



centropadane

l'esperienza si fa strada

autostrade centropadane spa

NUOVO CASELLO DI CASTELVETRO, RACCORDO
AUTOSTRADALE CON LA S.S. 10 "PADANA INFERIORE" E
COMPLETAMENTO DELLA BRETTELLA AUTOSTRADALE
TRA LA S.S. 10 "PADANA INFERIORE" E LA S.S. 234

PROGETTO DEFINITIVO

GEOLOGIA
Relazione geotecnica

DOCUMENTO N° c.6		CODIFICA DOCUMENTO: c.6 .doc	SCALA :
Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Centropadane S.p.A.			
		IL RESPONSABILE DELLA COMMESSA : DOTT.ING. R. SALVADORI	
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESTENSORE
0	feb 2005	EMISSIONE	Sartori
1	dic 2005	ALTERNATIVA CASELLO DI CASTELVETRO	Sartori

IL DIRETTORE TECNICO
DOTT.ING. R. SALVADORI

IL PRESIDENTE
RAC. AUGUSTO GALLI

I PROGETTISTI : DOTT.ING. R. SALVADORI

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CREMONA
Dott. Ing. ROBERTO SALVADORI
N. 755 di Iscrizione all' Albo

Indice

RELAZIONE GEOLOGICA.....	2
1.1 PREMESSA.....	2
1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	2
1.3 SUCCESSIONE LITOLOGICA	4
1.4 MODELLO GEOLOGICO TECNICO	5
1.5 SISMICITA' DELL' AREA.....	7
1.6 SINTESI CONCLUSIVA.....	8

RELAZIONE GEOLOGICA

1.1 PREMESSA

Nel presente rapporto sono esaminati i principali parametri geologici che possono condizionare le scelte progettuali e permettono di valutare le possibili interferenze dell'opera in progetto con l'ambiente circostante inteso come suolo e sottosuolo.

Le caratteristiche fisiche globali del terreno presente lungo il tracciato, sono di seguito evidenziate attraverso l'esame dei parametri litologici e idrogeologici ricavati da indagini dirette o attraverso dati bibliografici.

Fanno parte del presente rapporto, le seguenti tavole:

C.2 Carta geologica-geomorfologica 1: 25.000

C.3 Planimetria con ubicazione indagini geognostiche scala 1:25.000

1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il tracciato stradale interessa depositi continentali rappresentati da alluvioni attuali, recenti e antiche di età olocenica e da depositi fluvioglaciali attribuiti al Pleistocene superiore e medio.

Questi depositi sono sostenuti alla base da depositi di origine marina attribuiti al Pleistocene inferiore e al Pliocene.

Il substrato marino pliocenico risulta deformato da strutture compressive (pieghe e pieghe faglia) con vergenza tipicamente appenninica (N-NE) e appoggia in discontinuità stratigrafica, su depositi miocenici già deformati durante l'orogenesi alpina, come testimoniato da strutture compressive vergenti a sud.

Dalla letteratura geologica, derivata essenzialmente dall'esplorazione petrolifera, è nota la presenza in profondità di strutture orientate NO-SE sia in sponda sinistra Po che in sponda destra; in superficie non si hanno però evidenze morfologiche, essendo tali strutture ricoperte dai depositi continentali più recenti che possono raggiungere uno spessore di alcune centinaia di metri.

Nella allegata Carta geologica-geomorfologica scala 1:25.000, sono stati evidenziati i depositi presenti e le principali strutture legate alle varie fasi deposizionali secondo le indicazioni fornite dalla Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 foglio 60 Piacenza e 61 Cremona.

Si è fatto riferimento a questa cartografia in quanto, anche se la regione Lombardia e Emilia Romagna stanno riorganizzando la cartografia geologica, al momento la Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000, è l'unica pubblicata.

Le osservazioni dedotte dalle citate Carte geologiche, sono state integrate da informazioni ricavate dalle relazioni geologiche eseguite a supporto dei PRG e dal rilievo diretto.

Partendo dai depositi più recenti, sono stati cartografati:

a3: alluvioni attuali

Si tratta di depositi ghiaiosi con lenti sabbiose o sabbioso-argillose del greto dei corsi d'acqua; depositi sabbiosi limosi del F.Po.

a2: alluvioni medio recenti

Costituite da depositi sabbiosi e limosi, poco sospesi sugli alvei attuali, costituiti da:

- Aree delle piani alluvionali affrancate dalla attività di deposizione fluviale, i paleomeandri corrispondenti ad antichi meandri del F.Po
- Aree golenali protette da arginature artificiali aperte.

fW: fluviale Wurm

Costituiti da depositi sabbioso argillosi e limosi con suoli bruni talora rossastri per dilavamento dei paleosuoli presenti a monte. Essi formano l'esteso Livello Fondamentale della pianura con alte scarpate lungo i corsi d'acqua principali.

fR: fluviale Riss

Costituito da sabbie quarzose, argillose costituenti testimoni di antico terrazzo sospeso (3-4m) sul Livello Fondamentale della pianura; paleosuolo argilloso-sabbioso, parzialmente eroso di colore giallo-rossiccio, decalcificato potente fino a 2.5m con livelli a sabbie.

Tra gli elementi morfologici naturali più significativi, sono stati rappresentati:

scarpate delimitanti l'alveo inciso del F.Po

Risultano ben sviluppate sia in sponda sinistra che in sponda destra e hanno un'altezza di 7-8 m rispetto al livello di magra. Mentre in sponda destra la scarpata conserva un aspetto naturale (comunque protetta da un pennello longitudinale realizzato dall'ex Magistrato per il Po), la sponda sinistra, almeno nella zona interessata dal progetto, risulta protetta da una scogliera.

scarpata delimitante il Livello Fondamentale della pianura dalle alluvioni più recenti

Rappresenta l'elemento morfologico più importante presente nell'area interessata dal progetto.

E' ubicata in sponda sinistra del F. Po e delimita il ripiano su cui è impostato l'abitato di Cavatigozzi da quello più basso su cui è situata l'area industriale di Via Acquaviva.

La scarpata è molto netta e presenta un'altezza di alcuni metri, che si avverte nettamente anche percorrendo Via Acquaviva in direzione di Spinadesco.

scarpata delimitante il Livello Fondamentale della pianura dai depositi del fluvioglaciali Riss

Questa scarpata, che si trova nella porzione centro settentrionale dell'abitato di Cavatigozzi e non è interessata direttamente dal progetto in esame, riveste grande importanza dal punto di vista geologico, in quanto evidenzia il passaggio tra il Livello Fondamentale della pianura e i più antichi depositi fluvioglaciali rissiani.

Questi depositi, che si trovano in posizione topografica più elevata rispetto alla pianura circostante, rappresentano un lembo del precedente "Livello Fondamentale" successivamente eroso dalle fasi fluvioglaciali più recenti che hanno dato origine al livello attuale.

Gli elementi morfologici più interessanti si trovano quindi sulla sponda cremonese del Po; in sponda piacentina infatti il passaggio tra le alluvioni medio-recenti e i depositi fluvioglaciali è molto più spostato verso il margine appenninico e comunque le scarpate morfologiche risultano poco evidenti, forse in parte cancellate dall'intensa attività agricola.

I terreni interessati dal progetto, sono essenzialmente granulari con granulometria variabile dalla sabbia al limo sabbioso.

1.3 SUCCESIONE LITOLOGICA

Attraverso l'esame di dati bibliografici e le stratigrafie di pozzi idrici, integrate da sondaggi appositamente eseguiti per scopi geognostici (vedi tavola Planimetria con ubicazione indagini geognostiche scala 1:25.000) è stata ricostruita la successione litologica nell'area in esame.

In generale la granulometria predominante è la sabbia, ad eccezione della porzione più superficiale dove è presente una maggior componente limosa – argillosa.

Dal punto di vista granulometrico, non esistono quindi marcate differenze tra i terreni attribuiti al fluvioglaciale Wurm e le alluvioni più recenti; nei depositi più recenti, è stata riscontrata una maggiore eterogeneità rappresentata da intercalazioni di terreni prevalentemente limosi di colore

grigio scuro, con tracce di torba. Questi livelli riconducibili ad ambiente di tipo paludoso, costituiscono talvolta un vero e proprio "marker" locale, come il livello costituito da argilla e limo sabbioso, presente sia in sponda destra che in sponda sinistra del F. Po alla profondità compresa tra 17 e 19m dal piano campagna.

A profondità intorno a 35-40m dal piano campagna, sono stati riscontrate lenti argillose di colore grigio scuro; esse rappresentano la porzione sommitale di una fase deposizionale a bassa energia che trova riscontro anche nelle stratigrafie dei pozzi idrici presenti in zona.

1.4 MODELLO GEOLOGICO TECNICO

Dalla sintesi dei dati bibliografici, integrati da sondaggi stratigrafici e rilievi piezometrici opportunamente realizzati, è stato possibile ricostruire il modello geologico-tecnico dell'area interessata dall'intervento.

Verranno di seguito riportati i vari livelli differenziati in base a tali dati; l'andamento planimetrico dei livelli e i principali parametri geotecnici degli stessi, sono riportati nella Tavola "Sezione Geognostica" allegata alla relazione geotecnica.

Livello A

Litologia: argilla e limo, mediamente compatti

Presenta uno spessore variabile da 2 a 5m ed è presente in sponda destra del F. Po; i massimi spessori sono stati riscontrati a ridosso della ex S.S.10 Padana inferiore

Livello B

Litologia: limo e limo sabbioso, mediamente compatto

Rappresenta la porzione superficiale del Livello Fondamentale della pianura dove lo spessore è circa 1.5-2m per arrivare a circa 4m nella copertura delle alluvioni medio-recenti nel tratto tra la scarpata morfologica e l'argine maestro del F. Po.

Livello C

Litologia: argilla limosa grigia, torbosa

E' un sottile livello (spessore circa 1m) presente tra l'autostrada A21 e la S.S.10 Padana inferiore e in sponda sinistra del F. Po a ridosso della scarpata tra il L.F. della pianura e le alluvioni medio-recenti, dove raggiunge lo spessore di circa 2.5m

Livello D

Litologia: sabbia con intercalazioni limose argillose

E' presente al di sotto del livello C in prossimità della scarpata, e raggiunge lo spessore di circa 2.5m

Livello E

Litologia: sabbia con intercalazioni limose argillose

Sono state differenziate dalle precedenti in base ad un maggior grado di addensamento.

Sono presenti in sponda sinistra del F. Po e costituiscono un lente che raggiunge uno spessore massimo di circa 2m

Livello F

Litologia: argilla e limo sabbioso, con torba

Molto sviluppato in sponda destra, dove raggiunge lo spessore di 8-9m in corrispondenza della ex S.S.10, è presente anche in sponda sinistra con spessori intorno al metro.

Livello G

Litologia: limo e argilla molto consistenti, colore grigio scuro, localmente torbosi

Costituisce una lente che raggiunge lo spessore di 7-8m ed è presente in sponda sinistra del F.Po, ed il tetto si trova a circa 40m dal p.c.

Livello H

Litologia: sabbia debolmente limosa, sciolta

Presente il massimo spessore in sponda destra a ridosso del F. Po, dove è subaffiorante.

Livello L

Litologia: sabbia debolmente limosa, da sciolta a compatta

E' differenziata dalla precedente in base al maggiore addensamento

Livello M

Litologia: Sabbia debolmente limosa, compatta

Presente in corrispondenza del F.Po, e raggiunge uno spessore di 10-12m

Livello I

Litologia: sabbia debolmente limosa, densa

E' presente lungo l'intero tracciato a profondità superiori a 20m dal p.c, ed è stato riscontrato fino alla massima profondità raggiunta dai sondaggi (50m).

Per quanto riguarda la soggiacenza della falda freatica, il cui andamento è indicato nella già citata "Sezione Geognostica" allegata alla Relazione geotecnica, in sintesi si possono fornire le seguenti indicazioni:

in sponda destra varia da un minimo di 3-3.5m nella zona a sud della ex S.S. 10 fino a circa 5-6m nella zona a ridosso del Po

in sponda sinistra varia da 4-5m in corrispondenza del Livello Fondamentale della pianura, fino a circa 1m nella zona più bassa della zona industriale di via Acquaviva.

L'andamento della falda è comunque condizionata dal livello del F.Po; in generale esso drena la falda, ma in caso di piena, almeno in prossimità dell'argine maestro, il livello piezometrico potrebbe aumentare.

1.5 SISMICITA' DELL' AREA

I comuni interessati dal progetto e quelli limitrofi (Castelvetro Piacentino, Monticelli d'Ongina, Cremona e Spinadesco) prima del 2003 non erano classificati sismici e con l'Ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003, sono stati attribuiti alla Zona 4.

Per quanto riguarda la "Categoria di suolo di fondazione" ai fini della definizione della azione sismica di progetto, i terreni sono attribuibili alla seguente categoria:

Categoria C: Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argilla di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori da valori $15 < N_{SPT} < 50$ e $70 < C_u < 250$ KPa

1.6 SINTESI CONCLUSIVA

Il tracciato in esame, interessa terreni alluvionali costituiti essenzialmente da sabbie e sabbie limose ricoperte da una coltre di materiale limoso argilloso.

Essi costituiscono un acquifero di tipo freatico probabilmente multistrato, che in condizioni di normale regime idraulico, è drenato dal F. Po.

In sponda piacentina, la soggiacenza della falda è di circa 3m nella zona prossima all'autostrada A21 ed arriva a 5-6m in prossimità dell'argine maestro.

In sponda cremonese, la soggiacenza risulta di 4-5m in corrispondenza del Livello Fondamentale della pianura ed arriva a soggiacenze inferiori ad 1m, nella zona dell'area industriale di Via Acquaviva. Essa si approfondisce nell'area golenale avvicinandosi al Po.

Nel complesso, l'area è pianeggiante; solo in prossimità della zona industriale cremonese di Via Acquaviva, il passaggio tra le alluvioni medio-recenti del F.Po e il Livello Fondamentale della pianura, è rappresentato da una scarpata di alcuni metri, in parte rimaneggiata durante l'urbanizzazione dell'area; essa non presenta problemi di stabilità e condiziona in modo limitato l'intervento in progetto.

L'impegno tecnico principale del progetto, consiste nell'attraversamento dell'area golenale del F.Po e del F. Po stesso.

Le caratteristiche idrauliche del F.Po, delle quali si è tenuto conto sia nello studio del tracciato che nella scelta delle soluzioni costruttive, sono state evidenziate attraverso un apposito studio idraulico.

Dr. Diego Sartori