

Strada Statale 7 Ter "Salentina"
ITINERARIO BRADANICO - SALENTINO

LAVORI DI AMMODERNAMENTO DEL TRONCO MANDURIA - LECCE
1° LOTTO - 2° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO

COD. BA 128

PROGETTAZIONE: ANAS - COORDINAMENTO TERRITORIALE ADRIATICA

IL PROGETTISTA Ing. Gianfranco PAGLIALUNGA	ATTIVITA' DI SUPPORTO
ESPROPRI Geom. Fiorentino AGRIMANO	
COLLABORATORI Avv. Claudia MASSARO Geom. Andrea DELL'ANNA Geom. Giuseppe CALO'	
IL GEOLOGO Dott. Pasquale SCORCIA	
IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Geom. Dario LEONE	
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Vito RICCARDI	ALLEGATO
RESPONSABILE PROJECT MANAGEMENT PUGLIA Ing. Nicola MARZI	

ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica generale

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:	FOGLIO:
PROGETTO	LIV. PROG. N. PROG.	T00_EG00_GEN_RE02_A			
CTBA02	D 1801	CODICE ELAB. T00EG00GENRE02	A	-	di
A	EMISSIONE	Luglio 2018			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1	PREMESSA	4
2	ESITO DELLA FASE AUTORIZZATIVA	5
2.1	Storia e inquadramento dell'intervento	5
2.2	Quadro Programmatico	5
2.3	Esito verifica di assoggettabilità a VIA	5
3	OTTIMIZZAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO	6
4	TOPOGRAFIA	8
5	GEOLOGIA E GEOTECNICA	11
5.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	11
5.2	MODELLO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO – STRATIGRAFICO ED IDROGEOLOGICO	12
5.2.1	Assetto stratigrafico – litologico	14
5.2.2	Assetto idrogeologico	16
5.3	INDAGINI INTEGRATIVE	19
5.4	Inquadramento geotecnico	22
6	CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	24
6.1	CAVE E DISCARICHE	24
6.2	CAVE E DISCARICHE	24
7	IDROLOGIA E IDRAULICA	26
8	SISMICA	30
8.1	Elementi di sismicità	30
8.1.1	Mappa della pericolosità sismica di base	30
8.1.2	Classificazione sismica dell'area di progetto	32
8.2	Caratterizzazione Sismica delle formazioni in esame	32
8.3	Azioni sismiche di progetto	33
9	ARCHEOLOGIA	34

10	PROGETTO STRADALE	35
10.1	SEZIONI TIPO	35
10.2	ASSE PRINCIPALE	37
10.3	VIABILITA' MINORI	38
10.4	PAVIMENTAZIONE STRADALE DELL'ASSE PRINCIPALE	39
10.5	PAVIMENTAZIONE DELLA VIABILITA' DI SERVIZIO	40
10.6	PAVIMENTAZIONE DELLE RAMPE DI SVINCOLO SU SEDIME ESISTENTE	41
10.7	BARRIERE DI SICUREZZA	41
10.8	TIPOLOGIE DI TRAFFICO	42
11	OPERE MAGGIORI: VIADOTTI	44
11.1	VIADOTTO VI01	44
11.2	Descrizione dell'opera	44
11.3	Impalcato	44
11.4	Classe di esecuzione	47
11.5	Vita nominale	50
11.6	Classe d'uso	50
11.7	VIADOTTO VI02	51
11.8	Impalcato	51
11.9	Classe di esecuzione	55
11.10	Vita nominale	57
11.11	Classe d'uso	58
12	OPERE MINORI	58
12.1	Opere di sostegno	58
12.2	Opere di attraversamento stradale	59
12.3	Opere di attraversamento idraulico	60
13	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	62

13.1 Interventi previsti	63
14 INTERFERENZE	66
15 ESPROPRI	68
16 FASE DI COSTRUZIONE	68
17 IMPIANTI TECNOLOGICI	68
18 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	70
19 CRONOPROGRAMMA	71

1 PREMESSA

L'ammmodernamento della S.S. 7 ter tra Taranto e Lecce, lungo l'itinerario Bradanico –Salentino, è suddiviso in tre lotti. Il primo di questi riguarda il tratto che va da Manduria a San Pancrazio Salentino, nel dettaglio dal km 28+000 al km 43+100. A sua volta il primo lotto è suddiviso in due stralci:

- 1° stralcio – dalla fine della variante di Manduria sino all'inizio della Variante di S. Pancrazio Salentino;
- 2° stralcio – completamento funzionale della variante all'abitato di San Pancrazio Salentino.

Il 1° stralcio è già realizzato con sezione corrente tipo III CNR 78/80, ed è in esercizio sino all'intersezione con la S.P. 109 – San Pancrazio – Porto Cesareo.

Il secondo stralcio funzionale, oggetto del presente lavoro, è stato riprogettato con sezione corrente tipo C1 Extraurbana secondaria secondo classificazione di cui al DM 5.11.2001 dallo svincolo esistente e fino all'innesto con la SS7 TER.

I contenuti della relazione sono coerenti con quanto richiesto nel *Capitolato d'onere* contenente le *Prescrizioni per la redazione del progetto definitivo* paragrafo 2.3 dedicato alla Relazione Generale descrittiva.

In particolare saranno trattati i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le valutazioni elaborate per inserire correttamente l'infrastruttura nel territorio attraversato e descritti i criteri di progettazione delle opere e degli impianti.

In merito al profilo paesaggistico-ambientale dell'opera, saranno evidenziate le scelte effettuate in merito alle opere a verde, all'archeologia descrivendo le relative indagini e studi specialistici.

Sarà analizzata la compatibilità dell'opera in merito all'interferenza con le reti esistenti e descritto l'iter previsto per la loro risoluzione.

2 ESITO DELLA FASE AUTORIZZATIVA

2.1 STORIA E INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

2.2 QUADRO PROGRAMMATICO

L'intervento in oggetto è inserito nel Piano Finanziario ANAS 2007-2011 e tra gli "Ulteriori Interventi Appaltabili" nella rimodulazione ANAS del Contratto di Programma 2009 (nota ANAS CDG-64597-P del 29/04/2009). Inoltre, con specifico atto aggiuntivo di rimodulazione. È previsto l'inserimento dell'intervento tra quelli richiamati nella Convenzione Regione Puglia-ANAS del 21/11/2003

2.3 ESITO VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

Con determinazione n°461 del 15/10/2010 il Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia ha ritenuto il progetto di che trattasi non assoggettato alle procedure di V.I.A., con le seguenti prescrizioni contenute nella narrativa del dispositivo:

- adozione in fase di cantiere delle misure idonee a ridurre la produzione di polvere e le emissioni acustiche;
- uso del telo di protezione del cassone dei veicoli pesanti adibiti al trasporto di materiali generatori di polveri;
- pulizia dei pneumatici dei mezzi pesanti in uscita dalle cave o dal cantiere;
- gestione del materiale scavato e non riutilizzato in cantiere secondo la vigente normativa sullo smaltimento dei rifiuti;
- trattamento delle acque di dilavamento di origine meteorica in conformità al Piano Direttore della Regione Puglia e preventiva acquisizione dell'autorizzazione della Provincia interessata allo scarico finale;
- conservazione dell'esistente regime di deflusso delle acque meteoriche senza arrecare alcun pregiudizio al reticolo idrografico interferente con l'opera;
- utilizzo per i lavori di macchine e attrezzature conformi alle norme vigenti in merito alle emissioni di rumore e di fumi;

- ad opere ultimate, ripristino delle condizioni preesistenti nelle aree limitrofe interessate in modo provvisorio dalle attività di cantiere;
- ripiantumazione di essenze della stessa specie di quelle eventualmente rimosse per l'esecuzione delle opere.

3 OTTIMIZZAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Come già anticipato nel paragrafo 2, il presente lavoro nasce dalla esigenza di rivisitare il precedente progetto definitivo, che prevedeva una sezione stradale a doppia carreggiata della tipologia (tipo III CNR 78/80), in favore di una soluzione a singola carreggiata con sezione tipo C1 extraurbana secondaria con singola corsia per senso di marcia, in allineamento alle nuove esigenze che mirano ad una razionalizzazione degli interventi.

In particolare gli interventi prevedono una serie di migliorie che si vanno di seguito a descrivere: Per quanto riguarda le due opere d'arte maggiori è previsto l'utilizzo di impalcati a struttura mista acciaio cls con un numero di travi pari a 5 per ogni impalcato e a dello spessore complessivo pari a 1,15 m oltre pavimentazione.

La livelleta in corrispondenza della prima opera è stata riadeguata partendo da una quota di circa + 8,90 m. rispetto al piano campagna per quanto previsto nel P.D. per arrivare ad una quota di + 7,30 m. del nuovo progetto con una riduzione complessiva di circa 1,60 m.

Il franco stradale della viabilità locale sottostante è stato maggiorato rispetto ai 5 m dettati dalla normativa per tener conto di eventuali future modifiche delle viabilità locali.

Ciò è stato possibile sia grazie alla nuova impostazione del progetto, sia grazie all'utilizzo di una differente tipologia strutturale per la nuova opera.

Per quanto riguarda la spalla del viadotto a 10 luci già realizzata, stante l'abbassamento complessivo della livelleta di progetto, dovrà essere parzialmente demolita nella parte superiore in quanto il paraghiaia sarebbe in contrasto con le nuove quote, e successivamente inglobata nel nuovo rilevato stradale di progetto.

Per quanto riguarda la seconda opera che nel vecchio PD veniva indicata come cavalcavia alla S.P. 216 S. Pancrazio S. – Veglie, la livelleta è stata rimodulata con conseguente riduzione dei rilevati di circa 1,40 m.

Per quanto riguarda la luce dell'opera si è passato dai 30.80 m del vecchio progetto ai 21.00 m della nuova versione, dimensione questa comunque compatibile con un possibile futuro ampliamento della S.P. 216 S. Pancrazio S. – Veglie.

Dalla progressiva 1+270.00 in poi, ovvero a valle della spalla B del nuovo ponte, il tracciato scende con una livelletta a pendenza del 2,2 % per poi allinearsi all'orografia del sedime di progetto con quota di circa + 1,5 m dal piano campagna.

Nella zona finale del tracciato in corrispondenza della attuale SS7 TER si è realizzato l'innesto con quest'ultima mediante rotatoria di tipo convenzionale avente diametro esterno pari a 46.00 m e corsia dell'anello pari a 7.00 m.

Tale rotatoria è stata posta ad una quota di circa + 0.50 m rispetto al sedime della strada esistente al fine di consentire da un lato un raccordo altimetrico agevole con la viabilità esistente senza interferire con le opere idrauliche a margine della zona di intervento, e dall'altro conservando una quota opportuna rispetto al piano campagna dei rilevati di progetto.

In fine particolare attenzione è stata prestata alla ottimizzazione dell'idraulica di piattaforma, caratterizzata nel precedente progetto definitivo da un sistema chiuso con un sistema di collettori ubicati in corrispondenza degli arginelli e una serie di vasche di trattamento, in favore di un sistema aperto caratterizzato da un sistema continuo di trincee drenanti e pozzi disperdenti in sabbia.

In particolare nel sistema precedente l'acqua raccolta dal sistema chiuso veniva convogliata in vasche di raccolta e trattamento in c.a. mediante una rete di condotte in PVC, dove avveniva la grigliatura, la decantazione delle particelle solide e la disoleazione. Per quanto concerneva poi lo smaltimento delle acque trattate, vista l'assenza di recapiti superficiali e la bassa permeabilità degli strati di terreno immediatamente al di sotto del piano campagna, si era resa necessaria la realizzazione di apposite vasche di raccolta colmate con materiale arido drenante e munite a loro volta di dreni verticali costituiti da pali in sabbia.

Il nuovo sistema di smaltimento delle acque di piattaforma invece prevede la realizzazione di due trincee drenanti poste a margine del rilevato con una serie di pali in sabbia posti ad interasse adeguato lungo lo svolgersi delle stesse al fine di realizzare un elemento disperdente continuo.

La possibilità di utilizzare un sistema di smaltimento di tipo continuo viene dettata dal regolamento della Regione Puglia del 9 dicembre 2013 n. 26 “Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia”.

Le trincee drenanti in destra e in sinistra al rilevato di progetto saranno puntualmente messe in comunicazione mediante una serie di n. 18 tombini idraulici di dimensione pari a 1.500 mm per i primi 7 per poi passare a 1.000 mm per i restanti nel senso delle progressive crescenti.

I tombini avranno la funzione di far defluire eventuali portate eccedenti le capacità di smaltimento della singola trincea a favore della omologa che corre in posizione diametrale rispetto al rilevato stradale.

Per quanto riguarda le opere minori sono stati eliminati i due muri di sostegno in terra armata previsti nel precedente Progetto Definitivo a favore di muretti di sottoscarpa aventi funzione di contenimento degli ingombri delle scarpate e con altezza nell'ordine dei 2.00 m quindi notevolmente meno impattanti rispetto a quelli precedenti..

Tali opere saranno realizzate con paramento esterno con rivestimento in pietra locale al fine di un migliore inserimento paesaggistico ambientale.

La composizione articolata delle modifiche innanzi esposte ha consentito di ottenere una nuova opera che riesce a coniugare una minore esigenza di risorse in termini ambientali e una riduzione della spesa complessiva di realizzazione con uno standard adeguato dal punto di vista della circolazione e della sicurezza stradale.

4 TOPOGRAFIA

Per la redazione del presente progetto è stata eseguita una campagna di rilevamenti con le modalità che si vanno a descrivere.

Poligonale:

Dopo un accurato sopralluogo, volto a prendere coscienza dell' area di intervento e per avere una panoramica completa dell' intera zona, sono stati individuati alcuni vertici della poligonale principale, precedentemente utilizzati dai tecnici che hanno svolto il rilievo cartografico, che potessero essere idonei per una corretta georeferenziazione e come partenza per poter “lanciare” i successivi punti utili al rilievo celerimetrico.

I dati dei capisaldi sono quelli contenuti nella cartella file denominata "MONOGRAFIE E CAPISALDI".

Durante il sopralluogo il solo vertice individuato, previa verifica che fosse ben fisso e saldamente ancorato a terra e privo di segni di manomissione, è stato il punto denominato "CS06", mentre tutti gli altri risultavano essere stati rimossi e/o divelti.

La poligonale si è sviluppata utilizzando il vertice "CS06" come base di partenza per le successive misurazioni ed è stata orientata e chiusa su manufatti ben definiti e presenti sulla cartografia ANAS.

Tale procedura, seppur poco ortodossa, è stata usata come extrema ratio al fine di ottenere una nuova poligonale utile per ulteriori rilievi e tracciati e consentendo al nostro rilievo e quello fornito da ANAS una perfetta congruenza sia altimetrica che planimetrica.

Durante lo svolgimento della poligonale sono stati opportunamente materializzati, in prossimità del tracciato della nuova strada ed in punti stabili ed inamovibili, n° 6 nuovi vertici (di cui si allegano le monografie descrittive).

Il rilievo è stato eseguito utilizzando un teodolite Leica TCA 1800 e mire topografiche Leica GPR121, col metodo del centramento forzato. Le attività sono state svolte nelle ore della giornata meno calde, dunque mattina presto e sera, evitando le ore centrali della giornata nelle quali, come ben noto, si creano riverberi che influenzano negativamente le letture strumentali.

Alle operazioni di campo, per questa attività, hanno partecipato n. 4 nostri tecnici. Per i nuovi punti materializzati, sono state predisposte le nuove monografie con le coordinate GAUSS-BOAGA.

Livellazione:

Alla poligonale ha avuto seguito la livellazione di precisione, eseguita avendo come punto di partenza il vertice "CS06". Lungo il tracciato percorso sono stati livellati tutti i capisaldi di nuova creazione, materializzati in precedenza.

La strumentazione utilizzata per la livellazione è stata un livello elettronico Leica DNA3003 con n° 2 stadie Invar a codice a barre, e sono stati impiegati n.3 operatori per tutte le attività necessarie al corretto svolgimento delle misure.

In fase di elaborazione delle misure ottenute in campo, è emerso che l' errore di chiusura altimetrica era pari a circa 1,5 millimetri. Tale delta, che rientra abbondantemente nelle tolleranze imposte nelle prescrizioni Anas, è stato compensato dividendolo in maniera equa tra i vari vertici della poligonale.

Rilievo Celerimetrico:

Il rilievo di dettaglio in scala 1:500 dell' area interessata dal tracciato stradale, estesa su circa 34 ettari, è stato eseguito tramite stazione totale Leica TS15 dotata di distanziometro laser per la battuta diretta dei punti inaccessibili e con l' ausilio di strumentazione Gps, con antenne Leica GS15, in modalità differenziale.

Le stazioni strumentali sono state effettuate mediante sistema a centramento forzato utilizzando due treppiedi e posizionandoli nei vertici precedenti e successivi, evitando lati troppi lunghi e disomogenei.

Il rilievo con total station è stato effettuato per coordinate polari (distanza, angolo di direzione angolo zenitale, dislivello) a partire da ogni punto di stazione collimando al prisma ed effettuando una singola lettura per ciascuna delle grandezze.

È stata prestata particolare attenzione nel rilevare con maggiore dettaglio le aree in cui, per ragioni progettuali, si necessita di dati ancora più accurati e precisi come gli innesti stradali e le pendenze trasversali della SS7Ter Variante e linee elettriche.

I dati di rilievo sono stati elaborati con il programma Meridiana della Geotop ed i risultati ottenuti sono stati esportati in formato .dxf quindi inseriti in Autocad per la graficizzazione.

5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

Le ipotesi e le ricostruzioni geologiche proposte nella presente relazione e negli elaborati grafici emessi contestualmente ad essa, si basano su tutti i rilievi e gli studi ad oggi eseguiti e sui dati di letteratura scientifica.

Tali ipotesi e ricostruzioni potranno subire modifiche e/o integrazioni a seguito delle risultanze delle indagini geognostiche integrative già programmate e di seguito descritte.

5.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di studio si colloca nella regione Puglia, nel territorio del comune di San Pancrazio Salentino provincia di Brindisi.

Il 1° stralcio, già realizzato, è in esercizio sino all'intersezione con la S.P. 109 – San Pancrazio – Porto Cesareo, mentre il secondo stralcio funzionale, oggetto del presente lavoro, è stato riprogettato dallo svincolo esistente e fino all'innesto con la SS7 TER (cfr figure sotto riportate).

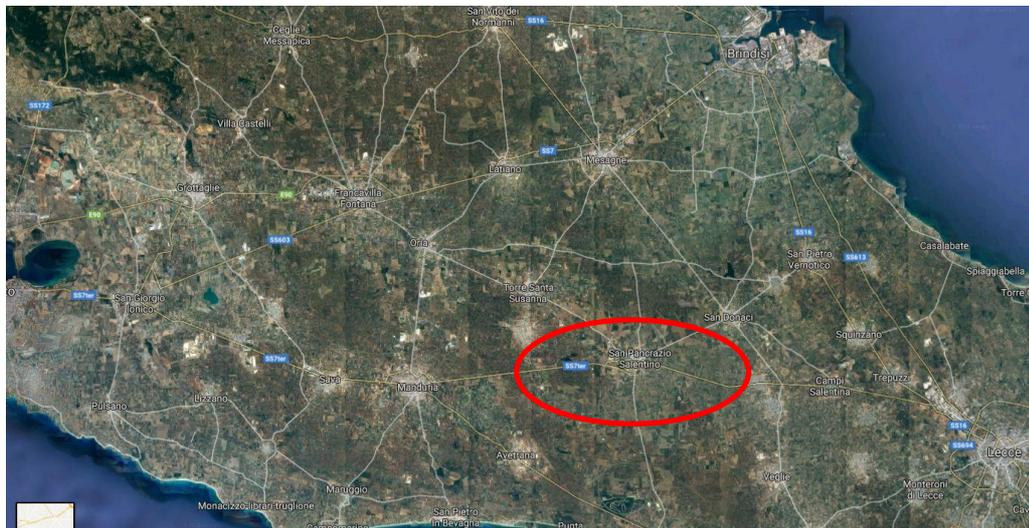


Figura 1 – Inquadramento geografico dell'area



Figura 2 – Dettaglio dell'area delle opere a progetto

5.2 MODELLO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO – STRATIGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

Il settore interessato dalle opere a progetto si trova rappresentato nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, foglio n. 203, Brindisi (cfr. Figura 3).

L'area caratterizzata dall'affioramento monoformazionale delle "Calcareniti del Salento" (età Pliocene – Pleistocene), rappresentate da "sabbie calcaree poco cementate, con intercalati banchi di *panchina*, sabbie argillose grigio-azzurre (Calabriano – Pliocene Superiore)". Con tale termine formazionale si intendono tutti quei sedimenti calcarenitici plio-pleistocenici noti in bibliografia colla denominazione generica ed impropria di "Tufi". Si tratta in genere di calcareniti e di calcari bioclastici, a grana da finissima a media, di colore dal grigiochiaro al rossastro, il più delle volte porosi. Il presente orizzonte è ben rappresentato nella parte centrale e meridionale del f. Brindisi. In generale occupa aree morfologicamente depresse e pianeggianti. Talora le sabbie calcaree sono argillose e sono pure presenti livelli esclusivamente argillosi, azzurrognoli. L'orizzonte è quasi sempre ricoperto da eluvium, di scarsa potenza ma sufficiente a rendere laborioso l'esame litologico. La potenza, desunta in base ai dati dei sondaggi per ricerche d'acqua, sembra non superi i 30-35 metri.

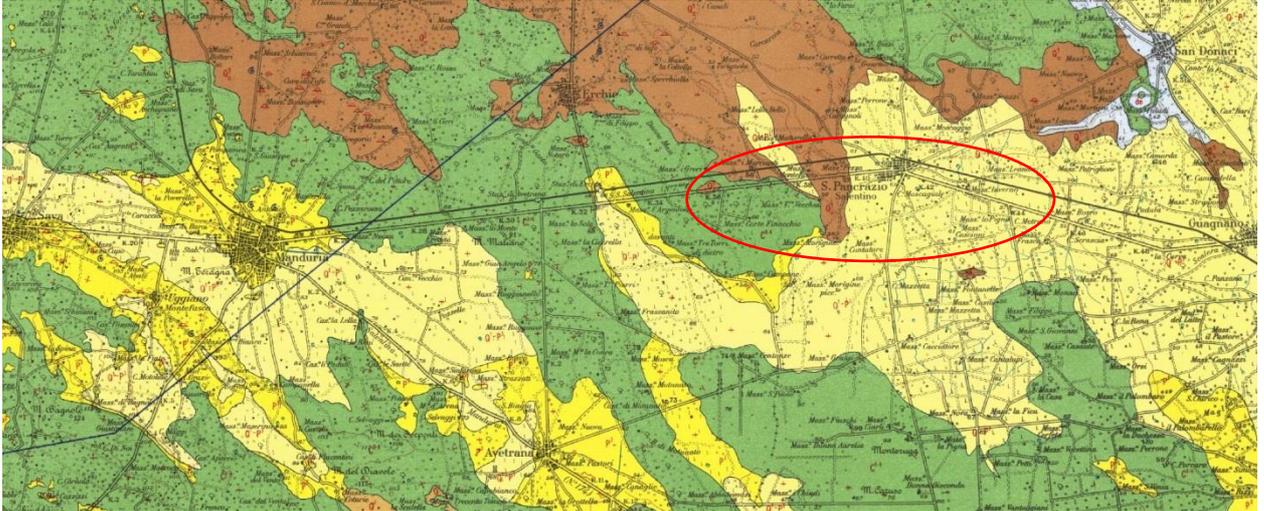


Figura 3 - Stralcio carta geologica d'Italia- scala 1:100.000 – Foglio 203 "Brindisi"

La morfologia dell'area è caratterizzata dalla presenza di dorsali, alture ed altipiani, che raramente si alzano più di qualche decina di metri sopra le aree circostanti, denominati localmente. Queste elevazioni, che coincidono con alti strutturali, sono allungate generalmente in direzione Nordovest - Sudest e sono separate tra loro da aree pianeggianti più o meno estese. Le scarpate che delimitano le alture, o che raccordano i vari ripiani tra loro hanno in genere una inclinazione non superiore ai 20° e spesso inferiore ai 10°. In definitiva, vi è una corrispondenza generale tra forme ed andamento strutturale: le antiche linee di costa rimangono sotto forma di scarpate, le anticlinali rappresentano zone sopraelevate, le sinclinali rappresentano zone depresse, trovando corrispondenza nelle depressioni e nelle zone pianeggianti. Ciò dimostra che nei vari tempi in cui l'area è stata emersa non ha subito, a parte qualche dettaglio, un apprezzabile smantellamento, se si esclude quello dovuto all'abrasione marina ai margini delle strutture che rappresentavano nei vari tempi le zone emerse.

Dal punto di vista morfologico, l'area attraversata dal tracciato in esame è di tipo sub pianeggiante con quote comprese nell'intervallo tra +50 e +90 m s.l.m.

Dal punto di vista tettonico e geostrutturale, in superficie non sono state rilevate faglie, quindi le dislocazioni per faglia o sono assenti, oppure sono anteriori ai terreni pliocenici e pleistocenici che occupano le zone strutturalmente depresse, ed in tal caso risultano sepolte dagli stessi. L'ipotesi che le eventuali faglie siano anteriori ai terreni che occupano le depressioni, trova del resto

una giustificazione logica considerando che anche i fenomeni plicativi sono almeno per la massima parte anteriori al Pliocene. I terreni pliocenici e pleistocenici occupano di regola zone pianeggianti e risultano generalmente suborizzontali, a parte una leggera immersione in prossimità delle scarpate. Il Cretacico costituisce gli “alti” strutturali. Infatti gli strati che lo rappresentano si immergono sempre verso l'esterno, formando anticlinali più o meno ampie, ad asse diretto Nordovest - Sudest. Nel complesso nell'area Salentina si distinguono, da Nordest a Sudovest, le seguenti anticlinali principali:

- l'anticlinale di Campi Salentina, struttura ben conservata solo attorno a Campi Salentina (f. Lecce), mentre verso Sudest è stata in buona parte smantellata dal mare calabriano.
- l'anticlinale di Carmiano, appena accennata e visibile solo per un breve tratto attorno a Carmiano, al margine meridionale del f. Lecce.
- l'anticlinale di Manduria, ampia struttura che attraversa con direzione da Nordovest a Sudest tutto il f. Brindisi e la parte nordorientale del f. Maruggio; ha un'ampiezza di circa 7 Km ed è complicata da una serie di pieghe secondarie.
- l'anticlinale di Torricella, nella parte sud-occidentale del f. Brindisi e nel f. Maruggio. Anche questa costituisce un'ampia anticlinale, complicata da numerose pieghe secondarie.

5.2.1 ASSETTO STRATIGRAFICO – LITOLOGICO

L'esame delle indagini disponibili evidenzia che le indagini eseguite non sono adeguate a fornire un quadro geologico-litologico e geotecnico adeguato per la progettazione esecutiva, perché è indispensabile un approfondimento puntuale in corrispondenza delle opere d'arte a progetto (la documentazione fotografica dei sondaggi è poco comprensibile, le prove di laboratorio non sono in numero adeguato per la progettazione delle opere, non sono presenti dati relativi alla falda, sembra che nei sondaggi non sia mai stata rilevata la presenza della falda).

Per queste motivazioni è stato programmato un approfondimento puntuale in corrispondenza delle opere d'arte a progetto.

Di seguito si riportano le considerazioni di maggiore importanza:

- In base alla lettura di tutti i logs stratigrafici è stata predisposta una legenda delle indagini geognostiche (cfr. Figura 4) che ha consentito una lettura schematica di tutti i sondaggi

utilizzati per la ricostruzione del modello geologico – stratigrafico di riferimento lungo il tracciato a progetto, in tratte omogenee.

- I sondaggi eseguiti hanno una profondità variabile, da un massimo di 29 m ad un minimo 15 m dal piano campagna.
- Nella ricostruzione litologico-stratigrafica lungo il profilo di previsione sono state recepite le risultanze di 2 sondaggi, programmati per la campagna di indagini integrative, ad oggi eseguiti, Si4 ed Si5, di lunghezza pari a 15 m cadauno e posizionati in corrispondenza delle future trincee drenanti. Comune a tutti i sondaggi è la presenza, a letto delle litologie sopra elencate, di livelli sabbioso calcarei di colore avana.
- Le prove granulometriche eseguite sono in numero esiguo e non consentono di fornire una definizione adeguata per ciascuna unità litologica ed eventualmente per apportare una revisione delle differenti unità stratigrafiche definite solo sulla base di osservazioni dirette dei sondaggi.
- Le nuove indagini in corso d'opera consentiranno di fornire una quadro geologico-stratigrafico, geotecnico ed idrogeologico di dettaglio lungo il tracciato.

	TERRENO DI COLORE MARRONE DI NATURA SABBIOSA LIMOSA
	DEPOSITO SABBIOSO CALCAREO DI COLORE AVANA
	DEPOSITO SABBIOSO LIMOSO MARRONE CHIARO
	DEPOSITO ARGILLOSO LIMOSO DI COLORE MARRONE CHIARO
	DEPOSITO ARGILLOSO LIMOSO DI COLORE GRIGIASTRO
	DEPOSITO SABBIOSO LIMOSO DI COLORE GRIGIASTRO
	DEPOSITO SABBIOSO LIMOSO DI COLORE AVANA
	DEPOSITO ARGILLOSO SABBIOSO DI COLORE MARRONE CHIARO
	VUOTO

Figura 4 – Legenda Unità litologico-stratigrafiche

Nell'area vasta sottesa alla tratta in progetto non si rilevano comunque elementi geo-strutturali ricollegabili al substrato e/o a deformazioni del suolo che siano riconducibili a dissesti conclamati o potenziali.

5.2.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico nell'area in esame sono state rilevate zone in cui, in determinati periodi dell'anno, in concomitanza con intensi eventi meteorici, si formano depositi di acqua stagnante a piano campagna come evidenziato nelle **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Ad oggi non ci sono evidenze di dati di falda. Per questo motivo si ritiene indispensabile la realizzazione di una serie di prove di permeabilità nel corso dei sondaggi integrativi, ed in base alle

risultanze delle medesime si valuterà la eventuale installazione di piezometri a tubo aperto per il rilievo della falda piezometrica.

Dal punto di vista idrologico, l'idrografia superficiale si presenta assai scarsa, se non addirittura inesistente in ampie zone, stante l'elevato grado di permeabilità, per porosità (sabbie) o per fessurazione (calcari) delle litofacies affioranti.

Il basamento calcareo è sede della falda di fondo (o "profonda"), tanto che, i sondaggi effettuati a profondità variabile tra i 20 e 29 m dal piano campagna, non hanno rilevato nel periodo di esecuzione (ottobre 2010) alcun livello statico di falda, tranne un esiguo livello di 1 m nel sondaggio S2, a profondità compresa tra 3,5 e 4,5 m dal piano campagna.

L'area di S. Pancrazio nella quale scorre il tracciato di progetto interessa marginalmente lo "Acquifero poroso dell'area Leccese settentrionale", come evidenziato dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia – P.T.A.; il carico piezometrico di tale Acquifero è strettamente dipendente dagli apporti meteorici, con massimi concentrati nel semestre autunno-inverno (ottobre – marzo). Il livello della falda profonda, che tende a zero in corrispondenza della costa, sale verso l'interno lentamente, con una piezometrica dell'ordine di 1‰, per l'elevata permeabilità delle formazioni presenti, con il risultato che nell'area di progetto il livello statico si attesta a + 3 - + 4 m s.l.m..

Inoltre, per l'area di S. Pancrazio l'acquifero carsico del basamento mesozoico è sede della falda profonda risulta, ed è interessato dal fenomeno della contaminazione salina. La falda profonda è adagiata, per galleggiamento, sull'acqua del mare. La superficie di contatto (interfaccia), a livello zero in corrispondenza della costa, si approfondisce verso l'interno, raggiungendo profondità dell'ordine equivalente ad 1/60 circa della distanza dalla linea di spiaggia. In alcuni casi si possono formare falde superficiali distinte, e precisamente laddove i livelli impermeabili impediscono le comunicazioni con la falda profonda: livelli impermeabili di questo genere possono ad esempio corrispondere alle componenti più argillose delle Calcareniti del Salento.

Tale stato di fatto costituisce un elemento positivo, infatti, in accordo con il dettato del Piano Direttore della Regione Puglia, come peraltro confermato dalle norme del Piano Tutela Acque, il sistema di regimentazione e trattamento delle acque meteoriche adottato in sede di progettazione

definitiva, prevede che il ricettore finale delle acque meteoriche sia rappresentato dagli strati superficiali del sottosuolo, con la possibilità di migliorare, limitatamente alle portate di progetto e in dipendenza della intensità e del volume delle piogge, il grado di salinità delle acque di falda.

In merito alla parte idrologica la zona interessata dagli interventi ricade all'interno della pianificazione dell'autorità di Bacino della regione Puglia.

Il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) rappresenta la sintesi e la condivisione fra tutti i soggetti chiamati al governo ed alla gestione del territorio delle problematiche e delle conoscenze inerenti la pericolosità del territorio e degli interventi necessari e sufficienti a mettere in sicurezza i bacini idrografici. Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (PAI) è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessarie a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso. Il PAI costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. In relazione alle condizioni idrauliche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente ed alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, sono soggette alle norme dell'autorità di bacino le aree classificate in base alla pericolosità idraulica:

- Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.): porzione di territorio soggetta ad essere allagata per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- Aree a media pericolosità idraulica (M.P.): porzione di territorio soggetta ad essere allagata per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.): porzione di territorio soggetta ad essere allagata per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;

Con riferimento alla Planimetria di inquadramento nell'ambito del PAI, la zona interessata dai lavori di realizzazione della variante non ricade all'interno di alcuna delle aree classificate a pericolosità idraulica.

Dal punto di vista geomorfologico le possibili criticità ricadenti nel territorio in esame, sono state analizzate verificando, tramite una accurata ricerca dei fenomeni già censiti dall'Autorità di Bacino Puglia, del Piano di Tutela Acque Regionale e comunque dalla cartografia messa a disposizione dagli Enti preposti.

I singoli elementi censiti sulla base della cartografia disponibile al giugno 2018 sono dettagliatamente descritti nella Relazione Geologica di progetto.

5.3 INDAGINI INTEGRATIVE

Per la redazione del Progetto Esecutivo è in programmazione/realizzazione una campagna di indagini geognostiche che prevede:

- nuove indagini per un approfondimento e l'ottenimento di informazioni dettagliate e puntuali in corrispondenza delle singole opere d'arte a progetto
- eventuale installazione di piezometri a tubo aperto per la verifica del livello di falda e/o la conferma dell'assenza della stessa alle profondità interessate dalle opere.

La campagna di indagini integrative può essere così sintetizzata:

- una prima parte di indagini, costituita da sondaggi poco profondi (tra un minimo di 35 m ad un massimo di 45 m), prove penetrometriche statiche con punta piezoconica, correlate alla necessità di un approfondimento locale e puntuale delle singole opere d'arte; all'interno dei sondaggi saranno realizzate le prove di permeabilità in foro e saranno prelevati campioni rimaneggiati ed indisturbati per la successiva fase di laboratorio
- una seconda parte, costituita dall'eventuale installazione, all'interno dei fori di sondaggio, di strumentazione per il monitoraggio e controllo del livello di falda (piezometri a tubo aperto); come già descritto questa attività sarà valutata in corso di realizzazione dei sondaggi
- una terza parte costituita dall'attività di laboratorio geotecnico per realizzare le prove sui campioni prelevati nel corso dei sondaggi.

Le differenti tipologie di indagine sono le seguenti:

- Sondaggi a carotaggio continuo (eventuali sondaggi a distruzione di nucleo per la sola messa in opera dei piezometri)

- Installazione di piezometri nei fori di sondaggio
- Prove di permeabilità e prove SPT nel corso dei sondaggi
- Prelievo di campioni indisturbati e/o rimaneggiati per le prove di laboratorio
- Prove penetrometriche statiche con punta piezoconica (CPTU)
- Pozzetti esplorativi con prove di carico su piastra abbinata.

La tabella riporta una sintesi previsionale delle indagini geognostiche proposte a seguito dell'analisi del Progetto Definitivo. L'ubicazione è indicativa ed è riportata sulla Planimetria indagini geognostiche; dovrà essere verificata in base all'accessibilità sia logistica sia compatibilmente alle aree di esproprio.

Indagini integrative	Ubicazione di massima		Sondaggio	CPTU	NOTE
			carotaggio		
Km	Km	Km	m		
SI1 (PZ)	Viadotto	0+660	35		INSTALLAZIONE EVENTUALE PIEZ.TUBO APERTO
SI2 (PZ)	Viadotto	0+725	35		INSTALLAZIONE EVENTUALE PIEZ.TUBO APERTO
CPTU 1	Viadotto	0+700		30	
SI3 (PZ)	Sottovia	1+260	35		INSTALLAZIONE EVENTUALE PIEZ.TUBO APERTO
SI4	Trincee drenanti	2+100	10		
SI5	Trincee drenanti	2+100	10		
CPTU 2	lungo il tracciato	0+880		30	
CPTU 3	lungo il tracciato	1+345		30	
CPTU 4	lungo il tracciato	1+700		30	
POZZETTI ESPL.	lungo il tracciato	ogni 500 m a partire da PK 0+500			N. 5 POZZETTI ESPLORATIVI

Tabella 1 – Indagini previste per il PE

- I sondaggi SI1 ed SI2 e la prova penetrometrica con punta piezoconica CPTU1, sono previste in corrispondenza del Viadotto a progetto.
- Il sondaggio SI3 è previsto in corrispondenza del sottovia.
- I sondaggi SI4 ed SI5 sono previsti in corrispondenza dell'area in cui si prevede la realizzazione di trincee drenanti per lo smaltimento delle acque di piattaforma.
- Le prove penetrometriche a punta piezoconica, CPTU2, CPTU3, CPTU4 sono previste lungo il tracciato, rispettivamente alle progressive 0+880 circa, 1+345 circa e 1+700 circa.
- I 5 pozzetti esplorativi saranno ubicati lungo il tracciato a circa 500 m di distanza ca-dauno, per la determinazione delle caratteristiche ambientali.

Di seguito le indicazioni per le differenti tipologie di indagine.

- I sondaggi saranno eseguiti a carotaggio continuo (eventuali sondaggi a distruzione di nucleo per la messa in opera di strumentazione), avranno una profondità minima di 35 m e massima di 45 m dal piano campagna; all'interno dei sondaggi è prevista l'installazione di piezometri a tubo aperto;
- All'interno dei sondaggi è prevista la realizzazione di prove in situ che in linea di massima saranno così distribuite:
 - o Circa n. 10 prove S.P.T. su ciascun su ciascun sondaggio,
 - o Circa n. 2 prove di permeabilità, Lefranc o Lugeon in base alle caratteristiche dei terreni incontrati, su ciascun sondaggio,
 - o Circa n. 2 campioni indisturbati (Shelby o tipo Osterberg) su ciascun sondaggio
 - o Circa n. 3/5 campioni rimaneggiati su ciascun sondaggio,
 - o Circa n. 1 prova pressiométrica e/o dilatometrica sul 40% dei sondaggi,
- E' previsto il prelievo di campioni indisturbati e/o rimaneggiati per le prove di laboratorio sempre in base alle caratteristiche dei terreni incontrati;
- Sui campioni rimaneggiati saranno eseguite in genere le seguenti tipologie di prove di laboratorio:
 - o prove di classificazione (peso di volume, granulometrie e limiti),
- Sui campioni indisturbati saranno eseguite in genere le seguenti tipologie di prove di laboratorio:
 - o prove di classificazione (peso di volume, contenuto d'acqua, granulometrie e limiti), prove triassiali CIU e UU, prove di taglio diretto con la determinazione del comportamento di picco, post-picco e residuo, prove edometriche.
- Realizzazione di Prove penetrometriche statiche con punta piezoconica (CPTU), nel corso delle prove si potrà valutare la realizzazione di prove di dissipazione
- I Pozzetti esplorativi saranno realizzati fino a profondità di 1 - 2 m, ed all'interno di ciascun pozzetto saranno realizzate prove di carico su piastra.

5.4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

L'inquadramento geotecnico dei volumi significativi per l'opera in oggetto è basato sulle indagini disponibili, effettuate in due campagne differenti:

Campagna 1 (precedente fase di progettazione)

- N° 8 sondaggi meccanici a carotaggio continuo (S01_S03, S05-S09), effettuati a varie profondità comprese tra 20 e 30 m da piano campagna, con contestuale effettuazione di prove SPT;
- Analisi di laboratorio su n° 16 campioni prelevati nel corso dei sondaggi;
- N° 13 prospezioni (basi) sismiche a rifrazione di superficie con acquisizione delle sole onde P (BS1-BS16) tutte di lunghezza pari a 125m;
- N° 2 profili sismici in foro: Down-Hole (DH1 e DH2) dei quali il DH1 eseguito nel sondaggio S05 sino alla profondità di 29 m e il DH2 eseguito nel sondaggio S06 sino alla profondità di 24m;
- N° 5 prove di assorbimento (permeabilità a carico costante);
- N° 18 basi georadar per l'individuazione di sottoservizi.

Campagna 2 (2018 – in fase di completamento)

- N° 2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, di profondità pari a 15m;
- Installazione di n° 2 piezometri in foro di sondaggio;
- N° 2 pozzetti esplorativi mediante escavatore meccanico;
- N° 3 prove di permeabilità di tipo Lefranc.

Relativamente alla campagna 2 sono al momento a disposizione solamente le stratigrafie delle verticali analizzate (Si4 ed Si5), i risultati delle prove di permeabilità e le letture piezometriche. Non sono stati forniti risultati di prove di laboratorio sui campioni prelevati.

Dall'analisi delle indagini è stato possibile individuare le tre seguenti unità geotecniche, di cui si indicano le profondità:

- Complesso 1: fino a 10 m da p.c.;
- Complesso 2: da 10 a 23m da p.c.;
- Complesso 3: profondità superiori a 23 m da p.c.

I parametri geomeccanici assegnati a ciascuna delle tre unità sopraelencate, corredati da descrizione granulometrica, sono riportati nella tabella seguente.

Unità	Granulometria	Profondità p.c.(m)	γ_{SAT} (kN/m ³)	c' (kPa)	Φ' (°)	c_u (kPa)
Complesso 1	Sabbioso – limo- sa	0 – 10	20	0	25	72
Complesso 2	Argilloso – limo- sa	10 - 23	19	0-5	22	130
Complesso 3	Sabbioso – calca- rea	> 23	18	0	30	-

Tabella 2: Parametri geotecnici

Per quanto riguarda i parametri di rigidezza sono state eseguite due prove downhole, di cui non sono disponibili i risultati nella loro completezza.

In merito al posizionamento del livello di falda, i sondaggi eseguiti durante la campagna 1 hanno evidenziato l'assenza di falda, mentre i sondaggi della campagna integrativa hanno fatto registrare affondamenti di 2.5m (Si4) e 1.8m (Si5) dal piano campagna. L'assenza di falda riscontrata nei primi sondaggi può essere attribuita alla natura argilloso limosa dei depositi indagati, per le quali è necessaria una strumentazione ad hoc e dei tempi di lettura talvolta consistenti. È stata inoltre ravvisata la presenza diffusa di acquitrini. Pertanto, ai fini dei calcoli di dimensionamento delle opere previste, la falda può essere considerata al piano campagna, ed i materiali sottostanti saturi.

6 CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

6.1 CAVE E DISCARICHE

In ragione del fatto che l'opera in progetto rientra nei "Cantieri di grandi dimensioni non assoggettata alle procedure di V.I.A." per le fasi di realizzazione e movimentazione delle terre e rocce da scavo, non è richiesta la redazione del Piano di utilizzo - PUT - (DPR120/2017 – *Capo II Art.8 Ambito di applicazione*).

Comunque nel rispetto del Capo IV, art.22, le terre e rocce da scavo generate nel cantiere, non assoggettati a V.I.A., per essere qualificate sottoprodotti e riutilizzate, devono rispettare gli artt.4 e 20 relativamente ai requisiti ambientali. In tal caso, il produttore attesterà il rispetto dei requisiti mediante la trasmissione della dichiarazione di utilizzo secondo gli artt. 20 e 21.

Qualora il produttore non voglia qualificare i terreni come sottoprodotto, gli stessi possono essere smaltiti in discarica.

Nella prossima fase di progettazione, a tal riguardo sarà realizzata una campagna di prelievi ambiente al fine di caratterizzare le terre e rocce da scavo prodotte e procedere all'eventuale riutilizzo e/o al loro smaltimento.

Detto materiale, analizzato e classificato, in fase esecutiva, dovrà essere sottoposto ad analisi per la definizione:

- delle eventuali contaminazioni (CSC) nel rispetto del set analitico completo (tabella 4.1 del DPR120/2017, di seguito riportata),
- dei test di cessione,
- codice CER.

6.2 CAVE E DISCARICHE

Le previsioni di progetto prevedono una produzione di terre e rocce da scavo in misura non rilevante, in quanto l'andamento altimetrico del tracciato risulta essere quasi sempre in rilevato.

Le attività connesse alla realizzazione del corpo stradale e delle opere d'arte comportano movimenti di materie la cui entità è riepilogata nel prospetto seguente e relativo all'approvvigionamento e allo smaltimento.

APPROVVIGIONAMENTO DA CAVA

VOLUMI DA APPROVVIGIONARE				
TERRE				
ART.E.P.	DESCRIZIONI	U.M.	QUANTITA'	TOTALE
	Forniture da cava - 35 km			
A.02.007.a	rilevato, bonifica, scotico e rinaturalizzazione	mc	224306	224306
A.02.007.d	terreno vegetale	mc	13930	13930
CE.2.05.b	pietrisco e ghiaietto (trincea drenante)	mc	3763	3763
A.02.015.c	ghiaietto e pietrisco (pozzo)	mc	832	832
			SOMMANO	242831

SMALTIMENTO IN DISCARICA

VOLUMI DA CONFERIRE A DISCARICA				
TERRE				
ART.E.P.	DESCRIZIONI	U.M.	QUANTITA'	TOTALE
	Trasporti a discarica - 50 km			
A.01.001	scavo di sbancamento - A.01.001	mc	60478	60478
B.01.001.a	scavo a sezione obbligatoria - B.01.001.a	mc	17437	17437
B.02.001.f	scavo pali di fondazione Ø1000 - B.02.001.f	mc	3,14x0,50x0,50x2400	1884
B.02.046.b	scavo perforazione a vuoto Ø1500 - B.02.046.b	mc	3,14x0,75x0,75x750	1325
A.02.001.a	scavo di preparazione piani di posa - A.02.001.a	mc	53494x0,20	10699
			SOMMANO	91823

Nelle tabelle seguenti vengono riportate la lista delle cave e delle discariche, autorizzate ed in esercizio alla data di redazione del presente progetto e più vicine al sito di cantiere:

CAVE								
N	Cod	Comune	Località	Pr	Ditta	Materiale	Sup. Aut. (mq)	Stato
C1	C_BR_049	Torre Santa Susanna	Monticelli	BR	GIORDANO ANGELO	Calcare per inerti Calcareniti per inerti	14.662	Attiva
C2	C_BR_036	San Pancrazio Salentino	Cortefinocchio	BR	VERGARI CARMINE	Calcare per inerti	17.745	Attiva
C3	C_BR_027	Brindisi	Albanesi	BR	INDUSTRIAL GLOBAL SERVICE S.R.L.	Calcare da taglio Calcareniti da taglio Argille	60.456	Attiva
C4	C_BR_039	Brindisi	Mascava	BR	CAVED S.R.L.	Calcare per inerti	58.365	Attiva
C5	C_BR_073	Brindisi	Mascava	BR	F.I.M.A.B. S.R.L.	Calcareniti per inerti	21.220	Attiva
C6	C_BR_020	Brindisi	Autigno	BR	SEMES S.R.L.	Calcare per inerti	218.904	Attiva
C7	C_BR_002	Brindisi	Autigno	BR	SOC. SVILUPPO EDILE IMMOBILIARE	Calcare per inerti	88.417	Attiva
C8	C_BR_062	Brindisi	Autigno	BR	SOC. SVILUPPO EDILE IMMOBILIARE	Calcare per inerti	43.060	Attiva
C9	C_BR_087	Brindisi	Autigno	BR	SACAN S.R.L.	Calcare per inerti	106.000	Attiva
C10	C_BR_003	Brindisi	Autigno	BR	CALCESTRUZZI S.P.A.	Calcare per inerti	302.000	Attiva

DISCARICHE						
N	Comune	Località	Pr	Ditta	Tipologia	Vol. Residuo (mc)
D1	San Giorgio Jonico	Palombara	TA	VERGINE S.R.L.	Discarica per rifiuti speciali non pericolosi	1.900.000
D2	Grottaglie	La Torre Caprarica	TA	ECOLEVANTE S.P.A.	Discarica per rifiuti speciali non pericolosi	2.000.000
D3	Statte	Via per Statte	TA	ITALCAVE S.P.A.	Discarica per rifiuti speciali non pericolosi	5.200.000
D4	Brindisi	Contrada Formica	BR	FORMICA AMBIENTE S.R.L.	Discarica per rifiuti speciali non pericolosi	450.000
D5	Carovigno	Via Sabina	BR	SEMES S.R.L.	Discarica per rifiuti inerti	1.000.000
D6	San Vito dei Normanni	Via Mesagne	BR	CELLINO ANTONIO	Discarica per rifiuti inerti	85.000
D7	Brindisi	Pandi	BR	TMT-TECNITALIA S.P.A. (Cons. S.I.R.I.)	Discarica per rifiuti speciali pericolosi	-----
D8	Campi Salentina	Via per Squinzano	LE	MONTICAVA S.R.L.	Discarica per rifiuti inerti	-----

7 IDROLOGIA E IDRAULICA

Le precipitazioni che si abbattano sulla sede stradale possono produrre un deflusso superficiale di non trascurabile entità. Ciò è tanto più vero quanto più le precipitazioni sono brevi ed intense. Per l'analisi idrologica delle piogge è perciò necessaria la definizione del regime delle piogge di breve durata e notevole intensità.

L'elaborazione dei dati pluviometrici forniti da una stazione di misura delle piogge si svolge ricercando, con metodi statistici-probabilistici, la relazione esistente tra l'altezza h delle precipitazioni e le loro durate τ . Le relazioni $h = h(\tau)$ sono generalmente date nella forma: $h = a \tau_c^n$ nella quale le costanti a (funzione del periodo di ritorno T_r) ed n sono determinate caso per caso.

I diagrammi di tali funzioni sono le cosiddette curve di possibilità pluviometrica che, scrivendo l'equazione in forma logaritmica, diventano delle rette del tipo: $\log h = \log a + n \log \tau_c$. Rappresentando tali rette in un diagramma cartesiano in scala bilogaritmica, il valore di a si legge diret-

tamente misurando l'intercetta sull'asse y, mentre il valore di n altri non è che il coefficiente angolare della stessa retta.

Ovviamente per la determinazione di a ed n si fa riferimento ai dati pluviometrici osservazionali registrati negli anni dalle varie stazioni pluviometriche disponibili in zona.

Nel caso in questione sono stati presi come riferimento i dati della stazione pluviometrica di San Pancrazio Salentino (lat. 40°25'10.3"; long. 17°50'26.0") messi a disposizione dalla Regione Puglia – Settore Protezione Civile – Ufficio Idrografico e Mareografico e aggiornati al 2005. Tali dati sono riportati nella FIG. 1.

Per l'elaborazione statistica è stato adottato il metodo di GUMBEL che, come è noto, si basa sul seguente criterio.

Alle precipitazioni massime di data durata, intese come eventi estremi che costituiscono una serie di elementi fra loro indipendenti, si può applicare la seguente descrizione statistica, comune a molte serie idrologiche:

$$X (Tr) = X_m + F \times S_x$$

essendo

X (Tr) il valore dell'evento caratterizzato da un periodo di ritorno Tr, ossia l'evento che viene eguagliato o superato mediamente ogni Tr anni;

X_m il valore medio degli eventi considerati

F fattore di frequenza

S_x scarto quadratico medio della variabile in esame

Nella FIG.2 sono riportati i valori dei parametri occorrenti per la determinazione delle altezze di pioggia per 1-3-6-12-24 h con tempi di ritorno di 5, 25 e 200 anni.

Al fine di valutare l'adattamento della legge di GUMBEL alla serie statistica considerata, è stato applicato il test di PEARSON, onde accettare o rifiutare l'ipotesi che la legge probabilistica considerata ben si adatti al campione. Nella FIG. 3 è riportato il test per le precipitazioni di massima intensità di durata t = 1 h.

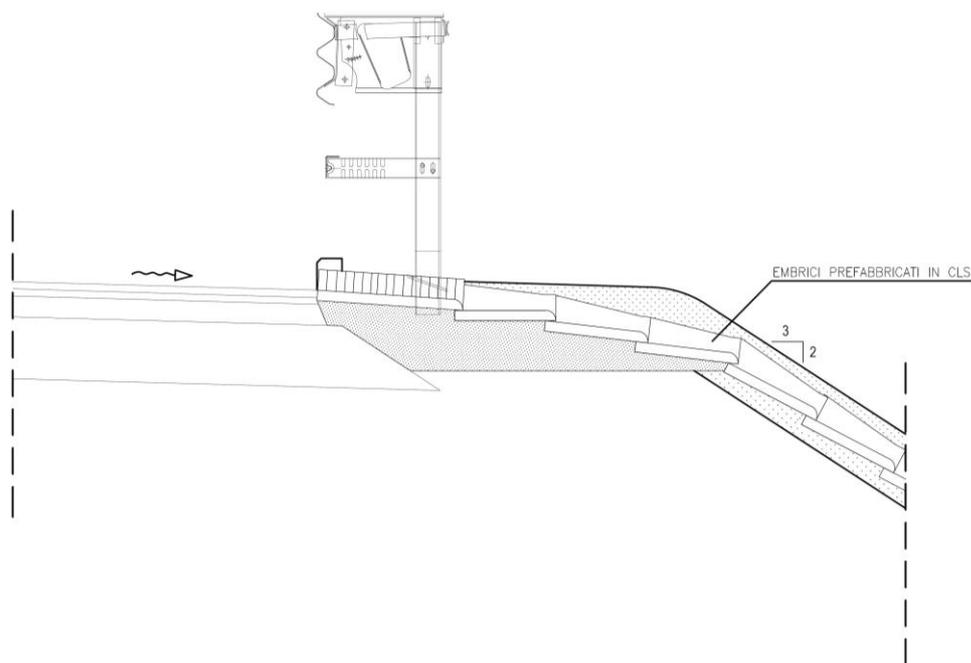
Con i valori così determinati sono state ricavate le equazioni di possibilità pluviometrica riportate nelle immagini di dettaglio.

Le soluzioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale dipendono dalle diverse situazioni ed esigenze che si incontrano nello studio della rete drenante e devono soddisfare due requisiti fondamentali:

- garantire, ai fini della sicurezza degli utenti in caso di forti precipitazioni, un immediato smaltimento delle acque meteoriche evitando il formarsi di ristagni sulla pavimentazione stradale; questo si ottiene assegnando alla pavimentazione un'adeguata pendenza trasversale e predisponendo un adeguato sistema di allontanamento delle acque realizzato mediante canalizzazioni in embrici;
- recapito delle acque mediante infiltrazione negli strati superficiali e profondi del terreno; le acque allontanate dalla piattaforma vengono recapitate a degli elementi disperdenti.

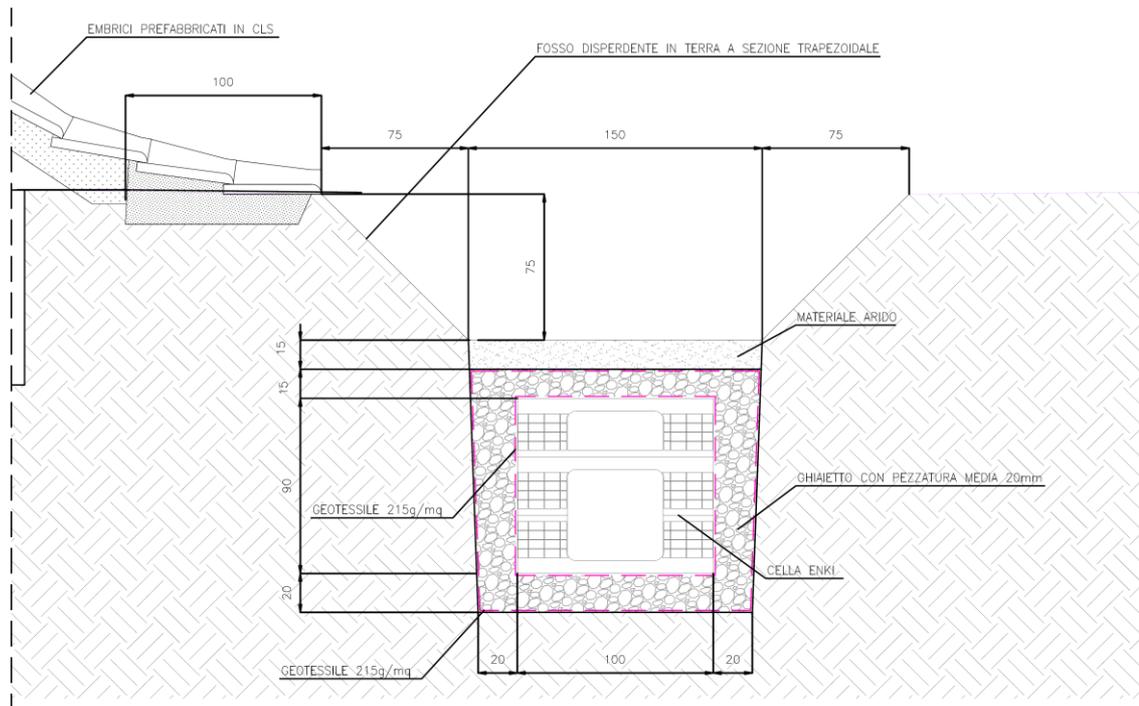
Il sistema di drenaggio deve consentire la raccolta delle acque meteoriche cadute sulla superficie stradale e sulle superfici ad esso afferenti ed il trasferimento dei deflussi fino al recapito; quest'ultimo è costituito dal terreno e dalla sua capacità di assorbimento.

La raccolta delle acque di piattaforma avviene mediante embrici, collocati in corrispondenza del cordolo a bordo della carreggiata, e disposti lungo l'asse stradale con opportuno interasse. Le acque vengono allontanate dalla piattaforma e recapitate a dei fossi disperdenti posti al piede del rilevato stradale.



In corrispondenza delle sezioni in viadotto, la raccolta delle acque di piattaforma è previsto mediante dei bocchettoni, posti in uno scasso del marciapiede lungo la banchina. I bocchettoni sono muniti di griglie realizzate mediante una lamiera mandorlata forata, collegate alle sottostanti tubazioni di raccolta in acciaio. Tale tubazione, di diametro pari a $\phi 400\text{mm}$, consente la raccolta delle acque e lo scarico nei fossi disperdenti posti al piede delle spalle dell'opera.

I fossi disperdenti sono realizzati in terra con sezione trapezoidale $0.75 \times 1.50 \times 0.75$. Sotto il sedime dei fossi è prevista la realizzazione di un elemento per la dispersione delle acque negli strati del terreno, costituito da una trincea drenante continua accoppiata con una serie di pozzi disperdenti posti ad interasse costante pari a 140 m. La trincea drenante è realizzata mediante la posa di una struttura costituita da celle in polipropilene, in grado di immagazzinare volumi di acqua e renderli disponibili per l'infiltrazione nel terreno. L'elemento disperdente consente il recapito negli strati superficiali e profondi del terreno.



Gli elementi per la raccolta e lo smaltimento delle acque sono dimensionati rispetto all'evento con tempo di ritorno pari a 25 anni.

8 SISMICA

8.1 ELEMENTI DI SISMICITÀ

Per un inquadramento generale dell'assetto tettonico e della sismicità si rimanda alla Relazione Geologica generale.

Di seguito si riportano gli elementi di sismicità caratteristici dell'area in esame.

8.1.1 MAPPA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Il territorio italiano risulta, in base alla Normativa vigente, suddiviso nelle seguenti 4 zone sismiche:

zona sismica 1 = alta probabilità di terremoti,

zona sismica 2 = media probabilità di terremoti,

zona sismica 3 = bassa probabilità di terremoti

zona sismica 4 = molto bassa probabilità di terremoti

La distribuzione sul territorio nazionale delle zone sismiche sopra descritte è illustrata nella figura di seguito.

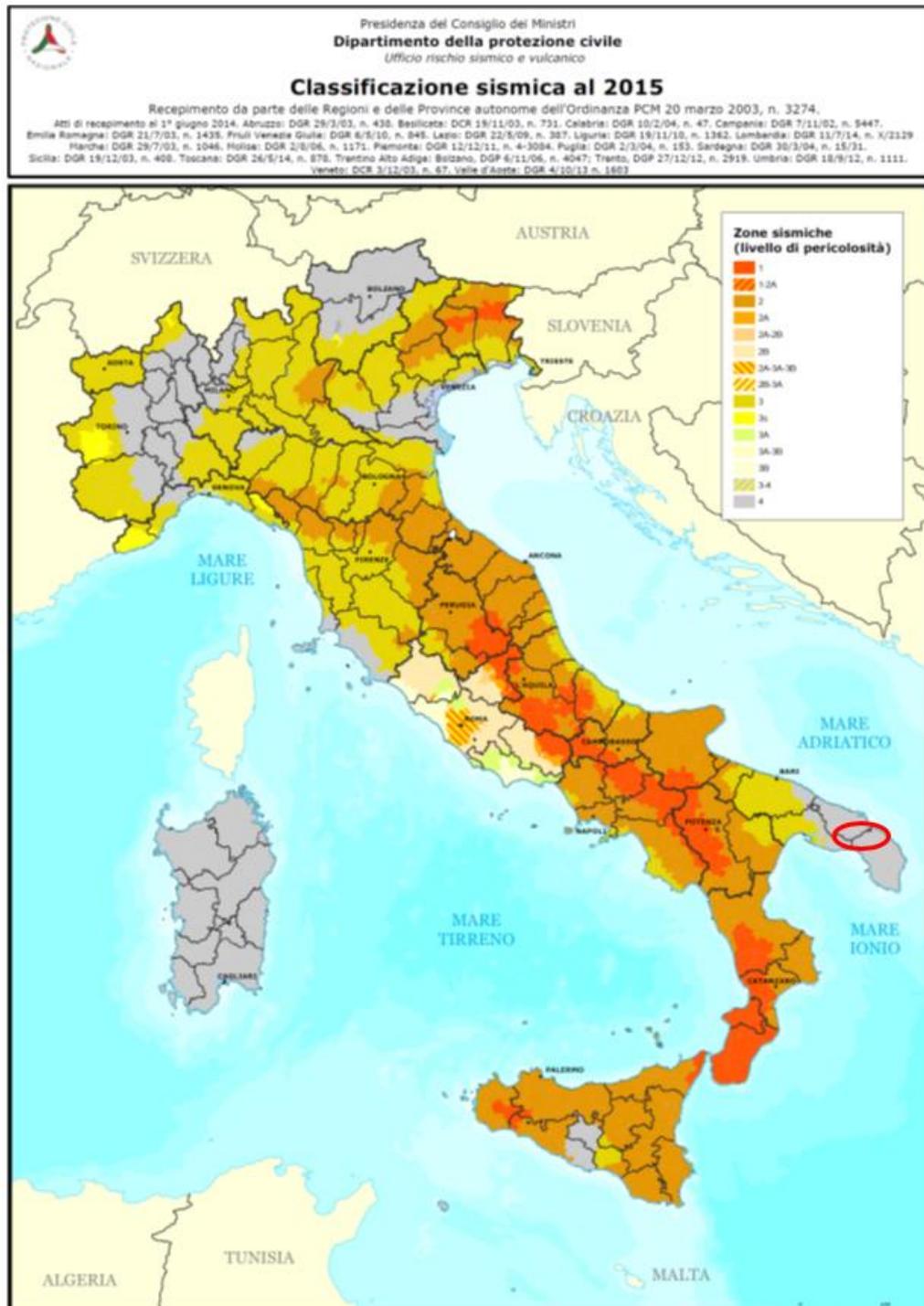


Figura 5 Classificazione sismica del territorio italiano al 2015 – L'area di progetto, evidenziata con contorno rosso, ricade in zona 4.

8.1.2 CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA DI PROGETTO

I territori amministrativi di S.Pancrazio Salentino e di Guagnano, in cui ricadono le opere in progetto, a seguito della emissione della Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 (aggiornamento della OPCM 3274/2003), sono stati classificati in Zona 4, (cfr Tabella 3), estratta dal sito della Protezione Civile Puglia) a cui corrispondono, ai sensi della Normativa sopra citata (“Criteri generali da utilizzare per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”), i valori di accelerazione massima del suolo riportati in Tabella 4.

Regione	Province	CodiceIstat	Denominazione	Classificazione2015
Puglia	Brindisi	74015	San Pancrazio Salentino	4
Puglia	Lecce	75034	Guagnano	4

Tabella 3 - Classificazione sismica per comune aggiornata a marzo 2015 - da SITO PROTEZIONE CIVILE PUGLIA (dati coerenti con Deliberazione di Giunta Regionale 02/03/04 n° 153 – Contenente la classificazione sismica del territorio Regionale Pugliese)

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
4	$ag \leq 0.05$

Tabella 4 – Valori di accelerazione massima al suolo (con probabilità di superamento pari a 10% in 50 anni) corrispondenti alla zona 4 – ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$, accelerazione di gravità)

Si deve ricordare che i valori di accelerazione sismica ag definiscono solo le zone sismiche. Tali valori di accelerazione dovranno essere corretti in ragione della risposta sismica locale di sito così come determinata con le procedure previste nelle NTC 2008, tenendo conto delle condizioni locali di categoria di suolo (tabelle 3.2.II e 3.2.III delle NTC 2008) e della categoria di condizioni topografiche (tabella 3.2.IV delle NTC 2008).

8.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELLE FORMAZIONI IN ESAME

Le indagini eseguite non permettono un’adeguata caratterizzazione sismica delle formazioni in esame. Non è possibile definire, se non da letteratura, caratteristiche di deformazione dinamiche.

Si dispone del solo risultato, in termini di $V_{s,30}$, di due sondaggi che hanno mostrato i seguenti risultati:

- DH1 $V_{s,30}=329$ m/s
- DH2 $V_{s,30}=387$ m/s

Sebbene entrambe le verticali non misurino effettivamente le velocità per 30m, minimo definito da normativa, si definisce la categoria di sottosuolo C per tutto il tracciato.

8.3 AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

L'opera in esame ha una vita nominale $V_N = 50$ anni, ed una classe d'uso IV ($C_U = 2.0$); pertanto il periodo di riferimento V_R dell'opera, in accordo con la tabella 2.4.II delle NTC2008, è:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \times 2 = 100 \text{ anni}$$

Definito il periodo di riferimento è possibile calcolare il periodo di ritorno dell'evento sismico T_R in anni per l'opera in esame in funzione dello stato limite considerato; come riportato al par. 3.2.1 delle NTC 2008 [9] ad ogni stato limite è legata una Probabilità di Superamento P_{VR} nel periodo di riferimento cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente (tab. 3.2.I delle NTC2008). In funzione di questo parametro di probabilità e periodi di ritorno dell'azione sismica da considerare si calcolano come:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

I valori della probabilità di superamento e i conseguenti valori del periodo di ritorno T_R in anni per l'opera in esame sono riportati in Tabella.

Stati Limite		PV_R: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	T_R: periodo di ritorno dell'evento sismico
Stati limite di esercizio	SLO	81 %	60 anni
	SLD	63 %	101 anni
Stati limite ultimi	SLV	10 %	949 anni
	SLC	5 %	1950 anni

Le azioni sismiche di progetto sono definite sulla base dei dati derivanti dalla pericolosità sismica (ag, F0, T*c), della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche del sito definite. Da

questi valori possono essere calcolati gli spettri di risposta elastici in accelerazione e gli spettri di progetto (§ 3.2.3.2, 3.2.3.4 e 3.2.3.5 delle NTC-2008).

Le azioni di progetto sono state ricavate mediante il programma “Spettri NTCver.1.0.3.xls” disponibile sul sito <http://www.cslp.it/cslp/>.

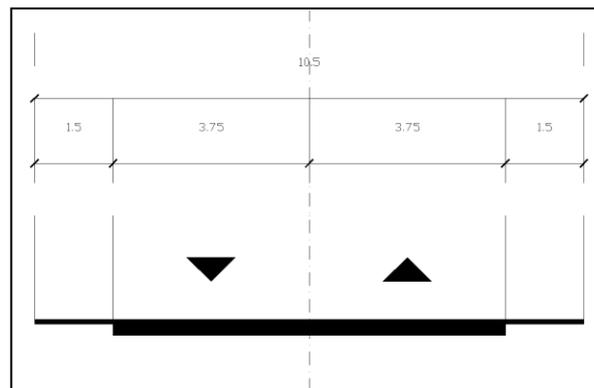
V_R	Categoria sottosuolo	Categoria topografica	a_g (g)	F_0 (-)	TC^* (s)	S_S	S_T	a_{max} (g)
100 an- ni	C	T1	0.06	2.674	0.514	1.500	1.0	0.09

9 ARCHEOLOGIA

10 PROGETTO STRADALE

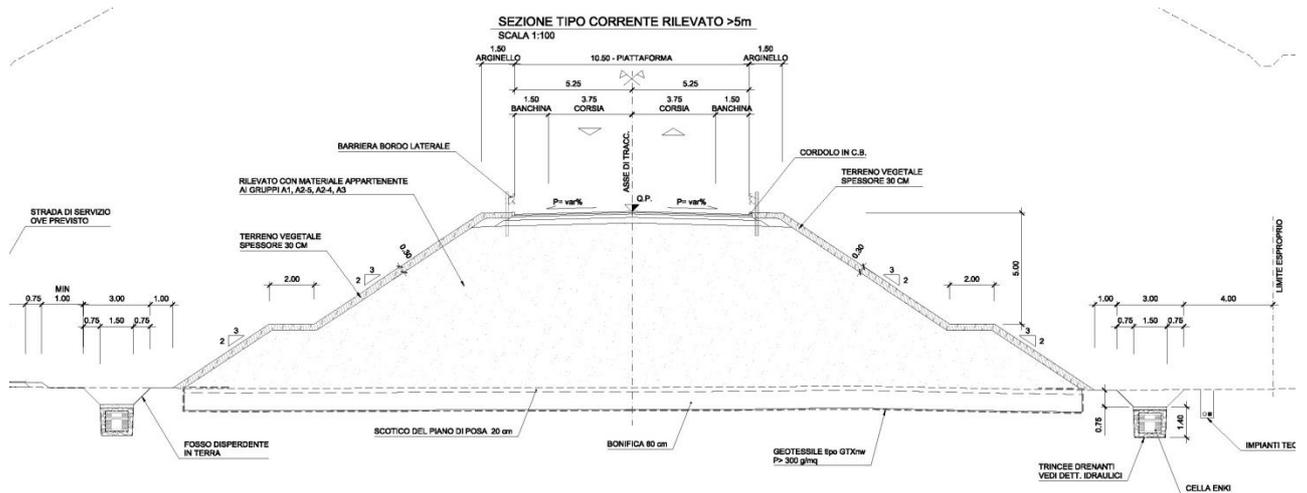
10.1 SEZIONI TIPO

- La sezione tipo prevista per l'asse principale è una tipo C1 extraurbana secondaria, avente piattaforma di larghezza 10,50 m costituita da carreggiata unica a due corsie da 3,75 m e banchine da 1,50 m.
- L'intervallo di velocità di progetto assunto è pari a 60 - 100 km/h, secondo quanto assegnato nella classificazione contenuta nel DM 5.11.2001 alle strade di tipologia uguale a quella di progetto. Occorre però tener presente che la velocità, in approccio alla rotatoria finale, dovrà es-



sere regolamentata a 30 km/h, da qui l'andamento non costante del diagramma di velocità, riportato negli elaborati P00_PS00_TRA_DG01_A e P00_PS00_TRA_DG02_A.

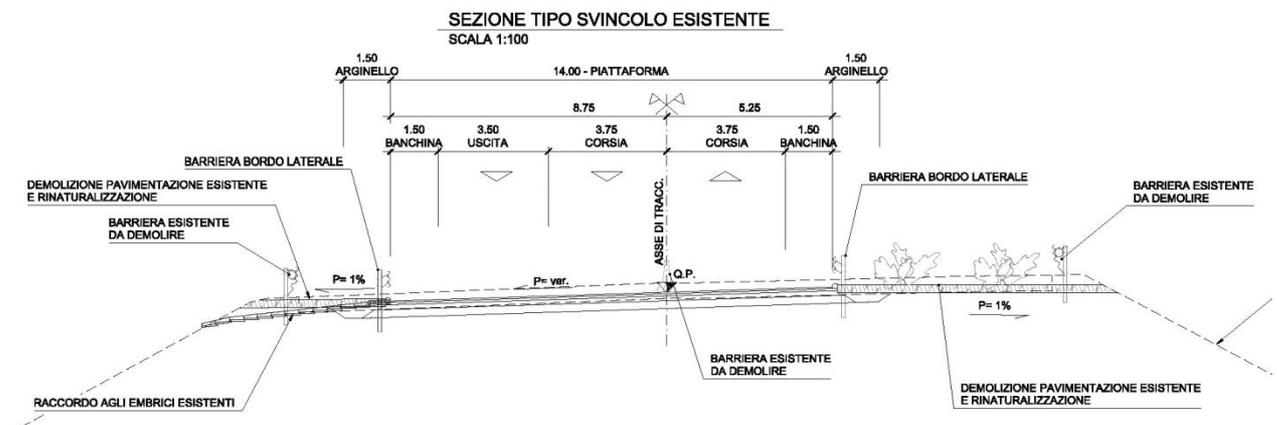
- La composizione della piattaforma è costituita, in sede naturale, da una carreggiata bidirezionale a due corsie di 3,75 m di larghezza, con banchine da 1,50 m, per una larghezza complessiva di 10,50 m.
- In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 1,50 m, che alloggiavano le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da cordolo in conglomerato bituminoso.
- La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale dello spessore di 30 cm, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2,00 m per altezze del rilevato superiori a 5,00.



L'intero tracciato si svolge sempre in rilevato con altezze via via decrescenti verso la parte finale dove in prossimità dell'innesto con la rotatoria raggiunge una altezza tale da consentire l'innesto con la SS7 Ter.

Per l'intero tracciato lo spessore dello scotico sarà pari a 20 cm e quello della bonifica sarà pari a 80 cm.

Nelle zone di raccordo con il tratto precedente già ammodernato laddove si renda necessario un adeguamento altimetrico di tracciato sarà demolito il pacchetto di pavimentazione esistente per uno spessore di 50 cm.



Sempre nelle zone di raccordo con il tratto precedente, laddove non dovessero essere necessari adeguamenti altimetrici di tracciato si provvederà alla scarifica con rifacimento degli strati di usura e binder in quanto per come desumibile anche dai rilievi celerimetrici eseguiti, presentano irregolarità talvolta marcate.

10.2 ASSE PRINCIPALE

L'asse principale di progetto, che inizia in sovrapposizione al tratto già ammodernato in corrispondenza dello svincolo esistente per l'abitato di San Pancrazi Salentino, è caratterizzato da una lunghezza complessiva di 2.526,87 metri.

Planimetricamente il tracciato inizia in sovrapposizione alla parte già ammodernata alla quale si allaccia con un raccordo da 949,45 m per poi proseguire in direzione Est con una clotoide di parametro $A=510$ e allacciarsi a un rettilo di lunghezza pari a 297 m in corrispondenza del quale si trova la prima opera d'arte ossia il viadotto a 3 luci.

Proseguendo in direzione Nord-Est troviamo un secondo rettilo di lunghezza pari a 411 m con interposto un raccordo planimetrico da 1.650 m e due clotoidi con parametro $A=687$ e $A=750$ rispettivamente.

Alla fine di questo secondo rettilo troviamo una curva di raggio 120 m e clotoidi di parametro $A=75$ e $A=60$ rispettivamente, che raccorda il nuovo asse alla rotatoria di innesto sulla SS7 TER esistente e quindi alla fine dell'intervento.

Lungo il tracciato sono presenti 2 piazzole di sosta per senso di marcia alla progressiva 1+132 e 2+132 in direzione Lecce e alla progressiva 1+007 e 2+042 rispettivamente in direzione Taranto. Altimetricamente l'asse principale partendo dalla zona già ammodernata si adagia al pavimento esistente fino alla progressiva 380 circa ovvero in corrispondenza dello sfocco della rampa di uscita dello svincolo esistente in direzione Taranto.

Da questo punto in poi il tracciato inizia a scendere con una livelletta a pendenza blanda dello 0.1 % raccordato al tratto esistente mediante raccordo altimetrico di raggio 10.000 m.

In questa zona viene leggermente risagomato la parte sommitale del rilevato esistente compresa la vecchia spalla del viadotto a 10 luci previsto nel vecchio PD della quale andrà demolita la parte del paraghiaia.

Con la prima livelletta innanzi richiamata si superano le due opere d'arte maggiori ossia il viadotto a 3 luci sulla ex S.P. 109 e il ponte a singola luce sulla S.P. 2016 S. Pancrazio S. – Veglie. Superata la seconda opera d'arte a mezzo di un raccordo altimetrico convesso di raggio pari a 8.000 m il tracciato inizia a scendere con una livelletta a pendenza del 2,2 % per poi disporsi parallelamente al piano campagna mediante raccordo concavo di raggio 15.000 m.

In questa seconda parte del tracciato l'andamento altimetrico è simile a quello della zona di sedime essendo posto a circa + 1,50 m dallo stesso e in particolare troviamo due livellette di cui la prima con pendenza dello 0,2% e la seconda con pendenza dello 0,5% raccordate da un raggio convesso da 10.000 m.

Da questo punto in poi il tracciato inizia ad abbassarsi con una livelletta avete pendenza dell'1% e raccordata al tratto precedente con raggio convesso pari a 8.0000 m. per poi raccordarsi alla rotatoria di fine tracciato mediante raccordo concavo di raggio pari a 1.000 m.

Lungo l'intero tracciato che si presenta sempre in rilevato e con un dislivello superiore ad 1m., in base a quanto previsto dall'art.3 delle istruzioni allegate al D.M. 21.06.2004, avendo una pendenza delle scarpate pari a 2/3 è necessario l'inserimento di opportuni dispositivi di ritenuta.

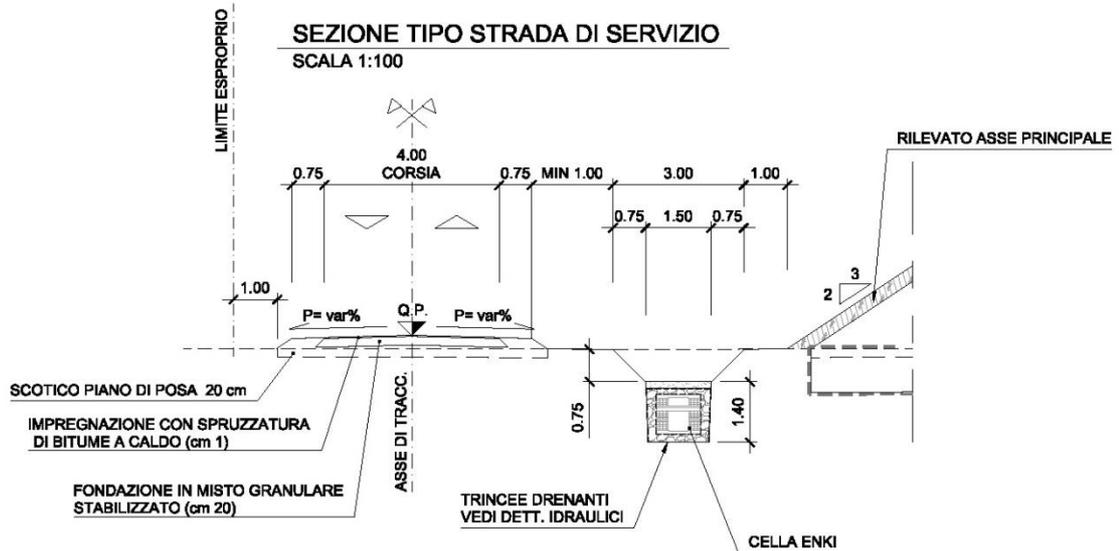
I tabulati di tracciamento planimetrico ed altimetrico relativi all'asse principale sono riportati nell'allegato in calce al presente documento.

10.3 VIABILITA' MINORI

Per la realizzazione della nuova infrastruttura si è reso necessario prevedere la realizzazione di 2 viabilità di servizio a piede rilevato sul lato Nord aventi la duplice funzione sia di stradello manutentivo per la nuova infrastruttura, sia al fine di consentire l'accesso ai fondi altrimenti interclusi.

Tali nuove viabilità avranno una larghezza di 4 m con arginelli da 0,75 m e si estenderanno dalla progressiva 0+820 circa fino alla progressiva 1+990 circa.

La sezione tipologica è la seguente:



Per queste viabilità è prevista una sezione tipo con pacchetto di pavimentazione di 40 cm composto da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato dello spessore di 20 cm su di un ulteriore spessore di 20 cm utilizzato quale bonifica dell'area di sedime in materiale arido da rilevato stradale.

In fine a è prevista la stesa di uno strato di impregnante in bitume a caldo dello spessore pari a cm 1 della parte superiore.

10.4 PAVIMENTAZIONE STRADALE DELL' ASSE PRINCIPALE

Le pavimentazioni previste nel progetto definitivo sono state ipotizzate utilizzando come riferimento il catalogo delle pavimentazioni e sulla base di valutazioni effettuate in analogia con altri progetti di pari tipologia di strada.

La puntuale verifica delle stesse sarà effettuata nella fase di progettazione esecutiva, valutando le prestazioni che la sovrastruttura potrà offrire nel tempo quando soggetta alle condizioni di traffico previste in progetto e nelle condizioni climatiche della zona di sedime dell'opera utilizzando la procedura di analisi basata sull'impiego di metodi di tipo "empirico-razionale" prodotta dall'NCHRP per l'AASHTO Statunitense (metodo M-E PDG). La versione del codice di calcolo adottata è la 1.1 del 31 agosto 2009.

È stato considerato un periodo di riferimento per l'analisi pari a 20 anni, tipico per la tipologia di strada in esame (C), compreso tra gli anni 2020 e 2039.

1. La pavimentazione prevista per l'asse principale è di tipo flessibile di spessore complessivo 52 cm così ripartiti:
 - 5 cm di usura antiskid tipo Splittmastix Asphalt (SMA);
 - 7 cm collegamento (o binder) in conglomerato bituminoso (CB) chiuso tradizionale;
 - 15 cm base in CB chiuso tradizionale;
 - 25 cm fondazione in misto granulare non legato (MGNL).

Dalle analisi svolte si deduce che la pavimentazione dell'asse principale è correttamente dimensionata per resistere alle sollecitazioni del traffico di progetto in termini di resistenza alla fessurazione, danno per fatica, deformazioni permanenti e regolarità superficiale. Tutti gli indicatori di prestazione si mantengono con affidabilità all'85% al di sotto del valore limite anche oltre il periodo di riferimento di 20 anni. Pertanto non sono da prevedersi interventi di manutenzione rilevanti per accumulo di deformazioni permanenti durante il periodo di riferimento.

2. Per le viabilità di svincolo e della rotatoria finale con i relativi rami di collegamento è stata prevista la medesima tipologia di pavimentazione visti i modesti sviluppi planimetrici.

Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato T00_PS00_TRA_ST01_A.

10.5 PAVIMENTAZIONE DELLA VIABILITA' DI SERVIZIO

Per queste viabilità è prevista una sezione tipo con pacchetto di pavimentazione di 40 cm composto da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato dello spessore di 20 cm su di un ulteriore spessore di 20 cm utilizzato quale bonifica dell'area di sedime in materiale arido da rilevato stradale.

10.6 PAVIMENTAZIONE DELLE RAMPE DI SVINCOLO SU SEDIME ESISTENTE

La pavimentazione prevista per il rifacimento delle rampe dello svincolo esistente laddove tale intervento si rende necessario è della stessa tipologia di quella utilizzata per l'asse principale ovvero di tipo flessibile di spessore complessivo 52 cm così ripartiti:

- 5 cm di usura antiskid tipo Splittmastix Asphalt (SMA);
- 7 cm collegamento (o binder) in conglomerato bituminoso (CB) chiuso tradizionale;
- 15 cm base in CB chiuso tradizionale;
- 25 cm fondazione in misto granulare non legato (MGNL).

10.7 BARRIERE DI SICUREZZA

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte di veicoli in svio.

Il presente progetto è redatto conformemente a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223, così come modificato dal D.M. 3.6.1998, dal D.M. 21.6.2004 e dal D.M. 28.6.2011, attenendosi inoltre alle indicazioni contenute nella Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.7.2010 n. 62032 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

La definizione delle classi di barriere, per l'asse principale e gli svincoli, è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, con riferimento alla classe funzionale a cui appartiene la strada (tipo C ai sensi del Codice della Strada), alla classe di traffico (tipo II, desunto dallo studio di traffico del progetto definitivo) ed alla destinazione delle protezioni (bordo rilevato e bordo opera d'arte), ed è riportata in Tabella 5.

Tabella 5: Classi di progetto Asse Principale e Svincoli

TIPO DI STRADA	DESTINAZIONE	CLASSE PE
Asse Principale o Svincoli	Bordo laterale con rilevato Hril < 1 m (in assenza di ostacoli non cedevoli)	nessuna protezione

Bordo laterale con rilevato Hril ≥ 1 m e pendenza $\geq 2/3$	H1
Bordo laterale in adiacenza all'opera d'arte ("ala")	Stessa classe dell'opera d'arte adiacente
Opera d'arte di luce L > 10 m	H2
Ostacoli non cedevoli sul margine laterale	H1
Attenuatori d'urto su cuspidi di rampe che divergono dall'asse principale	classe 80

Ai sensi del D.M. 28.6.2011 nel progetto è stato previsto solo l'impiego di barriere di sicurezza ed attenuatori d'urto che, all'atto della fornitura, siano dotate di marcatura CE ai sensi della norma EN 1317-5. Le barriere con rete integrata dovranno essere dotate di marcatura CE ai sensi della EN1317-5 nella configurazione con rete.

Il progetto di installazione dei dispositivi di sicurezza è costituito, oltre che dalla presente relazione tecnica, anche dagli elaborati grafici indicati in Elenco Elaborati, compresi comunque nel progetto esecutivo generale.

10.8 TIPOLOGIE DI TRAFFICO

Ai fini applicativi il traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto per livelli.

Per la composizione del traffico, si è dapprima fatto riferimento a dati disponibili sul traffico giornaliero medio (TGM), rilevati da Tecnopolis (società in-house della Regione Puglia).

Trattasi di un'indagine di traffico veicolare sulla sezione stradale, nelle due direzioni di marcia, localizzata sulla S.S.7 ter, nel tratto compreso tra Guagnano e San Pancrazio.

La sezione stradale di rilevamento è a due corsie, una per senso di marcia.

Non sono invece disponibili dati di traffico relativi a tratti della S.S. 7ter con sezione stradale pari a quella di progetto.

Sulla base dei dati di traffico rilevati si calcola un TGM pari a:

- 2151 veicoli/giorno per la direzione di marcia Guagnano - S. Pancrazio S., con una percentuale di veicoli pesanti (massa superiore a 3000 kg) pari al 4,8%;
- 1954 veicoli/giorno per la direzione di marcia S. Pancrazio S. – Guagnano, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 3,7%.

Pur essendo i dati relativi al TGM relativamente bassi, si è considerato che l'intervento di ammodernamento, con incremento delle corsie di marcia da due a quattro, genererà un traffico

indotto, per cui è lecito pensare che il dato previsionale si allinei con quelli di strade, analoghe per sezione.

In effetti il confronto coi dati di traffico relativi a strade che si sviluppano su aree dalle caratteristiche attrattive analoghe, e aventi lo stesso livello gerarchico della strada di progetto, evidenzia che il TGM è, in tal caso, prossimo ai diecimila veicoli/giorno.

Pertanto, facendo riferimento al D.M. 21 giugno 2004, n. 2367, si è proceduto alla classificazione del traffico per classe principale.

Sulla base dei criteri esposti la tipologia di barriere da utilizzare sarà quella indicata negli elaborati grafici di dettaglio T00_PS03_TRA_PN01_A ai quali si rimanda.

11 OPERE MAGGIORI: VIADOTTI

11.1 VIADOTTO VI01

11.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

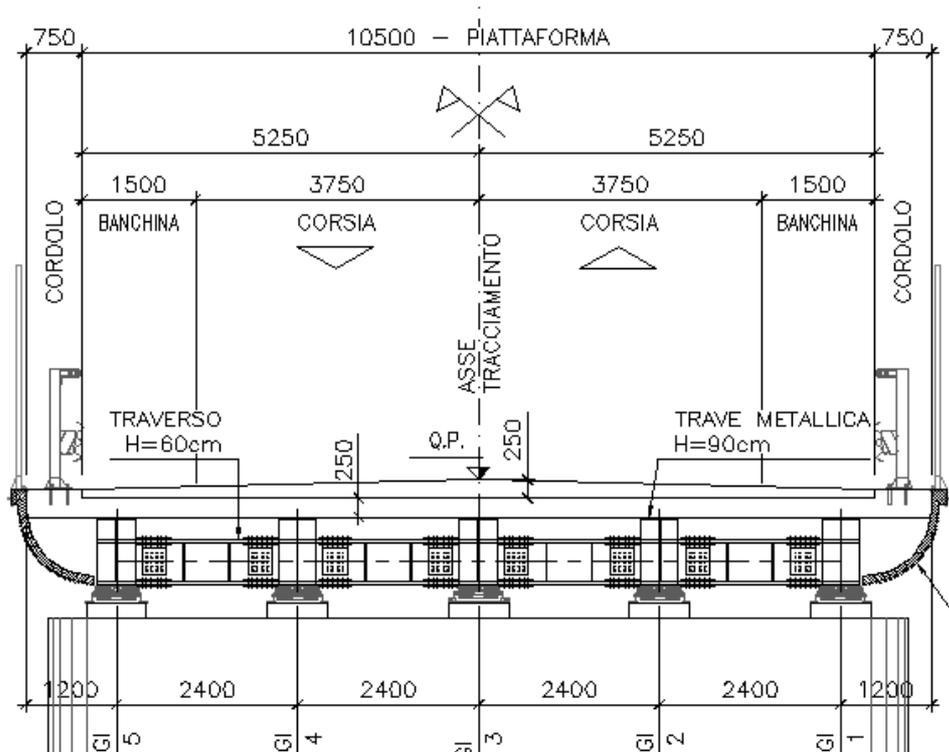
Nel presente elaborato sono riportati i criteri progettuali seguiti per il dimensionamento delle strutture del ponte VI01 sulla S.S. 7 Ter "Salentina", lungo l'itinerario Bradanico – Salentino.

Il viadotto è posto alle progressive 0+662.75 per la spalla SA e 0+713.75 per la spalla SB, presenta un impalcato da ponte di 1a categoria realizzato in continuità per una lunghezza complessiva di 51.00 m, suddiviso in 3 campate (15 m+ 21 m+ 15 m), aventi sezione trasversale di larghezza costante pari a 12.0 m.

11.3 IMPALCATO

Dal punto di vista geometrico l'opera presenta una larghezza complessiva pari a 12.0 m, di cui 10.50 m di sede stradale e 0.75 m per entrambi i marciapiedi. La sezione trasversale poggia su cinque travi in acciaio di altezza pari a 90 cm .

Si individuano inoltre due sbalzi la cui larghezza è pari a 120 cm, su cui si prevede l'installazione di barriere di sicurezza esterne, di una rete metallica anti-proiezione e di una velletta con effetto schermante. L'impalcato è realizzato con una sezione mista acciaio-calcestruzzo.



6: Sezione trasversale dell'impalcato

Le travi principali che costituiscono la struttura metallica sono segmentate in 3 tipologie di conci; la sezione trasversale è irrigidita nel piano verticale da diaframmi ad interasse costante lungo la campata di circa 540 cm per le campate laterali (diaframmi a sezione piena) e pari a 420 cm per la campata centrale (diaframmi a sezione piena). I conci delle travate sono collegati tra loro mediante giunti saldati. Nel piano orizzontale sono presenti controventi superiori.

Nel senso longitudinale il ponte è costituito da tre campate di luce pari a 15.00 m + 21 m + 15.00 m, misurata in asse appoggi, che come detto in precedenza sono assimilate ad una modellazione a trave continua.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sulle ali superiori delle travi. La soletta, dello spessore complessivo di 25 cm, è costituita da predalle tradizionali di spessore 5 cm e da un getto integrativo di 20 cm. Sarà prevista per il ponte una monta di officina che permetterà di scontare completamente le deformazioni indotte dai carichi permanenti propri e portati ed una quota parte, pari al 20%, di quelle dovute ai carichi accidentali.

Il calcolo è stato effettuato con schema a graticcio di travi. Ogni elemento strutturale in acciaio (travi longitudinali e trasversi) è stato modellato con elementi "frame". Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.). Tali verifiche, per ciascun elemento strutturale, sono contenute nella presente relazione di calcolo.

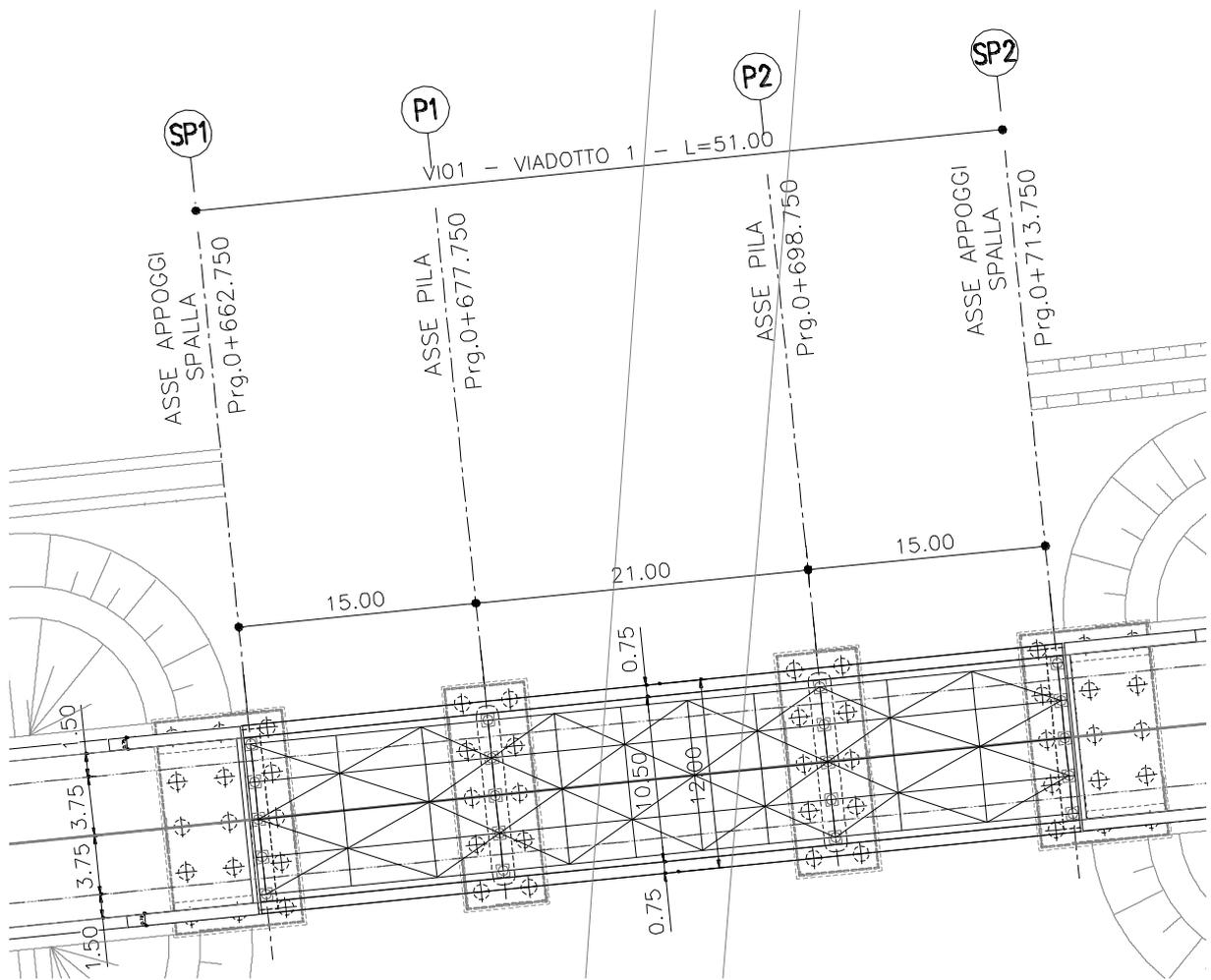
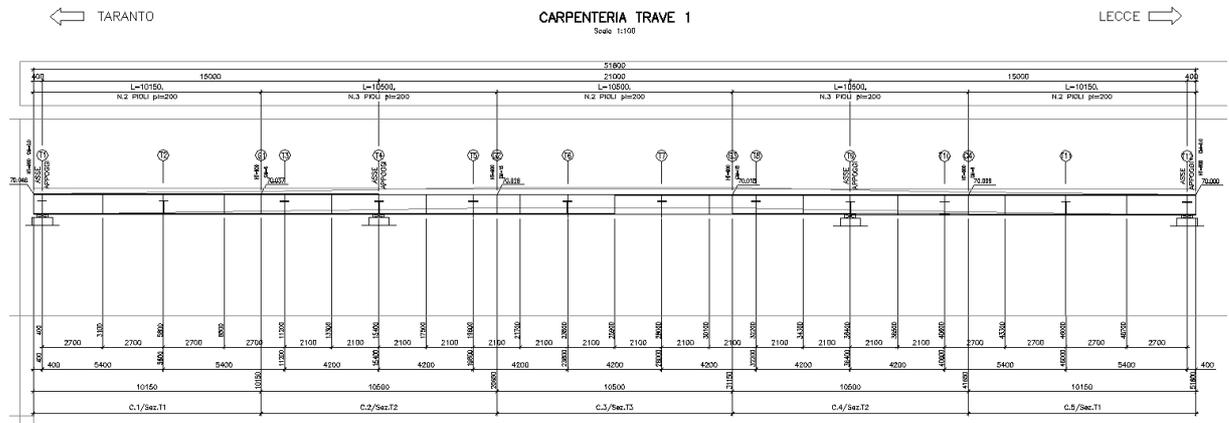


Figura 7 Planimetria dell'impalcato



8: Sezione longitudinale dell'impalcato

L'andamento planimetrico del tracciato in zona viadotto è rettilineo per cui la piattaforma stradale è "a schiena d'asino" con pendenza simmetrica delle falde pari a 2.5%. La soletta è prevista in piano demandando la realizzazione delle pendenze trasversali ad un massetto da interporre fra la stessa soletta e la pavimentazione vera e propria.

La sezione trasversale di larghezza pari a 12.00 mt è costituita da una soletta di spessore costante pari a 25 cm sostenuta in fase di getto da lastre prefabbricate e tralicciate. La soletta collabora con le 5 travi in acciaio di altezza costante pari a 90 cm disposte ad interasse pari a 2.40 mt. Il col-legamento trasversale fra le travi è affidato, oltre che alla predetta soletta, a traversi sempre in acciaio a parete piena collegati con giunti bullonati alle travi principali. La travi principali e la soletta collaborano tra loro mediante connettori a taglio tipo "Nelson" o similari. Lo schema di vincolo adottato è del tipo classico con una spalla longitudinalmente "fissa" e le altre sottostrutture "mobili". I dispositivi sono del tipo a disco elastomerico confinato comunemente denominati "PTFE". Le sottostrutture (pile e spalle) hanno fondazioni indirette costituite da pali di grande diametro.

11.4 CLASSE DI ESECUZIONE

La UNI EN 1090 Introduce il concetto di "Execution Class" in termini di requisiti specificati, classificati per l'esecuzione di un'opera nel suo complesso, di un singolo componente o di un dettaglio di un componente. La classe di esecuzione seleziona e specifica il livello di qualità appropriato riguardo alla sicurezza che quel componente avrà nell'opera di costruzione. La scelta della

classe di esecuzione dovrebbe prendere in considerazione il tipo di materiale utilizzato, l'affidabilità data dalla classe di conseguenza (CC) e i rischi potenziali dati dalla:

- Categoria di servizio, legata al rischio dell'installazione/utilizzo (SC);
- Categoria di produzione, legata alla complessità di esecuzione (PC).

Scelta della classe di esecuzione

Nell'Eurocodice 0 EN 1990 "Criteri generali di progettazione" all'appendice B Tabella B1 "differenziazione dell'affidabilità strutturale per le costruzioni" sono riportate le classi di conseguenza in caso di malfunzionamento della struttura, definite in base all'impatto sulla popolazione, ambiente, vite umane, sociali.

CLASSE DI CONSEGUENZA (CCi)	DESCRIZIONE	ESEMPI
CC3	Gravi conseguenze per perdite di vite umane, economiche o sociali. Oppure gravi conseguenze per l'ambiente.	Tribune coperte, edifici pubblici, ove le conseguenze di errori sono alte (Esempio: sale di concerti).
CC2	Conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni residenziali oppure per uffici, uffici pubblici ove le conseguenze in caso di fallimento sono medie (Costruzioni di uffici).
CC1	Lievi conseguenze per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure basse o trascurabili conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni agricole dove le persone normalmente non entrano (esempio: Magazzini, serre).

Classe di rischio connessa all'utilizzo della struttura (categorie di servizio)

È necessario tener conto che in una struttura possono essere contenuti componenti strutturali di entrambe le classi di rischio. In questo caso, al fine di una corretta determinazione della classe di esecuzione dell'opera la scelta cadrà sulla classe di servizio maggiormente restrittiva.

CATEGORIA DI SERVIZIO (SC)	DEFINITE IN BASE ALLE SOLLECITAZIONI PREVISTE (dinamiche / statiche)
SC1	Strutture e componenti progettati per azioni quasi-statiche (Esempio: Edifici) Strutture e componenti per connessioni progettate per resistere ad azioni sismiche in regioni a bassa intensità sismica e DCL Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0)
SC2	Strutture e componenti progettati per azioni a fatica in accordo con EN 1993 (Esempio: ponti ferroviari e stradali, gru (da S1 a S9), strutture suscettibili a vibrazioni determinate dall'azione del vento, gru oppure macchine con funzione rotazionale) Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per azioni sismiche in regioni con medio ed alto rischio sismico e in DCM e DCH
Legenda: DCL: Comportamento strutturale poco dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCM: Comportamento strutturale mediamente dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCH: Comportamento strutturale altamente dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1)	

Classe di conseguenza SC_i (i = 1,2) SC1 = sollecitazione statica

SC2 = sollecitazione dinamica a fatica

Classe di rischio connessa alla difficoltà nell'esecuzione della struttura (categorie di produzione).

CATEGORIA DI PRODUZIONE (PC)	DEFINITE IN BASE ALLE TECNOLOGIE PRODUTTIVE
PC1	Componenti non saldati e realizzati con qualunque grado di acciaio Componenti saldati realizzati con acciaio di grado inferiore a S355
PC2	Componenti saldati realizzati con acciaio di grado S355 e superiore Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati tramite saldatura sulla costruzione in situ Componenti con formatura a caldo oppure che abbiano ricevuto un trattamento termico durante la produzione Componenti di tralicci CHS che richiedono tagli e profilature

Classe di produzione PC_i (i = 1,2)

SC1 = no saldature e acciai con grado < S355

SC2 = componenti saldati e acciaio con grado ≥ S355

Determinazione della classe di esecuzione

Selezionare la Classe di Conseguenza (CC_i; i=1,2,3) espressa in termini di perdita di vite umane, di conseguenze economiche, sociali ed ambientali (vedere EN 1990).

Selezionare la Categoria di Servizio e la Categoria di Produzione.

Determinare quindi la Classe di Esecuzione come risultato delle due operazioni precedenti, secondo quanto previsto nella tabella seguente (TAB B3 della EN1090-2).

Tabella di determinazione della classe di esecuzione							
Classi di conseguenza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4
La classe di esecuzione EXC4 deve essere scelta in caso di strutture con estreme conseguenze determinate dal cedimento della struttura, in base a disposizioni legislative.							

Per la struttura in oggetto si assume una classe di conseguenza CC3, una categoria di servizio SC2 e una categoria di produzione PC2 pertanto la struttura va realizzata in classe di esecuzione EXC4.

Grado di preparazione

La normativa ISO 8501-3:2008 illustra i criteri di fabbricazione da attuare a seconda della classe di corrosività ambientale di riferimento al luogo di installazione dell'opera. Tali criteri sono suddivisi in 3 gradi di preparazione superficiale:

P1 preparazione base

P2 preparazione accurata

P3 preparazione molto approfondita.

Gli aspetti principali che corrispondono ai 3 gradi di preparazione riguardano: il livello di finitura superficiale delle saldature, le smussature degli spigoli più o meno accentuata, diversi gradi di rimozione della superficie dei bordi da taglio termico, lo stato superficiale dell'acciaio in genere.

Per la struttura in oggetto si prescrive una classe di preparazione P3.

11.5 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Come vita nominale si assume $V_N = 50$ anni.

11.6 CLASSE D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un'eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Nel caso in oggetto si

fa riferimento alla Classe IV: "costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importante, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico.”

Il coefficiente d'uso si assume pertanto pari a $C_U = 2.0$.

11.7 VIADOTTO VI02

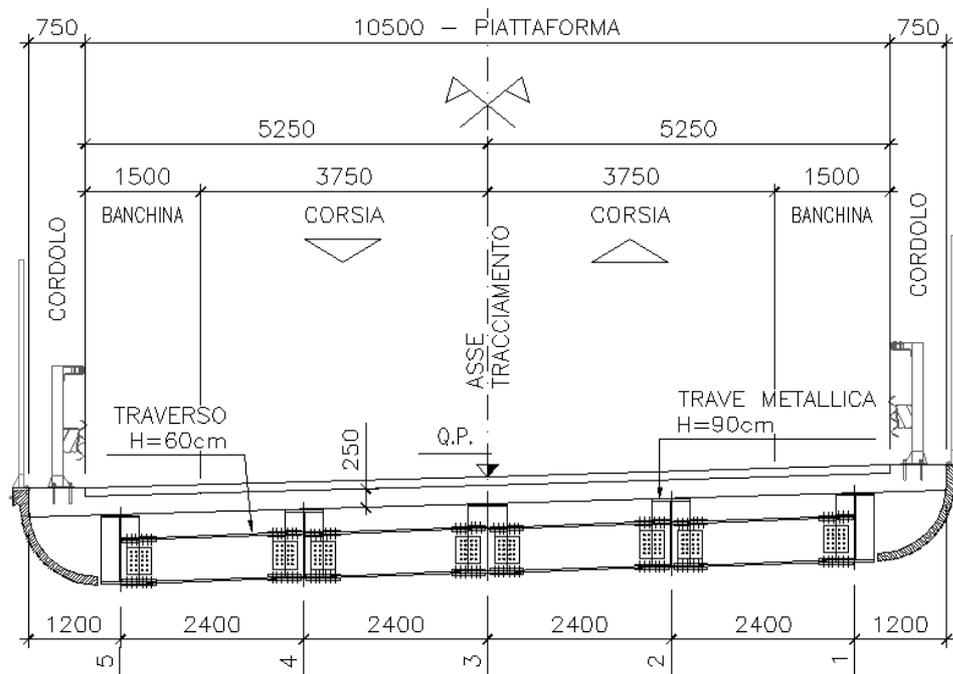
Nel presente elaborato sono riportati i criteri progettuali seguiti per il dimensionamento delle strutture del ponte VI02 sulla S.S. 7 Ter “Salentina”, lungo l’itinerario Bradanico – Salentino.

Il viadotto è posto alle progressive 1+253.25 per la spalla SA e 1+274.25 per la spalla SB, presenta un impalcato da ponte di 1a categoria realizzato in continuità per una lunghezza complessiva di 21.00 m, suddiviso in una campata, avente sezione trasversale di larghezza costante pari a 12.0 m.

11.8 IMPALCATO

Dal punto di vista geometrico l’opera presenta una larghezza complessiva pari a 12.0 m, di cui 10.50 m di sede stradale e 0.75 m per entrambi i marciapiedi. La sezione trasversale poggia su cinque travi in acciaio di altezza pari a 90 cm .

Si individuano inoltre due sbalzi la cui larghezza è pari a 120 cm, su cui si prevede l’installazione di barriere di sicurezza esterne, di una rete metallica anti-proiezione e di una velletta con effetto schermante. L’impalcato è realizzato con una sezione mista acciaio-calcestruzzo.

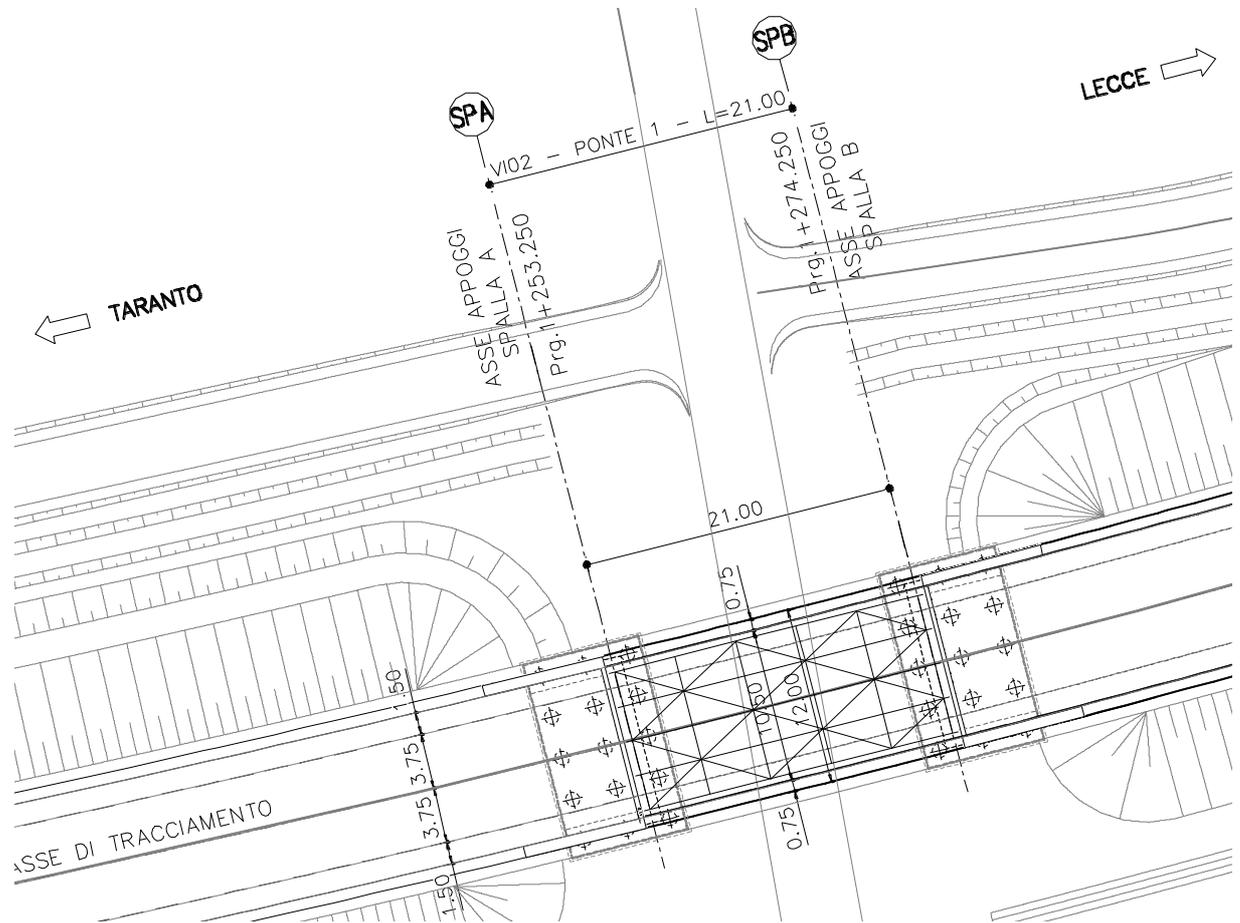


9: Sezione trasversale dell'impalcato

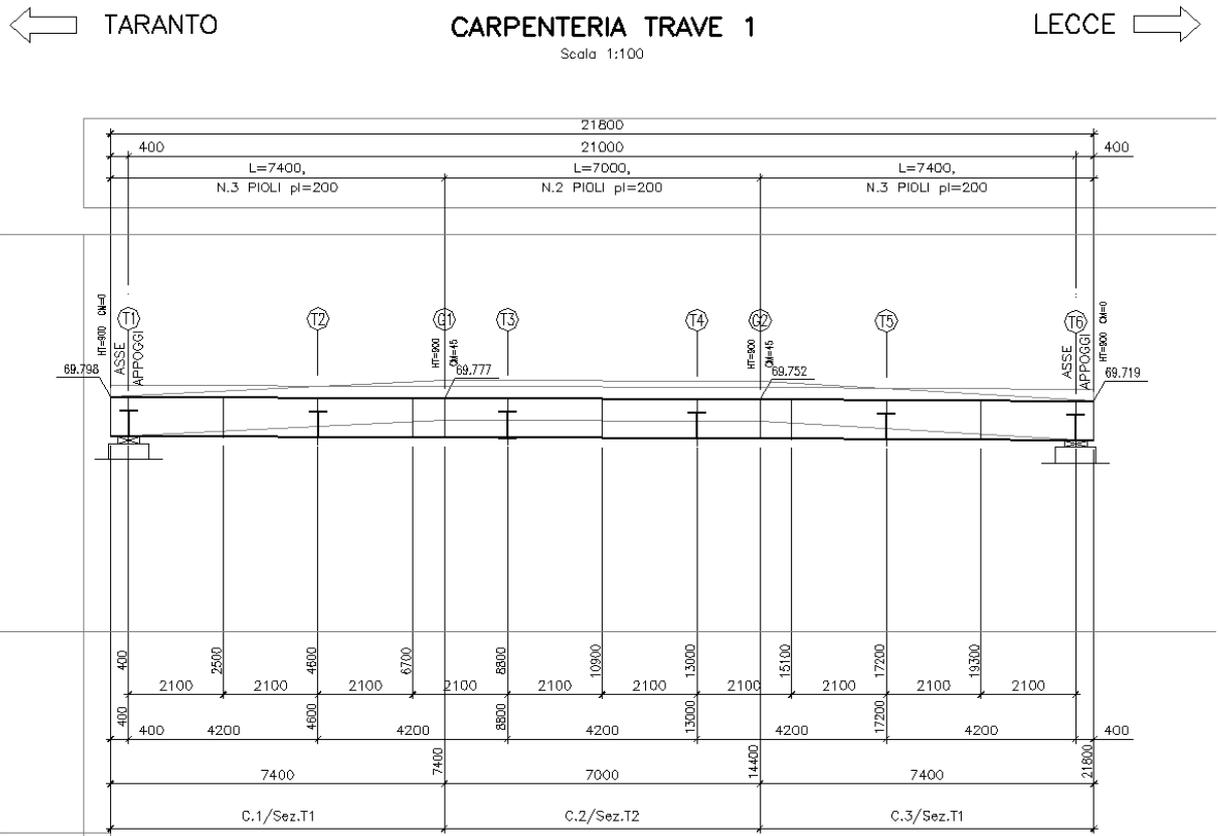
Le travi principali che costituiscono la struttura metallica sono segmentate in 2 tipologie di concetti; la sezione trasversale è irrigidita nel piano verticale da diaframmi ad interasse costante lungo la campata di circa 420 cm (diaframmi a sezione piena). I concetti delle travate sono collegati tra loro mediante giunti saldati. Nel piano orizzontale sono presenti controventi superiori.

All'estradosso delle travi è solidarizzata la soletta in calcestruzzo per mezzo dei connettori a taglio opportunamente saldati sulle ali superiori delle travi. La soletta, dello spessore complessivo di 25 cm, è costituita da predalle tradizionali di spessore 5 cm e da un getto integrativo di 20 cm. Sarà prevista per il ponte una monta di officina che permetterà di scontare completamente le deformazioni indotte dai carichi permanenti propri e portati ed una quota parte, pari al 20%, di quelle dovute ai carichi accidentali.

Il calcolo è stato effettuato con schema a graticcio di travi. Ogni elemento strutturale in acciaio (travi longitudinali e trasversi) è stato modellato con elementi "frame". Le opere oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate secondo i metodi della scienza delle costruzioni, adottando per le verifiche il criterio degli stati limite (S.L.). Tali verifiche, per ciascun elemento strutturale, sono contenute nella presente relazione di calcolo.



10: Planimetria dell'impalcato



11: Sezione longitudinale dell'impalcato

L'andamento planimetrico del tracciato in zona viadotto è rettilineo per cui la piattaforma stradale è "a schiena d'asino" con pendenza simmetrica delle falde pari a 2.5%. La soletta è prevista in piano demandando la realizzazione delle pendenze trasversali ad un massetto da interporre fra la stessa soletta e la pavimentazione vera e propria.

La sezione trasversale di larghezza pari a 12.00 mt è costituita da una soletta di spessore costante pari a 25 cm sostenuta in fase di getto da lastre prefabbricate e tralicciate. La soletta collabora con 5 travi in acciaio di altezza costante pari a 90 cm disposte ad interasse pari a 2.40 mt. Il collegamento trasversale fra le travi è affidato, oltre che alla predetta soletta, a traversi sempre in acciaio a parete piena collegati con giunti bullonati alle travi principali. La travi principali e la soletta collaborano tra loro mediante connettori a taglio tipo "Nelson" o similari. Lo schema di vincolo adottato è del tipo classico con una spalla longitudinalmente "fissa" e l'altra "mobile". I

dispositivi sono del tipo a disco elastomerico confinato comunemente denominati “PTFE”. Le spalle hanno fondazioni indirette costituite da pali di grande diametro.

11.9 CLASSE DI ESECUZIONE

La UNI EN 1090 Introduce il concetto di "Execution Class" in termini di requisiti specificati, classificati per l'esecuzione di un'opera nel suo complesso, di un singolo componente o di un dettaglio di un componente. La classe di esecuzione seleziona e specifica il livello di qualità appropriato riguardo alla sicurezza che quel componente avrà nell'opera di costruzione. La scelta della classe di esecuzione dovrebbe prendere in considerazione il tipo di materiale utilizzato, l'affidabilità data dalla classe di conseguenza (CC) e i rischi potenziali dati dalla:

- Categoria di servizio, legata al rischio dell'installazione/utilizzo (SC);
- Categoria di produzione, legata alla complessità di esecuzione (PC).

Scelta della classe di esecuzione

Nell'Eurocodice 0 EN 1990 “Criteri generali di progettazione” all’appendice B Tabella B1 “differenziazione dell’affidabilità strutturale per le costruzioni” sono riportate le classi di conseguenza in caso di malfunzionamento della struttura, definite in base all’impatto sulla popolazione, ambiente, vite umane, sociali.

CLASSE DI CONSEGUENZA (CCi)	DESCRIZIONE	ESEMPI
CC3	Gravi conseguenze per perdite di vite umane, economiche o sociali. Oppure gravi conseguenze per l'ambiente.	Tribune coperte, edifici pubblici, ove le conseguenze di errori sono alte (Esempio: sale di concerti).
CC2	Conseguenze di media entità per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure considerevoli conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni residenziali oppure per uffici, uffici pubblici ove le conseguenze in caso di fallimento sono medie (Costruzioni di uffici).
CC1	Lievi conseguenze per perdite di vite umane, economiche, sociali, oppure basse o trascurabili conseguenze per l'ambiente.	Costruzioni agricole dove le persone normalmente non entrano (esempio: Magazzini, serre).

Classe di rischio connessa all’utilizzo della struttura (categorie di servizio)

È necessario tener conto che in una struttura possono essere contenuti componenti strutturali di entrambe le classi di rischio. In questo caso, al fine di una corretta determinazione della classe di esecuzione dell'opera la scelta cadrà sulla classe di servizio maggiormente restrittiva.

CATEGORIA DI SERVIZIO (SC)	DEFINITE IN BASE ALLE SOLLECITAZIONI PREVISTE (dinamiche / statiche)
SC1	Strutture e componenti progettati per azioni quasi-statiche (Esempio: Edifici) Strutture e componenti per connessioni progettate per resistere ad azioni sismiche in regioni a bassa intensità sismica e DCL Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da gru (Classe S0)
SC2	Strutture e componenti progettati per azioni a fatica in accordo con EN 1993 (Esempio: ponti ferroviari e stradali, gru (da S1 a S9), strutture suscettibili a vibrazioni determinate dall'azione del vento, gru oppure macchine con funzione rotazionale) Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per azioni sismiche in regioni con medio ed alto rischio sismico e in DCM e DCH
Legenda: DCL: Comportamento strutturale poco dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCM: Comportamento strutturale mediamente dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1) DCH: Comportamento strutturale altamente dissipativo (EN 1998 – Prospetto 6.1)	

Classe di conseguenza SC_i (i = 1,2) SC1 = sollecitazione statica

SC2 = sollecitazione dinamica a fatica

Classe di rischio connessa alla difficoltà nell'esecuzione della struttura (categorie di produzione).

CATEGORIA DI PRODUZIONE (PC)	DEFINITE IN BASE ALLE TECNOLOGIE PRODUTTIVE
PC1	Componenti non saldati e realizzati con qualunque grado di acciaio Componenti saldati realizzati con acciaio di grado inferiore a S355
PC2	Componenti saldati realizzati con acciaio di grado S355 e superiore Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati tramite saldatura sulla costruzione in situ Componenti con formatura a caldo oppure che abbiano ricevuto un trattamento termico durante la produzione Componenti di tralicci CHS che richiedono tagli e profilature

Classe di produzione PC_i (i = 1,2)

PC1 = no saldature e acciai con grado < S355

PC2 = componenti saldati e acciaio con grado ≥ S355

Determinazione della classe di esecuzione

Selezionare la Classe di Conseguenza (CC_i; i=1,2,3) espressa in termini di perdita di vite umane, di conseguenze economiche, sociali ed ambientali (vedere EN 1990).

Selezionare la Categoria di Servizio e la Categoria di Produzione.

Determinare quindi la Classe di Esecuzione come risultato delle due operazioni precedenti, secondo quanto previsto nella tabella seguente (TAB B3 della EN1090-2).

Tabella di determinazione della classe di esecuzione							
Classi di conseguenza		CC1		CC2		CC3	
Categorie di servizio		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categorie di produzione	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4
La classe di esecuzione EXC4 deve essere scelta in caso di strutture con estreme conseguenze determinate dal cedimento della struttura, in base a disposizioni legislative.							

Per la struttura in oggetto si assume una classe di conseguenza CC3, una categoria di servizio SC2 e una categoria di produzione PC2 pertanto la struttura va realizzata in classe di esecuzione EXC4.

Grado di preparazione

La normativa ISO 8501-3:2008 illustra i criteri di fabbricazione da attuare a seconda della classe di corrosività ambientale di riferimento al luogo di installazione dell'opera. Tali criteri sono suddivisi in 3 gradi di preparazione superficiale:

P1 preparazione base

P2 preparazione accurata

P3 preparazione molto approfondita.

Gli aspetti principali che corrispondono ai 3 gradi di preparazione riguardano: il livello di finitura superficiale delle saldature, le smussature degli spigoli più o meno accentuata, diversi gradi di rimozione della superficie dei bordi da taglio termico, lo stato superficiale dell'acciaio in genere.

Per la struttura in oggetto si prescrive una classe di preparazione P3.

11.10 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Come vita nominale si assume $V_N = 50$ anni.

11.11 CLASSE D'USO

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un'eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Nel caso in oggetto si fa riferimento alla Classe IV: "costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importante, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico."

Il coefficiente d'uso si assume pertanto pari a $C_U = 2.0$.

12 OPERE MINORI

Nel seguente paragrafo vengono illustrate le principali caratteristiche delle opere minori da realizzarsi nell'ambito degli interventi per l'ammodernamento della S.S. 7 ter tra Taranto e Lecce, lungo l'itinerario Bradanico – Salentino.

Per le opere di sostegno di sostegno, tenuto conto della morfologia del territorio attraversato dall'infrastruttura e delle caratteristiche dei terreni già descritte nei paragrafi precedenti, è stato necessario prevedere alcuni muri di sottoscarpa.

Per le opere minori di attraversamento le tipologie adottate sono:

- Strutture scatolari in C.A.
- Tombini circolari in C.A.V.

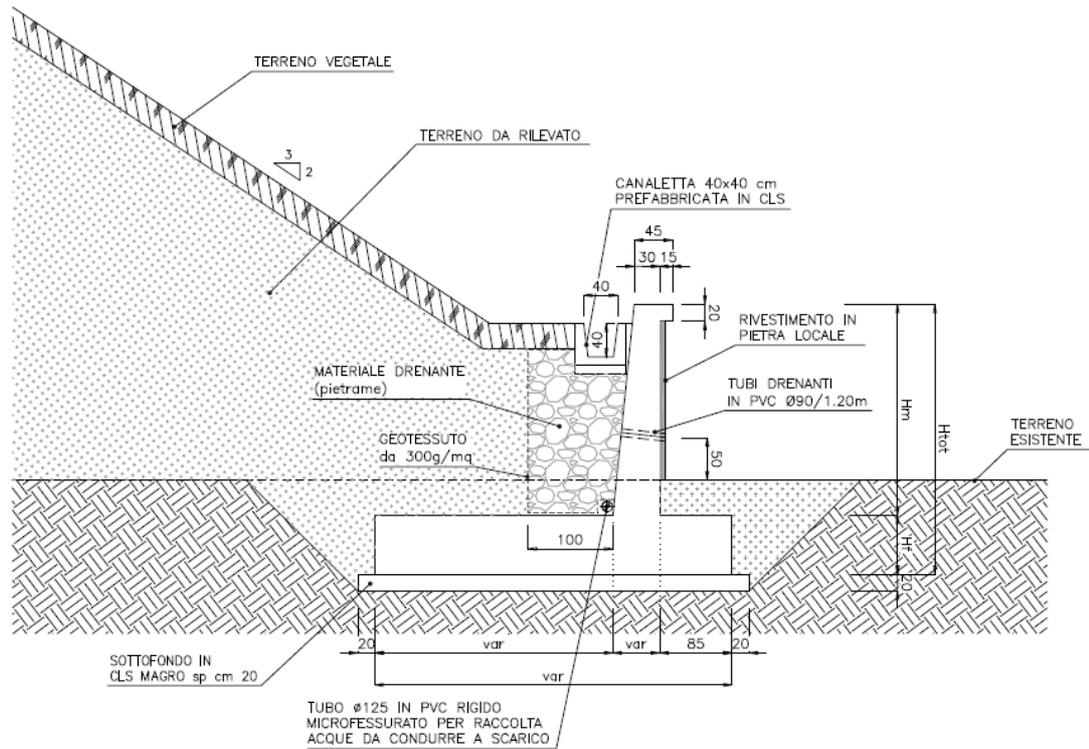
12.1 OPERE DI SOSTEGNO

Le opere consistono in manufatti in c.a. gettati in opera del tipo a mensola e presentano fondazioni di tipo superficiale.

Tali opere si individuano alle seguenti progressive:

- Muro di sottoscarpa OS01 in dx da km 0+793,87 a km 0+832,12
- Muro di sottoscarpa OS02 in dx da km 1+040,74 a km 1+100,00
- Muro di sottoscarpa OS03 in sx da km 1+040,74 a km 1+100,00
- Muro di sottoscarpa OS04 in dx da km 1+186,08 a km 1+253,81
- Muro di sottoscarpa OS05 in dx da km 1+273,62 a km 1+331,85

In figura si riporta le sezione tipologica utilizzata per muri in oggetto:

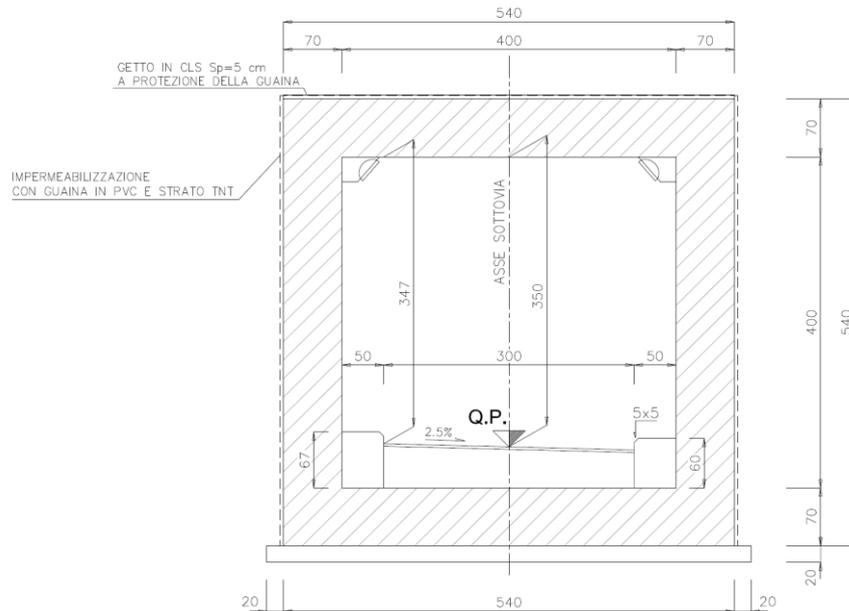


Sezioni tipologiche muri di sottoscarpa

12.2 OPERE DI ATTRAVERSAMENTO STRADALE

Si prevede la realizzazione di una struttura in c.a. gettata in opera di tipo scatolare.

Al fine di mantenere la continuità per la circolazione viaria e pedonale, in base alle condizioni geomorfologiche del terreno, al km 1+070.41 è prevista la realizzazione di un sottovia avente sezione interna 4.00 x 4.00; se ne riporta di seguito la sezione trasversale:



Sezione tipologica sottovia viabilità poderale

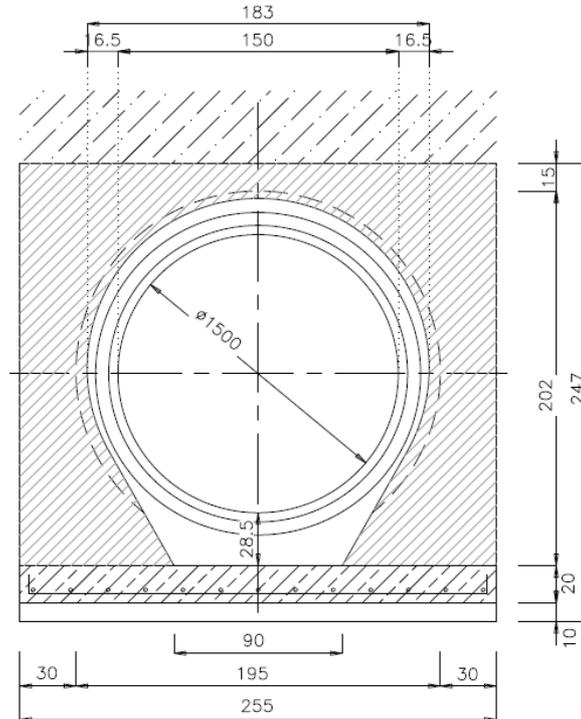
12.3 OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO

Sono stati predisposti sette attraversamenti idraulici che hanno alla funzione di drenare l'acqua di versante raccolta nei fossi di guardia progettati a salvaguardia dei rilevati e degli scavi dell'infrastruttura di progetto.

I tombini idraulici sono stati progettati idraulicamente secondo le prescrizioni del CSLP (per l'analisi analitica vedi relazione T00_ID00_IDR_RE02_A) e sono risultati tutti di dimensione

Sono stati particolarmente curati sia gli imbocchi e gli sbocchi degli attraversamenti idraulici prevedendo vasche di caduta opportunamente dimensionate.

Per garantire la continuità idraulica e l'attraversamento faunistico sono stati posizionati sul tracciato tombini o circolari in CAV, dei quali si riporta in figura la sezione trasversale:



Sezione tipologica tombino idraulico circolare $\phi 1500$

La lista delle opere è la seguente:

- Tombino idraulico TO01 km 0+863,27
- Tombino idraulico TO02 km 0+924,80
- Tombino idraulico TO03 km 0+999,65
- Tombino idraulico TO04 km 1+141,51
- Tombino idraulico TO05 km 1+423,24
- Tombino idraulico TO06 km 1+498,03
- Tombino idraulico TO07 km 1+572,95
- Tombino idraulico TO08 km 1+647,80
- Tombino idraulico TO09 km 1+797,81
- Tombino idraulico TO10 km 1+866,64
- Tombino idraulico TO11 km 1+935,48
- Tombino idraulico TO12 km 2+004,47
- Tombino idraulico TO13 km 2+073,31
- Tombino idraulico TO14 km 2+211,00

- *Tombino idraulico TO15 km 2+329,84*
- *Tombino idraulico TO16 km 2+379,72*
- *Tombino idraulico TO17 km 2+429,77*
- *Tombino idraulico TO18 km 2+480,00*

13 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Per l'inserimento del nuovo tracciato della SS 7 TER nel contesto ambientale dell'area di San Pancrazio Salentino si è proceduto alla verifica dell'interazione opera ambiente ricercando la presenza eventuale di vincoli e limitazioni ambientali.

Il nuovo tracciato della SS 7 TER coincide con le previsioni di PRG, ad eccezione di limitate variazioni di tracciato che riducono le superfici interessate dalla strada, ma investono piccole porzioni di aree (agricole) ad hoc non destinate.

Per lo studio dell'interferenza dell'opera con zone di importanza paesaggistica, storica, culturale si è analizzato il Piano Paesaggistico Territoriale Puglia, esso identifica il tracciato come "Ulteriore Contesto Paesaggistico (UCP)" voce di legenda inserita nel contesto di "Struttura antropica e storico-culturale - Componenti dei valori percettivi". Inoltre il tracciato si connette nella parte terminale con una "Strada a valenza paesaggistica" che coincide con l'attuale tracciato della S.S. 7 ter, nel tratto da San Pancrazio Salentino a Guagnano.

In merito ai vincoli territoriali di legge il nuovo tracciato della SS7 Ter non interferisce con Aree Tutelate ai sensi dell'art.142 D.L.vo 42/2004 (come accertato dal Comune di San Pancrazio Salentino - Ufficio Tecnico nota n.13196 del 18/11/2011) e neppure con aree sottoposte a Vincolo Archeologico ai sensi del D.Lgs. 42/04.

Viceversa il nuovo tracciato interferisce con aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923), in particolare i rilevati stradali adiacenti al II viadotto rientrano in aree classificate dal Piano Assetto Idrografico (PAI) come "Fascia di pertinenza fluviale". In considerazione di ciò, l'intervento è sottoposto alla disciplina degli artt. 4, 6 e 10 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

Si è proceduto anche a simulare eventi di piena per il reticolo idrografico della zona e sono emersi alcuni fenomeni di allagamento che interessano l'area del tracciato; nel progetto idraulico

che accompagna l'opera si prevedono opportuni interventi di mitigazione per gli allagamenti e gli opportuni accorgimenti tecnici atti ad evitare effetti erosivi.

13.1 INTERVENTI PREVISTI

I fattori ambientali di cui tenere conto per lo studio di minimizzazione degli impatti prodotti dalla costruzione della strada sono di natura temporanea e permanente ed interessano le seguenti componenti ambientali e territoriali.

impatti ambientali e territoriali temporanei:

- sull'atmosfera e l'ambiente acustico, dovuto ai rumori ed alle polveri prodotte dal cantiere;
- sul suolo e sulle acque, dovuto ai movimenti di terra, alle lavorazioni di cantiere ed alle acque residuali delle lavorazioni in c.a.;
- sulla vegetazione, sulla fauna e sugli ecosistemi.

impatti ambientali e territoriali permanenti:

- sull'atmosfera e l'ambiente acustico, dovuto al traffico dei veicoli;
- sulle attività agricole, produttive, economiche e sociali, nonché sulle residenze;
- sul paesaggio;
- sulla vegetazione, sulla fauna e sugli ecosistemi;
- sul suolo e sulle acque, dovuto al traffico dei veicoli e ai possibili sversamenti.

Tra gli impatti temporanei si registrano quelli sull'atmosfera e l'ambiente acustico, dovuto ai rumori ed alle polveri prodotte dal cantiere.

Ancora tra gli impatti temporanei l'inquinamento del suolo e delle acque, dovuto ai movimenti di terra necessari alla realizzazione della strada e dei cantieri ed alle acque residuali delle lavorazioni. Si procederà al trattamento delle acque di dilavamento di origine meteorica in conformità al Piano Direttore della Regione Puglia dopo la preventiva acquisizione dell'autorizzazione della

Provincia interessata allo scarico finale. Il progetto garantirà la conservazione dell'esistente regime di deflusso delle acque meteoriche senza arrecare alcun pregiudizio al reticolo idrografico interferente con l'opera.

Inoltre il progetto comporterà una limitata la produzione di rifiuti solidi durante la costruzione, infatti lo smaltimento dei materiali in esubero e l'approvvigionamento di quelli necessari per la realizzazione del rilevato stradale e delle altre lavorazioni previste è assicurato dalle numerose cave e discariche presenti in zona.

Dal punto di vista dell'ambiente faunistico sono presenti Comunità Ornitiche sensibili che utilizzano l'area per alimentazione, in fase di cantiere si provvederà prevedere interventi di mitigazione del rumore e la riduzione dei tempi di lavorazione.

Tra impatti ambientali e territoriali permanenti si segnalano le emissioni di inquinanti causate dal traffico veicolare precisamente: SO₂, CO, NO_x, vapori di benzene, Aereosol; polveri e particelle. Non sono previsti particolari livelli di disturbo. Verrà comunque predisposto un piano di monitoraggio dei parametri relativi a tali disturbi al fine di predisporre, se necessario, interventi di mitigazione.

La revisione del progetto ha comportato, rispetto al precedente, notevole risparmio di consumo di suolo, nonché l'eliminazione di alcune interferenze, attraverso l'eliminazione dei viadotti. Purtroppo la costruzione e l'esercizio dell'infrastruttura comporterà inevitabilmente la sottrazione di suolo, la sottrazione di vegetazione e la sottrazione di colture agricole. Il nuovo progetto al riguardo prevede il recupero ambientale delle aree di svincolo, delle aree di cantiere e di tutte le cosiddette aree residuali.

Nei pressi della rotatoria vi è una interferenza con un elemento che rientra in aree classificate dal PAI come "Forme ed elementi legati all'idrografia superficiale" definito come "Corso d'acqua episodico" con riferimento alla condizione post operam, lo studio idraulico testimonia che la

presenza del rilevato non induce variazioni apprezzabili dei livelli idrici della corrente di piena (impatto permanente).

Come è noto la minimizzazione dell'impatto sul paesaggio consiste non solo nel ridurre la "intrusione visiva" delle opere stradali, ma anche nel ricucire la rottura della continuità morfologica, biologica e percettiva generata dalla nuova infrastruttura. Tale obiettivo nel progetto si è perseguito:

- curando la progettazione architettonica delle opere d'arte maggiori in modo da armonizzarsi con le linee del paesaggio;
- adottando soluzioni tali da "mascherare" le opere, ovvero renderle più aderenti all'ambiente circostante;
- predisponendo un articolato sistema di opere a verde. Le opere di piantumazione e rinverdimento, oltre ad avere un'importante funzione estetica, migliorano la valenza ecologica dell'infrastruttura. L'inerbimento delle scarpate, nuove alberature, il ripristino delle aree con vegetazione naturale e la rinaturalizzazione di aree intercluse (aree di svincolo, tratti di strada dismessi e aree di cantiere o deposito), mediante piantumazione di arbusti e cespugli della flora mediterranea, le trasformerà in importanti zone dove piccoli animali, principalmente uccelli ed invertebrati, potranno trovare cibo e rifugio.

Come si è brevemente sintetizzato la realizzazione dell'infrastruttura modificherà fisicamente l'ambiente interessato (topografia, uso del suolo, corpi idrici, ecc.) attraverso l'occupazione di suolo, l'interferenza con corsi d'acqua superficiali.

Per mitigare tali impatti del nuovo tracciato della SS 7 TER sono previsti interventi per la stabilità del corpo stradale e dei versanti dei rilevati; per la difesa idraulica del corpo stradale, per la prevenzione dell'inquinamento del suolo e delle acque. A titolo di esempio tali interventi che miglioreranno le caratteristiche dell'infrastruttura, in termini di sicurezza, fruibilità ed inserimento nel territorio sono:

- barriere laterali laddove la strada ha altezza elevata rispetto al piede della scarpata o a protezione di punti pericolosi, tipo cunette profonde;

- reti di protezione di altezza minima di due metri per tutto il tratto in cui la strada sovrappassa la ferrovia, per prevenire il lancio di oggetti;
- redazione di elaborati in fase di progetto esecutivo costituiti da “un piano di manutenzione della strada” e da un “archivio anagrafico delle opere d’arte”.

14 INTERFERENZE

A seguito dei rilievi e delle indagini già effettuate nella precedente fase progettuale è emersa la presenza delle seguenti interferenze:

- **linee elettriche aeree BT tra le sez.: AP21 – AP 22, AP23 – AP24, AP116 – AP117, AP123 – AP124;**
- **linea telefonica aerea tra le sez. AP139/RU53 – AP180/RU1;**
- **condotta interrata AQP in ghisa Φ 150 mm tra le sez. AP139/RU53 – AP180/RU1;**
- **condotta interrata Consorzio di Bonifica dell’Arneo in cls Φ 1200 mm tra le sez. AP36 – AP62 e AP120 – AP133;**
- **condotta interrata AQP in acciaio Φ 1000 mm tra le sez. AP124 – AP139;**
- **nuova condotta interrata AQP in acciaio Φ 900 mm tra le sez. AP124 – AP139;**

E’ stata riscontrata inoltre la presenza di alberi d’ulivo tra le sez. AP43-AP47 e AP62-AP77.

Per quanto concerne le linee aeree interferenti, elettriche e telefonica, prima di dare avvio ai lavori occorrerà chiedere il loro spostamento alle società proprietarie (ENEL, TELECOM).

Complessivamente la lunghezza delle linee elettriche da spostare e/o interrare è di circa 260 ml, mentre quella della linea telefonica è di circa 850 ml.

Analoga richiesta di spostamento dovrà essere inoltrata all’AQP per quanto concerne l’acquedotto in ghisa Φ 150 mm che attualmente è ubicato al piede della scarpata destra in direzione Lecce della S.S. 7 ter. La lunghezza del tronco da spostare è di circa 850 ml.

Diversa valenza ha la presenza sia delle due condotte interrate AQP che della condotta interrata del Consorzio di Bonifica dell’Arneo. Le condotte AQP con riferimento alle tavv. 02.04 e 06.03, sono rispettivamente di diametro Φ 1000 mm e Φ 900 mm in acciaio e scorrono parallelamente tra loro ad una distanza di circa 7,5 m in asse con un interrimento della generatrice inferiore di

circa 2,40 da p.c.. L'andamento planimetrico è sub parallelo alla strada vicinale Cantatore-Fontana (Spartifeudo) e sono ubicate alla sua destra in direzione Guagnano. La condotta del Consorzio di Bonifica dell'Arneo, invece, ha sempre andamento sub parallelo alla strada Spartifeudo ma è ubicata su bande opposte rispetto alle condotte AQP. Per quest'ultima vi è una prima interferenza tra le sezz. AP36 – AP62, laddove il piede scarpa della strada in progetto, se realizzato, sovrasterebbe la condotta. Per evitare tale inconveniente il progetto prevede la realizzazione di un muro di sostegno in "terra armata". Tale soluzione è stata preferita a quella di un muro ordinario in c.a. in quanto, data l'altezza, la realizzazione dello scavo di fondazione del muro avrebbe interferito con la condotta.

In corrispondenza del viadotto tra le sezz. AP124 – AP139, invece, il tracciato di tutte e tre le condotte interferisce con la realizzazione del viadotto, condizionando fortemente le scelte progettuali. La soluzione prevista con ponte a travata, non consente di superare contemporaneamente le tre condotte senza richiedere lo spostamento di almeno una di esse. Ciò è dovuto soprattutto al forte angolo di obliquità esistente tra l'asse delle condotte stesse e l'asse stradale, condizione peraltro complicata dalla curvatura del viadotto. Pertanto, risultando più oneroso richiedere lo spostamento delle due condotte AQP, si prevede lo spostamento della condotta del Consorzio di Bonifica dell'Arneo per una lunghezza di circa 150 ml. In ogni caso la realizzazione degli scavi di fondazione di alcune pile del viadotto interferisce con le condotte AQP. Per impedire tale evenienza è stata prevista un'opera provvisoria a sostegno delle pareti di scavo mediante la preventiva infissione nel terreno di palancole in acciaio tipo Larssen per uno sviluppo complessivo di 50+50 ml ed una profondità di 10.00 m.

Infine è da rimarcare che per la realizzazione della strada in progetto sarà necessario espiantare e ripiantare alcuni alberi d'olivo, non a carattere monumentale, in ottemperanza alle prescrizioni della Determinazione n° 461 di esenzione dalla V.I.A. del Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia. Il numero di piante da spostare è riportato nel seguente prospetto:

COMUNE	FG	PART.	N° PIANTE
SAN PANCRAZIO SALENTINO	43	1593-1487-1489-1491-1493-1495-1143-325-217-216-215-	35

		214-218	
SAN PANCRAZIO SA- LENTINO	43	1232-164-1233-591-1234	10
SAN PANCRAZIO SA- LENTINO	43	326-172-173-235	40
		TOTALE	85

15 ESPROPRI

Sulla base del nuovo tracciato è stato redatto il piano particellare di esproprio per il quale si rimanda all'elaborato T00_ES00_ESP_PL01_A.

16 FASE DI COSTRUZIONE

Le fasi costruttive del lotto in oggetto sono state studiate con riguardo alle singole opere principali, le cui fasi costruttive, sia per tipologia di opera che per durata complessiva delle attività, sono in parte interferenti tra di loro ed in parte con la viabilità pubblica circostante; in ogni fase verrà quindi descritta sia la porzione di opera in esecuzione sia l'eventuale interferenza con la viabilità in esercizio.

Le fasi esecutive per la realizzazione delle opere principali vengono descritte in dettaglio nell'elaborato (T00_CA00_CAN_RE01_A).

17 IMPIANTI TECNOLOGICI

La progettazione esecutiva degli impianti di cui al presente progetto, è relativa agli impianti tecnologici presenti nella tratta, ed in particolare:

- A - Impianto di illuminazione dello svincolo esistente;
- B - Impianto di illuminazione della rotatori SS7 TER.

Impianti di illuminazione

Gli impianti di illuminazione saranno alimentati da due quadri elettrici (QBT) dedicati posti in prossimità dello svincolo e della rotatoria, ed alimentati con fornitura in bassa tensione (400 V).

La fornitura in BT ai singoli impianti è prevista in corrispondenza di ogni singolo quadro elettrico. Ogni quadro sarà dotato a tal proposito di apposito vano per l'installazione del contatore dell'ente distributore di energia elettrica.

Nella progettazione definitiva degli impianti d'illuminazione sono state adottate le soluzioni e individuate le tecnologie che soddisfano maggiormente i seguenti obiettivi:

- La sicurezza degli utenti stradali e degli operatori;
- Facilità realizzativa;
- Bassi costi per gli interventi di manutenzione;
- Bassi costi di esercizio;
- Risparmio energetico;
- Controllo inquinamento luminoso

Seguendo quanto indicato dalla normativa di settore e in particolare nel rispetto della Norma UNI 11248:2016 e della UNI 13201-2.

I pali utilizzati per il sostegno dei corpi illuminanti presentano altezza pari a 9.00m con sbraccio di lunghezza 2.50m e sono posizionati ad una distanza di 2,10 m dalla barriera stradale.

Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

I pali conformi alla norma UNI EN 40 sono completi di asole per morsettiera ed ingresso cavi e di piastrina di messa a terra e attacco per armatura. I sostegni saranno installati su plinti portapalo prefabbricati con pozzetto integrato e chiusino in ghisa. Attraversamenti e deviazioni saranno realizzati con pozzetti prefabbricati 60x60m con chiusino in ghisa C250.

Per quanto riguarda la distribuzione elettrica dell'impianto di illuminazione, il progetto prevede la realizzazione di cavidotti interrati di diametri 110 mm, da posizionarsi su scavi a sezione obbligata realizzati con mezzi meccanici.

I cavi di alimentazione dovranno essere di tipo ARG16R16 0,6/1 kW.

Gli impianti saranno realizzati con componenti aventi isolamento in classe II.

Gli impianti dovranno essere conformi alla legge Regionale 15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico" e alla norma UNI 10819 "Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"

18 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento che verrà elaborato sulla base delle presenti indicazioni, ha per oggetto le misure e gli apprestamenti inerenti la sicurezza dei lavoratori per la prevenzione degli infortuni e l'igiene sul lavoro che l'impresa Appaltatrice dovrà rispettare per la realizzazione delle opere previste nel progetto "S.S. n° 7 Ter "Itinerario Bradanico - Salentino" Lavori di ammodernamento del tronco Manduria – Lecce 1° Lotto - 2° Stralcio - Completamento funzionale della variante all'abitato di S. Pancrazio Salentino (BR)"

La finalità del presente documento è quella di rendere edotte, anche se in forma preliminare e non esaustiva, tutte le figure interessate all'esecuzione dell'opera delle condizioni generali e modalità operative che dovranno essere considerate nell'esecuzione delle lavorazioni relativamente alle misure di sicurezza da rispettare durante tutta la vita del cantiere.

La presente linea guida di Piano di Sicurezza è finalizzata alle prescrizioni, alla gestione ed organizzazione della sicurezza e ha come obiettivo, per quanto possibile nel presente livello di progettazione definitiva, quello di analizzare e/o indirizzare ai fini della sicurezza e della salute delle maestranze, delle funzionalità logistiche di cantiere e dell'organizzazione del cantiere medesimo per le imprese impegnate nelle lavorazioni anche in relazione alla loro tipologia.

In fase esecutiva, una volta definite le specifiche lavorazioni previste per la realizzazione delle opere, le indicazioni riportate di seguito dovranno essere sviluppate nell'apposito "Piano di Sicurezza e Coordinamento" che dovrà essere opportunamente sviluppato, modificato e aggiornato specificando le lavorazioni da eseguire, l'organizzazione del cantiere che l'Impresa dovrà adottare, le attrezzature e i macchinari da impiegare, le tempistiche esecutive, le condizioni ambientali e quant'altro ancora sia necessario per una corretta esecuzione nel rispetto delle richieste norme di sicurezza.

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato T00_SI00_SIC_RE01_A.

19 CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma descrive l'andamento delle lavorazioni previste nel lotto rappresentando la collocazione temporale delle fasi di realizzazione del progetto e distingue lungo il tracciato le opere principali ed i tratti di corpo stradale che si intervallano lungo il tracciato.

Il tempo complessivo dell'appalto è pari a 600 gg. compresi 90 gg. di meteo sfavorevole.

Il percorso critico è prevalentemente costituito dalle lavorazioni che riguardano la realizzazione del "Viadotto 1" e del "Ponte 1". In particolare sarà necessario realizzare delle viabilità provvisorie sulle quali deviare il traffico durante le fasi di varo degli impalcati, così da non interdire il traffico locale. Stesso discorso è valido per la realizzazione della "Rotatoria S.S.7 Ter", costruita per fasi successive garantendo anche durante le lavorazioni il regolare deflusso veicolare.

Per la rappresentazione grafica del Cronoprogramma si rimanda all'elaborato T00_CA00_CAN_CR01_A.