



ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

LAVORI DI COSTRUZIONE DELLA S.S.106 JONICA (E90) - CAT. B - MEGALOTTO 9

DALLO SVINCOLO AEROPORTO S.ANNA (KM 235+800)

A MANDATORICCIO (KM 306+000)

PROGETTO PRELIMINARE - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

RESPONSABILE DI SETTORE

Dott. Arch. Giuseppe Barilà

RESPONSABILE DI ITINERARIO

Dott. Ing. Giulio Petrizzelli

RESPONSABILI TECNICI

Dott. Ing. Domenico Cimino Tracciati

Dott. Ing. Marco Mancina Geotecnica

Dott. Ing. Fulvio M. Soccodato Idraulica

Dott. Ing. Davide Di Pietro Strutture

Dott. Geol. Stefano Serangeli Geologia

Dott. Arch. Barbara Banchini Ambiente

Dott. Ing. Francesco Bezzi Impianti

Geom. Andrea F. Furlan Computi

PROGETTISTA:

Dott. Ing. ANTONIO VALENTE

Ordine degli Ingegneri di Roma n° 20739



ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE

RTI:

PROGER SpA
VIA Ingegneria Srl
D'APPOLONIA SpA
DE.MA.CO Srl

22 LUG. 2005 004043

Il Responsabile dello Studio di Impatto Ambientale

Dott. Arch. Barbara Banchini

Ord. Arch. Roma e Prov. N. 14321

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Arch. GIUSEPPE BARILÀ

DATA

PROTOCOLLO

PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE RIUTILIZO MATERIALE

CODICE PROGETTO	CODICE FILE	REVISIONE	FOGLIO	SCALA:
LO7161 P 0401	T00_GE00_GEO_RE16_B.DWG			
	CODICE ELAB. T00GE00GEORE16	B	01 DI 01	-
D				
C	-	-	-	-
B	Modificato secondo controllo ANAS	Mag-2005 Ing. Nicchiarelli	Ing. Mancina	Ing. Petrizzelli
A	Emissione	Giu-2004 Ing. Nicchiarelli	Ing. Mancina	Ing. Petrizzelli
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	CONTROLLATO APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. UTILIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SMARINO DELLE GALLERIE	4
3. UTILIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO DELLE TRINCEE	6
4. UTILIZZAZIONE DEI MATERIALI ASPORTATI PER BONIFICA DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI ..	7

1. PREMESSA

La realizzazione di rilevati stradali e delle relative bonifiche del piano di posa impongono una verifica di utilizzo dei materiali di smarino scavati nelle gallerie e delle trincee.

Si individuano terreni utilizzabili tal quali, terreni utilizzabili con stabilizzazione a calce e terreni non utilizzabili da scartare.

Un materiale per essere idoneo alla stabilizzazione con calce deve soddisfare i seguenti requisiti (da Capitolato ANAS):

- L'Indice di Plasticità deve risultare compreso fra 10 e 35
- Appartenere alla classe A6 e A5 della classifica AASHO-HRB oppure anche alla classe A7 purché non eccessivamente plastici; i terreni A2-6 e A2-7 possono essere stabilizzati con calce quando contengano una frazione passante al setaccio 0,4mm non inferiore al 35%.
- Possono essere utilizzati anche materiali che non soddisfano precisamente tali criteri, soltanto dopo specifiche prove e verifiche di laboratorio e di campo

2. UTILIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SMARINO DELLE GALLERIE

Si descrive qui di seguito la possibilità di utilizzazione dei materiali di smarino per la costruzione dei rilevati stradali.

Ghiaie sabbiose e sabbie dei terrazzi

I terreni scavati appartenenti ai depositi terrazzati sono costituiti generalmente da ghiaie sabbiose e sabbie con sparso ghiaietto (classificabili come A1/A3) e come tali sono direttamente utilizzabili come materiale da costruzione dei rilevati. In alcuni terrazzi si individua la presenza locale di terreni sabbiosi-limosi classificabili come A2-4 e A2-6: questi sono comunque utilizzabili tal quali, anche in relazione al fatto che gli scavi delle gallerie determineranno comunque una miscela con i terreni, prevalenti, ghiaioso-sabbiosi. In alcuni terrazzi sono presenti limitati orizzonti argillosi (classificabili come A7), ma questi, oltre che decisamente subordinati, non sono intercettati dalle gallerie in progetto.

Si stima una percentuale di riutilizzo di circa il 95%.

Argille Grigio-azzurre

Per quanto riguarda le Argille Grigio-Azzurre (includendo anche la facies siltosa dei depositi pliocenici) queste sono utilizzabili dopo stabilizzazione a calce, anche in base a numerose positive esperienze di cantiere. I dati di laboratorio confermano una appartenenza prevalente alla classe HRB A6 e localmente alla classe A-2-7 e A5.

L'indice plastico è sempre inferiore a 35% come richiesto dalle specifiche per la stabilizzazione a calce.

Si stima una percentuale di utilizzo di circa il 95%.

Depositi marnosi miocenici

Molte gallerie presenti dalla progr. 34+400 fino a fine progetto impegnano terreni appartenenti alle unità pioceniche e costituite da marne, marne siltose e depositi flyschoidi con una notevole variabilità percentuale e di spessore fra i membri marnosi e quelli arenacei.

Nei terreni caratterizzati da una componente esclusivamente argillosa-siltosa-marnosa (AMT, AS), i dati di laboratorio, individuano una classe A6/A7 e pertanto è compatibile un loro riutilizzo con stabilizzazione a calce.

Nei terreni flyschoidi marnoso-arenacei (A-AR), con prevalenza del membro marnoso su quello arenaceo risulterebbe una classe A2-6/A2-7 e pertanto sarebbero utilizzabili tal quali, qualora la componente arenacea sia presente sino ai valori massimi rilevati del 20-35% e con strati di spessore di 5-10cm (come rilevato); poiché la granulometria di smarino può essere molto variabile, anche nel caso che sia decisamente prevalente la facies marnosa si può ipotizzare un loro utilizzo previo stabilizzazione a calce (dalle prove di laboratorio risulta quasi sempre $IP < 30\%$).

La facies flyschoide arenaceo-marnosa, data la prevalenza percentuale di strati arenacei di dimensioni medie di circa 40-100cm, appare direttamente utilizzabile come materiale per la costruzione dei rilevati, in quanto gli strati arenacei sono fratturati e pertanto il melange di scavo dovrebbe essere classificabile come A2-4/A2-5. Qualora gli smarini risultassero troppo grossolani si potrebbe operare una selezione di tali terreni in campo.

Si sottolinea che per tutti i membri marnosi dei depositi flyschoidi l'indice plastico è quasi sempre inferiore a 35% e soltanto in alcuni campioni è risultato IP =36-39%.

Similmente utilizzabili tal quali, dopo eventuale verifica delle granulometrie di risulta degli smarini ed eventuale successiva selezione e/o frantumazione, sono i depositi miocenici schiettamente conglomeratici ed arenacei.

Dallo studio geologico-tecnico emergono i seguenti rapporti ponderali e di spessore degli strati dei complessi flyschoidi:

UNITA' LITOTECNICA FLYSCHOIDE	MARNE		ARENARIE	
	SPESSORE (cm)	PERCENTUALE (%)	SPESSORE (cm)	PERCENTUALE (%)
AS	82	87	5	12
A-AR1	41	73	8	27
A-AR2	20	65	7	35
A-AR3	78	80	20	20
AR-A	9	23	105	77
AR	7	8	120	92
ARS	26	8	100	93

Nell'ambito di tutti i depositi miocenici si stimano qui di seguito le percentuali di riutilizzo (tal quali e/o con stabilizzazione a calce) per i depositi marnoso-siltosi, marnoso-arenacei e per i terreni con prevalenza del membro arenaceo:

UNITA' LITOTECNICA MIOCENICA	% UTILIZZO CON STABILIZZAZIONE A CALCE	% UTILIZZO TAL QUALE (dopo verifica granulometrica dello smarino)
AMT, AS	80	-
A-AR	30	30
AR-A, CL, AR	-	40

Qui di seguito si elencano in forma tabellare le litologie interessate dallo scavo delle gallerie in funzione della lunghezza e la percentuale di utilizzabilità.

3. UTILIZZAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO DELLE TRINCEE

Sono previste trincee che impegnano terreni dei terrazzi, delle argille grigio-azzurre e dei depositi marnosi e flyschoidi.

Ghiaie sabbiose e sabbie dei terrazzi

I terreni scavati appartenenti ai depositi terrazzati (classificabili come A1/A3) sono caratterizzati da granulometrie e parametri fisici direttamente utilizzabili come materiale da costruzione dei rilevati.

Si stima una percentuale di riutilizzo di circa il 95%.

Argille grigio-azzurre

I terreni scavati nelle argille grigio-azzurre, come già descritto per i materiali di smarino delle gallerie, sono utilizzabili previa stabilizzazione a calce.

Si stima una percentuale di riutilizzo di circa il 95%.

Depositi marnosi e flyschoidi

I terreni scavati nei depositi marnosi e flyschoidi, pur quantitativamente subordinati, sono utilizzabili tal quali e/o previa stabilizzazione a calce nelle percentuali già descritte per i materiali di smarino delle gallerie.

Colluvi

Alcune limitate tratte in trincea sono localizzate in terreni colluviali.

Questi terreni non sono riutilizzabili.

Si riassumono qui di seguito le quantità percentuali dei materiali prodotti dagli scavi per trincee:

TERRENI	UTILIZZABILITA'	% SUL TOTALE DEGLI SCAVI DELLE TRINCEE
Terrazzi -ghiaie e sabbie	Utilizzabili tal quale al 100%	56%
Depositi pliocenici pelitici e siltosi	Utilizzabili con stabilizzazione a calce al 100%	33%
Depositi marnosi e flyschoidi marnoso-arenacei	Utilizzabili con stabilizzazione a calce al 60%	5%
Depositi colluviali	Non utilizzabili	6%

4. UTILIZZAZIONE DEI MATERIALI ASPORTATI PER BONIFICA DEL PIANO DI POSA DEI RILEVATI

Nelle aree pianeggianti e di attraversamento delle aree vallive con terreni con terreni limo-argillosi plastici, sono previsti interventi di bonifica del piano di posa dei rilevati, che riguardano terreni appartenenti alle classi A4, A6 e solo localmente A7-6.

Esiste pertanto la possibilità di utilizzare come materiali da stabilizzare a calce per le bonifiche, anche i terreni superficiali non idonei come base fondale, appartenenti alla classe A4 e A6.

5. VARAZIONI VOLUMETRICHE DAL BANCO AL MUCCHIO

Si valutano qui di seguito i valori degli aumenti volumetrici dallo scavo in banco al mucchio, separatamente per le seguenti litologie:

LITOLOGIE	FATTORE DI AUMENTO VOLUMETRICO
Ghiaie, sabbie	1,25
Argille marnose plioceniche	1,30
Flysch	1,35

In base ai suddetti incrementi volumetrici per litotipi, si sono calcolati i valori ponderali di tali incrementi per le gallerie del I e del II stralcio, ottenendo i seguenti valori:

GALLERIE	FATTORE DI AUMENTO VOLUMETRICO
I stralcio	1,29
II stralcio	1,32

Nella seguente tabella si calcolano gli aumenti volumetrici per vari elementi di progetto:

	Volume di scavo	aumento di volume	Volume in mucchio
Scavo a sezione delle opere d'arte	483.000,00	1,30	627.900,00
Asse principale e viabilità secondaria	2.824.138,11	1,30	3.671.379,54
Svincoli	137.147,77	1,30	178.292,10
Gallerie, stralcio 1	1.425.943,40	1,29	1.839.850,62
Gallerie stralcio 2	3.964.168,80	1,32	5.232.702,82
Totali	8.834.398,08		11.550.125,08

Risulta un fattore di aumento di volume medio-ponderale per l'intero progetto di circa 1,31.

MEGALOTTO 9 - SECONDO STRALCIO
ELENCO DELLE OPERE - GALLERIE

PROGRESSIVA		NOME	LUNGHEZZA TOTALE	TIPOLOGIA SEZIONI					Volume smarino	Ghiaie, sabbie	% reimpiegabile e della formazione	Argilla Plioceniche	% reimpiegabile e della formazione	Flvsch	Di cui marmo	Di cui Marnoso arenaceo	Di cui arenaceo e arenaceo-marnoso	% reimpiegabile della formazione	Previsione riutilizzo	Volume riempimento	Incidenza vegetale	Volume terreno vegetale	Volume di scarto	volume ghiaie	volume argille	volume flvsch		
INIZIO	FINE			A	B	A1	A2	B																			C	
GALLERIE NATURALI																												
CARREGGIATA NORD																												
34.370,00	37.210,00	SERRA DEL PETRARO	2.840,00		2	180,00	27,00	2.123,00	510,00	386.367		95%	40	95%	2.800	2.300	500		76%	77%	296.305	0	0	90.062	0	5.442	380.925	
44.965,00	45.935,00	PUZZACCHIA	970,00	2		170,00	27,00	623,00	150,00	132.346	70	95%		95%	900	200	700		64%	67%	88.208	0	0	44.138	9.551	0	122.796	
58.060,00	58.650,00	SERRA CAVALLO	590,00	2		150,00	27,00	93,00	320,00	81.443		95%	590	95%						95%	117.682	0	0	6.194	0	123.875	0	
60.465,00	61.375,00	RASELLO	910,00	2		180,00	54,00	676,00		123.875		95%	910	95%						95%	32.629	0	0	1.717	0	34.346	0	
62.830,00	63.080,00	IASTRETTO	250,00	2		100,00	54,00	96,00		34.346		95%	250	95%						95%	24.327	0	0	1.280	25.608	0	0	
63.665,00	63.850,00	TIMPARELLA	185,00	2					185,00	25.608	185	95%		95%	160		160		40%	72%	37.649	0	0	14.756	30.340	0	22.065	
64.010,00	64.390,00	SALTO	380,00	2		100,00	54,00	76,00	150,00	52.405	220	95%		95%	305		305		40%	40%	16.912	0	0	25.366	0	0	42.281	
64.460,00	64.765,00	ZIFARELLA	305,00	1	1	125,00			180,00	42.281		95%		95%	785		785		40%	40%	42.716	0	0	64.074	0	0	106.789	
64.865,00	65.650,00	CARMAGGI	785,00		2	130,00	54,00	801,00		106.789		95%		95%	340		190	150	51%	51%	23.842	0	0	22.746	0	0	46.588	
65.805,00	66.145,00	S. ANTONIO	340,00	1	1	120,00		166,00		46.588		95%		95%	970	130	840		80%	81%	41.763	0	0	9.669	0	4.115	47.317	
66.190,00	67.160,00	COZZO	970,00		2	250,00	27,00	453,00	240,00	132.934		95%	30	95%	345	345			80%	81%	60.981	0	0	8.002	0	38.630	30.352	
67.415,00	67.790,00	COSENTINO	375,00		2	150,00	54,00	171,00		51.432		95%	280	95%	220	220			80%	88%	40.972	0	0	10.243	0	0	51.215	
68.015,00	68.515,00	S. CATALDO	500,00	1	1	325,00	54,00	121,00		68.983		95%		95%	370	370			80%	80%	40.972	0	0	18.223	0	0	91.117	
69.230,00	69.600,00	SCAVELLE	370,00		2				370,00	91.117		95%		95%	660	660			74%	80%	72.894	0	0	370.156	65.498	287.851	1.074.360	
70.260,00	70.920,00	ARSO	660,00	1	1	460,00	54,00	146,00		91.117		95%		95%	660	660					1.057.574	0	0	370.156	65.498	287.851	1.074.360	
SOMMANO			10.430,00	16	14	2.440,00	540,00	5.345,00	2.105,00	1.427.730																		
GALLERIE NATURALI																												
CARREGGIATA SUD																												
34.350,00	37.270,00	SERRA DEL PETRARO	2.920,00		2	260,00	27,00	2.123,00	510,00	397.480		95%	50	95%	2.870	2.300	570		76%	76%	303.467	0	0	93.993	0	6.806	390.674	
44.965,00	46.035,00	PUZZACCHIA	1.050,00	2		250,00	27,00	623,00	150,00	143.460	70	95%		95%	980	200	780		64%	66%	94.889	0	0	48.571	9.584	0	133.896	
58.080,00	58.670,00	SERRA CAVALLO	590,00	2		150,00	27,00	93,00	320,00	81.443		95%	590	95%						95%	77.371	0	0	4.072	0	81.443	0	
60.510,00	61.380,00	RASELLO	870,00	2		140,00	54,00	676,00		118.319		95%	910	95%						99%	117.571	0	0	748	0	123.759	0	
61.805,00	61.895,00	SPARTIVENTO	290,00	2				290,00		39.208		95%	290	95%						85%	33.394	0	0	5.814	0	39.208	0	
62.820,00	63.080,00	IASTRETTO	290,00	2		110,00	54,00	96,00		35.735		95%	260	95%						88%	35.159	0	0	-9.551	25.608	0	22.065	
63.660,00	63.845,00	TIMPARELLA	185,00	2					185,00	25.608	185	95%		95%	160		160		40%	137%	16.825	0	0	35.580	27.582	0	45.059	
64.010,00	64.390,00	SALTO	380,00	2		100,00	54,00	76,00	150,00	52.405	200	95%		95%	325		305		38%	32%	44.920	0	0	139	0	0	110.262	
64.455,00	64.780,00	ZIFARELLA	325,00	1	1	145,00			180,00	45.059		95%		95%	810		810		40%	100%	25.047	0	0	85.215	0	0	49.367	
64.865,00	65.675,00	CARMAGGI	810,00		2	155,00	54,00	601,00		110.262		95%		95%	360		200	160	51%	23%	79.261	0	0	-29.894	0	0	127.377	
65.815,00	66.175,00	S. ANTONIO	360,00	1	1	140,00		166,00		49.367		95%		95%	930	100	830		62%	161%	40.610	0	0	86.767	0	4.113	45.930	
66.210,00	67.140,00	COZZO	930,00		2	210,00	27,00	453,00	240,00	127.377		95%	30	95%	335	335			80%	32%	55.390	0	0	-5.347	0	33.095	31.026	
67.395,00	67.790,00	COSENTINO	365,00		2	140,00	54,00	171,00		50.043		95%	240	95%	225	220			78%	111%	40.817	0	0	23.304	0	0	48.447	
68.060,00	68.515,00	S. CATALDO	465,00	1	1	290,00	54,00	121,00		64.121		95%		95%	350	370			85%	84%	40.928	0	0	7.519	0	0	86.255	
69.225,00	69.575,00	SCAVELLE	350,00		2				350,00	86.255		95%		95%	625	660			84%	84%	1.029.824	0	0	444.765	62.753	324.159	1.090.358	
70.280,00	70.905,00	ARSO	625,00	1	1	425,00	54,00	146,00		86.255		95%		95%	625	660					1.029.824	0	0	444.765	62.753	324.159	1.090.358	
SOMMANO			10.775,00	18	14	2.515,00	540,00	5.835,00	2.085,00	1.474.588																		
TOTALE			21.205,00	34	28	4.955,00	1.080,00	10.980,00	4.190,00	2.902.318											72%	2.087.398	0	0	814.920	128.251	612.010	2.164.738
GALLERIE ARTIFICIALI																												
CARREGGIATA NORD																												
28.016,00	28.216,00	BERLINESE	200,00					471,32		94.264	150	95%	50	95%						95%	89.551	0%	0	4.713	70.698	23.586	0	
29.240,00	29.410,00	BERLINESE	170,00					472,32		80.294		95%	170	95%						95%	76.280	0%	0	4.015	0	80.294	0	
43.540,00	43.620,00	BERLINESE	80,00					473,32		37.866		95%		95%	80	80			80%	80%	30.292	0%	0	7.573	0	0	37.866	
43.980,00	44.060,00	BERLINESE	80,00					474,32		37.946		95%		95%	80	80			80%	80%	30.358	0%	0	9.506	0	0	37.946	
44.850,00	44.750,00	BERLINESE	100,00					475,32		47.532		95%		95%	100	100			80%	80%	70.138	0%	0	3.891	73.830	0	0	
52.555,00	52.710,00	BERLINESE	155,00					476,32		73.830	155	95%		95%						95%	54.414	0%	0	2.864	57.278	0	0	
54.410,00	54.530,00	BERLINESE	120,00					477,32		57.278	120	95%		95%						95%	40.896	0%	0	2.152	43.049	0	0	
56.490,00	56.580,00	BERLINESE	90,00					478,32		43.049	90	95%		95%						95%	91.071	0%	0	4.793	0	95.864	0	
61.690,00	61.690,00	SPARTIVENTO NORD	200,00					479,32		95.864		95%	200	95%						91%	521.025	0	0	48.898	0	0	0	
SOMMANO			1.195,00					480,32		573.982																		
GALLERIE ARTIFICIALI																												
CARREGGIATA SUD																												
28.029,10	28.229,10	BERLINESE																										