

Indagini quali-quantitative della colonizzazione biologica di geotessuti utilizzati per la protezione *in situ* di pavimenti musivi sommersi

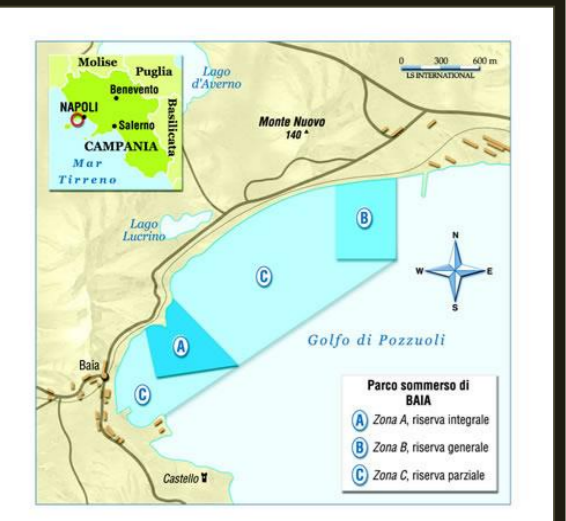
Sandra Ricci¹, Federica Antonelli², Carlotta Sacco Perasso³, Barbara Davidde Petriaggi⁴

^{1, 4} I.S.C.R. Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Via di San Michele 23 Roma

^{2, 3} I.S.C.R. Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, Via di San Michele 23 Roma, Collaboratore esterno alla ricerca



Area di studio



Un substrato rigido immerso in mare è soggetto ad una veloce azione di colonizzazione da parte di agenti biologici presenti nell'acqua. Questo processo determina fenomeni di degrado differenti in relazione alle condizioni di giacitura dei reperti, alla composizione del substrato, alla morfologia ed alle dimensioni del reperto.

Le pavimentazioni archeologiche sommerse rappresentano una peculiare tipologia di manufatto: esse rimangono nella condizione di giacitura per lungo tempo e sono sottoposte alla colonizzazione biologica epilitica ed endolitica su tutte le porzioni esposte.

L'utilizzo del geotessuto per la protezione di manufatti archeologici sommersi è un metodo noto da diversi anni. L'efficacia di tale metodo è ampiamente dimostrata in diversi ambiti per la protezione di manufatti lapidei e lignei.



Il presente lavoro riporta i risultati di studi condotti sulla colonizzazione biologica di geotessuti ed evidenzia l'efficacia di tale metodo: il materiale tessile impiegato si comporta, infatti, come una superficie di sacrificio che impedisce l'insediamento di specie dannose sulle superfici musive.

L'ISCR ha condotto una serie di sperimentazioni volte a verificare l'effetto inibente del geotessuto (Terram® 2000, geotessile non tessuto in filamenti continui di biopolimero coestruso in polipropilene e polietilene accoppiati mediante processo termico) nei confronti della crescita biologica su pavimenti musivi sommersi presenti nel Parco Archeologico Sommerso di Baia (Napoli).

La ricerca è stata condotta nell'ambito del Progetto CoMAS*.

*Progetto COMAS (Conservazione programmata, *in situ*, dei Manufatti Archeologici Sommersi) (PON 01_02140). Soggetti partecipanti: Syremont spa; WASS - White head Alenia Sistemi Subacquei spa; Ageotec srl; Università della Calabria; ISCR.

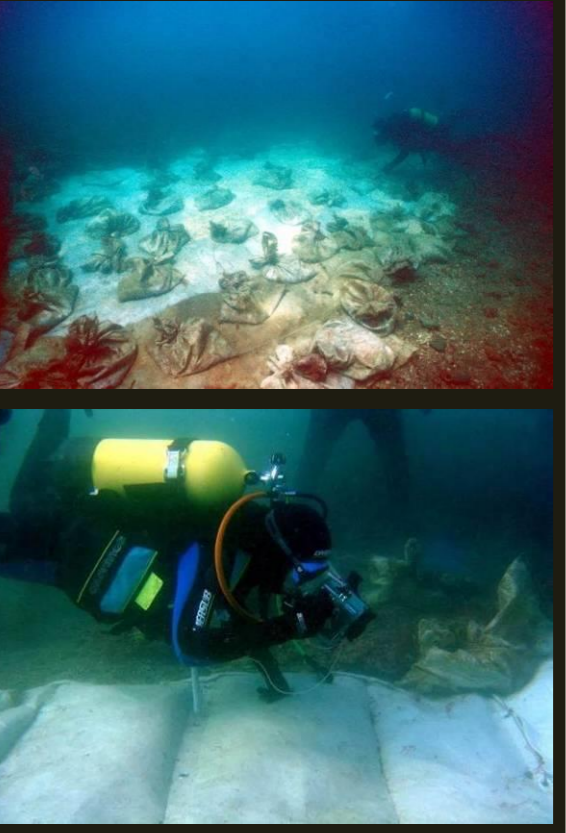
Telo di geotessile



Pavimentazione musiva



Posizionamento del geotessile



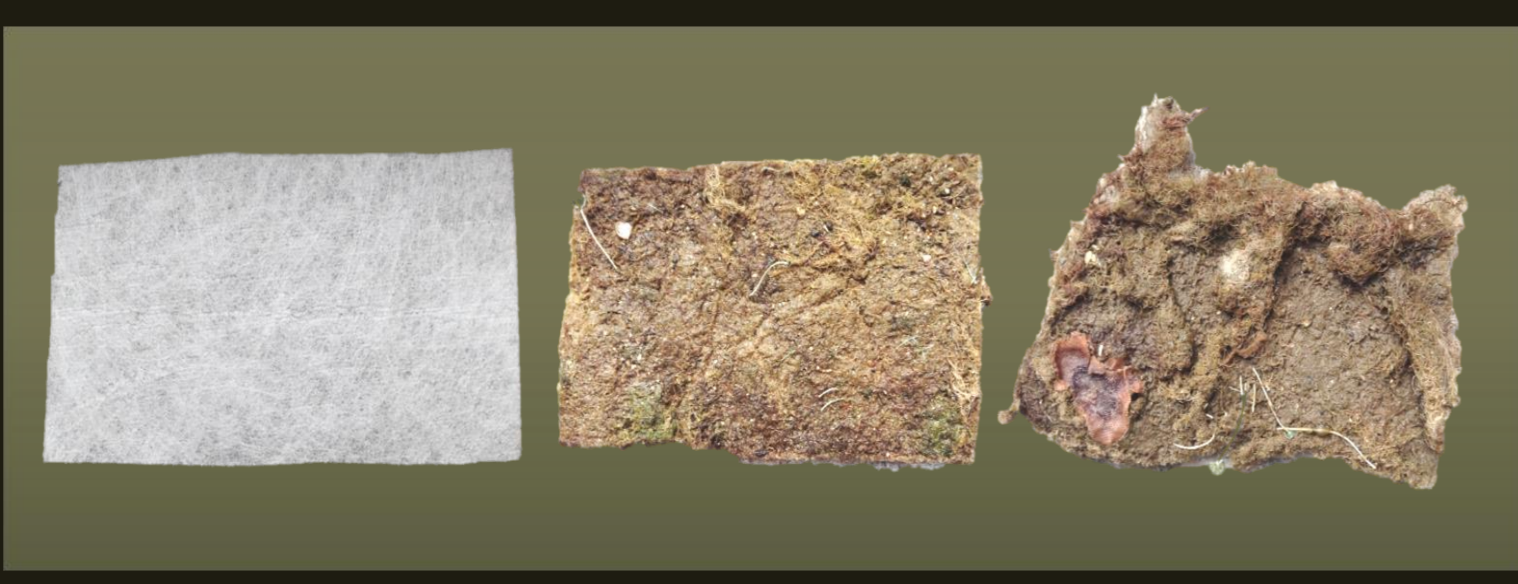
Effetto della protezione



Scheda tecnica

MACCAFERRI		SCHEDA TECNICA	
GEOTESSILI NON TESSUTI TERMOFUSATI A FIBRE CONTINUE		Tipologia	Spessore
Maccaferri	Terram 2000	100 g/m²	2,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	150 g/m²	3,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	200 g/m²	4,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	250 g/m²	5,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	300 g/m²	6,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	350 g/m²	7,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	400 g/m²	8,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	450 g/m²	9,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	500 g/m²	10,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	550 g/m²	11,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	600 g/m²	12,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	650 g/m²	13,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	700 g/m²	14,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	750 g/m²	15,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	800 g/m²	16,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	850 g/m²	17,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	900 g/m²	18,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	950 g/m²	19,0 mm
Maccaferri	Terram 2000	1000 g/m²	20,0 mm

Risultati



Geotessile Terram 2000: a sinistra, prima del posizionamento subacqueo; al centro, dopo 1 anno; a destra, dopo 3 anni in mare.



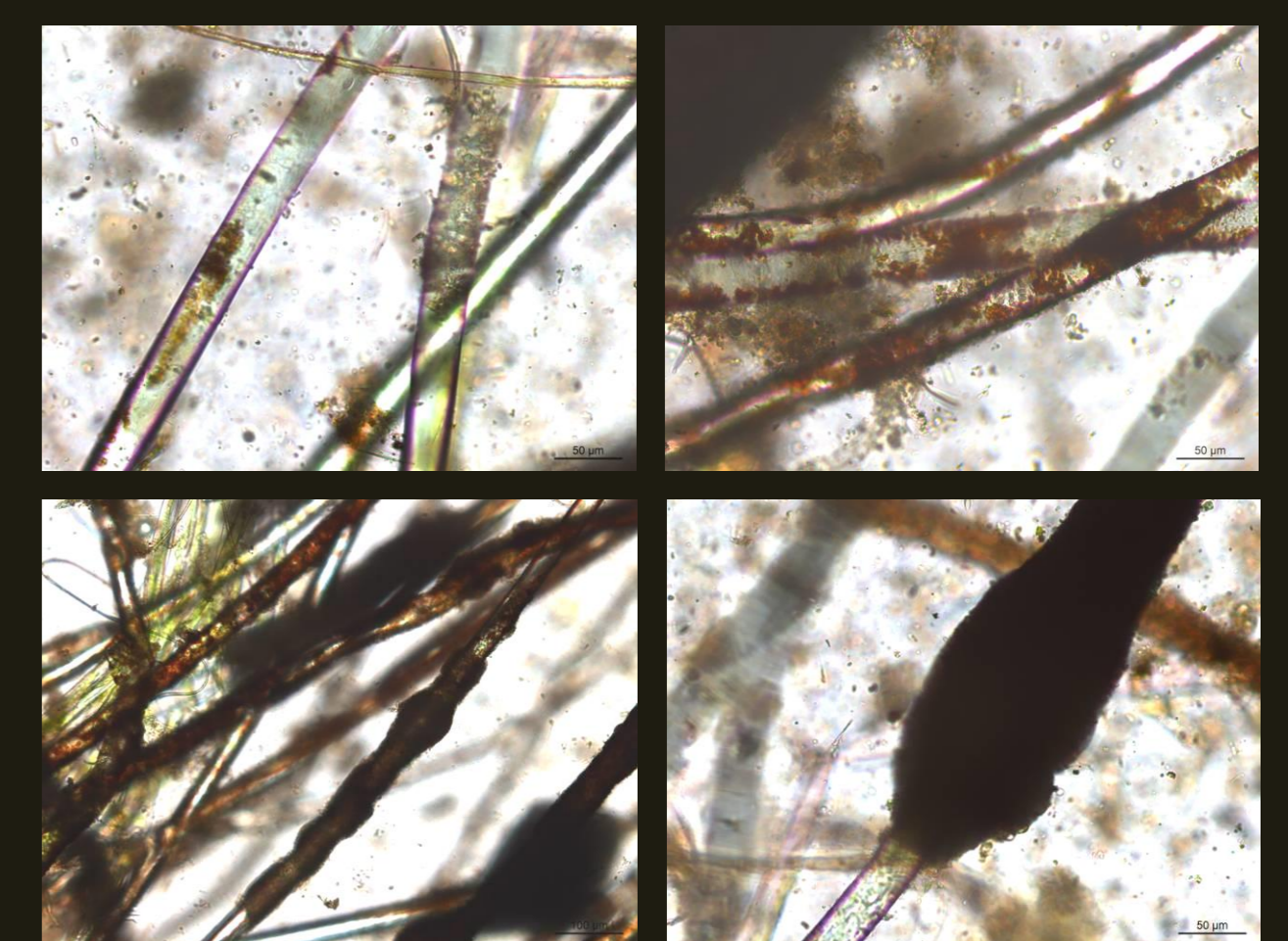
Aspetto del geotessile Terram 2000, dopo 3 anni. A sinistra, lato superiore; a destra, lato inferiore.



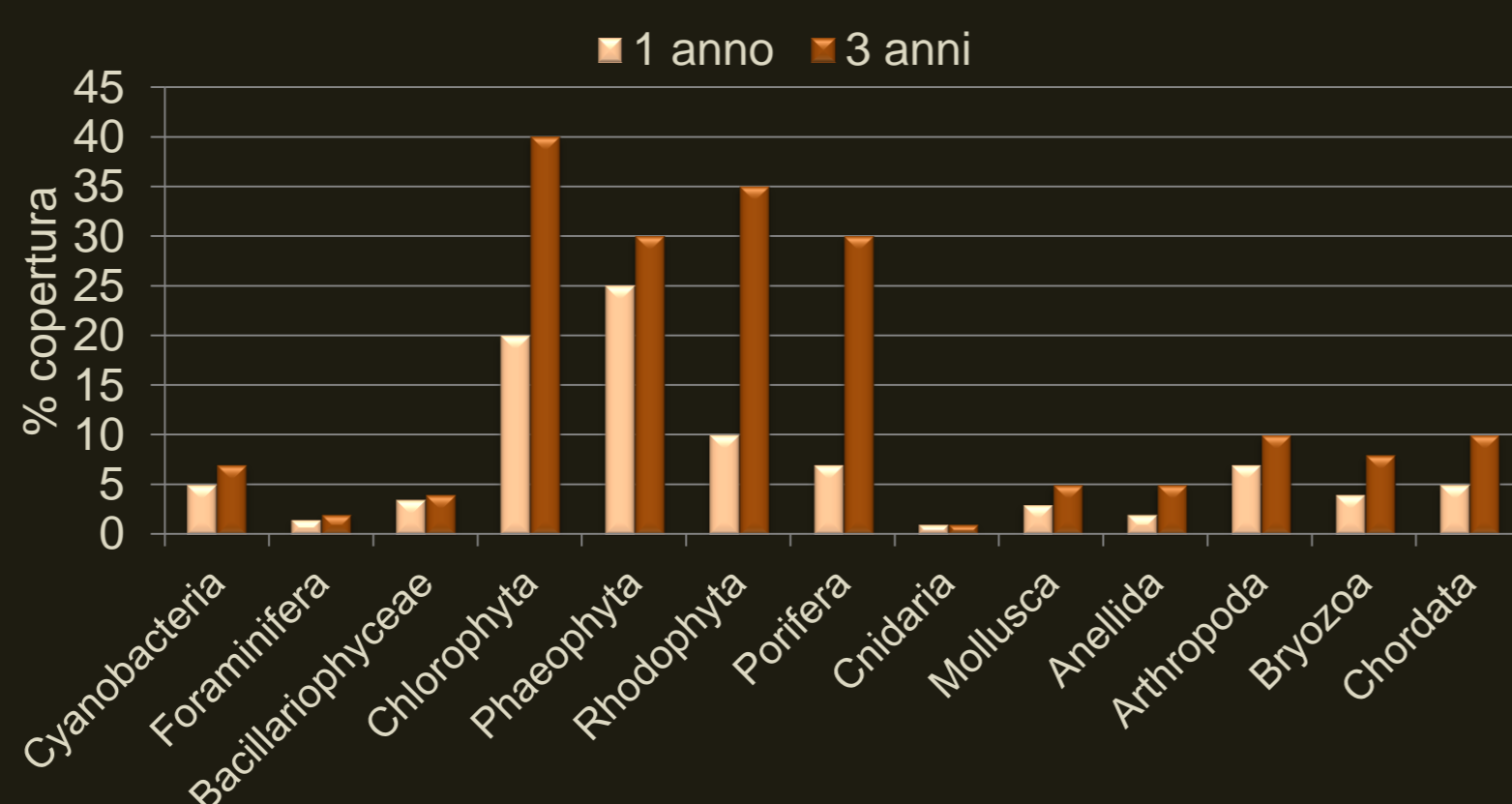
Porzioni del geotessile con evidente sfrangiamento delle fibre.



Alcuni dei colonizzatori più frequentemente rinvenuti sul geotessile: Briozoi, Balani, Corallinacee, Bivalvi, Clorofite, Anellidi, Clorofite unicellulari, Molluschi, Spugne. Le immagini si riferiscono al campionamento effettuato dopo 3 anni di immersione.



Diversi livelli di colonizzazione biologica rilevati sulle fibre dopo 3 anni di immersione.



Il grafico mostra la percentuale di copertura registrata su campioni di geotessile dopo 1 e 3 anni di immersione.

Si osserva un generale aumento dei valori nei campioni dei 3 anni, con picchi in corrispondenza dei gruppi di alghe e poriferi.

Phylum/Classe	Genere/Specie
Cyanobacteria	<i>Lyngbya</i> sp. <i>Oscillatoria</i> sp.
Foraminifera	<i>Rosalina bradyi</i> Cushman
Bacillariophyceae	<i>Achnanthes</i> sp. <i>Gomphonema</i> sp. <i>Melosira</i> sp. <i>Navicula</i> sp.
Chlorophyta	<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C. Silva <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh <i>Caulerpa prolifera</i> (Forsk.) J.V. Lamouroux <i>Caulerpa racemosa</i> (Forsk.) J. Agardh <i>Clastophora prolifera</i> (Roth) Kuetzing <i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser in Beck & Zahbruckner <i>Pseudoclitodesmia furcillata</i> (Zanardini) Borgesen <i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin
Phaeophyta	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux <i>Halopteis scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau <i>Pachina pavonica</i> (Linnaeus) Thuy <i>Styposaulon scoparium</i> (Linnaeus) Kuetzing
Rhodophyta	<i>Amphiroa rigida</i> J.V. Lamouroux <i>Asparagopsis armata</i> Harvey <i>Bangia fusco-purpurea</i> (Dillwyn) Lyngbye <i>Dudresnaya verticillata</i> (Withering) Le Jolis <i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn <i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C. Agardh) Ambronn <i>Hydroclitron</i> sp. (Foslie) Foslie <i>Nemalion helminthoides</i> (Vellay) Batters <i>Physosiphonia squamaria</i> (S.G. Gmelin) Decaise <i>Presephyllum</i> sp. <i>Polydora sertularioides</i> (Grateloup) J. Agardh
Porifera	<i>Chondria nucula</i> Schmidt <i>Schizothela curvata</i> Schmidt
Cnidaria	<i>Sertularia</i> sp.
Mollusca	<i>Acanthocardia aculeata</i> Linnaeus <i>Anomia ephippium</i> Linnaeus <i>Arca rosea</i> Linnaeus <i>Barbatia barbata</i> Linnaeus <i>Centrium vulgatum</i> Bruguière <i>Chilimys varia</i> Linnaeus <i>Vermetus triquetus</i> Bivona
Annelida	<i>Pileolaria</i> sp. <i>Spirorbis</i> sp. <i>Hydroides</i> sp. <i>Spirobranchius triquetus</i> Linnaeus <i>Janua paganscheri</i> Quatrefages <i>Protula tubularia</i> Martens
Arthropoda	<i>Perforatus perforatus</i> Bruguière <i>Amphibalanus amphitrite</i> Darwin
Bryozoa	<i>Schizobrachella sanguinea</i> Norman <i>Schizoporella errata</i> Waters <i>Schizoporella unicornis</i> Johnston in Wood
Chordata	<i>Styelidae</i> sp. <i>Botryllus</i> sp.



I risultati dello studio hanno evidenziato i seguenti aspetti:

- il geotessile, se posizionato e mantenuto correttamente sulle pavimentazioni, garantisce un ottimale schermo nei confronti della colonizzazione biologica
- gli organismi colonizzano lo strato esterno mentre quello a contatto con le pavimentazioni risulta esente da crescita
- la colonizzazione è operata da forme sessili che si impiantano stabilmente sulle fibre; molte forme vagili sono presenti
- la durata ottimale della copertura non deve superare i 3 anni in quanto dopo tale periodo le fibre del geotessile tendono a separarsi ed a perdere la disposizione originaria
- il geotessile può portare alla perdita di vitalità di animali endolitici, quali spugne e bivalvi presenti all'interno del manufatto.

