PROGETTO DEFINITIVO SETTEMBRE 2014



STUDIOGAGGERO

SAVONA – VIA PIA 130 R – FAX 019/8386702 – TEL 019/829463
CELL. 335/303133 – E–MAIL ing.gaggero@libero.it

EL. A

COMUNE DI NOLI

PROGETTO DI INTERVENTO A DIFESA DELLA COSTA SUL LITORALE COMUNALE PENNELLO IN LOCALITÁ SERRA

COMPENDIO RELAZIONI

SETTEMBRE 2014	NP 1871 A	FILE: NP 1871/RELAZIONE	Dott. Ing. Paolo Gaggero Collaboratore Dott. Ing. Silvio De Ambroggi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SAVONA
PAOLO GAGGERO
INGEGNERE
N° 462

NP 1871 A

COMUNE DI NOLI

PROGETTO DI INTERVENTO A DIFESA DELLA COSTA SUL LITORALE COMUNALE PENNELLO IN LOCALITÁ SERRA

PROGETTO DEFINITIVO

EL. A) COMPENDIO RELAZIONI

Dott. Ing. Paolo Gaggero
collaboratore: Dott. Ing. Silvio De Ambroggi

Settembre 2014

INDICE

1. Premesse
2. Cenni di cronaca e scenario attuale
3. Proposta progettuale
4. Aspetti geologici, geotecnici, idrologici, archeologici
5. Verifica della dimensione dei massi
6. Tempi realizzativi

ELABORATI SCRITTI

Elab. A: compendio relazioni (il presente elaborato)

Elab. B: computo metrico estimativo

Elab. C: relazione paesaggistica

ELABORATI GRAFICI

Tav. 1	Inquadramento cartografico	Scale varie
Tav. 2	Planimetria di stato attuale	Scala 1:500
Tav. 3	Sezioni di stato attuale	Scala 1:200
Tav. 4	Planimetria di progetto	Scala 1:500
Tav. 5	Sezioni di progetto	Scala 1:200

1. PREMESSE

Nell'ambito di una risistemazione generale dello stato del litorale di propria competenza, l'Amministrazione del Comune di Noli ci ha affidato incarico di individuare le soluzioni tecniche per ristabilire l'equilibrio dinamico di spiaggia nella zona compresa tra le discariche Nereo e Serra, in forte erosione. La presente relazione ed i suoi allegati descrivono il progetto proposto.

2. CENNI DI CRONACA E SCENARIO ATTUALE

In esito ad un procedimento amministrativo conseguente alla realizzazione di opere abusive da parte di ditta concessionaria privata, nel 2011 fu ordinato a quest'ultima di demolire la parte in conglomerato cementizio di uno sporgente posto a sud della foce del rio Terbora nella parte più settentrionale del litorale nolese. Lo sporgente aveva svolto, sino ad allora, la funzione di pennello di estremità di una spiaggia con evidente deriva S → N; pertanto, all'atto della sua demolizione, la linea di battigia ha iniziato un insanabile progressivo arretramento, con un processo erosivo che si è esteso a tutto il tratto di spiaggia compreso tra la discarica Nereo e la posizione dello sporgente, per ripercuotersi anche sul fronte della discarica della Serra, in comune di Spotorno, ove il processo erosivo al piede ha determinato cedimenti in scarpata, evidenziando anche l'eterogeneità dei materiali costituenti il terrapieno e determinando azioni dei diversi enti coinvolti.

L'effetto derivato dall'eliminazione dello sporgente è descritto ampiamente dalle immagini messe a disposizione dal sito internet Google Earth e nel seguito riportate in successione:

1) fotogramma 06.09.2006
2) fotogramma 30.04.2009
3) fotogramma 08.06.2014

2014
2006
Image © 2014 DigitalGlobe
Data di acqu

2014
2006
Image © 2014 DigitalGlobe


2006

Si nota che all'avanzamento della linea di riva tra il 2006 ed il 2009 corrisponde un maggiore arretramento tra il 2009 ed il 2014, dopo la demolizione e salpamento dello sporgente. D'altronde tutti gli studi meteo-marini di trasporto solido prodotti negli ultimi anni e ad atti di tutti gli enti coinvolti nei procedimenti litoranei, sia per la sistemazione del litorale (Gaggero – Garbarino) sia per la realizzazione del porto turistico di Noli-Spotorno (Viola; Cattaneo; Gaggero) concordano sul fatto che la risultante del trasporto solido potenziale sul litorale nolese sia diretta verso Nord.

È quindi evidente che l'eliminazione dello sporgente ha determinato uno scivolamento della spiaggia emersa e sommersa verso Nord e contestualmente una maggiore energia che investe il paramento a mare della discarica della Serra, con gli effetti descritti.

3. PROPOSTA PROGETTUALE

I grafici allegati individuano lo scenario di progetto, relativo alla ricostituzione dello sporgente con realizzazione di un pennello in massi naturali, in posizione sovrapposta all'impronta originale delle opere demolite nel 2011 e con dimensioni:

- lunghezza al piano di berma ml 15,0 + 2,00 del giro di testata
- ampiezza berma ml 4,00
- altezza berma ml 1,50 sul l.m.m.
- pendenza scarpata del tronco 3/2
- pendenza scarpata della testa 2,5/1
- mantellata esterna in massi di 3^{a} categoria.

Il pennello è radicato sulla scogliera parallela residuale di battigia e si spinge su profondità di circa ml 2,0/2,2. Il fondale di imbasamento è già consolidato dalle preesistenze; peraltro è previsto l'impiego di uno strato di tout-venant. Il nucleo è costituito da scapolame e massi di 1^{a} categoria al 50% in volume.

Allo stato non si prevedono ripascimenti: l'intervento è frontale alla distesa di posidonia oceanica racchiusa nel SIC già oggetto di importante attenzione nei procedimenti di analisi dei progetti portuali e l’eventuale versamento di sabbie dovrà essere valutato in esito a monitoraggio sugli effetti dell’opera.

4. ASPETTI GEOLOGICI, GEOTECNICI, IDROLOGICI, ARCHEOLOGICI

L'opera sarà realizzata su sedimi già occupati dalle preesistenze. Pertanto non sussistono problematiche di carattere:

- geologico, poiché i siti di posa dei massi sono già consolidati dagli interventi precedenti
- geotecnici, per lo stesso motivo
- idrologici: non si interviene su corsi d'acqua a falde
- archeologici: i movimenti avvengono con apporti di massi sulle medesime posizioni di opere preesistenti, senza intervenire al di fuori delle sagome già consolidate.

5. VERIFICA DELLA DIMENSIONE DEI MASSI

La profondità massima al piede delle diverse opere è inferiore a 2.50 ml (a 10 ml di distanza).
Gli effetti di marea e di sopraelevazione del livello medio nel corso delle mareggiate possono valutarsi in ml 0.50.
Sulla base della teoria dell'onda solitaria può valutarsi l'altezza della massima onda frangente sulla scarpata:

0.78 x (2.50 + 0.50) = 2.34 ml

Il dimensionamento dei massi costitutivi dell'opera in aggiunta alle preesistenze viene effettuato con la formula di HUDSON, ove

- altezza d'onda 2.34 ml
- pendenza scarpata 2.5/1
- peso specifico massi 2.6 t/mc
- $K_D = 2$

Come può dedursi dal grafico seguente, nelle condizioni di calcolo i massi di 3^ categoria (3,0 – 7,0 ton) sono stabili.

FORMULA di HUDSON

La formula di Hudson e rappresentata dalla seguente espressione

$W=(Wr/(Sr-1)^3*A^3/(Kctg@))$

dove

Wr e' il peso specifico del litotipo usato per la scarpata	= t/mc	2,6	
A e' l'altezza d'onda incidente sull'opera	= m	2,34	
ctg@ e' la inclinazione della scarpata sull'orizzontale	=	2,5	
K e' un coefficiente	K =	2	
per cui nel caso in esame il valore del peso del singolo masso W risulta =ton		1,88	

L'onda massima di progetto e' determinata con la teoria dell'onda solitaria (a vantaggio sicurezza)sulla profondita massima circostante pari a ml. 3,00

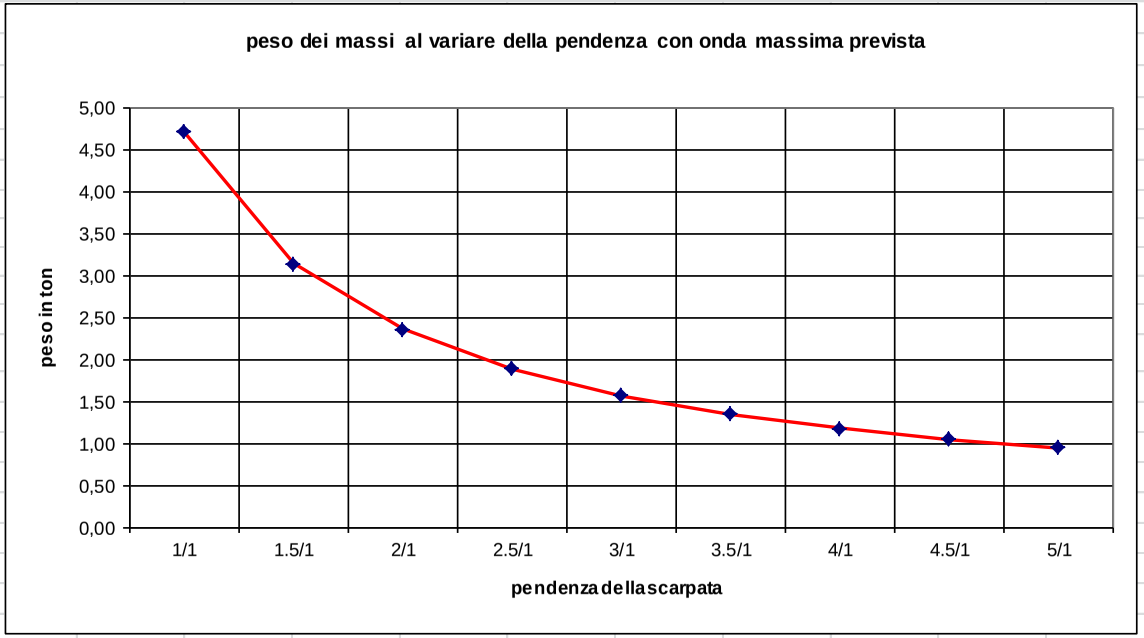
volume masso mc.	0,72
diametro sfera equivalente	1,11

Viene fornita peraltro una tabella di variazione dei valori di W al variare di A e di ctg@

	altezza d' onda incidente														
pendenza	*1,5*	*1,75*	*2*	*2,25*	*2,5*	*2,75*	*3*	*3,25*	*3,5*	*3,75*	*4*	*4,25*	*4,5*	*4,75*	*5*
1/1	1,24	1,97	2,94	4,18	5,74	7,63	9,91	12,60	15,74	19,36	23,49	28,18	33,45	39,34	45,88
1.5/1	0,83	1,31	1,96	2,79	3,82	5,09	6,61	8,40	10,49	12,91	15,66	18,79	22,30	26,23	30,59
2/1	0,62	0,98	1,47	2,09	2,87	3,82	4,96	6,30	7,87	9,68	11,75	14,09	16,72	19,67	22,94
2.5/1	0,50	0,79	1,17	1,67	2,29	3,05	3,96	5,04	6,30	7,74	9,40	11,27	13,38	15,74	18,35
3/1	0,41	0,66	0,98	1,39	1,91	2,54	3,30	4,20	5,25	6,45	7,83	9,39	11,15	13,11	15,29
3.5/1	0,35	0,56	0,84	1,19	1,64	2,18	2,83	3,60	4,50	5,53	6,71	8,05	9,56	11,24	13,11
4/1	0,31	0,49	0,73	1,05	1,43	1,91	2,48	3,15	3,93	4,84	5,87	7,04	8,36	9,84	11,47
4.5/1	0,28	0,44	0,65	0,93	1,27	1,70	2,20	2,80	3,50	4,30	5,22	6,26	7,43	8,74	10,20
5/1	0,25	0,39	0,59	0,84	1,15	1,53	1,98	2,52	3,15	3,87	4,70	5,64	6,69	7,87	9,18

categorie		
	1ª	da 50 kg a ton 1
	2ª	da ton 1.01 a ton 3.0
	3ª	da ton 3.01 a ton 7.0
	4ª	oltre 7.01 ton

pendenza	onda incidente prevista *2,34*
1/1	4,70
1.5/1	3,14
2/1	2,35
2.5/1	1,88
3/1	1,57
3.5/1	1,34
4/1	1,18
4.5/1	1,05
5/1	0,94



6. TEMPI REALIZZATIVI

I termini di esecuzione per le opere sono contenibili in giorni 20 decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, secondo il seguente cronoprogramma;

	5	10	15	20
cantierizzazione				
salpamenti e riposizionamenti				
apporti				
sistemazioni				
sicurezza				