



**strada dei
PARCHI**spa
A24 autostrade A25

AUTOSTRADA A24
ROMA - L'AQUILA - TERAMO
TRATTA TORNIMPARTE - L'AQUILA OVEST

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO
AI SENSI DELLA LEGGE 228/2012
ART.1 COMMA 183**

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO DEI VIADOTTI
RAIO, ATERNO (AQ), ATTRAVERSAMENTO S.S.17
FOSSO VETOIO E RAMPA ROMA-L'AQUILA OVEST

PROGETTO DEFINITIVO

**GEOLOGIA E GEOTECNICA
VIADOTTO FOSSO VETOIO RAMPA ROMA-L'AQUILA
GEOLOGIA**

RELAZIONE GEOLOGICA

COMMESSA	FASE	MACRO OPERA	AMBITO/OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROGR.	REV.	SCALA
250	D	003	IV006	GEO	RE	001	A	
Rev.	Data	Descrizione				Redatto	Verificato	Approvato
A	Febbraio 2018	Emissione				G. Anibaldi	G. Furlanetto	F. Presta

FILE: 250D003IV006GEORE001A.DWG

PROJECT MANAGER: Ing. Stefano Ventura

<p>PROGETTAZIONE:</p>  <p>IL DIRETTORE TECNICO (Ing. Francesco Presta)</p>	<p>IL PROGETTISTA (Ing. Guido Furlanetto)</p> 	<p>COMMITTENTE: LA SOCIETA' CONCESSIONARIA</p>  <p>strada dei PARCHIspa A24 autostrade A25</p> <p>IL PROCURATORE SPECIALE (Ing. Gabriele Nati)</p>	
---	---	--	---



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

Rampa RM-AQ Ovest

RELAZIONE GEOLOGICA

1	PREMESSA	3
2	NORME E RIFERIMENTI	3
3	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	4
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	4
3.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	8
3.3	MODELLO GEOLOGICO	10
3.3.1	SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA: ANALISI DEI DATI PREGRESSI	10
3.3.2	CATEGORIA DI SUOLO	11
3.4	INDAGINI INTEGRATIVE.....	11
4	BIBLIOGRAFIA	12

1 PREMESSA

La presente Relazione Geologica è parte integrante del Progetto Definitivo di adeguamento sismico della Rampa RM-AQ Ovest (AQ), commissionato da Strada dei Parchi S.p.A alla scrivente Infraengineering s.r.l..

Il progetto si inserisce nel piano più generale di interventi di adeguamento delle autostrade A24 e A25, ai sensi art.1 comma 183 legge 228/2012.

Il seguente elaborato descrive l'assetto geologico-stratigrafico e geomorfologico dell'area di sedime della Rampa RM-AQ Ovest, utilizzando quanto descritto dai rapporti dei pali redatti in fase costruttiva. La rampa di svincolo fa parte del tronco autostradale A24 Roma-L'Aquila-Teramo ed attraversa il territorio comunale di L'Aquila. Si sviluppa permettendo il deflusso del traffico verso la barriera di L'Aquila Ovest a partire dalla progressiva km 100+820 circa.

Gli elementi di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area sono il frutto degli studi generali condotti all'atto della costruzione dell'opera, noti bibliograficamente e derivanti da indagini condotte sul terreno.

La presente relazione riporta una valutazione delle caratteristiche del sottosuolo secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) ed è finalizzata a supportare il progetto di adeguamento sismico dell'opera.

2 NORME E RIFERIMENTI

D. M. 11/3/1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle opere di fondazione;

Circolare Min. LL. PP. 24/9/1988 n. 30483: Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;

Associazione Geotecnica Italiana - Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche - Giugno 1977;

Associazione Geotecnica Italiana - Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio - Gennaio 1994;

Ordinanza del 20/03/2003 n. 3274 e s.m.i. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";

D.M. 14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni;

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A) - D.P.R. n.380/2001 – art. 89;

Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06: "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".

3 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto geologico-strutturale del settore di interesse è ampiamente descritto in bibliografia. In particolare si è fatto riferimento alle note illustrative del Foglio Geologico 359 "L'Aquila" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50000 (1) ed alla documentazione redatta nell'ambito degli studi di Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana (2).

La piana di L'Aquila rappresenta uno dei bacini quaternari intramontani più tipici dell'Appennino centrale. È un Graben asimmetrico di 30 km² a forma triangolare bordato a N dalla faglia principale distensiva del M. Pettino e a sud, lungo la linea pedemontana tra Pagliare di Sassa e Campo di Pile, da una faglia distensiva antitetica nord-immersa ad attività tettonica almeno medio-pleistocenica. La faglia del M. Pettino è considerata sismogenica con attività di crescita che ha condizionato fortemente la sedimentazione e l'asimmetria del Graben; è orientata NW-SE ed E-W e ribassa verso la piana, a SW, di almeno 1000 m le unità pre-quaternarie. Il bacino, con il depocentro attuale spostato verso la faglia del M. Pettino, è stato in parte colmato da circa 200 m di depositi clastici continentali quaternari di ambiente lacustre, fluviale e di versante. Il substrato pre-Quaternario e i rilievi circostanti sono costituiti da unità meso-cenozoiche silicocalcareo-marnose con apporti calcareo-detritici, di scarpata-bacino di transizione (unità dell'area Gran Sasso), e calcareo-dolomitiche di piattaforma carbonatica con soglia inclusa (unità dell'area dei Monti d'Ocre) deformate dalla dinamica orogenetica neogenica in pieghe e sovrascorrimenti (2).

La Rampa attraversa i depositi alluvionali olocenici del Fiume Aterno e del Torrente Raio, poggiati sui "Depositi terrazzati del Fosso Vetoio", secondo lo schema proposto in Figura 3.

Depositi alluvionali (Olocene)

Alternanze di ghiaie eterometriche parzialmente clasto-sostenute con elementi calcarei sia arrotondati che subangolosi che, a luoghi, presentano embriciature e sabbie sottilmente stratificate (piano-parallela e incrociata) con lenti e livelli limoso-argillosi intercalati. Nell'area aquilana le alluvioni affiorano tra le quote 640 m e 590 m s.l.m.. Nel settore attraversato dal viadotto questi depositi costituiscono il più recente terrazzo alluvionale, attualmente inciso dal Fosso Vetoio (Figura 1).

Depositi alluvionali terrazzati del Fosso Vetoio (Pleistocene medio-superiore)

Strati e lenti di spessore e dimensione variabile di ghiaie, sabbie, limi sabbiosi e argillosi a giacitura suborizzontale (Figura 2). Le ghiaie presentano una colorazione giallastra dovuta principalmente alla sabbia presente come matrice e, in alcuni casi, rosso-bruno legata a processi di alterazione e grigio-nerastra dovuta a patine di manganese. Sono di natura prevalentemente calcarea e subordinatamente silicea ed i clasti provengono prevalentemente dalle formazioni di scarpata-bacino delle Unità del Gran Sasso. Le ghiaie si presentano con vari gradi di classazione, da poco a fortemente cementate con legante calcitico, arrotondate e con una sfericità nell'insieme bassa; in alcune porzioni si notano gradazioni più o meno evidenti dirette e inverse ed embriciature. Le sabbie si dispongono in lenti di vario spessore ed in livelli con laminazioni piano-parallele e incrociate alternate alle ghiaie a formare strutture tipo foreset. I sedimenti più fini, presenti nella parte sommitale della serie, sono costituiti da limi sabbiosi ed argillosi (interpretati come legati a fenomeni di esondazione) di colore grigiastro, ricchi di gasteropodi dulcicoli e caratterizzati da un'alta percentuale di minerali vulcanici (soprattutto pirosseni e sanidino); al di sopra di questi ultimi è presente un livello tufitico di 20 cm. A luoghi un paleosuolo relitto (Luvisol).

I sedimenti di quest'unità affiorano a quote comprese tra 625 m e 640 metri s.l.m.e su queste è modellato un terrazzo alluvionale sospeso a circa 20 m sui thalweg attuali.

Da un punto di vista tecnico si tratta di materiali da sciolti granulari a debolmente coesivi con locali porzioni di ghiaie cementate; sono generalmente piuttosto addensati e dotati di discrete caratteristiche meccaniche. La compressibilità è praticamente trascurabile nelle porzioni ghiaiose e sabbiose mentre rimane modesta in quelle limoso argillose.

Questa unità corrisponde al Sintema di Catignano, descritto nella Carta Geologica D'Italia scala 1:50000 (1).



Figura 1 – Superficie sommitale del più recente terrazzo alluvionale attraversato dalla Rampa RM-AQ Ovest.



Figura 2 – Affioramento dei Depositi alluvionali terrazzati del Fosso Vetoio in via dei Medici (AQ).

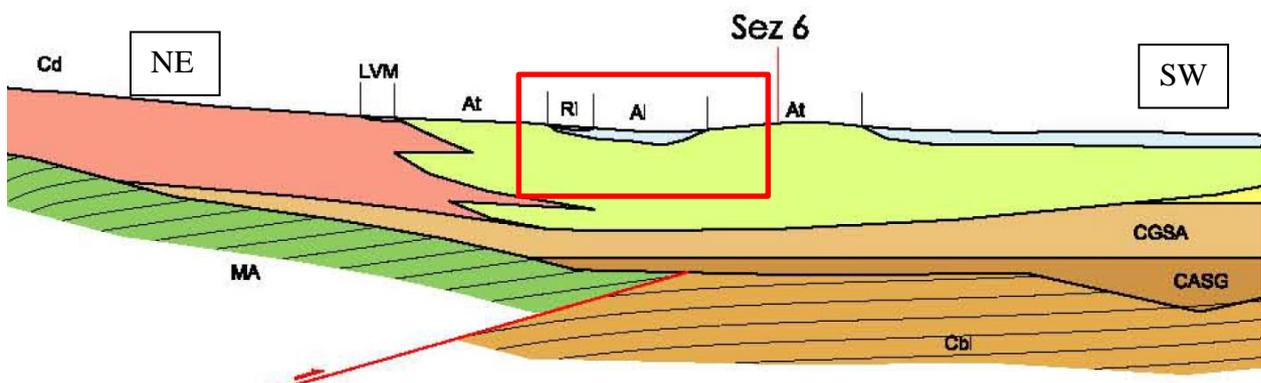
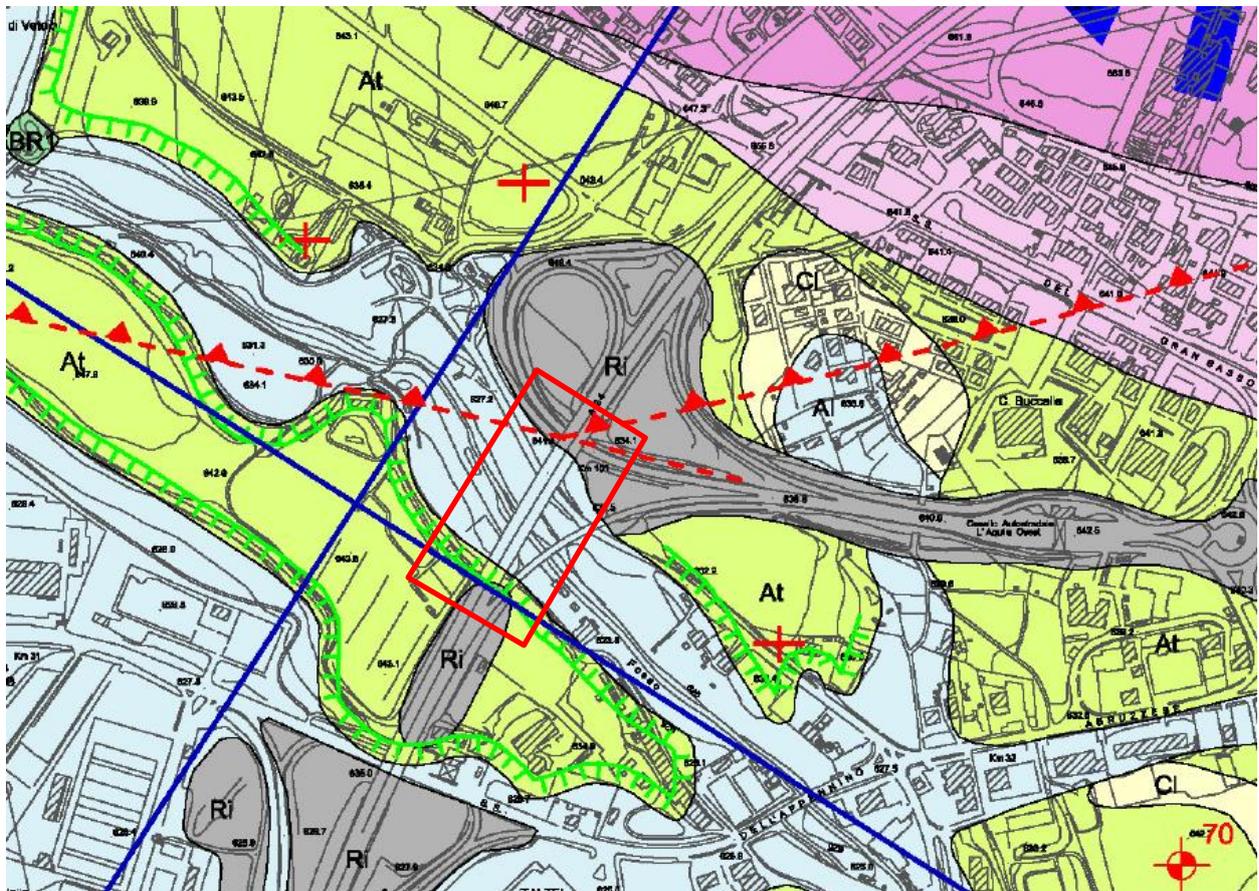


Figura 3 - Stralcio della carta e Sezione geologica realizzata nell'ambito del progetto Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana. Da Gruppo di lavoro MS-AQ (2), modificato. Al- Depositi alluvionali del Fiume Aterno e del Torrente Raio; Cd- detriti delle conoidi del M. Pettino (Olocene – Pleistocene superiore); At- Alluvioni terrazzate del Vetoio (Pleistocene medio-superiore); Br1- Breccie dell'Aquila (Pleistocene medio); CGSA-Complesso Ghiaioso-Sabbioso-Argilloso (Pleistocene inferiore); CASG-Complesso Argilloso-Sabbioso-Ghiaioso (Pleistocene inferiore); Cbi- substrato carbonatico meso-cenozoico.

3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La conca aquilana è costituita da serie di depressioni morfologiche e di piane, a quote comprese tra 500 m e 900 m, contigue o parzialmente coalescenti, allungate complessivamente per oltre 40 km in direzione prevalentemente NW-SE e con un'ampiezza che non supera i 10 km (piana di Barete-Pizzoli, 700 m; conca di Scoppito, 700-750 m; piana di Preturo, 660 m; piana di Monticchio, 590 m; piana di Onna-Paganica, 570-620 m; Piana di Barisciano, 850 m; Piana di Caporciano, 740 m; Altipiano di Navelli, 670 m). La conca è bordata da rilievi, anch'essi a direzione NW-SE, con quote variabili da 1000 m a oltre 2000 m, che culminano nei rilievi del Gran Sasso a NE (Corno Grande, 2912 m) e del Monte Ocre (2204 m) e del Monte Sirente (2348 m) a SW. Alcuni modesti rilievi sono all'interno della conca e separano piane e depressioni contigue determinando una configurazione fisiografica molto articolata. Attualmente la conca è attraversata longitudinalmente dal corso del Fiume Aterno e complessivamente rientra nel bacino idrografico dell'Aterno-Pescara.

Complessivamente la configurazione geomorfologica attuale della conca aquilana è il risultato della combinazione dei processi morfotettonici legati all'attività delle faglie che bordano la conca stessa, e dei processi morfosculturali, erosivi e deposizionali, legati ai diversi ambienti (carsico, di versante, fluviale, ecc). La tettonica ha determinato la configurazione del bacino con la formazione delle conche e delle valli tettoniche sviluppatesi per la subsidenza tettonica locale lungo le principali faglie normali. La variazione dei livelli di base e l'incremento dell'energia di rilievo lungo i versanti, connessa a tali fenomeni, d'altro canto, ha determinato la distribuzione e l'intensità dei processi geomorfologici e delle relative forme erosive e deposizionali. Tali elementi, in sintesi, unitamente alla disposizione dei depositi continentali, indicano un'evoluzione morfostrutturale legata al bilancio tra la subsidenza tettonica locale lungo le faglie e a successive fasi di approfondimento del reticolo idrografico sin dal Pliocene superiore.

La rampa attraversa un settore caratterizzato da bassa energia di rilievo con pendenze generalmente inferiori al 5%, interrotte da scarpate di erosione fluviale inattive nell'attuale contesto morfoclimatico, di altezza massima pari a 5 m (Figura 2).

Dall'analisi del foglio 359 Ovest della Carta geomorfologica della Regione Abruzzo, stralcio in Figura 4, emerge che nel sito in esame non sono attivi rilevanti processi morfogenetici.

L'analisi dei dati bibliografici e i rilievi sito specifici effettuati su un'area sufficientemente estesa, permettono di considerare geomorfologicamente stabile l'area di sedime del viadotto di rampa.

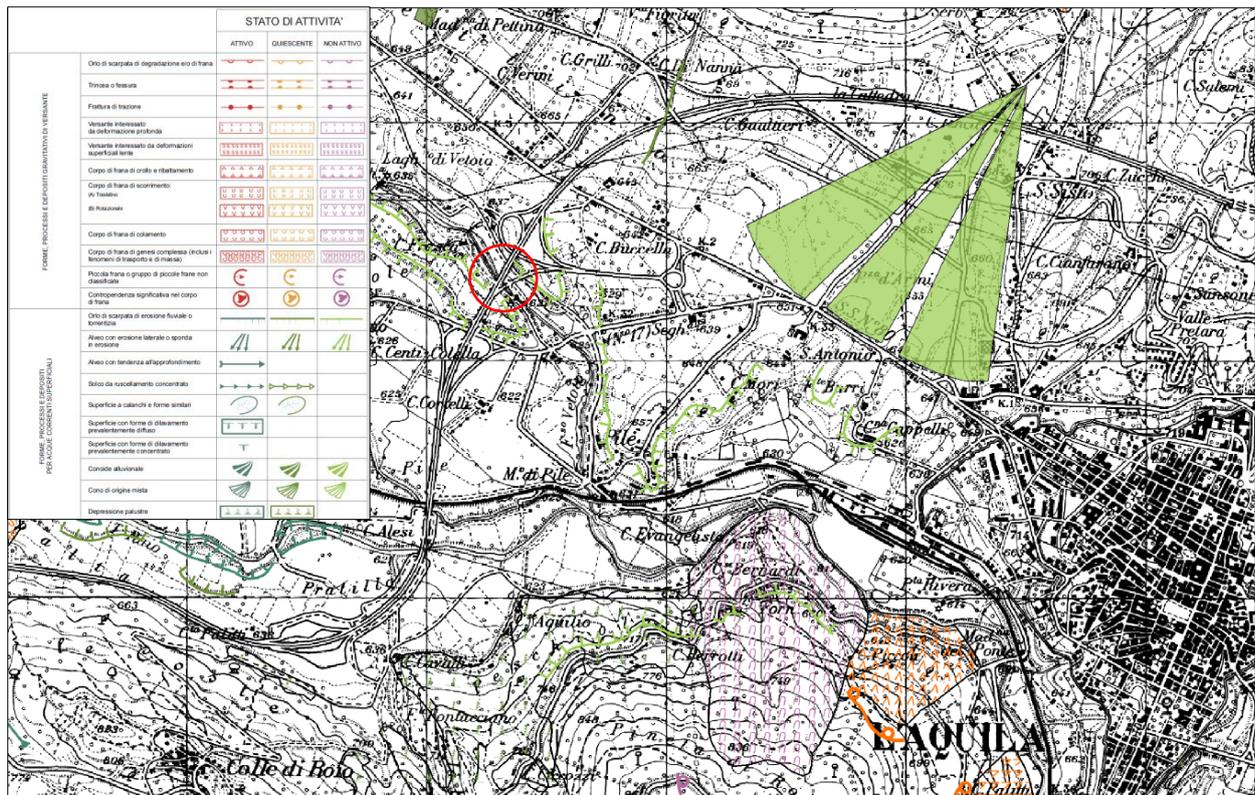


Figura 4 - Stralcio della "Carta geomorfologica Regione Abruzzo" e relativa legenda, Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi Foglio 359 O.

3.3 MODELLO GEOLOGICO

3.3.1 SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA: ANALISI DEI DATI PREGRESSI

In assenza di indagini in corrispondenza dell'area di sedime del viadotto di RAMPA RM-AQ OVEST, per la successione stratigrafica si è fatto riferimento al rapporto dei pali di fondazione redatto in fase costruttiva (Figura 5). Viene descritta una successione sedimentaria spessa circa 20 m, costituita dal basso da alternanze sabbioso limose (5 m), argilloso-torbose (6 m) e ghiaioso sabbiose (5 m), terminanti superficialmente in un orizzonte pedogenizzato (4 m). Tale successione è riconducibile ai descritti Depositi alluvionali del Fiume Aterno e del Torrente Raio (Par. 3.1, Figura 3). Il substrato di fondazione dei pali è costituito da "Frammenti di calcare" riconducibili a breccie calcaree a spigoli vivi delle Alluvioni terrazzate del Vetoio (Figura 2).

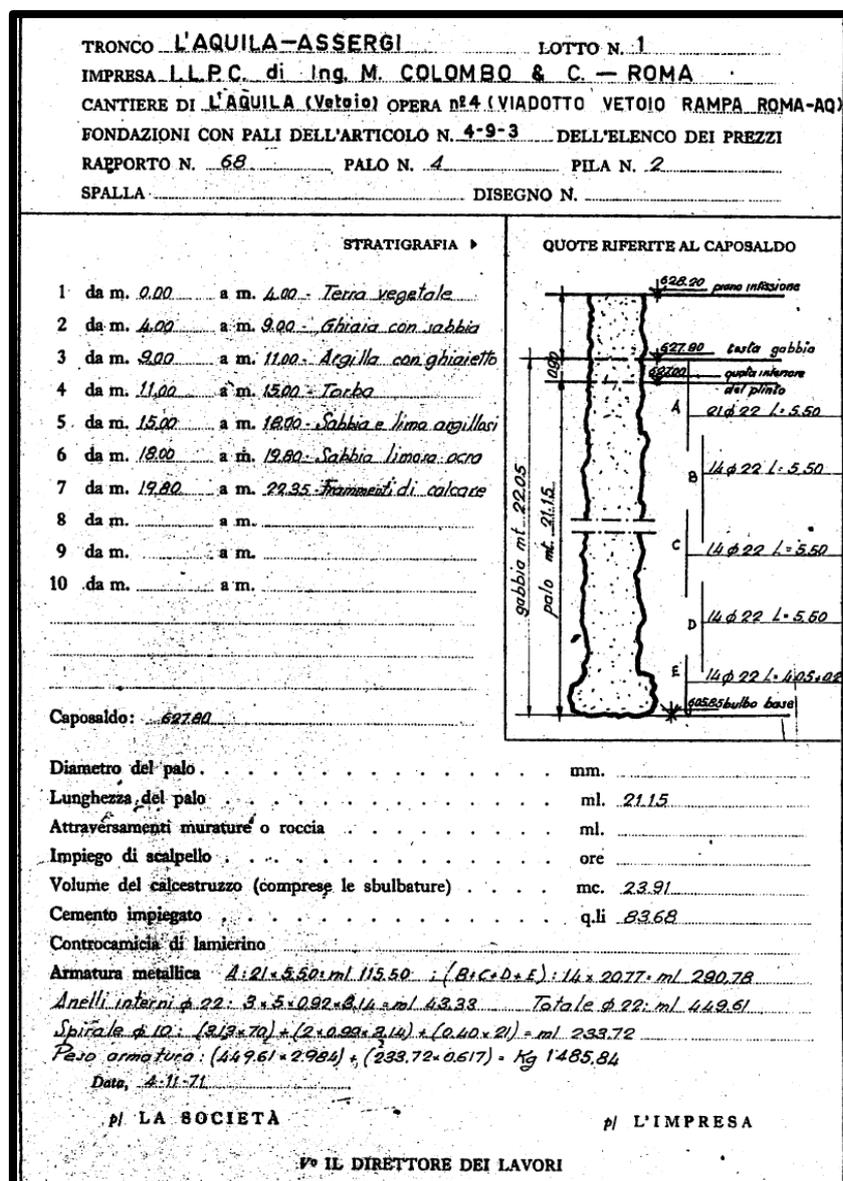


Figura 5. Stratigrafie dei pali di fondazione Viadotto Rampa RM-AQ Ovest.

Si ritiene che, nella presente fase progettuale, per la caratterizzazione geotecnica dei terreni si può far riferimento ai dati disponibili per le successioni investigate in corrispondenza del vicino Viadotto Fosso Vetoio. In fase di progettazione esecutiva verranno eseguite indagini di sito e laboratorio descritte nel Par. 3.4.

3.3.2 CATEGORIA DI SUOLO

Sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini geofisiche effettuate in corrispondenza del vicino Viadotto Fosso Vetoio, considerato l'assetto litostratigrafico del sottosuolo interessato dalla Rampa RM-AQ Ovest, si ritiene opportuno attribuire al sottosuolo investigato la Categoria C, prevista dal D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le Costruzioni.

Il sottosuolo interessato dalla Rampa RM-AQ Ovest ha pertanto caratteristiche riconducibili a "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s".

3.4 INDAGINI INTEGRATIVE

Al fine di integrare i dati utilizzati nella presente fase progettuale si prevede di eseguire una campagna di indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche nell'area di sedime dell'area della rampa. Verranno eseguiti almeno 2 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 35 m da p.c.. Nell'ambito delle perforazioni di sondaggio si preleveranno campioni ogni 5 m ed in corrispondenza di significativi passaggi litostratigrafici, eseguendo prove spt dopo il prelievo di ogni campione. I sondaggi verranno attrezzati per l'esecuzione di prove down hole e per l'installazione di un piezometro, tenendo conto dell'assetto stratigrafico ed idrogeologico riscontrato. Per indagare gli spessori della coltre alluvionale nelle zone di spalla, difficilmente accessibili con le trivelle, potranno essere eseguite indagini geofisiche lineari a rifrazione, considerando comunque il rumore di fondo causato dal traffico veicolare, le difficoltà logistiche di accesso e l'ingombro delle masse da utilizzare per l'esecuzione delle prove, in modo particolare per l'analisi in onde S.

I campioni, prelevati con il minor grado di disturbo possibile, verranno conferiti in laboratorio per l'esecuzione di note prove di caratterizzazione geotecnica (descrizione e caratteristiche fisiche, taglio diretto, prova triassiale in condizioni drenate e non drenate, triassiale ciclica, espansione laterale libera etc..).

4 BIBLIOGRAFIA

- 1) Centamore E., Crescenti U., Dramis F. (2006): Note illustrative della Carta Geologica D'Italia alla scala 1:50000, Foglio 359, L'Aquila. Servizio Geologico d'Italia, Roma.
- 2) Gruppo di lavoro MS-AQ (2010). Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana. Regione Abruzzo – Dipartimento della protezione civile, L'aquila, 3 vol.E Cd Rom.