ALLEGATO 5

ASTER

Azienda Servizi Territoriali del Comune di Genova

DIP.TE.RIS

Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

"Studio sedimentologico del litorale tra il confine occidentale del Comune di Genova e Capo Crevari, esecuzione delle analisi granulometriche sui relativi campioni e formulazione di considerazioni riguardo al reperimento di materiale idoneo da utilizzare per il ripascimento delle spiagge in progettazione"

FASE 3
RICERCA MATERIALE IDONEO AL RIPASCIMENTO

Il Responsabile Scientifico
(Prof. Giuliano Fierro)

PREMESSA

L'Azienda Servizi Territoriali del Comune di Genova (A.S.Ter.), ha dato incarico a questo Dipartimento[1] di svolgere una ricerca sulla disponibilità di materiale idoneo al ripascimento da utilizzare nell'intervento di ricostruzione del litorale di Vesima.

L'intervento di ripascimento almeno nella prima fase è stato quantificato in circa 60-70.000 mc di sedimenti a pezzatura di diametro medio 60 mm (30 – 100 mm).
Secondo la L.R. n°13/99 e in ordine ai criteri della progettazione degli interventi di ripascimento, i materiali potenzialmente utilizzabili sono soggetti a specifica istruttoria. Il materiale deve essere compatibile con la qualità dell'ambiente marino non causandone fenomeni di torbidità o risospensione dei materiali fini, a questo proposito si ricorda che la quantità consentita di "materiali fini" (classe pelite) nel materiale utilizzato è del 5% in aree non sensibili, come nel nostro caso.

INDIVIDUAZIONE DELLE FONTI

Questa indagine ha preso in considerazione i materiali provenienti da:

- Cave
- Alvei fluviali
- Lavori ferroviari
- Lavori della Società Autostrade

CAVE

Dallo "Studio sul sistema integrato di approvvigionamento e gestione dei sedimenti utilizzabili per il ripascimento" (2002) del Prof. Pietro Maifredi è emerso che su 13 aziende titolari di concessione di cava i litotipi disponibili sono:

- calcare
- calcare marnoso
- calcare organogeno
- granitoide
- dolomia

Da un analisi dell'ubicazione delle cave emerge che in provincia di Genova ci sono 4 cave attive: 3 di dolomia e 1 di calcare con volumi di materiale disponibile differenti.

Tab. 1

CAVA	LOCALITA'	LITOTIPO	VOLUMI (t/mese)	VOLUMI (mc)
Castellaro	Cravasco	Dolomia	12000	6857
Gneo	Genova	Dolomia	2500	1429
Giunchetto	Genova	Dolomia	35000	20000
Ventuin II	Né	Calcare	15000	8571

Per ognuna di queste cave è stata riportata la scheda tecnica fornita dallo studio di Maifredi:

[1] Alla realizzazione dello studio hanno collaborato: Dott. Marco Ferrari, Dott.ssa Silvia Bolens.

Nome cava:	Castellaro	
Proprietà:	Calcestruzzi spa Genova	
Località:	Cravasco	
	Volumi disponibili	**Prezzi medi**
Tout venant	potenzialmente elevati, da verificare in dettaglio	5,42 €/ton (N/L)
15-25		7,02 €/ton (L)
08-15		7,02 €/ton (L)
0-06		8,37 €/ton (L)
06-08		7,85 €/ton (L)
0-60 stabilizzato		6,50 €/ton (L)
	Trasporti	
	Mezzi	Costo
	Autocarri 3-4 assi	3,36 €/ton (Voltri)

Nome cava:	Gneo	
Proprietà:	F.lli Ghigliazza spa	
Località:	Sestri Ponente	
	Volumi disponibili	**Prezzi medi**
Tout venant		5,45 €/ton
05-10		6,89-7,17 €/ton
10-20		6,30-6,60 €/ton
20-30		6,02-6,31 €/ton
0-30		5,74 €/ton

Nome cava:	Giunchetto	
Proprietà:	Calce Dolomia spa	
Località:	Sestri Ponente	
	Volumi disponibili	**Prezzi medi**
Tout venant		5,45 €/ton
05-10		6,89-7,17 €/ton
10-20		6,30-6,60 €/ton
20-30		6,02-6,31 €/ton
0-30		5,74 €/ton

Nome cava:	Ventuin II	
Proprietà:	Lombardini Ruscalla spa	
Località:	Ventuin	
	Volumi disponibili	**Prezzi medi**
Tout venant	10000 ton/mese	6,71 €/ton
15-30	4000 ton/mese	7,23 €/ton
08-15	4000 ton/mese	7,23 €/ton
05-08	2000 ton/mese	7,75 €/ton
0-05	8000 ton/mese	7,75 €/ton

A parte la cava di Castellaro che fornisce indicazioni sul trasporto, le altre non fanno nessun riferimento.

Da un'analisi del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova (PTC, Cap 7) si sono trovate altre tre cave di materiali calcarei nel comune di Nè non comprese nello studio di Maifredi: la Cave di Frisolino, le Cave di Arzeno e il Castello.

Solamente delle Cave di Frisolino si è ottenuta la seguente scheda (per le altre due cave non si è trovato nessun riferimento e quindi non si sa se sono ancora attive):

Nome cava:	Frisolino	
Proprietà:		
Località:	Comune Nè	
	Volumi disponibili	**Prezzi medi**
Tout venant 15-30		11,80 €/ton
Tout venant >40-70		5,40 €/ton
25-30		11,60 €/ton
40-70		11,60 €/ton
15-25		11,80 €/ton
10-15		11,10 €/ton
05-08		11,20 €/ton
0-05		11,20 €/ton

Da un'altra indagine è emerso che la società Frantoio del Tigullio gestisce due cave:

- la cava di calcare Costalunga nel comune di Né che fornisce anche massi di diversa grandezza
- la cava di diabase e gabbri Tana di Banditi a S: Carlo di Cese che fornisce una sabbia secca di litologia diabase 0-6 mm a 0.98 €/q (hanno definito il loro materiale altamente qualificato, senza presenza di amianto). Il materiale però non viene lavato.

Le possibilità di trasporto dei materiali possono essere su ferrovia o su gomma:

- il trasporto su rotaia prevede un costo per un carro a 2 assi (limite di carico di 25 tonn. nette)o a 4 assi (limite di carico 56 tonn. nette), più IVA e tasse di terminalizzazione . A questo va aggiunto il costo per trasportare il materiale dalla cava alla stazione di partenza e dalla stazione di arrivo alla spiaggia dove è previsto il ripascimento. Nella seguente tabella possiamo vedere una stima dei costi per il trasporto su rotaia, comunicati da Trenitalia S.p.A nel 2001 (Maifredi, 2002).

Tab. 2

STAZ. MITT.	**STAZ. DEST.**	**KM**	**PREZZO A TONN (€)**	**CARRO A 2 ASSI 25 TONN. NETTE (€)**	**CARRO A 4 ASSI 56 TONN. NETTE (€)**
SAVONA	GE. SAMP.	40	10,28	256,94	575,54
	ALBENGA	41	10,4	260,02	582,45
	RIVA TRIGOSO	93	12,5	312,55	700,1
GE. SAMP.	RIVA TRIGOSO	53	10,9	272,39	610,16
S.GIUSEPPE DI CAIRO	SAVONA	21	9,54	238,41	534,04
	GE. SAMP.	61	11,14	278,56	623,98
	ALBENGA	62	11,27	281,65	630,9
	RIVA TRIGOSO	114	13,33	333,14	746,23
	IMPERIA	88	12,25	306,36	686,25
	XX MIGLIA	129	13,94	348,58	780,82

- il trasporto su gomma presenta dei costi maggiori rispetto a quello su rotaia, ma presenta aspetto pratici più convenienti come quello di trasferire direttamente il materiale dalla cava al sito. Nella tabella 2 sono riportati i prezzi indicativi del noleggio giornaliero di un

camion; questi prezzi sono molto condizionati da vari fattori e di conseguenza devono essere stabiliti ogni volta (Maifredi, 2002).

Tab. 3

MEZZO	CARICO REALE SU STRADA (NETTO)	CARICO REALE SU STRADA (LORDO)	COSTO GIORNALIERO (€)
SEMIARTICOLATO "BILICO STRADALE"	300 q	462 q	671
SEMIARTICOLATO "MEZZO D'OPERA"	350 q	560 q	671
3 ASSI "MEZZO D'OPERA"	180 q	330 q	465
4 ASSI "MEZZO D'OPERA"	230 q	400 q	465
3 ASSI "STRADALE"	140 q	240 q	362

ALVEI FLUVIALI

Il T. Polcevera che secondo i dati forniti dalla Provincia di Genova offre una disponibilità circa 100 mila m^3 di materiale alluvionale.
Allo scopo di valutare l'idoneità di questi sedimenti al ripascimento sono state confrontate le analisi tessiturali di campioni provenienti dal Torrente Polcevera con quelle provenienti dal Torrente Cerusa e dal Torrente Leira utilizzate in passato per un ripascimento nella zona di studio.
Infatti nel mese di marzo 2000 era stato eseguito un intervento di ripascimento nella spiaggia di Vesima dove erano stati versati circa 20.000 mc di materiale alluvionale proveniente dai T. Cerusa e Leira. Il monitoraggio sull'efficacia del ripascimento, eseguito da codesto Dipartimento, aveva mostrato che a distanza di un anno circa il 25% del materiale aveva contribuito all'avanzamento della spiaggia emersa mentre il rimanente 75% aveva alimentato la spiaggia sommersa.
Poiché le analisi, effettuate dall'Arpal, hanno evidenziato la presenza di caratteristiche tessiturali simili per tutti e tre i torrenti, infatti:

- Campione 1 del T. Polcevera: buona percentuale di ghiaia (74.6%) e sabbia (25.2%), silt minore di 0.1% e argilla 0.2%.
- Campione 2 del T. Polcevera c/o Pieragostini: alta percentuale di ghiaia (97.4%), limitata sabbia (1.9%), silt 0.3% e argilla 0.4%
- Campione del T. Cerusa: buona percentuale di ghiaia (82.9%) e sabbia (16.4%), silt 0.2% e argilla 0.5
- Campione del T. Leira: discreta percentuale di ghiaia (54.2%), buona di sabbia (45.6%), silt e argilla 0.1%

Si può presupporre che l'utilizzo di materiale proveniente dal Polcevera abbia un resa simile se non addirittura migliore di quanto avvenuto con i versamenti di alluvioni provenienti dai torrenti Cerusa e Leira. Inoltre questi sedimenti contengono una componente pelitica assolutamente non significativa e quindi non dovrebbero creare problemi di carattere ambientale.

Ad ulteriore verifica delle qualità tessiturali del materiale e della sua efficacia (coefficiente di ripascimento) sono state prese in considerazione le analisi granulometriche relative alle alluvioni del Torrente Polcevera, provenienti dal già citato lavoro del Prof. Maifredi.

I dati sono stati rielaborati allo scopo di ottenere informazioni relative ai principali parametri statistici sedimentologici.
Questo materiale risulta classificabile secondo Folk & Ward come ghiaia sabbiosa: dai grafici allegati emerge che:

- Il campione ha una caratterizzazione bimodale (tipica dei corsi d'acqua a regime torrentizio) con mode comprese tra -7 e -5 φ e tra 1 e 4 φ
- Il valore della Standard Deviation indica un sedimento non classato
- Il valore della Kurtosis conferma la scarsa selezione del sedimento identificando la curva come platicurtica

Dall'istogramma si nota che la classe 64 mm risulta essere preponderante rispetto alle altre (24%), seguita dalle classi 32 e 128 mm (rispettivamente 12% e 11%).
A fronte di una disponibilità di 100.000 m^3 di materialeè possibile ritenere che circa il 50% del totale in peso presenta le dimensioni richieste. Bisogna comunque ricordare che il sedimento restante contribuirà al ripascimento della spiaggia sottomarina più distale.

LAVORI SOCIETA' AUTOSTRADE

Nell'Aprile 2003 è stato raggiunto l'accordo per il tracciato della Gronda di Ponente del nodo autostradale di Genova.
La nuova bretella autostradale del ponente genovese dovrebbe portare a notevoli quantità di materiali ma allo stato attuale non se ne conosce la destinazione d'uso.

LAVORI ITALFERR

Dopo alcuni colloqui con il Dott. Geol. Pedemonte e il Dott. Venzano della Italferr di Genova è emerso che:
- nel 2004 dovrebbero iniziare i lavori per le gallerie del Ponente Ligure nel tratto Finale Ligure – S. Lorenzo. Questo raddoppio ferroviario (circa 35 km di galleria) comporterebbe una quantità di materiale di circa 1.5 milioni di mc di flysh, dolomie e calcari.
- nel 2004 dovrebbero partire i lavori del Terzo Valico –linea Alta Capacità Milano-Genova- . La parte lapidea dei materiali di risulta è stata destinata ai proponenti il lavoro, mentre i materiali non lapidei provenienti dalle gallerie sono di litologia argilliti e quindi non idonei al ripascimento di spiagge.

Da questi incontri è stata evidenziata la necessità di un coordinamento tra i vari soggetti coinvolti al fine di ottimizzare le decisioni.
Il 30 settembre 2003 si è svolta l'ultima riunione a Roma dove il CIPE ha approvato il Terzo Valico e il riordino del nodo ferroviario di Genova per la tratta Voltri – Brignole. I cantieri preliminari dovrebbero essere aperti entro giugno 2004, mentre gli scavi veri e propri inizieranno nel dicembre 2004.
Il progetto prevede che il materiale di risulta dello scavo delle gallerie verrà depositato in apposite discariche (www.trail.liguria.it):

Porto di Genova*	mc. 1.997.285
Monte Gazzo (Genova)	mc. 64.603
Cravasco (Campomorone)	mc. 2.302.446
Castagnola (Fraconalto)	mc. 1.062.880
Cava Cementir (Voltaggio)	mc. 2.531.427
La Costa (Arquata Scrivia)	mc. 1.569.974
Libarna (Serravalle Scrivia)	mc. 882.216
Spalagiona (Serravalle Scrivia)	mc. 191.485
Casone (Pozzolo F.)	mc. 393.608
Romanella (Pozzolo F.)	mc. 384.546
La Luna (Pozzolo F.)	mc. 148.595
La Luna (Pozzolo F.)	mc. 105.168
La Luna (Pozzolo F.)	mc. 142.864
* Riempimento specchi acquei nell'area portuale	

CONCLUSIONI

Dall'analisi condotta sui siti di approvvigionamento è emerso che:

- il prelievo di materiale da cave comporterebbe costi abbastanza onerosi (costo del materiale, eventuali costi di lavaggio, costo del trasporto strada/ferrovia);
- i materiali di risulta provenienti da scavi di gallerie ferroviarie hanno già una destinazione d'uso e quindi non possono essere presi in considerazione;
- i materiali provenienti dal T. Polcevera risultano solo parzialmente idonei all'intervento nella misura di circa il 50%.

BIBLIOGRAFIA

Maifredi P.2002. Studio sul sistema integrato di approvvigionamento e gestione dei sedimenti utilizzabili per il ripascimento.

Provincia di Genova, Piano Territoriale di Coordinamento – Cap.7 Ambito 2.5 Grado di stabilità ambientale e suscettività alle trasformazioni.

Provincia di Genova, Piano di bacino stralcio del Torrente Polcevera – Fascicolo 2

Regione Liguria, Legge Regionale n°13/1999; Criteri generali da osservarsi nella progettazione degli interventi di ripascimento stagionali.

http://www.trail.liguria.it/Interventi/TerzoValico.htm