



Anas S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di  
Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e concessionaria ai sensi del D.L.  
138/2002 (convertito con L. 178/2002)

Struttura Territoriale Emilia Romagna  
Viale A. Masini, 8 - 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 - F [+39] 051 244970  
Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

## Miglioramento del collegamento tra S.S. 16 e S.S. 309 dir.

### PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTI:

**FRANCHETTI S.P.A.**  
Direttore Tecnico:  
**Ing. Paolo Franchetti**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

**FRANCHETTI**  
BRIDGE DIAGNOSTICS AND PREDICTIVE MAINTENANCE

IL GEOLOGO

**Geol. Matteo Scalzotto**

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

**Ing. Paolo Franchetti**

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

**Ing. Francesco Pisani**

**Ing. Michele Frizzarin**  
**Ing. Francesco Zaccaro**  
**Ing. Matteo Nicolodi**

PROTOCOLLO

DATA

### RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	171-18_P_2_AM_RE_05.0_Relazione geologica e geotecnica		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	CODICE ELAB.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	T00GEO0GEORE01	A	-
A	EMISSIONE	Maggio 2020	Geol. Scalzotto	Ing. Zaccaro
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				APPROVATO





Comune di RAVENNA (RA)

Miglioramento del collegamento tra S.S. 16 e S.S. 309 dir.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE CON  
ELEMENTI DI GEOTECNICA A CORREDO DEL  
PROGETTO DI MIGLIORAMENTO DEL  
COLLEGAMENTO TRA S.S. 16 E S.S. 309 DIR.**

## **INDICE**

1	INTRODUZIONE	3
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
3	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE	17
4	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	20

## 1 INTRODUZIONE

Su richiesta e per conto di ANAS S.p.A., lo scrivente ha esaminato le aree interessate dal progetto di miglioramento del collegamento tra le SS 16 e SS 309 nel tratto di circonvallazione della Città di Ravenna. Gli interventi in oggetto rientrano nell'ambito del "Piano straordinario di potenziamento e riqualificazione dell'itinerario E45/E55".

Il presente report intende fornire una caratterizzazione geologico-tecnica preliminare dei terreni interessati dagli interventi in oggetto sulla base di informazioni reperite dallo scrivente di carattere sia bibliografico che sperimentale (indagini pregresse fornite dalla Committenza). Il modello geologico-tecnico verrà calibrato nel momento in cui saranno disponibili i dati delle indagini sperimentali previste.

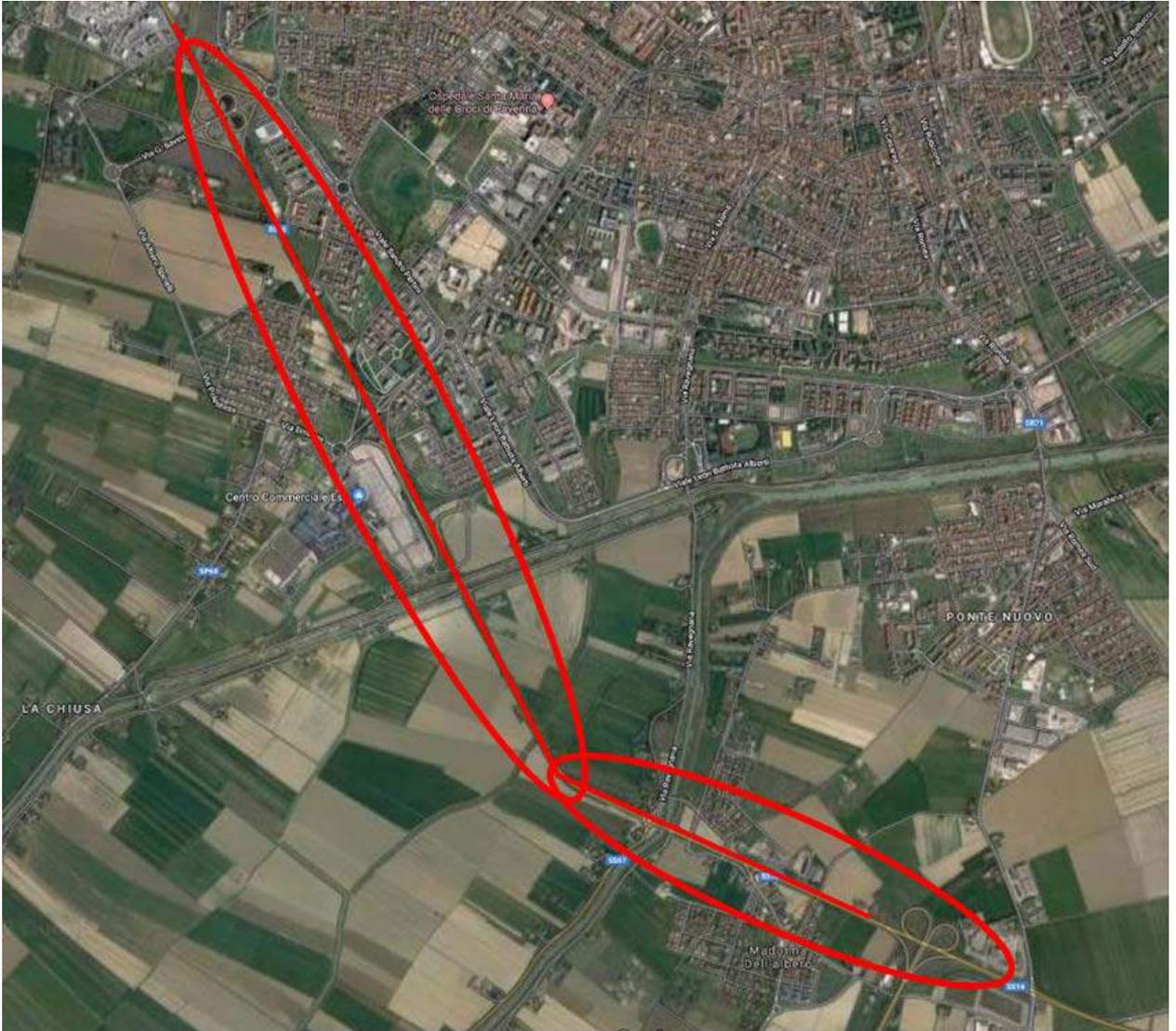
Nel dettaglio, il progetto prevede le seguenti proposte di soluzione così come riportato a seguire:

- Eliminazione svincolo a quadrifoglio e realizzazione nuova rotatoria (intersezione con via Savini-via Saragat);
- Modifica svincolo intersezione SS 3bis e SS 16;
- Rifacimento impalcato dei ponti sui Fiumi Montone e Ronco;
- Allargamento banchine SS 16.

Le aree in esame sono dislocate lungo la S.S. 16 ad ovest e a sud della Città di Ravenna. Le quote del p.c. sono comprese tra 3,1 e 1,0 m s.l.m.m. Di seguito si riporta un estratto della CTR regionale nella quale viene localizzata l'area d'intervento.



*Localizzazione delle aree d'intervento su CTR regionale*



*Localizzazione delle aree d'intervento su immagine satellitare (fonte: Google Maps)*

## 2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

**Geologia:** in termini di geologia strutturale il territorio del Comune di Ravenna (Fogli 223 "Ravenna" e 240 "Forlì") appartiene al settore romagnolo dell'ampio "bacino sedimentario padano"; nel sottosuolo è presente una successione di depositi marini, deltizi, lagunari, palustri ed alluvionali di età pliocenico-quadernaria, che poggia su un substrato caratterizzato da una complessa configurazione a pieghe e pieghe-faglie, con gli assi tettonici paralleli ai principali allineamenti strutturali appenninici (NW-SE).

Gli elementi tettonici profondi, rilevati attraverso le prospezioni geofisiche dell'AGIP effettuate per la ricerca di idrocarburi, procedendo da nord verso sud, sono:

- serie di pieghe del settore di Dosso degli Angeli;
- anticlinale di Porto Corsini;
- sinclinale di S. Romualdo-Piombone;
- anticlinale di Ravenna e Alfonsine;
- sinclinale romagnola;
- sinclinale di Cotignola;
- sinclinale di Forlì.

Questa geometria a pieghe condiziona la successiva sedimentazione quadernaria di copertura, caratterizzata da spessori variabili con massimi in corrispondenza delle depressioni (sino a 3000 m) e minimi sulle strutture positive (circa 1500 m), con un assetto strutturale che ricalca tendenzialmente l'andamento del substrato. La potenza dei sedimenti plio-quadernari raggiunge i valori più elevati, nell'ambito del bacino padano, proprio in corrispondenza del comprensorio di Ravenna, a dimostrazione che quest'area è soggetta a fenomeni naturali di subsidenza, in gran parte tettonica, fin da tempi geologici remoti. Tale successione è il risultato di alterne vicende legate soprattutto ad avanzamenti ed arretramenti della linea di riva, determinati da diversi fattori: la subsidenza e l'innalzamento tettonici, l'eustatismo, la mutevolezza dell'andamento del corso dei fiumi e la variabilità del loro carico sedimentario, deposto in fasi climatiche diverse, glaciali ed interglaciali. A causa della pluralità degli ambienti deposizionali, sia in senso spaziale che temporale, il complesso sedimentario è caratterizzato da un'elevata variabilità litologica degli strati, costituiti da sabbie, limi e argille e da miscele di tali litotipi. La frequenza delle variazioni litologiche si è accentuata nella parte finale del Quadernario, caratterizzata dai movimenti eustatici del livello marino, in particolare durante l'ultima glaciazione, denominata Wurm, quando il livello del mare si è abbassato di un centinaio di metri rispetto a quello attuale (regressione

Wurmiana, 60000-70000 anni fa). Nell'Adriatico la linea di costa si era di conseguenza spostata fino a Sud di Ancona, lasciando emersa la parte settentrionale della piattaforma continentale adriatica, con la formazione di un'ampia pianura, drenata dal prolungamento dei fiumi che attualmente sfociano sulla costa adriatica.

Circa 17000 anni fa, con l'innalzamento della temperatura media di alcuni gradi centigradi, ebbe inizio una trasgressione eustatica su scala mondiale, denominata trasgressione Flandriana. Essa portò la linea di costa ad ovest dell'abitato ravennate con andamento all'incirca parallelo alla Statale Adriatica.

Infine, nella costa occidentale dell'alto Adriatico, tra i 6000 ed i 7000 anni fa, è iniziata una nuova regressione, non più indotta da variazioni eustatiche come quella precedente, ma di tipo deposizionale. Essa ha riportato la linea di costa verso Est, fino alla posizione attuale, dando luogo alla formazione dei depositi olocenici recenti.

#### MODELLO GEOLOGICO LOCALE

Esaminando la successione pleistocenico-quadernaria tipica del territorio costiero ravennate si evidenzia, durante la fase regressiva Wurmiana (60000-70000 anni fa) la deposizione di sedimenti continentali (40-50 m di potenza) costituiti da argille alluvionali, all'interno delle quali sono presenti corpi sabbiosi irregolari costituenti depositi fluviali di alveo o di esondazione. Al di sopra di questi depositi è presente localmente un livello di argilla molle di tipo palustre o lagunare testimoniante il riavvicinamento della linea costiera causato dalla trasgressione Flandriana (iniziata 17000 anni fa); detta trasgressione, dovuta all'innalzamento della temperatura su scala planetaria, ha provocato l'arretramento della linea di costa dalla posizione di massima regressione Wurmiana (ad Est di Ancona) a quella di 16÷18 chilometri ad Ovest della costa attuale, alla latitudine di Ravenna (Carta Geologica d'Italia, foglio allegato al n° 223 Ravenna: "Tetto delle sabbie litorali del "Subsistema di Ravenna"; ente realizzatore: Regione Emilia-Romagna - Ufficio Geologico. La trasgressione della linea di costa attraverso il territorio ravennate ha determinato la deposizione di sabbie fini di ambiente litorale, con frequenti intercalazioni limoso-argillose, di spessore relativamente modesto e sedimenti fini di bassa consistenza con lenti di sabbia fine tipici di un ambiente marino poco profondo in cui sfociavano i fiumi Lamone, Montone, Ronco, e Savio. Terminata la trasgressione Flandriana la linea di costa è rimasta per alcune migliaia di anni, pur con piccole oscillazioni, nella stessa posizione e cioè alcuni km ad Ovest di Ravenna, secondo una linea che corre, dal comune di Cervia verso Nord, parallela alla SS adriatica ed immediatamente a ponente di questa sino a Ravenna per poi deviare più ad Ovest secondo la direzione Piangipane -Santerno - Alfonsine. Durante la fase regressiva Olocenica si è depositato un corpo sabbioso complesso formato

dall'accostamento di cordoni litorali sabbiosi, via via successivi fino a quello attuale affiorante; al suo interno sono localmente inserite intercalazioni ghiaiose, con direzione all'incirca NO-SE (parallele all'antica linea di costa) deposte in seguito a particolari condizioni di trasporto delle correnti di riva. L'elevato spessore, talora fino ad oltre i 15 m, della bancata formata dalla progradazione di sedimenti sabbiosi, testimonia la lenta evoluzione della fase regressiva che ha provocato la migrazione verso Est della linea di spiaggia. Nelle aree ad Est del limite raggiunto dalla trasgressione Flandriana, tra quelle più depresse, al di sopra dei depositi granulari regressivi si rinvengono terreni argillosi ricchi in sostanza organica (argille torbose), talora intercalati a veri e propri strati di torba, di ambiente lagunare-palustre, sovrastati da argille e limi inorganici; la formazione di un ambiente prima lagunare poi alluvionale è stata favorita anche dalla subsidenza naturale, che ha determinato un lento ma incessante abbassamento del suolo. La successione sedimentaria dell'area ravennate fa parte della successione post-evaporitica del margine padano adriatico ed è quindi costituita, in affioramento, unicamente dai depositi olocenici appartenenti al Supersistema Emiliano Romagnolo. Tale unità stratigrafica che comprende l'insieme dei depositi quaternari di origine continentale affioranti in corrispondenza del margine appenninico padano (ciclo Qc di RICCI LUCCHI et alii, 1982) ed i sedimenti continentali e marini ad essi correlati nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola. Questi ultimi, nell'area in esame, includono depositi alluvionali, di spessore modestissimo, che passano entro i due metri di profondità e verso est a depositi deltizi e marini, organizzati in cicli deposizionali di vario ordine gerarchico. Il limite inferiore del Supersistema Emiliano-Romagnolo non affiora nell'area, ma affiora solamente a ridosso del margine appenninico e nei settori infravallivi a sud, dove è fortemente discordante sui depositi marini del Pleistocene medio (sabbie di Imola - IMO) e mio-pliocenici. Il limite superiore coincide col piano topografico.

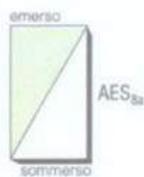
L'età dell'unità è Pleistocene medio – attuale (REGIONE EMILIA-ROMAGNA & ENIAGIP, 1998). Il Supersistema Emiliano-Romagnolo comprende due sistemi distinti (Sistema Emiliano-Romagnolo Inferiore, AEI, e Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore, AES), correlati con i depositi coevi di sottosuolo.

- Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES)

Il Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES *in precedenza denominato "Alloformazione Emiliano Romagnola Superiore"*) costituisce la porzione superiore del Supersistema Emiliano-Romagnolo. Nell'area comprende depositi alluvionali, deltizi, litorali e marini organizzati in successioni cicliche di alcune decine di metri di spessore.

- Subsistema di Ravenna (AES8)

Tutti i depositi quaternari affioranti nell'area sono stati attribuiti dalla Regione Emilia-Romagna a questo subsistema. Esso rappresenta l'elemento sommatiale del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore e presenta uno spessore massimo di poco inferiore ad una trentina di metri (max = 28,5 m). Nei settori infravallivi ed allo sbocco delle valli AES8 è dato da depositi fluviali organizzati in vari ordini di terrazzo, costituiti da ghiaie di canale fluviale ricoperte da tracimazioni fluviali argillose, limose e sabbiose, variamente pedogenizzate. Questi depositi passano, nel settore di pianura alluvionale, ad argille, limi ed alternanze limoso-sabbiose di tracimazione fluviale (piana inondabile, argine, rotta, ecc.) ed infine, nel settore costiero di bassa pianura (ad Est della trasgressione Flandriana), come nell'area cittadina Ravennate e nel suo intorno (area di indagine), il Subsistema di Ravenna risulta costituito da sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale (porzione più superficiale) deltizio e litorale, organizzati in corpi sedimentari lenticolari, nastri-formi, tubolari e cuneiformi di spessore plurimetrico. Il limite inferiore è inconforme, non affiorante, marcato da una superficie di discontinuità che localmente materializza una lacuna stratigrafica di circa 15 ka anni definita su base radiometrica (14C). Il limite superiore coincide col piano topografico e la parte sommitale è costituita dall'"Unità di Modena" (AES8a) che contiene i depositi più recenti, compresi quelli attualmente in evoluzione, costituita da sabbie, argille e limi alluvionali. Le aree d'intervento ricadono in tale unità deposizionale; la descrizione delle litologie affioranti verrà illustrata a seguire, suddivisa per ciascuna area d'intervento.



#### Unità di Modena

Unità di rango inferiore che costituisce la parte sommitale del Subsistema di Ravenna. Sabbie, argille e limi di ambiente alluvionale, deltizio e litorale, organizzati in corpi sedimentari lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi, di spessore plurimetrico.

Limite inferiore inconforme, marcato nell'area tipo da una superficie di erosione fluviale lateralmente correlata a un suolo da decarbonatato a parzialmente carbonatato contenente resti archeologici di età dal Neolitico al Romano. Limite superiore coincidente col piano topografico e definito da un suolo calcareo privo di reperti archeologici di età romana o più antichi.

Spessore massimo: 5,5 m.

Età: *POST-ROMANA (IV-VI sec. d.C. - Attuale)*, definita su base archeologica e radiometrica.

### DEPOSITI ALLUVIONALI

#### PIANA ALLUVIONALE

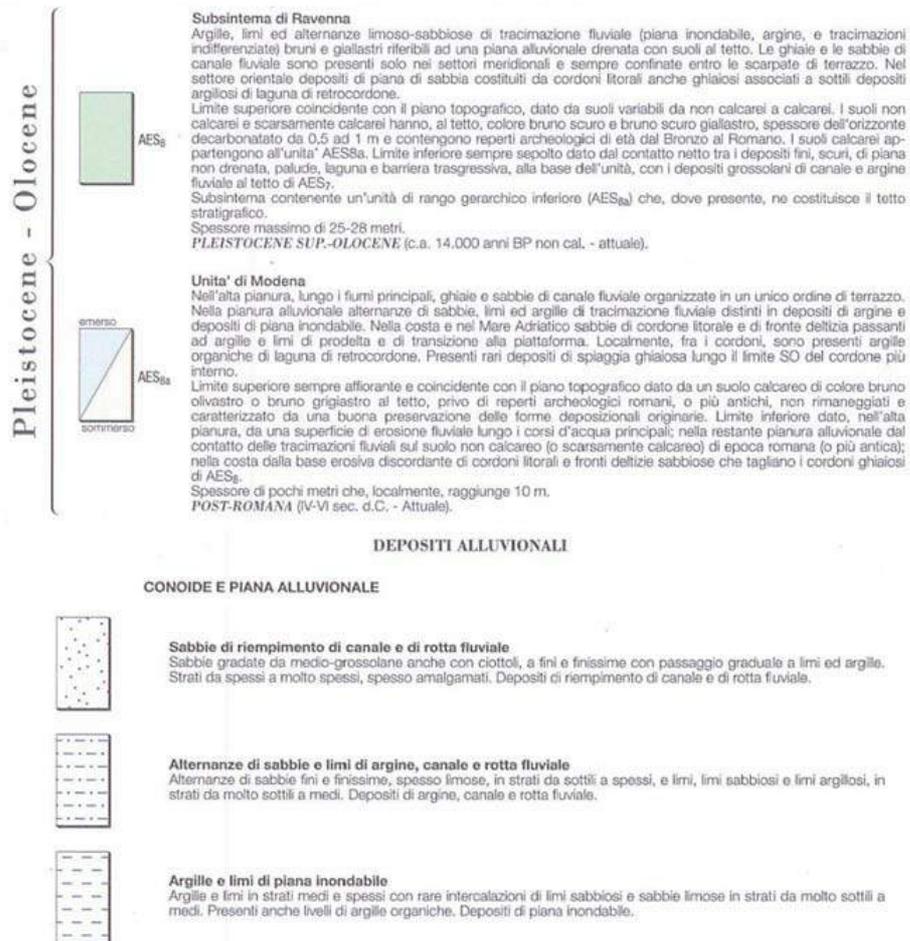
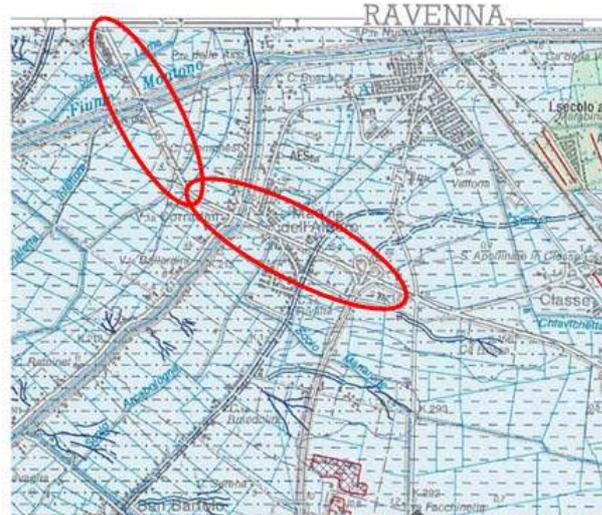


Sabbie medie, fini e finissime, localmente limose, in strati da sottili a molto spessi, alternate a limi, limi sabbiosi e subordinatamente limi argillosi, in strati molto sottili e sottili. Sabbie grossolane sono presenti localmente alla base di sequenze positive (FU). Depositi di canale, argine e rotta fluviale. Formano corpi sedimentari a geometria prevalentemente nastriforme, con spessore massimo di 5,5 metri. Passano lateralmente e verticalmente a depositi di piana inondabile e bacino interfluviale, definendo caratteristiche sequenze negative (CU) e negativo-positive (CU -FU); localmente sono sovrapposti a depositi di cordone litorale e di palude salmastra.

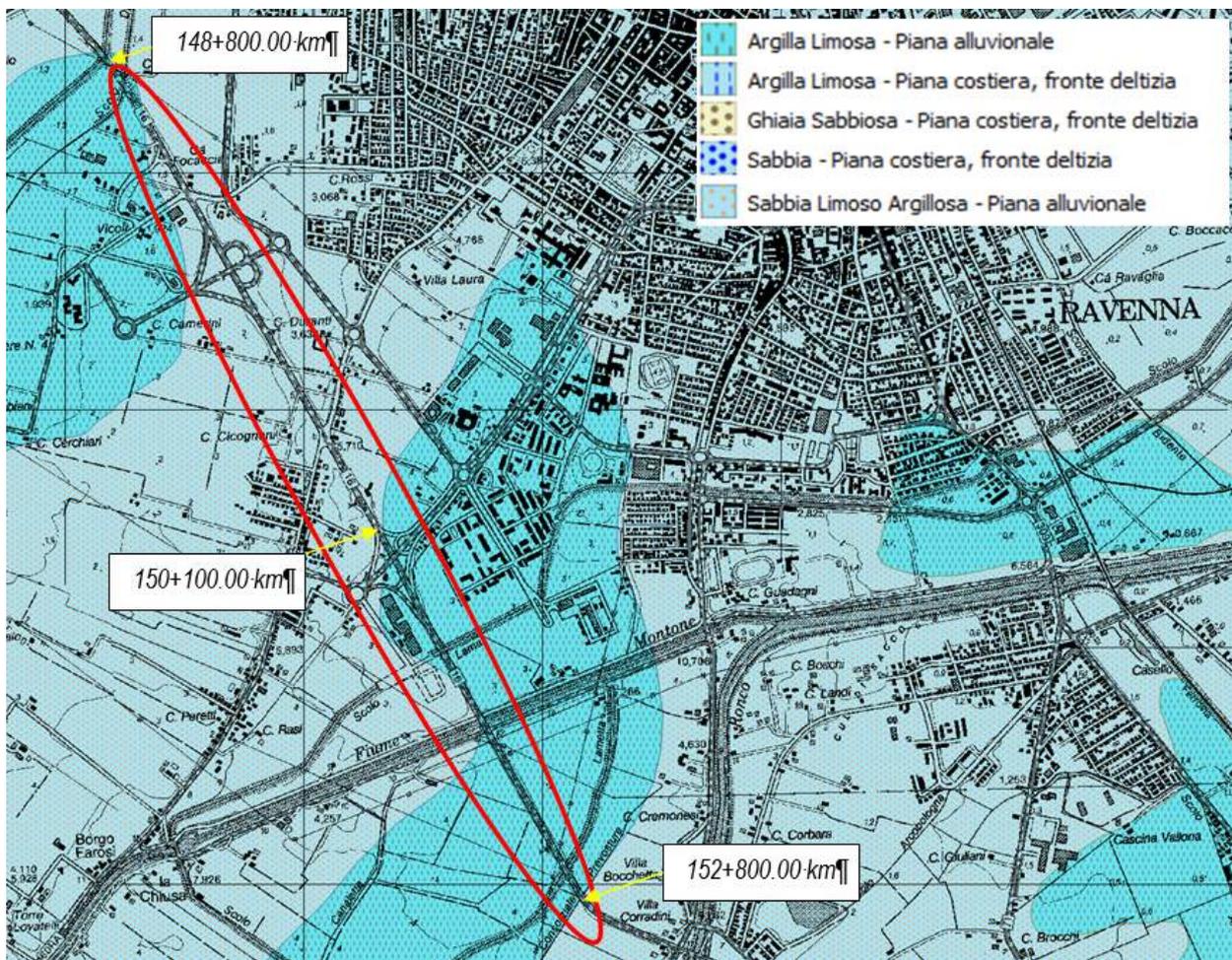


Argille limose, argille e limi argillosi, con rare intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie limose in strati da molto sottili a medi. Depositi di piana inondabile. Formano corpi sedimentari a geometria lenticolare, tabulare e nastriforme, con spessore massimo di 5,5 metri. Passano lateralmente e verticalmente a depositi alluvionali di canale, argine e rotta fluviale; localmente sono sovrapposti a depositi di palude salmastra.

Estratto dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio n. 223 "Ravenna" alla scala 1:50.000); in rosso le aree d'intervento



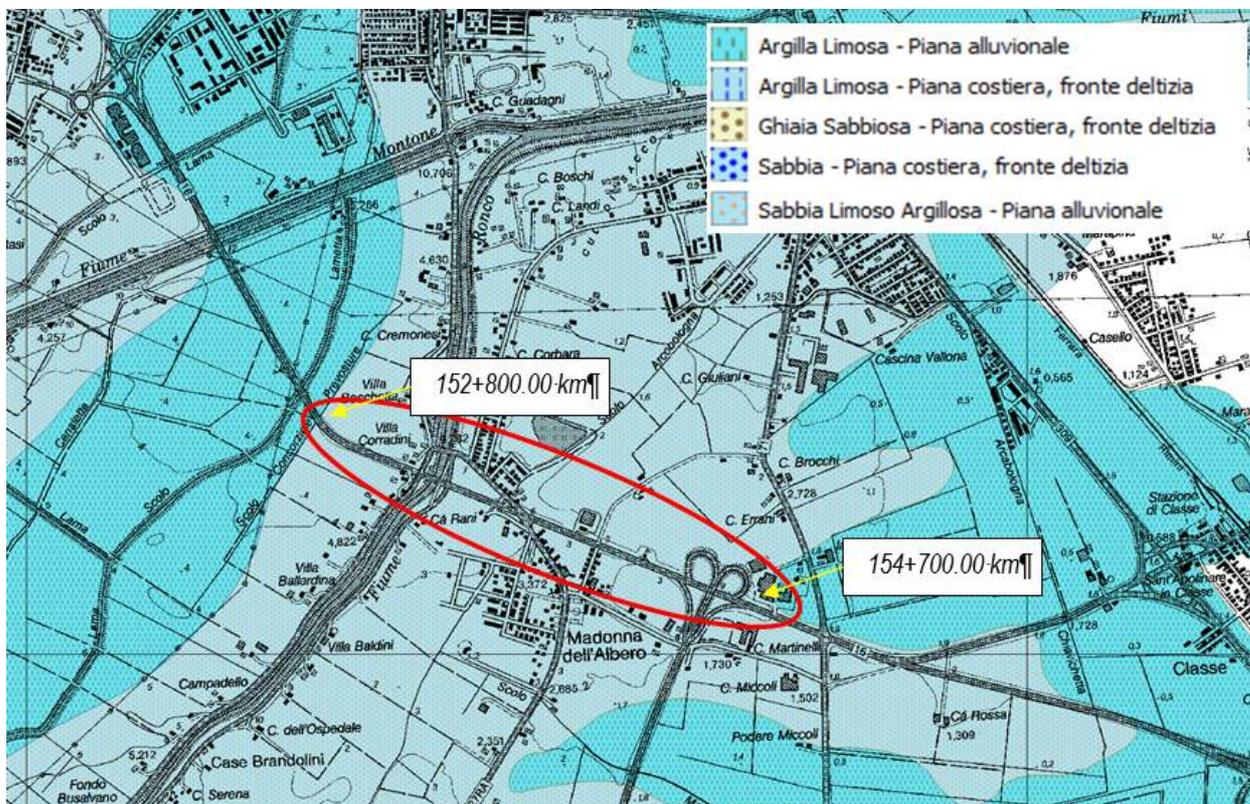
Estratto dalla Carta Geologica d'Italia (Fogli n. 240-241 "Forlì-Cervia" alla scala 1:50.000); in rosso le aree d'intervento



Mappa delle litologie e degli ambienti deposizionali tra le progressive 148+800 – 152+800 km della SS 16  
(fonte: shapefile scala 1:10.000 Regione Emilia-Romagna mod.)

Dall'osservazione della mappa appena riportata si nota che nel tratto della SS 16 compreso tra le progressive 148+800 e 150+100 km, le litologie prevalenti sono sabbie limoso-argillose di piana alluvionale. A partire dalla progressiva 150 km circa invece i terreni affioranti sono caratterizzati da granulometrie maggiormente fini (argille limose).

A seguire viene illustrata invece la seconda parte del tracciato della SS 16 oggetto d'intervento (progressive 152+800 – 154+700 km). In questa tratta tornano ad essere prevalenti le litologie sabbiose con subordinate intercalazioni di limi e argille.



*Mappa delle litologie e degli ambienti deposizionali tra le progressive 152+800 – 154+700 km della SS 16  
(fonte: shapefile scala 1:10.000 Regione Emilia-Romagna mod.)*

**Geomorfologia:** il territorio del Comune di Ravenna è assimilabile a un piano debolmente inclinato con immersione verso N-NE, movimentato da lievi ondulazioni che si manifestano con depressioni a fondo sub-pianeggiante separate da zone in rilievo di forma allungata. Trattandosi di aree pianeggianti lievemente ondulate, le strutture geomorfologiche presenti risultano difficilmente individuabili direttamente sul terreno in quanto determinano dislivelli di pochi metri mentre sono evidenti osservando le quote topografiche riportate in cartografia.

In epoca recente, inoltre, il territorio è stato interessato, oltre che da un elevato tasso di subsidenza, da un'intensa opera di rimodellamento antropico attraverso interventi di spostamento e diversione di fiumi Lamone, Ronco e Montone ed ampie opere di bonifica che hanno notevolmente mascherato o modificato i lineamenti originali.

Nell'area comunale è possibile distinguere due ambienti:

1. l'ambiente costiero e di transizione, la cui presenza si estende dalla costa attuale fino ad ovest di Ravenna, rappresenta l'area di influenza dei fenomeni connessi alla dinamica costiera ed il loro interagire

con i deflussi e gli apporti fluviali e l'azione eolica. Gli elementi morfologici caratteristici sono i sistemi dunosi disposti in direzione N-NO ÷ S-SE con leggera convessità verso Est a raccordarsi con gli apparati fociali, e le depressioni intradunali dell'area di transizione. Le altimetrie seguono tale ordinamento con quote elevate o relativamente elevate in corrispondenza dei dossi dunali e zone depresse con difficoltà di scolo nelle aree interne.

2. l'ambiente della pianura a crescita verticale; questo ambiente, prima della regimazione antropica dei fiumi, era caratterizzato da uno sviluppo verticale, dovuto prevalentemente a processi di tracimazione e di rotte fluviali a piccola scala e da argini naturali e piane inondabili a grande scala, che hanno portato: i primi alla deposizione di strati di spessore decimetrico, i secondi alla deposizione di corpi di spessore metrico, a giacitura sub-orizzontale e a geometria lenticolare.

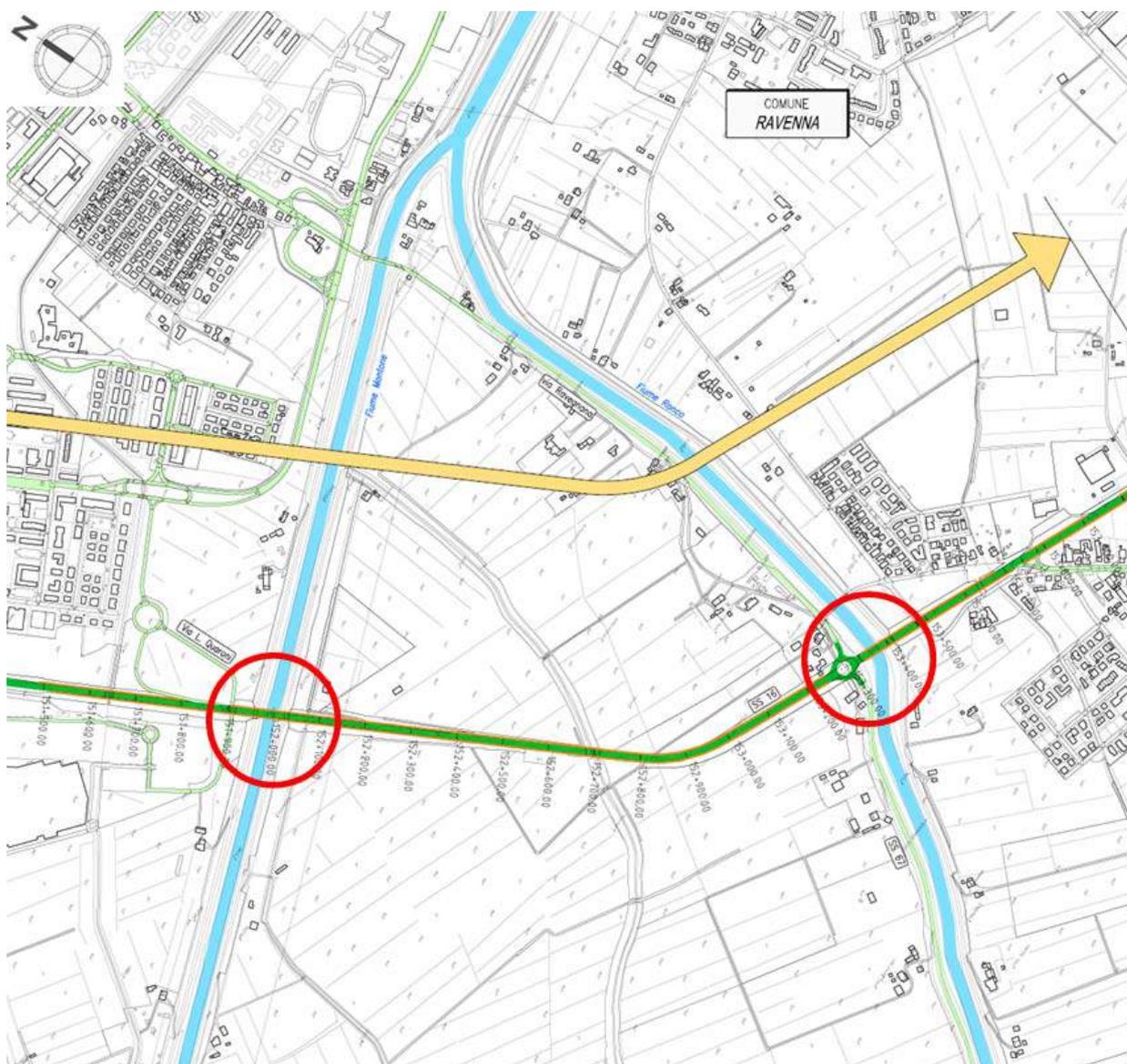
All'interno della pianura a crescita verticale si possono quindi riconoscere due sotto-ambienti principali: gli argini naturali ed i bacini interfluviali. I depositi di argine naturale costituiscono le aree più elevate, presentano forma allungata secondo l'asse del canale fluviale; sono caratterizzati da intercalazioni di strati decimetrici di sabbie e sabbie limose e limi sabbiosi che passano più distalmente ad alternanze di strati limoso-argillosi solo debolmente sabbiosi e strati argilloso-limosi. I bacini interfluviali, o piane inondabili, costituiscono le aree più depresse, un tempo sede di valli e paludi; essi presentano una morfologia piatta a profilo concavo e sono caratterizzati da sedimentazione, generalmente fine, data da argille e argille limose alternate, localmente con livelli torbosi inclusi. Le aree poste ad ovest della linea di massima trasgressione marina (Flandriana) hanno continuato ad evolversi in questo modo dai tempi della regressione Wurmiana sino a quando l'uomo ha cominciato ad arginare i fiumi ed a regolarne il deflusso, bonificando le aree poste più a valle, quindi più depresse, tramite la realizzazione di casse di colmata:

- aree a Nord Ovest di Ravenna (Fiume Lamone).
- aree a Sud di Ravenna, ad Est della Via provinciale n° 71 "Dismano" e sino in prossimità della Località Fosso Ghiaia (Valle Standiana), tramite la decantazione annuale delle torbide del Fiume Ronco nella pratica di coltivazione delle risaie (dal finire del XVIII° secolo).

Le aree oggetto d'intervento ricadono nell'ambiente della pianura a crescita verticale.

**Idrologia:** dal punto di vista idrografico entro l'area in esame sono presenti due corsi d'acqua principali; il Fiume Montone interseca il tracciato della SS 16 alla progressiva km 152+000.00 mentre il Fiume Ronco intercetta sempre la SS 16 al km 153+400.00. I due corsi d'acqua, che sorgono sugli Appennini a monte di

Forlì, si uniscono immediatamente a sud della Città di Ravenna formando i Fiumi Uniti e sfociano nel Mar Adriatico circa 2 km ad est tra Lido Adriano e Lido di Dante. Questi fiumi, nel territorio in esame, sono stati canalizzati e definiti da rilevati arginali con lo scopo di stabilizzarne il corso e di contenerne le portate di piena. Numerosi sono i canali che solcano il territorio con lo scopo di bonificarlo adducendo in modo controllato, anche con l'impiego di stazioni di sollevamento, le acque di scolo verso mare.



*Mapa idrografica con intersezione dei corsi d'acqua con il tracciato della SS 16 (in verde)*

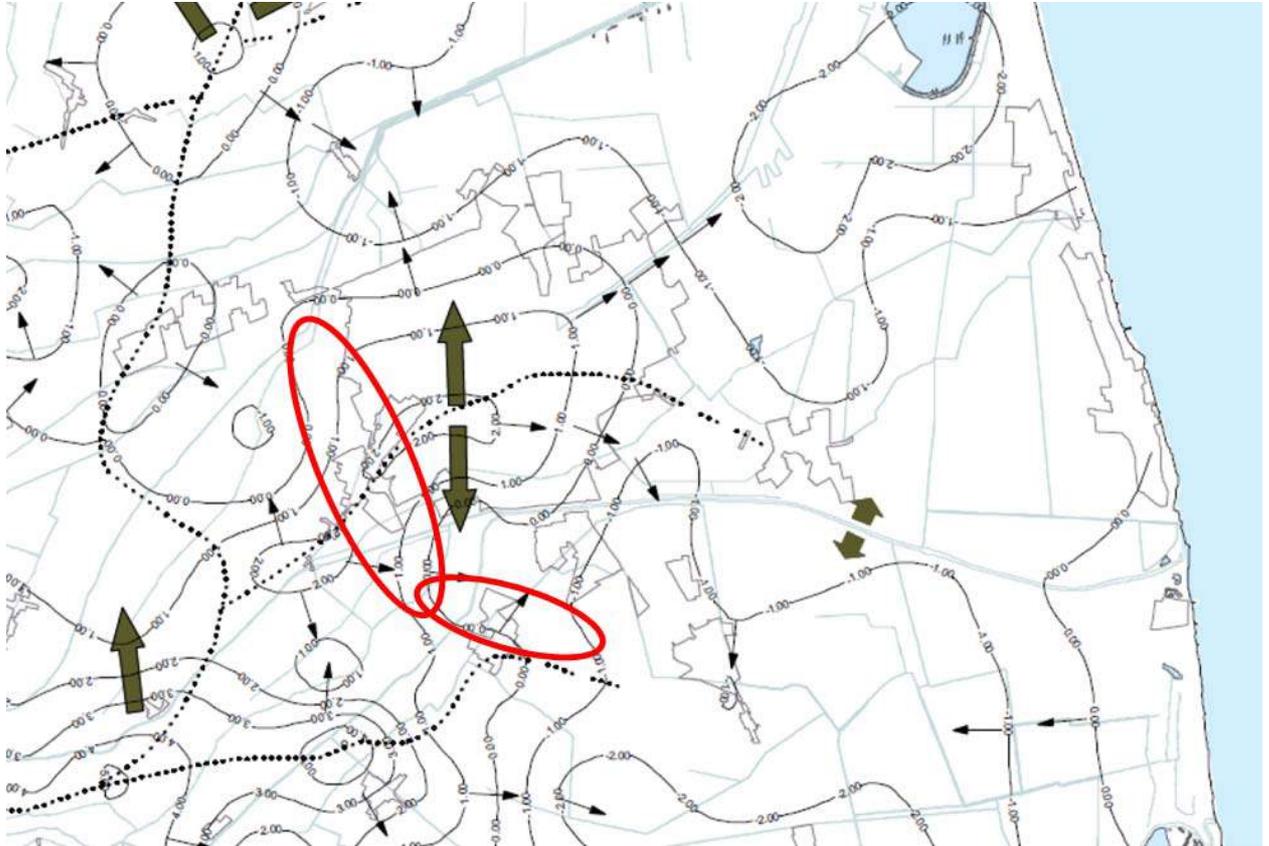
**Idrogeologia:** nell'ambito del territorio comunale ravennate è riconoscibile un sistema acquifero ad ac-

que dolci, costituito da terreni del Quaternario continentale, delimitato inferiormente dall'interfaccia acqua dolce-acqua salata. Le attuali conoscenze permettono di ipotizzare la suddivisione del sistema nelle seguenti unità idrogeologiche, dall'alto verso il basso:

- acquifero freatico (superficiale): dai dati bibliografici e dalla profondità media dei pozzi presenti nell'area ravennate e nel suo intorno, si evidenzia che l'acquifero superficiale presenta mediamente una potenza variabile tra i 15 ed i 20 m. Per l'area comunale risulta comunque difficile identificare una struttura ben definita poiché i terreni alluvionali prevalgono nelle zone ad ovest del limite della trasgressione Flandriana ed anche nelle aree più occidentali del territorio interessato da quest'ultima, dove la potenza dei terreni coesivi può superare abbondantemente i 10 metri; i terreni sabbiosi sono invece preponderanti nella fascia litoranea ad est della città ed anche in alcune aree cittadine o immediatamente a Nord dell'area urbana. Nell'area ravennate l'acquifero freatico è perciò spesso legato ad una circolazione in terreni misti costituiti generalmente da alluvioni e depositi di palude salmastro, con potenze da pochi metri sino ad oltre 10 m, che sovrastano il banco sabbioso litorale; talora, in alternativa, si riscontrano terreni coesivi argilloso-limosi inframmezzati da lenti sabbiose alluvionali (in questo caso: alternanza di livelli permeabili ed impermeabili o semipermeabili).
- livello impermeabile argilloso di separazione;
- sistema di acquiferi con falde in pressione. formato da una serie di orizzonti permeabili sabbiosi riconducibili ad un unico acquifero multistrato a scala regionale, soggetto ad emungimento intensivo per l'approvvigionamento idrico ed alimentato, per flusso sotterraneo, dalla retrostante pianura, con alimentazione nella fascia pedecollinare (conoidi).

L'assetto strutturale del letto dell'acquifero multistrato ricalca l'andamento delle strutture pre-quaternarie. I singoli acquiferi mostrano un andamento analogo e risultano articolati in blande pieghe anticlinaliche e sinclinaliche, che si smorzano progressivamente dal basso verso l'alto, sino a raggiungere uno stato di quasi orizzontalità negli acquiferi superiori.

Nel territorio di interesse è presente una falda freatica superficiale (soggiacenza compresa tra 1 e 3 m dal p.c.) alimentata dall'infiltrazione diretta, dalle perdite di subalveo del reticolo idrografico e dall'irrigazione, regimata dalla rete di canali e scoli consorziali e soggetta ad emungimenti da parte dei pozzi presenti in zona.



Carta delle isofreatiche (fonte: PSC B2.2a); in rosso le aree di intervento

### 3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

#### NORMATIVE DI RIFERIMENTO

##### **Eurocodice 7**

*Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.*

##### **Eurocodice 8**

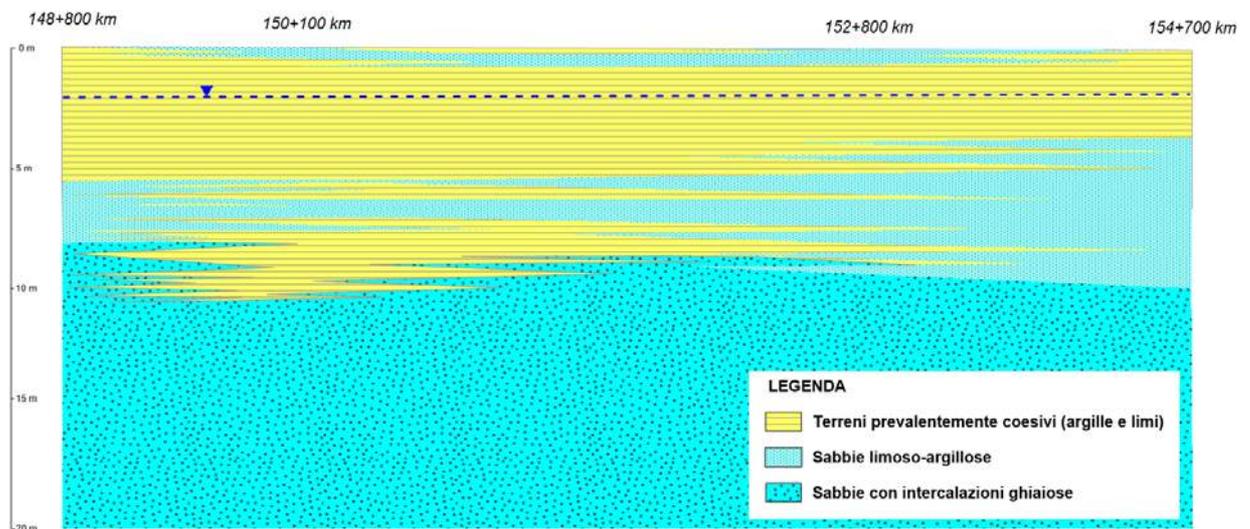
*Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.*

##### **D.M. 17/01/2018 (NTC 2018)**

La presente relazione, di carattere assolutamente preliminare, si basa su informazioni bibliografiche e da indagini pregresse fornite dalla Committenza (stratigrafie di sondaggi e prove penetrometriche) eseguite in prossimità dell'area d'intervento ovvero:

- ANAS – “Progetto dei lavori di costruzione di una variante alla statale sud compresa fra le progressive km 147+880 e km 157+020 in Comune di Ravenna”, 1963
- Geol. ANGELI A. – “Ampliamento area ESP”, 1994
- Geol. RODOLFO G. – “Realizzazione di sottopasso pedonale-ciclabile per l'attraversamento della SS 16 – Classicana in prossimità dell'intersezione con Via Fiume Montone abbandonato”, 2001-2002
- Geol. GUARNIERI G. – “Realizzazione prolungamento Via 56 Martiri e sottopasso SS 16”, 2002
- Geol. CASTALDI G. – “Realizzazione svincolo al km 151+900 della SS 16 Adriatica nel Comune di Ravenna”, 2003

Le indagini succitate hanno permesso di realizzare una sezione stratigrafica preliminare consultabile negli allegati a f.t. e nell'immagine a seguire.



Sezione litologica preliminare lungo la SS 16

Di seguito si riportano in forma tabellare alcuni parametri geotecnici preliminari delle 3 litologie principali individuate da considerare solamente in via qualitativa.

Descrizione delle litologie principali individuate con parametri geotecnici preliminari

<b>Litologia</b>	<b>Angolo di resistenza al taglio [°]</b>	<b>Coesione non drenata [kN/mq]</b>	<b>Coesione non drenata [kN/mq]</b>
Terreni coesivi	-	40-50	18
Sabbie limoso-argillose	26-28	-	18
Sabbie con rare ghiaie	30-34	-	19

#### 4 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

**Fattibilità geologica:** le aree oggetto d'intervento sono dislocate lungo la SS 16 ad ovest e a sud della Città di Ravenna. Le quote del p.c. sono comprese tra 3,1 e 1,0 m s.l.m.m. circa.

Come si evince dalle mappe litologiche riportate al Cap. 2 si nota che nel tratto della SS 16 compreso tra le progressive 148+800 e 150+100 km, le litologie prevalenti sono sabbie limoso-argillose di piana alluvionale. A partire dalla progressiva 150 km circa invece i terreni affioranti sono caratterizzati da granulometrie maggiormente fini (argille limose) fino alla progressiva 152+800 km. Nell'ultima parte del tracciato (fino alla progressiva 154+700 km), tornano ad essere prevalenti le litologie sabbiose con subordinate intercalazioni di limi e argille.

La stratigrafia di massima del territorio in esame (vedi Allegato 01) è costituita da:

- Terreni coesivi con intercalazioni sabbiose (spessore compreso tra 5 e 10 metri);
- Terreni prevalentemente granulari (sabbie da fini e ghiaiose) fino a 20-25 metri.

Presso le aree di futura indagine è presente una falda freatica superficiale (soggiacenza compresa tra 1 e 3 m dal p.c.) alimentata dall'infiltrazione diretta, dalle perdite di subalveo del reticolo idrografico e dall'irrigazione, regimata dalla rete di canali e scoli consorziali.

**Fattibilità geotecnica:** dal punto di vista geotecnico si sono stati estrapolati dei valori medi (vedi tabella al Cap. 3) di alcuni parametri ricavati da indagini pregresse fornite dalla Committenza.

Il modello geologico-tecnico fornito nel presente report dovrà necessariamente essere ricalibrato una volta disponibili i dati sperimentali della campagna geognostica di prossima realizzazione e definito per ciascuna area d'intervento.

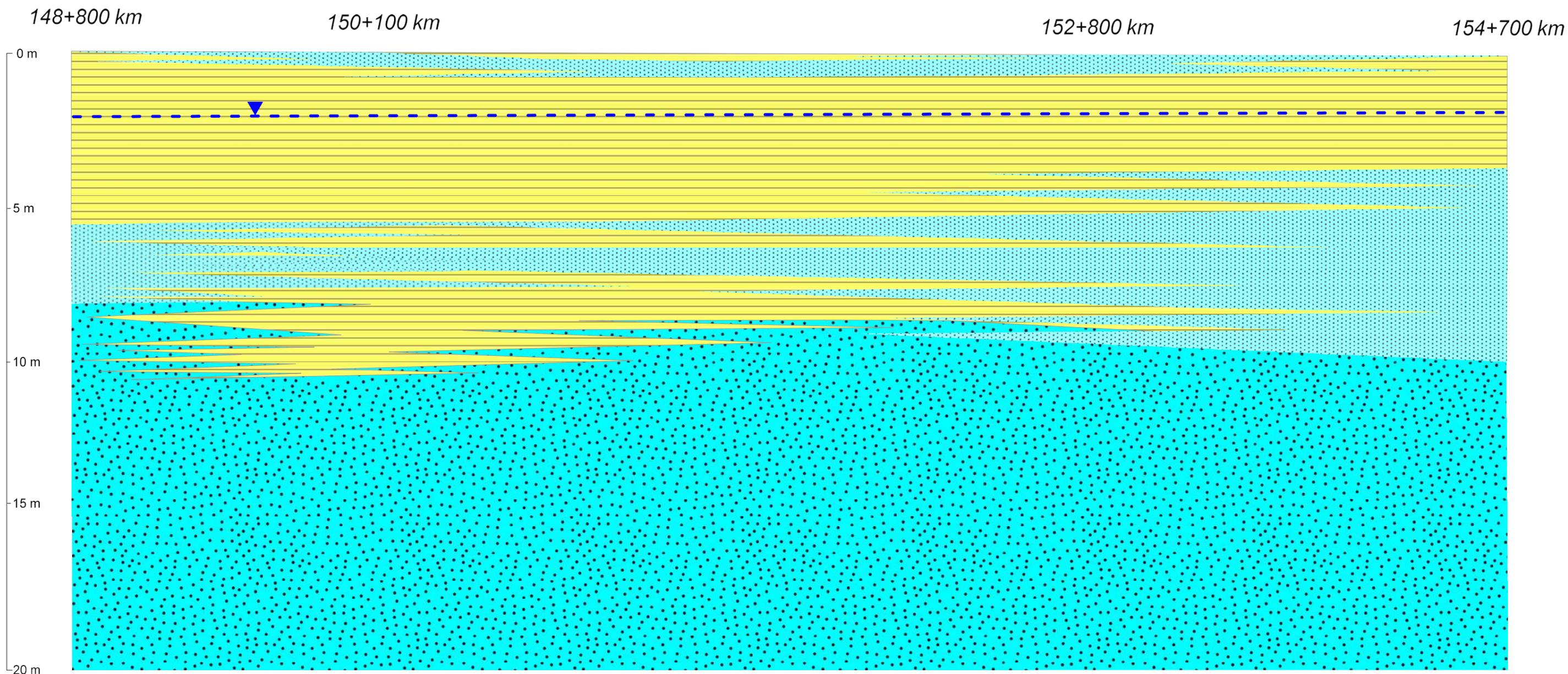
*Relazione redatta nel mese di Dicembre 2019*

ALLEGATI: 01 - SEZIONE LITOLOGICA INTERPRETATIVA SS 16

Dr. Dott. Geol. Matteo Scalzotto  
  


# SEZIONE LITOLOGICA PRELIMINARE (SS 16)

ANAS S.p.A. - Miglioramento collegamento SS 16 e SS 309 dir., Ravenna (RA)



## LEGENDA

- Terreni prevalentemente coesivi (argille e limi)** (Parametri geotecnici preliminari:  $C_u=45$  kN/mq;  $\gamma=18$  kN/mc)
- Sabbie limoso-argillose** (Parametri geotecnici preliminari:  $\phi=28^\circ$ ;  $\gamma=18$  kN/mc)
- Sabbie con intercalazioni ghiaiose** (Parametri geotecnici preliminari:  $\phi=34^\circ$ ;  $\gamma=19$  kN/mc)

DOTT. GEOL. MATTEO SCALZOTTO  
 DOMICILIO FISCALE E UFFICIO OPERATIVO: Via Alpone, 7 - 37030 TERROSSA DI RONCA' (VR)  
 Tel. 3382727007

Web: [www.alpogeo.it](http://www.alpogeo.it) - [www.alpogeo.com](http://www.alpogeo.com) mail: [info@alpogeo.it](mailto:info@alpogeo.it) - [studiogeologia.sf@libero.it](mailto:studiogeologia.sf@libero.it)