola dove non vi sono ricettori di nessun tipo a parte pochissime case sparse a distanza tale che non potranno essere interessate da una modifica del clima acustico significativa, come visibile dalla foto aerea allegata. In ogni caso saranno adottate tutte le buone pratiche che permettono di minimizzare qualunque impatto (vedi Allegato 1).

*Anche in questo caso è possibile affermare che il progetto proposto, in relazione a questa componente ambientale, non produce impatti significativi e negativi di nessun tipo ma*



*addirittura positivi in quanto si annullerà il coinvolgimento del centro abitato di Caltanissetta. Anche l'utilizzo delle micro cariche permetterà una decisa diminuzione degli impatti poiché non sono presenti ricettori nelle vicinanze ed il rumore si verifica per una durata assai inferiore (2 mesi in meno) e di ampiezza generalmente inferiore per le ridotte dimensioni dei mezzi d'opera impiegati. I valori significativi per l'emissione topica per il brillamento delle micro cariche sono circoscritti in un intorno di circa 100 metri (picco max 70 db(A)), per quell'occasione libera da persone ed animali (volatili e piccoli animali allontanati per effetto di suoni di dissuasione). [All5: Full-Scale Tests for Assessing Blasting-Induced Vibration and Noise C.W. Lee, J. Kim, G.C. Kang, Hindawi Shock and Vibration Volume 2018, Article ID 9354349, formula (9) per una massima carica per ritardo prevista pari a 8 kgTNTeq.] Le esplosioni rientrano negli impulsi sporadici e pertanto le restrizioni legali sono minime. Al massimo i problemi potrebbero essere di ordine psicologico, qualora una persona nei pressi della zona di cantiere, non conoscesse gli orari di sparo mine. Un'opportuna informazione preventiva può efficacemente ridurre i disagi alle persone e le problematiche di questo tipo. In relazione alla componente "Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti" nessun impatto può essere imposto dal presente progetto;*

- *In relazione alla componente "Salute Pubblica", visto quanto detto prima, nessun impatto negativo è ipotizzabile possa essere*



*imposto dal presente progetto, anzi vi saranno impatti positivi per il centro abitato di Caltanissetta e perché saranno evitati gli attuali frequenti fenomeni di congestione del traffico veicolare che ne sta alterando negativamente la vivibilità;*

➤ In relazione alle componenti “*Vegetazione, Flora e Fauna*”, “*Ecosistemi*” e “*Patrimonio agroalimentare*” si deve evidenziare che:

- ✓ il sito è fuori da aree naturali protette e non ne sono presenti nel raggio di oltre 5 km e, quindi a distanza tale da non poter essere interessata in alcun modo dai lavori in progetto;
- ✓ il sito è fuori da aree boscate. E’ presente una piccola area di rimboschimento ad eucalipti di scarso valore naturalistico in area vicina che, comunque, non sarà minimamente intaccata dai lavori;
- ✓ l’area è dedicata al pascolo ed alle attività agricole di tipo seminativo con assenza di vegetazione, flora e fauna da sottoporre a misure di tutela;
- ✓ l’area è già oggetto delle attività di cantiere della nuova SS 640 e, quindi, non potrà essere negativamente interferita alcuna vegetazione ripariale, nè essenze di pregio da tutelare. In ogni caso qualunque impatto sulla componente sarà di limitato periodo temporale e perfettamente reversibile naturalmente

*Anche in questo caso si può affermare che il progetto proposto, in relazione a queste componenti ambientali, non produce impatti significativi e negativi di alcun tipo;*



- In relazione alle componenti “*Territorio*” e “*Acqua*” si deve dire che il progetto presentato:
  - ❖ migliora le condizioni idrauliche ed idrologiche del sito, considerato che riduce da 31 a 15 le pile, amplia la luce delle campate da 36 a 70 m rendendo l’infrastruttura più coerente con le condizioni di deflusso idrico superficiale apportando un deciso miglioramento;
  - ❖ non è necessaria la redazione del PUT perché il volume di materiale scavato verrà smaltito in discariche/centri di recupero autorizzati, mentre i materiali provenienti da demolizione saranno inviati a centri di recupero appositamente autorizzati, per essere successivamente riutilizzati;
  - ❖ i materiali scavati sono stati caratterizzati da un punto di vista fisico-chimico e le analisi hanno fatto registrare risultati positivi in quanto si tratta di materiali conformi alla colonna A della Tabella 1 dell’allegato V alla parte IV del D,Lgs 152/06 e ss.mm.ii. e, comunque, sono classificati come rifiuti non pericolosi;
  - ❖ il viadotto in progetto sostituisce quello esistente che sarà demolito e, quindi, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo, anzi il diminuito numero di pile libererà un’ampia porzione di suolo oggi interessata dalle fondazione delle pile esistenti che saranno eliminate;
  - ❖ non vi sarà alcuna modifica del deflusso idrico sotterraneo che in questa zona è limitato alla modesta falda superficiale di scarsa potenzialità, a carattere prevalentemente stagionale, che



non sarà minimamente influenzata negativamente dalle fondazioni del nuovo viadotto, così come ampiamente dimostrato dal fatto che quelle del viadotto esistente non hanno causato alcun problema al regime idrico sotterraneo;

- ❖ migliora le condizioni di stabilità del sito;
- ❖ non modifica l'attuale l'assetto idrogeologico.

Ne consegue che ***il progetto proposto, in relazione a queste componenti ambientali, non produce impatti significativi e negativi, anzi produce impatti positivi importanti;***

- In relazione alla componente “***Paesaggio***” il progetto, riducendo il numero delle pile ed aumentando la sua trasparenza, ***migliora la percezione visiva, la visuale e lo skyline attuale con impatti positivi sulla componente ambientale.***
- In relazione alla componente “produzione di rifiuti” è previsto l'utilizzo virtuoso dei materiali di demolizione in quanto esso sarà frantumato in cantiere, attraverso un impianto di trasformazione mobile autorizzato dalla Regione e riutilizzato nell'ambito del cantiere dei lavori di ammodernamento della SS640. In questo modo saranno ridotti anche tutti gli aspetti ambientali negativi legati al trasporto e allentamento a discarica dei materiali da demolizione.

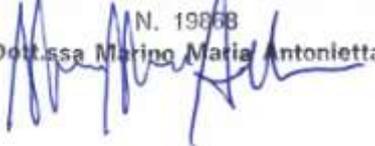


VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Via Tevere, 9 - 90144 Palermo

## 5. CONCLUSIONI

*In conclusione si può affermare che il progetto proposto non impone alcun impatto significativo e negativo a nessuna delle componenti ambientali coinvolte ed anzi impone un miglioramento alle componenti “Acqua”, “Suolo e Sottosuolo” e “Paesaggio” e, quindi, ai sensi dell’art. 6 comma 9 lo stesso non rientra nelle categorie di cui ai commi 6 e 7 dello stesso articolo 6.*

ORDINE NAZIONALE DEI BIOLOGI  
N. 19868  
Dott.ssa Marino Maria Antonietta





*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Via Tevere, 9 - 90144 Palermo*

ALLEGATO 1  
OPERE DI MITIGAZIONE RELATIVE ALLA MINIMIZZAZIONE  
DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE



Come meglio evidenziato nel rapporto ambientale non è previsto alcun impatto in fase di cantiere in merito al problema della produzione di polvere in quanto il sito interessato è praticamente disabitato e sono presenti solo pochissime case sparse ed a distanza tale che non possono essere interessati dai lavori di costruzione del nuovo viadotto.

In ogni caso al fine di minimizzare qualunque impatto ambientale riconducibile alla realizzazione delle opere in progetto, Anas imporrà all'impresa esecutrice una serie di interventi di mitigazione operativi e gestionali di riconosciuta efficacia, sia di "carattere generale", sia di "carattere specifico", ovvero finalizzati alla minimizzazione delle sorgenti emmissive, partendo dal presupposto che un'efficace azione di contenimento degli impatti non può non tenere in conto la necessità di limitare e diminuire per quanto possibile le cause degli impatti stessi sulle aree di cantiere.

Infatti, se vengono presi tutti gli accorgimenti utili a diminuire le sorgenti inquinanti in cantiere, si diminuiscono automaticamente tutti gli impatti anche lungo la viabilità interessata dai mezzi da/per il cantiere.

Si ottempera così all'esigenza di conseguire una riduzione anche dei minimi impatti prodotti dal cantiere ma soprattutto i disagi per la viabilità.

Le seguenti azioni mirano alla minimizzazione/mitigazione degli impatti durante la fase di costruzione con riferimento agli impatti generati sia sulla viabilità che sarà utilizzata dai mezzi per il trasporto dei materiali da e per i cantieri, sia sulle aree limitrofe al cantiere sia pure ubicato ad una certa distanza da qualunque tipo di ricettore.

Passando alle singole componenti ambientali coinvolte da questo tipo di lavorazioni si propongono le seguenti misure mitigative.



### Atmosfera - mitigazione dell'inquinamento atmosferico

Le misure proposte per la riduzione dell'inquinamento atmosferico generato dalle attività di cantiere, con particolare riferimento agli impatti generati dai mezzi di cantiere, hanno l'obiettivo, da un lato di impedire la fuoriuscita delle polveri dalle aree di lavoro o di trattenerle al suolo, impedendone il sollevamento e dall'altro di ridurre, per quanto possibile, l'entità delle emissioni inquinanti, legate al maggior traffico veicolare dovuto ai mezzi da/per il cantiere.

Pertanto si privilegiano processi di lavorazione ad umido, con predisposizione di barriere fisiche per evitare la dispersione delle polveri e l'implementazione di buone pratiche di cantiere che riducano al minimo la produzione di polveri e la loro conseguente dispersione (quali ad esempio la riduzione della velocità di marcia, il lavaggio periodico delle ruote dei mezzi d'opera, la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto).

#### *Aree di circolazione dei mezzi*

- ❖ **“VASCHE DI LAVAGGIO”**: in corrispondenza delle uscite dal cantiere verso la rete stradale pubblica, verranno inserite delle vasche di lavaggio delle ruote al fine di evitare il trasporto sulla viabilità esistente di polveri, fanghi e quant'altro possa pregiudicare la sicurezza alla circolazione.
- ❖ **SPAZZOLATURA DELLA VIABILITÀ**” afferente al cantiere ed alla viabilità per tratti di lunghezza pari a 500 metri dall'ingresso del cantiere in entrambe le direzioni di marcia;



*Motospazzole e vasche di lavaggio pneumatici*

❖ **“BAGNATURA PERIODICA DELLE SUPERFICI DI CANTIERE”**

in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, si prevede la bagnatura periodica delle aree di cantiere al fine di ridurre la diffusione delle polveri di pavimentazione.



Nello specifico l’impresa dovrà impegnarsi ad eseguire non meno di un intervento ogni 2 gg, sia in tutta l’area di cantiere, sia lungo la viabilità utilizzata dai mezzi pesanti per un tratto non inferiore a mt. 500 dall’ingresso del cantiere in entrambe le direzioni di marcia.

Tale frequenza viene maggiorata (1 intervento/giorno) durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti.

❖ **“UTILIZZO DI HAUL ROAD DUST CONTROL (H.R.D.C.)”**

al fine di contenere la produzione delle polveri in cantiere, durante la bagnatura periodica verrà utilizzato come additivo all’acqua, un prodotto chiamato H.R.D.C, un surfattante che riduce l’evaporazione dell’acqua in superficie, facendola penetrare in profondità e



mantenendo il terreno umido più a lungo. L'H.R.D.C permette a parità di volumi di acqua irrorati una riduzione della frequenza delle aree bagnate, riducendo così tempi e consumo di acqua.

Tale prodotto ha le seguenti caratteristiche principali: biodegradabile, non pericoloso, ignifugo, non corrosivo e non dannoso per la pelle, indumenti o attrezzature; non apporta sostanze saline nè causa ostruzioni, non cambia le caratteristiche organiche dell'acqua (durezza, salinità, dolcezza) o la temperatura; completamente miscelabile in acqua in ogni percentuale; aumenta il grado di umidità dei terreni e la capacità di penetrazione dell'acqua.

#### *Recinzione delle aree di cantiere*

- ✓ **“RECINZIONE AREE DI CANTIERE CON RETE ANTIPOLVERE”**: al fine ridurre il quantitativo di polveri all'esterno delle aree di cantiere e lungo la viabilità pubblica, verrà inserita una rete antipolvere, costituita da reti in tessuto sintetico montate su paletti metallici direttamente infilati nel terreno. Lungo i lati esposti alla percezione visiva, per migliorare l'aspetto paesaggistico, saranno installate recinzioni stampate con fotografie del centro storico dei paesi vicini e dei panorami più belli delle vicinanze. Si utilizzeranno serigrafie che, una volta smontato il cantiere, potranno essere lavate con solventi naturali e riutilizzate per altri cantieri.



*Requisiti di macchine e apparecchi:*

- ❖ **“MEZZI ED APPARECCHI DI LAVORO A BASSE EMISSIONI”** dovranno essere utilizzati solo mezzi di trasporto e macchinari del gruppo Euro 5 o di livello superiore. Le macchine e gli apparecchi con motore diesel dovranno essere alimentati esclusivamente con **CARBURANTI A BASSO TENORE DI ZOLFO**. A questi dovranno essere affiancati autovetture e veicoli commerciali leggeri a trazione elettrica.
- ❖ **“EQUIPAGGIAMENTO E PERIODICA MANUTENZIONE”** di tutte le macchine e degli apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;

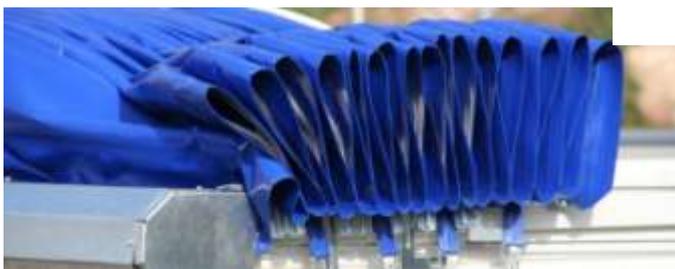
*Depositi del materiale e movimentazione inerti:*

- **“PROTEZIONE DEI DEPOSITI DI MATERIALE SCIOLTO”**: I cumuli di materiale sciolto presenti nei siti di deposito temporaneo e le macerie che vengono movimentate frequentemente verranno bagnati frequentemente tramite la predisposizione di un sistema di irrigazione a pioggia (nebulizzazione). Per quanto riguarda, invece, il materiale sciolto con scarsa movimentazione, verrà coperto mediante delle stuoie, teli o copertura verde; gli apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiale polverosi o granulometria fine verranno adeguatamente incapsulati per avere una completa garanzia che non possano creare polveri di alcun tipo.



*Impianto di nebulizzazione*

- **“PROCESSI DI MOVIMENTAZIONE”**: avverranno con scarse altezze di getto, basse velocità d’uscita e contenitori di raccolta chiusi; tutti gli autocarri adibiti al trasporto dei materiali dovranno essere dotati di un apposito telone di copertura per evitare l’inutile e pericolosa dispersione di polvere durante la fase di trasporto. In particolare in relazione all’utilizzo dei teloni l’impresa non dovrà limitarsi alla semplice copertura



ma deve utilizzare teloni di tipo omologato e dotati di apposite asole rinforzate in

acciaio del tipo rappresentato in figura al fine di garantire la sicurezza del telone stesso. Tale sistema è il più moderno ed efficace sistema per coprire il carico pulverulento e garantisce il completo incapsulamento del carico e l’assoluta assenza di emissione di polveri lungo il tragitto.



## Ambiente idrico-suolo e sottosuolo – mitigazione dell'inquinamento delle acque e del suolo

Per mitigare l'effetto di possibili sversamenti in cantiere e lungo la viabilità interessata dai mezzi da/per il cantiere è prevista l'istallazione di kit anti-sversamento di pronto intervento contenenti le seguenti tipologie di materiali:

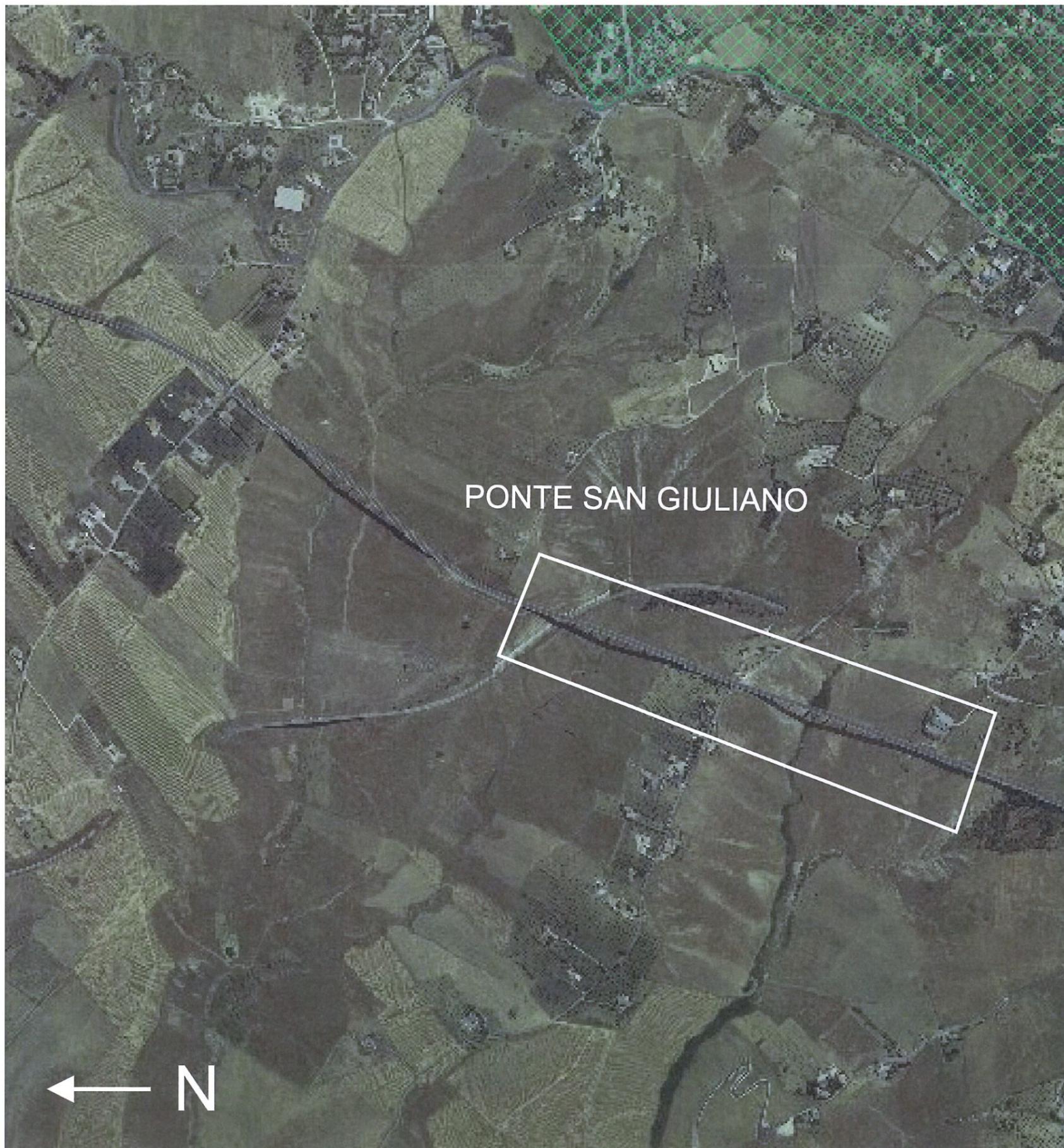
- resine epossidiche, nastri al silicone, etc. per sigillare le perdite, prevenire l'usura e rinforzare fusti, tubi, condotte sia in materiale plastico che in metallo;
- cuscinetti e contenitori da utilizzare per assorbire e trattenere gocciolamenti da spine, fusti e macchinari;
- materiale biodegradabile in polvere per l'assorbimento di derivati liquidi del petrolio (benzina, gasolio, oli minerali, oli idraulici, oli lubrificanti, solventi a base di petrolio, glicole etilenico etc);
- barriere di contenimento;
- materiali oleoassorbenti idrorepellenti (disponibili in fogli, rotoli, etc);
- pompe aspiraliquidi per aspirare i liquidi sversati e pomparli nello stesso tempo in appositi contenitori di stoccaggio.

## Rumore e vibrazione

- a) selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- b) impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;



- c) installazione sulle macchine di una certa potenza di silenziatori sugli scarichi;
- d) utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati;
- e) l'obbligo ai conducenti di spegnere i motori nei periodi di mancato utilizzo dei mezzi;
- f) ridurre le velocità di marcia nelle aree di cantiere, per i primi 2 km dall'uscita/entrata del cantiere;
- g) eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- h) sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- i) controllo e serraggio delle giunzioni;
- j) bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- k) verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- l) svolgimento di manutenzione alle sedi stradali ed alle piste di cantiere, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche
- m) imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- n) divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.



 Vincolo idrogeologico

CARTA PRES.ARCHEO  
1:2000



VIADOTTO S. GIULIANO



PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO

CONTRAENTE GENERALE 	PROGETTAZIONE ACS ingegneri via catani, 28/a - 99100 prato e-mail acs@acsingegneri.it	DIRETTORE DEI LAVORI Ing. CARLO DAMIANI
-------------------------	--	--

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
Carta delle presenze archeologiche

--	--

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001		6758-11	
Codice Elaborato:			
PA12_09 - V	000	EG205	UP06ZPP011A
F			
E			
D			
C			
B			
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI A. ANTONELLI A.FINAMORE A.FINAMORE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO VERIFICATO APPROVATO AUTORIZZATO

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione 	Consulente Specialista 	Geologo 	Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione 	Direttore dei Lavori 
Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO				

stralcio della carta dei beni paesaggistici del  
Piano Territoriale Provinciale di Caltanissetta  
Scala 1:2000



- aree boscate - art.142, lett. g, D.lgs.42/04
- aree fiumi 150m.- art.142, lett. c, D.lgs.42/04
- aree tutelate - art.136, D.lgs.42/04

= S.S. 640  
= Viadotto in progetto



PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO

<p>CONTRAENTE GENERALE</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p>ACS ingegneri Via catani, 28/c - 59100 Prato e-mail acs@acsingegneri.it</p>	<p>DIRETTORE DEI LAVORI</p> <p><b>Ing. CARLO DAMIANI</b></p>
----------------------------	---	--

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
Carta dei beni paesaggistici



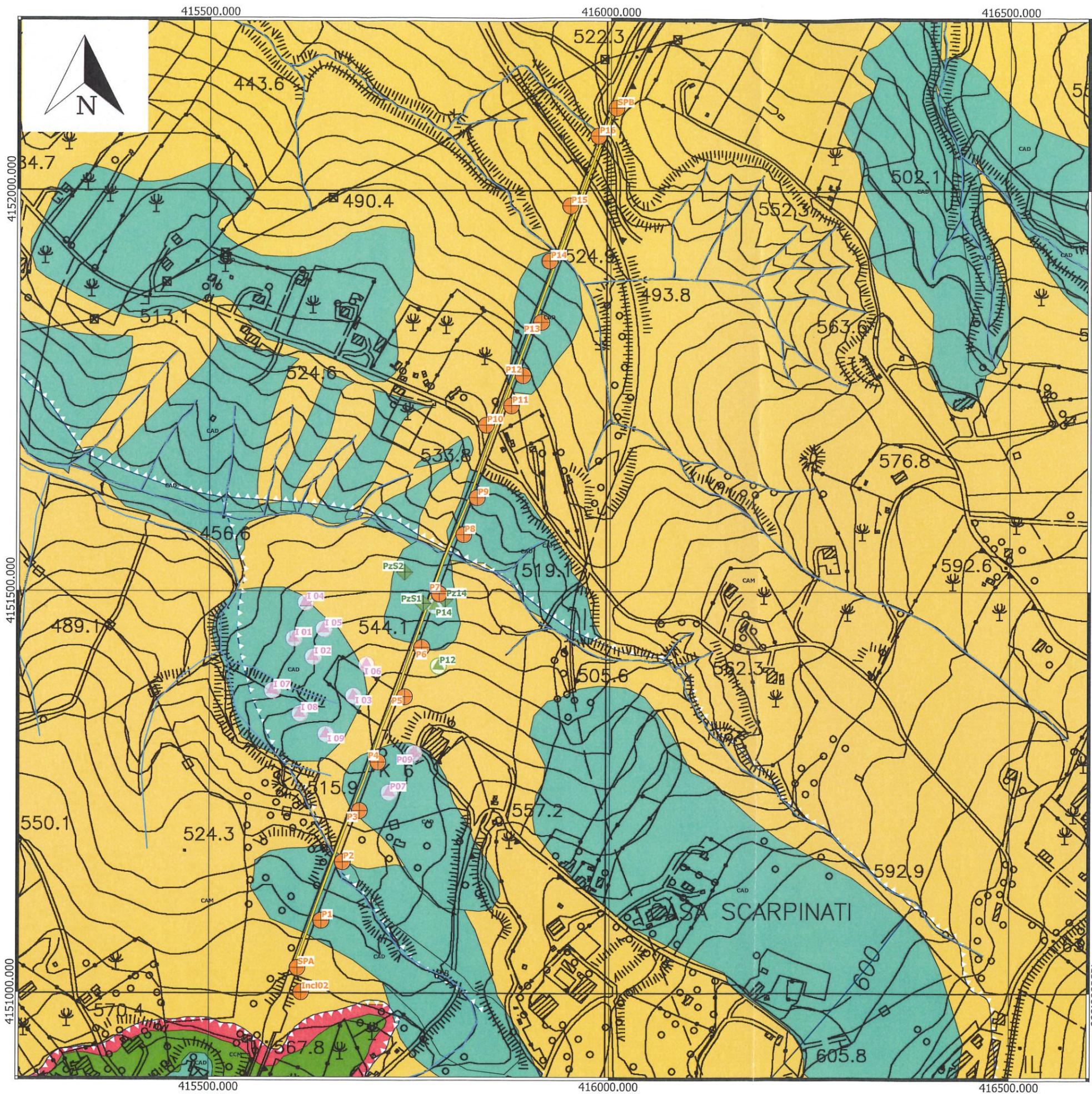
Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001 6758- 07  
Codice Elaborato:

PA12\_09 - V 0 0 0 | E G 2 0 5 | U P 0 6 | Z P I | 0 0 7 | A Scala: 1:2000

F					
E					
D					
C					
B					
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A.FINAMORE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO

<p>Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione</p>	<p>Consulente Specialista</p>	<p>Geologo</p>	<p>Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione</p>	<p>Direttore dei Lavori</p>
---	-------------------------------	----------------	---	-----------------------------

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO



**Complessi idrogeologici**

**CAM**  
 COMPLESSO ARGILLOSO-MARNOSO: circolazione idrica limitata a volumi marnosi fratturati e/o alterati o alle locali interazioni sabbiose. Poco permeabile.  
 (Fm. Trubi - Argille Brecciate IV) Argille con limo grigiastro a giacitura caotica. Struttura brecciata e/o poldigata. Terreni prevalentemente coesivi.  
 (Fm. Terravecchia) Argille brecciate e breccie argillose a giacitura caotica con livelli di argille marnose-illuvie e interazioni sabbiose. Struttura brecciata e/o poldigata. Terreni prevalentemente coesivi.

**CCM**  
 COMPLESSO CALCAREO-MARNOSO: circolazione idrica concentrata all'interno dei volumi calcareo-marnosi fratturati (Trubi-Tripoli) e/o alterati. Mediamente permeabile.  
 (Fm. Trubi) Calcari marnosi e marni calcaree biancastre, fratturate superficialmente. Terreni prevalentemente lapidei molto teneri.

**CAD**  
 COMPLESSO ALLUVIONALE-DETRITICO: circolazione idrica localmente importante all'interno delle sacche alluvionali e/o detritiche a granulometria medio-grossolana. Mediamente permeabile.  
 (Depositi alluvionali attuali) Lenti argillosi variamente sabbiosi con lenti di ghiaie e ciottoli arenacei. Terreni da poco coesivi a laceroenti.  
 (Depositi alluvionali terrazzati) Lenti e argille con sabbia o debolmente sabbiose, a tratti ghiaiose, spesso inglobanti ciottoli sub-arrotondati e tub angolari, con intercalazioni di lenti di limi organici. Terreni da poco coesivi a laceroenti.  
 (Depositi di versano) Argille con limo bruno marnoso o grigiastro o litologicamente continue da Argille Brecciate IV non in posto, inglobanti ciottoli eutometrici arenacei. Strutture rimpiombate, alterate ed ossidate. Terreni da poco coesivi a laceroenti.

**CCC**  
 COMPLESSO CALCAREO-GEOSOSO: circolazione idrica localmente importante in relazione allo spessore dei volumi coinvolti e dall'intensità della fratturazione. Molto permeabile.  
 (Calcari di Base) Calcari evaporitici a struttura massiva, disposti in grossi banchi talora fratturati e debolmente calcificati. In sezione presentano livelli marnosi e terreni di pochi decimetri che rappresentano temperature variazioni dell'ambiente deposizionale. Terreni prevalentemente lapidei.

**Tettonica**

- Faglia diretta
- Sovrascorrimento
- Sovrascorrimento presunto
- Contatto tettonico
- Contatto tettonico presunto

**Sondaggi 2020**

- Carotaggio continuo

**Sondaggi 2017**

- Carotaggio Continuo
- ▲ Indinometro
- ◆ Pizoentro

**Sondaggi 2016**

- ▲ Indinometro
- ◆ Pizoentro

**Coefficiente di permeabilità K (m/s)**

10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>
CAM									
					CCM				
									CCC

**Reticolo Idrografico**

**Lagheti artificiali**

**Viadotto San Giuliano**



**ANAS S.p.A.**  
 DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA 12/09  
 CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
 ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
 AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

**PROGETTO DEFINITIVO**

CONTRAENTE GENERALE: **Empedocle 2**  
 PROGETTAZIONE: **ACS ingegneri**  
 via catan. 20c - 09100 porto e-mail: ecs@acsingegneri.it  
 DIRETTORE DEI LAVORI: **Ing. CARLO DAMIANI**

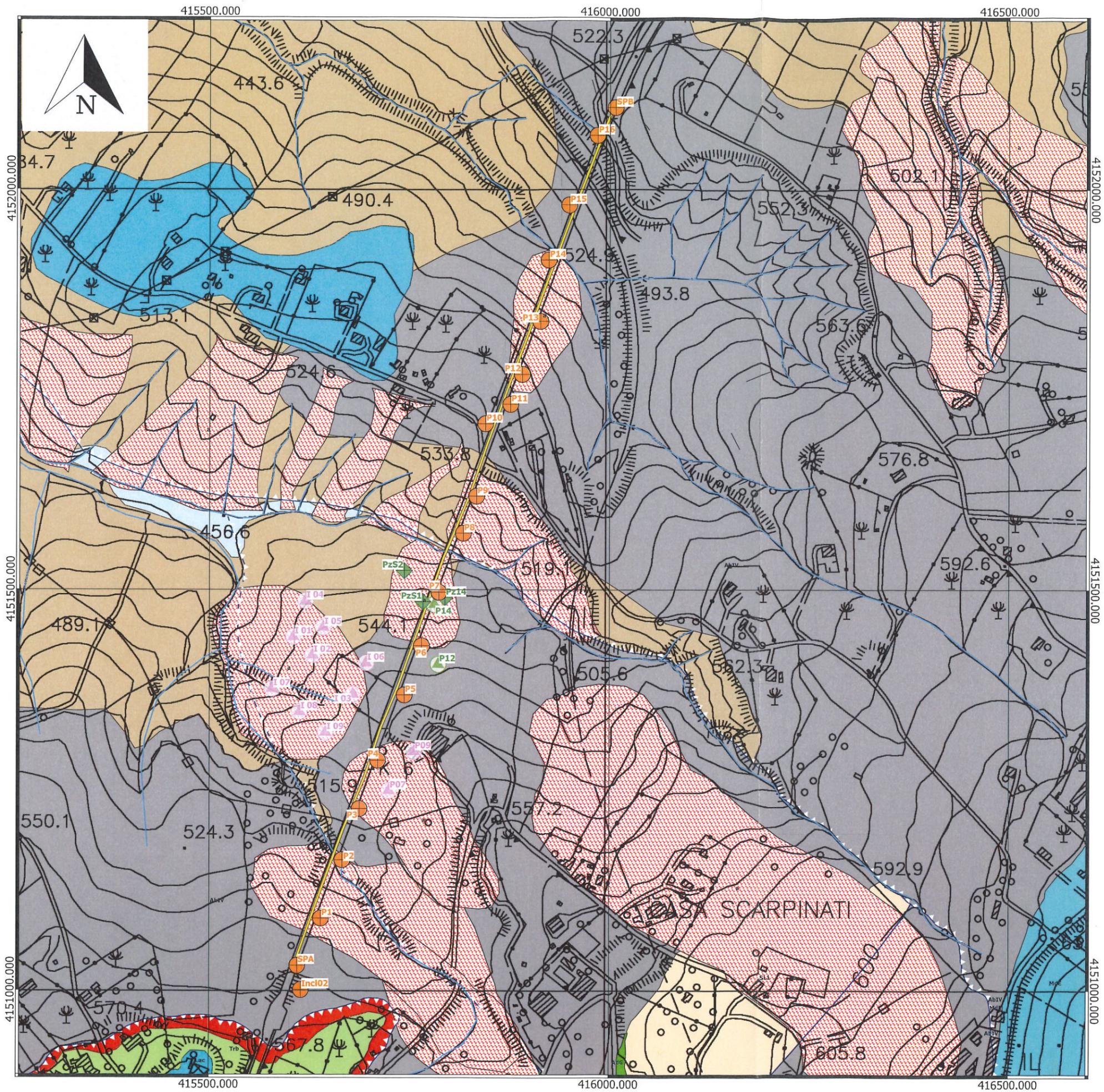
**RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)**  
**CARTA IDROGEOLOGICA**

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B0900070001  
 Codice Elaborato: PA12\_09 - V 000 | GE 20 | 5 UP | 06 Z | CG | 04 C  
 Scale: 1:2000

F					
D					
C					
B					
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A. FINAMORE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: **Empedocle 2**  
 Consulente Specialista Geologo: **ACS ingegneri**  
 Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: **ACS ingegneri**  
 Direttore dei Lavori: **ACS ingegneri**

Responsabile del procedimento: **Ing. LUIGI MUPO**



**Deposito di frana**  
Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici, a volte fortemente erosi e stabilizzati  
**OLOCENE**

**Deposito alluvionale attuale**  
Chiese, sabbie e limi argillosi costituenti i tratti recentemente abbandonati e l'alveo attuale dei principali corsi d'acqua.  
**OLOCENE**

**Deposito alluvionale e/o palustre terrazzato**  
Limi con argilla, variamente sabbiosi, bruno-nerastri  
**OLOCENE**

**Fm. Sabbie di Lannari**  
Sabbie giallastre a granulometria medio fine, talora siltose, di colore giallastro a stratificazione irregolare (SL1) a cui si intercalano livelli arenacei a grado di cementazione variabile a scarsa continuità laterale e più raramente intercalazioni calcarenitiche e livelli lenticolari di conglomerati. Spessore massimo di 50 m.  
**PLIOCENE SUP. - PLEISTOCENE INF. (?)**

**Fm. Argille marnose di Geracello**  
Argille marnose e siltose di colore grigio-azzurro, a stratificazione in genere indistinta, contenenti a volte sporadici livelli centimetrici di sabbie grigio-giallastre. La base della successione pellica è marcata da un intervallo costituito da argille sabbiose e sabbie argillose contenenti intercalazioni lenticolari di banchi di sabbie ed arenarie caratterizzate talora anche da livelli calcarenitici e sottili intercalazioni decimetriche di lenti conglomeratiche. Spessore massimo di 70 m.  
**PLIOCENE SUPERIORE**

**Fm. Marne di Enna**  
Marne e marne argillose di colore grigio-azzurro, grigio-biancastre all'alterazione, a frattura concorde e a stratificazione poco evidente. La successione è interrotta da rare intercalazioni arenaceo-sabbiose grigio-giallastre, spesse da pochi centimetri a qualche decimetro. Verso l'alto queste intercalazioni arenaceo-sabbiose si infittiscono progressivamente fino a dar luogo al superiore intervallo litografico delle sabbie e delle calcareniti di Capodano (CLC). Quest'ultimo costituito da calcareniti ed arenarie a cemento calcareo caratterizzati da evidenti cinescostrutture e da stratificazione incrociata. Spessore massimo di 80 m.  
**PLIOCENE MEDIO**

**Fm. Trubi**  
Alternanza di marne calcaree, marne argillose, argille marnose e calcari marnosi bianchi a foraminiferi planctonici organizzati in strati decimetrici generalmente intensamente fratturati. Intercalate a vari livelli ritrovano breccie argillose ed argille brecciate (AbV) di colore grigio, a giacitura caotica, contenenti blocchi di gessi, di calcari evaporitici e di argille varicolori. Spessore massimo di 100 m.  
**PLIOCENE INFERIORE**

**Gruppo Gessoso-Solfifera - Membro Calcare di Base**  
Calcari crosolici bianco-grigiastri, calcari laminati in banchi talora disarticolati contenenti livelli lenticolari di calcari breccati, separati a luoghi da livelli centimetrici di peliti giallastre. Talora all'interno dei banchi carbonatici, sono presenti lamine di gesso e pseudomorfismi di cristalli di salgemma. Lo spessore di questa litofacies è variabile da pochi metri fino a circa 50 metri.  
**MESSINIANO INFERIORE**

**Fm. Terravecchia**  
Marne argillose ed argille marnose-siltose di colore da grigio-azzurro a bruno con intercalazioni lenticolari di banchi di sabbie quarzose ed arenarie contenenti livelli conglomeratici a ciassi eterometrici, potersi fino ad alcune decine di metri. Intercalate a vari livelli si ritrovano breccie argillose ed argille brecciate di colore nerastro, a giacitura caotica, contenenti blocchi di Argille varicolori e di Flysch Numidico. Lo spessore massimo affiorante della formazione è di circa 300-400 metri.

**Tettonica**

- Faglia diretta
- Sovraccorrimento
- Sovraccorrimento presunto
- Contatto tettonico
- Contatto tettonico presunto
- Reticolo Idrografico
- Laghetti artificiali
- Viadotto San Giuliano

**Sondaggi 2020**

- Carotaggio continuo

**Sondaggi 2017**

- Carotaggio Continuo
- Inclinometro
- Piezometro

**Sondaggi 2016**

- Inclinometro
- Piezometro

**SCALA 1:2000**

0 50 100 150 m

**ANAS S.p.A.**  
DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENIANO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO

CONTRAENTE GENERALE: **Empedocle 2** PROGETTAZIONE: **ACS ingegneri** DIRETTORE DEI LAVORI: **Ing. CARLO DAMIANI**

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
CARTA GEOLOGICA

Codice Unico Progetto (CUP): F91B09000070001 6758-17  
Codice Elaborato: PA12\_09 - V 000GE2051UF06ZCG02C Scala: 1:2000

F							
E							
D							
C							
B							
A	06/2020	Emissione	ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A. FINAMORE	A. FINAMORE	
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO	

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: **ACS ingegneri**  
Consulente Società: **ACS ingegneri**  
Geologo: **ACS ingegneri**  
Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione: **ACS ingegneri**  
Direttore dei Lavori: **ACS ingegneri**

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MLPO

Carta del Reticolo  
scala 1:2000



VIADOTTO S. GIULIANO



PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO

CONTRAENTE GENERALE: **Empedocle 2**  
PROGETTAZIONE: **ACS ingegneri**  
via catani, 28/c - 59100 prato  
e-mail acs@acsingegneri.it  
DIRETTORE DEI LAVORI: **Ing. CARLO DAMIANI**

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
Carta del reticolo idrografico

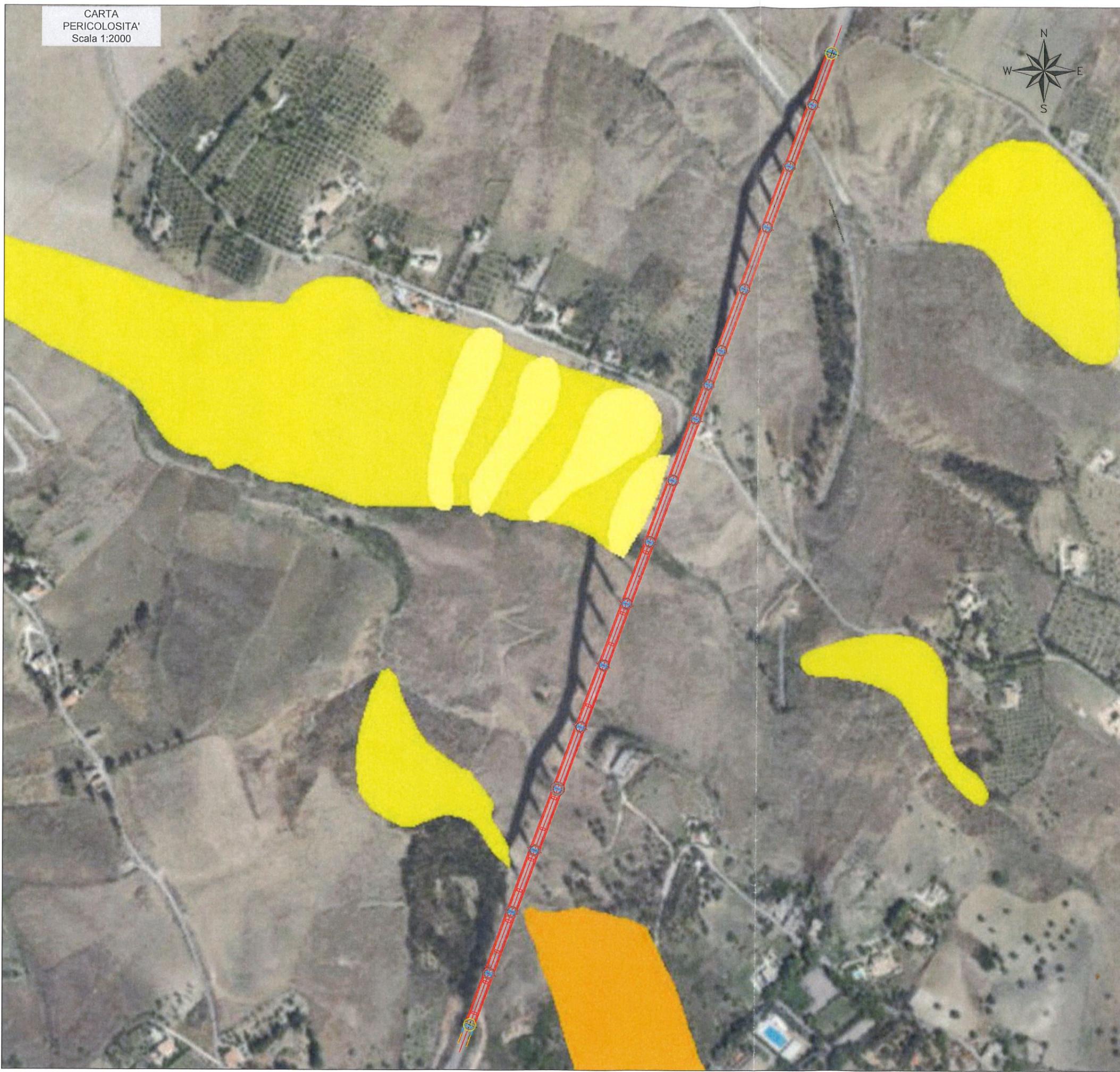


Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001  
Codice Elaborato: PA12\_09 - V 0000GE2005UP06ZCIC0006C  
Scala: 1:2000

F					
E					
D					
C					
B	07-2020	Revisione	ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A.FINAMORE
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A.FINAMORE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Consulente Specialista	Geologo	Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Direttore dei Lavori

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO



Pericolosità geomorfologica

- 1
- 2
- 3
- 4

Rischio idraulico

- R1
- R2
- R3
- R4



PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO



CONTRAENTE GENERALE  
PROGETTAZIONE  
ACS ingegneri  
Via catari, 28/c - 09100 Prato  
e-mail acs@acsingegneri.it

DIRETTORE DEI LAVORI  
Ing. CARLO DAMIANI

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
Carta della pericolosità



Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001		6758-10	
Codice Elaborato:			
PA12_09 - V	0000	EG205	UP06ZCG010A
F			
E			
D			
C			
B			
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI A. ANTONELLI A.FINAMORE A.FINAMORE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO VERIFICATO APPROVATO AUTORIZZATO

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Consulente Specialista	Geologo	Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Direttore dei Lavori

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO



- SIF\_WMS\_VINCOLO\_IDROGEOLOGICO**  
Vincolo Idrogeologico
- Geomorfologia\_Fascia\_rispetto\_2015\_06\_23**  
SITPAI Buffer\_P3\_P4\_GEO
- SIC\_ZSC\_ZPS**  
SIC\_ZSC\_ZPS
- SIC
  - SIC\_ZPS
  - ZSC
  - ZSC\_ZPS
  - ZPS
- asse\_fluviali**  
Elementi idrici
- Catalogo\_Frane\_Aree**  
Area soggetta a frane diffuse
- Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi
  - Area soggetta a sprofondamenti diffusi
  - Area soggetta a frane superficiali diffuse
- Geomorfologia\_Diagnosi\_2015\_06\_23**  
Diagnosi per Tipologia
- Crollo e/o ribaltamento
  - Colamento rapido
  - Sprofondamento
  - Scostamento
  - Frana complessa
  - Espansione laterale o deformazione gravitativa (GGPV)
  - Colamento lento
  - Area a frane diffuse
  - Deformazione superficiale lenta
  - Calanco
  - Dissesti dovuti ad erosione accelerata
- Dissesti per Attività**
- Attivo
  - Inattivo
  - Quiescente
  - Stabilizzato artificialmente o naturalmente
- Geomorfologia\_SiRAAttenzione\_2015\_06\_23**  
SiRA attenzione
- Idraulica\_SiRAAttenzione\_2015\_06\_23**  
SiRA attenzione
- Idraulica\_Pericolosità\_2015\_06\_23**  
Pericolosità Idraulica
- P1
  - P2
  - P3
  - P4
- Idraulica\_Rischio\_2015\_06\_23**  
Rischio Idraulico
- R1
  - R2
  - R3
  - R4



**ANAS** S.p.A.  
DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

**PROGETTO DEFINITIVO**

CONTRAENTE GENERALE



PROGETTAZIONE

ACS ingegneri  
Via Calani, 28/c - 59100 Prato  
e-mail: acs@acsingegneri.it

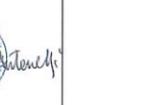
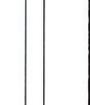
DIRETTORE DEI LAVORI

**Ing. CARLO DAMIANI**

**RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)**  
Carta dei vincoli

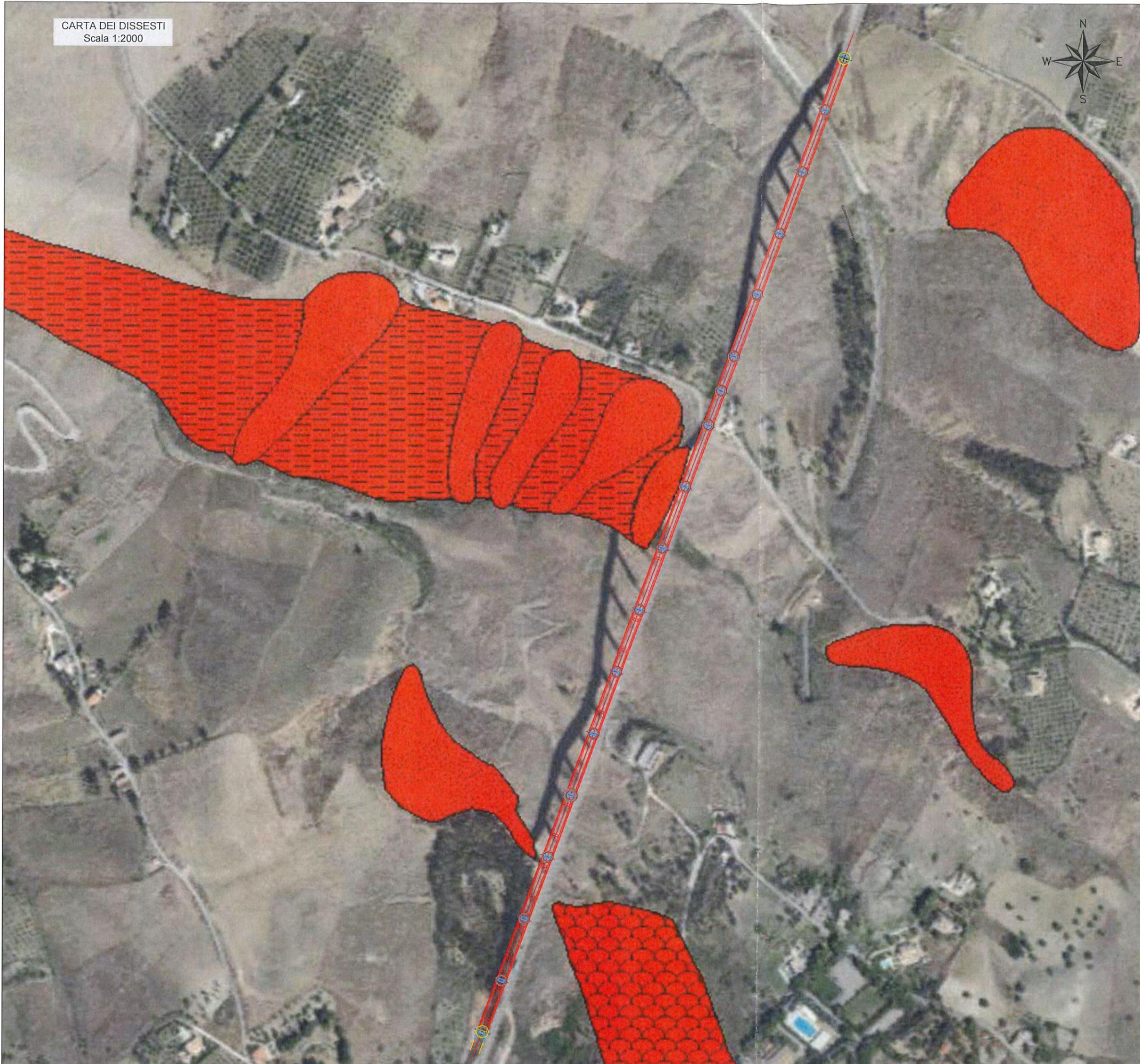



Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001										6758-08	
Codice Elaborato:										Scala: 1:5000	
PA12_09 - V										000EG205UP06ZCT008A	
F											
E											
D											
C											
B											
A	06-2020	Emissione		ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A. FINAMORE	A. FINAMORE				
REV.	DATA	DESCRIZIONE		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO				

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Consulente Specialista	Geologo	Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione	Direttore dei Lavori
				

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO

CARTA DEI DISSESTI  
Scala 1:2000



- Dissesti per Attività**
- Attivo
  - Inattivo
  - Quiescente
  - Stabilizzato artificialmente o naturalmente
- Dissesti per Tipologia**
- Crollo e ribaltamento
  - Colamento rapido
  - Scrofondamento
  - Scorrimento
  - Frana complessa
  - Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
  - Colamento lento
  - Area a fronsità diffusa
  - Deformazione superficiale lenta
  - Calenco
  - Dissesti dovuti ad erosione accelerata
  - Collasso
  - Manovra scarico
  - Collasso
  - Manovra scarico
  - Siti di attenzione idraulica
- Rischio idraulico**
- R1
  - R2
  - R3
  - R4
- Pericolosità idraulica**
- P1
  - P2
  - P3
  - P4



PA 12/09  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO

CONTRAENTE GENERALE: **Empedocle 2**

PROGETTAZIONE: **ACS ingegneri**  
via catani, 28/6 - 59100 prato  
e-mail acs@acsingegneri.it

DIRETTORE DEI LAVORI: **Ing. CARLO DAMIANI**

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
Carta dei dissesti

**Empedocle 2**

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001										6758-09
Codice Elaborato:										Scala:
PA12_09 - V 0 0 0   E G 2 0 5   U P 0 6   Z   C G   0 0 9   A										1:2000
F										
E										
D										
C										
B										
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI	A. ANTONELLI	A. FINAMORE	A. FINAMORE				
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO				

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:

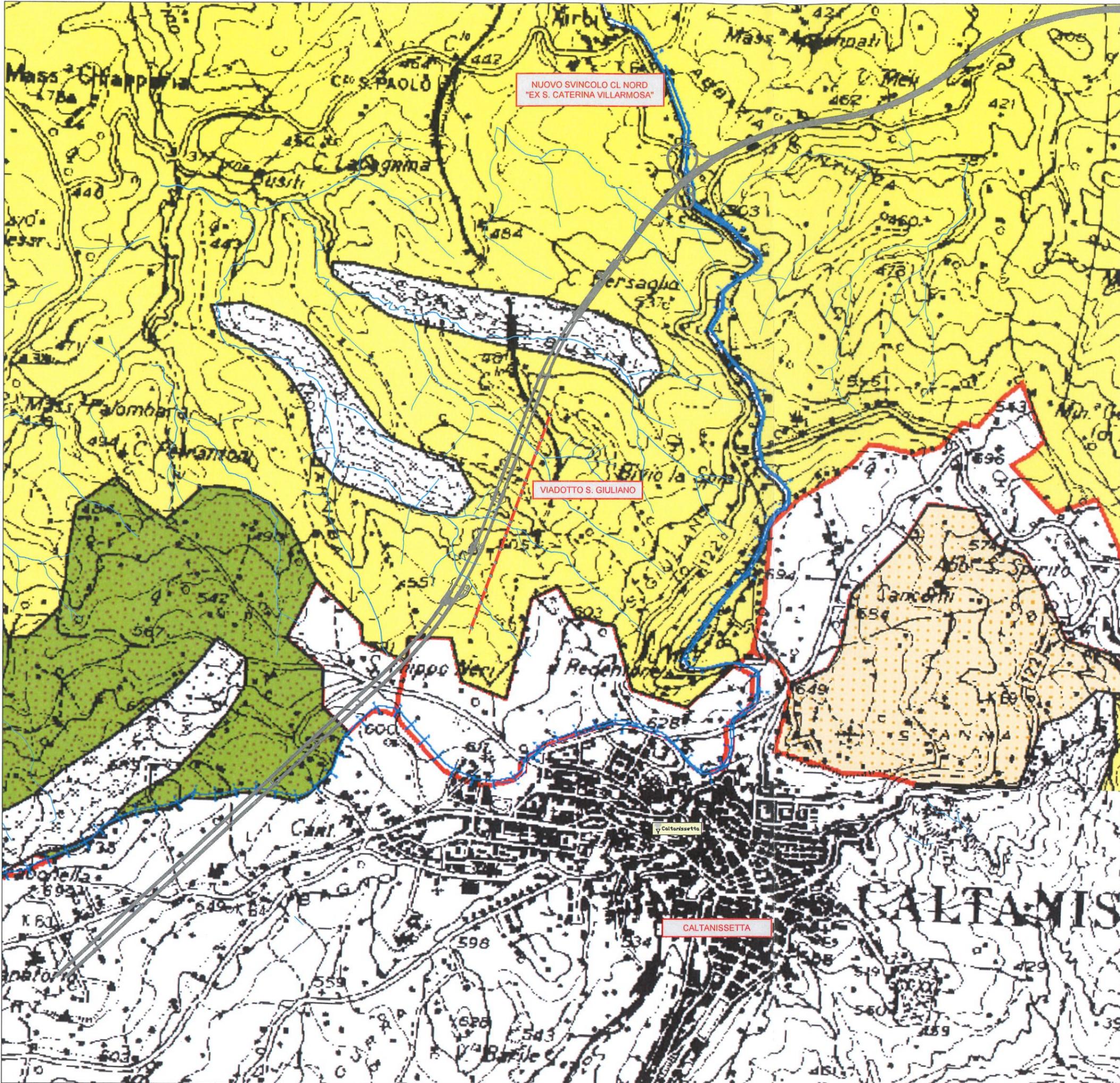
Consulente Specialista:

Geologo:

Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:

Direttore dei Lavori:

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO



LEGENDA

TIPOLOGIA

- agrumeto
- aree archeologiche
- aree verdi urbane
- bosco degradato
- bosco misto
- colture in serra e tendoni
- conifere
- frutteto
- incolto roccioso
- latifoglie
- legnose agrarie miste
- macchia
- mandorleto
- mosaici culturali
- oliveto
- pascolo
- seminativo arborato
- seminativo semplice
- spiagge
- urbanizzato
- vigneto
- zone umide



PA 12/09  
 CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA  
 ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19  
 S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"  
 AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001  
 Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19

PROGETTO DEFINITIVO

CONTRAENTE GENERALE: **Empedocle 2**

PROGETTAZIONE: **ACS ingegneri**  
 via catani, 28/G - 69100 prato  
 e-mail acs@acsingegneri.it

DIRETTORE DEI LAVORI: **Ing. CARLO DAMIANI**

RICOSTRUZIONE VIADOTTO SAN GIULIANO (ex 640)  
 Carta dell'uso del suolo

**Empedocle 2 s.p.a.**

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001		6758-28	
Codice Elaborato:		PA12_09 - V 000GE205UP06ZCP004C	
F			
E			
D			
C			
B	07-2020	Revisione	ACS INGEGNERI A. ANTONELLI A.FINAMORE A.FINAMORE
A	06-2020	Emissione	ACS INGEGNERI A. ANTONELLI A.FINAMORE A.FINAMORE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO VERIFICATO APPROVATO AUTORIZZATO

Progettista e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione 	Consulente Specialista 	Geologo 	Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione 	Direttore dei Lavori 
Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO				