ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA INGEGNERIA NATURALISTICA

SCHEDA DESCRITTIVA INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

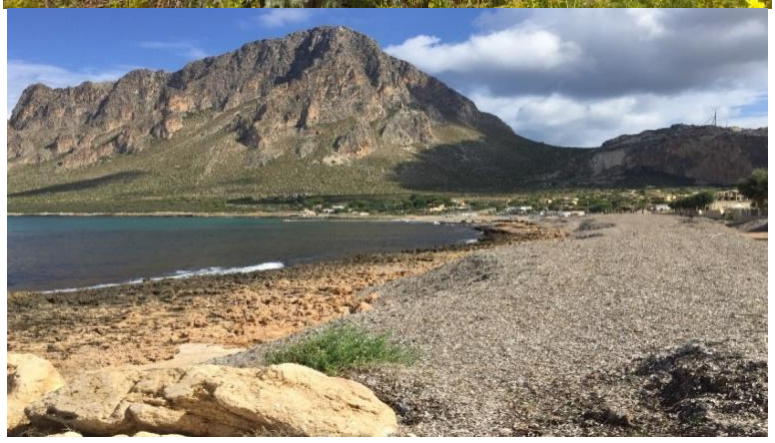
☐ **A) OPERE SINGOLE**

☒ **B) OPERE PIÙ COMPLESSE**

SCHEDA N. 3

Primi interventi finalizzati a contenere il fenomeno della desertificazione nel Parco sub-urbano Portella del Cerriolo

Anno intervento: 2014 - 2017



Compilatore Ing. Gianluigi Pirrera, Dr.ssa Biol. Lorena Ferrara

Provincia Trapani
Comune Custonaci
Località Parco sub-urbano Portella del Cerriolo

Servizio tecnico espletato Progettazione esecutiva , Geotecnica, Direzione Lavori, Monitoraggio Ecologico e Manutenzione
Impresa Geraci costruzioni – Geraci Siculo
Committente Comune di Custonaci
Importo delle opere € 378.084,14 **Categoria** P01

Periodo d'intervento 2014 – 2017 (incluso Monitoraggio triennale)

Altitudine 64 m slm **Esposizione** Sud-Ovest **Inclinazione media** Versanti a debole pendenza che non superano mai il 35%
Piovosità (mm./anno) 324 mm **T media annua (°C)** 20 °C

Coord. UTM
Latitudine 38° 4'55.36"N **Longitudine** 12°40'9.44"E
Link Google Earth (*) www.google.com/maps/@38.0820987,12.6700136,301m/data=!3m1!1e3

Lineamenti geo-idrogeomorfologici e/o idraulici (*)
Litotipi: Sedimenti calcarei e/o calcarei dolomitici. L'associazione di suoli ricadenti nell'area in esame secondo la "Carta dei suoli della Sicilia" di G. Fierotti e coll. 1988, è la n.7 Lithic Xerorthents - Rock Outcrop - Typic e/o Lithic Rhodoxeralf. Si tratta di suoli poco profondi, spesso caratterizzati da roccia affiorante e quindi con potenzialità naturale bassa che soffrono dell'intensa aridità pedologica, tipica delle Terre Rosse, che si accentua nei periodi di massima siccità anche a causa della loro bassa capacità di ritenzione idrica e dell'eccessiva capacità drenante.

Obiettivo dell'intervento Riduzione del rischio desertificazione, miglioramento del paesaggio vegetale in coerenza con il paesaggio circostante e le valenze storiche dell'area, aumento della copertura vegetale e del grado di biodiversità, diminuzione della perdita di suolo.

Aspetti vegetazionali dell'area
Il caso studio, anche per la vicina Riserva Monte Cofano e il per il SIC inerente la fascia costiera di Cornino, è importante per la conservazione della biodiversità floristica e vegetazionale della provincia di Trapani. E' importante soprattutto perché è stato utilizzata la posidonia spiaggiata per gli interventi di recupero ambientale. All'epoca è stato il primo intervento autorizzato nella Regione Sicilia di Recupero Ambientale della Posidonia Spiaggiata per interventi non necessariamente costieri riconoscendo la frazione organica stabilizzata come un ammendate secondo i parametri del Ministero dell'Ambiente. Per gli ottimi risultati (sanciti successivamente dalla Corte dei Comti Europea come best practise per i finanziamenti inerenti la desertificazione) è stato anche redatto uno Studio Sperimentale per la Pianificazione nell'intero territorio comunale della Posidonia Spiaggiata.
Gran parte dell'area di Portella Cerriolo è interessata da formazioni arbustive a dominanza di sclerofille mediterranee come *Chamaerops humilis*, *Euphorbia dendroides*, *E. bivonae*, oltre che da *Artemisia arborescens* , tipica della macchia termo-xerica dell'*Oleo-Ceratonion*. Tali contesti risultano degradati e impoveriti floristicamente e costituiscono spesso tappe involutive delle originarie fitocenosi climatiche. L'assoziazione maggiormente rappresentativa è l'*Euphorbietum dendroidis* Guinochet in Guinochet e Drounieau 1944 subass. *euphorbietosum bivonae* Gianguzzi, Ilardi e Raimondo 1996.
Dal punto di vista vegetazionale l'area risulta abbastanza omogenea. Le formazioni forestali originarie sono quasi del tutto scomparse, eccezion fatta per piccoli nuclei residuali di macchia ad Olivastro e Euforbia arborea presenti in aree poco, soggette alla intensa pressione biologica operata da specie alloctone invasive che ne depauperano la composizione floristica. Gran parte dell'area è caratterizzata dalla macchia-gariga a dominanza di Palma nana che in alcuni versanti lascia spazio a lembi di prateria xerofila a prevalenza di *Hyparrhenia hirta.* L'elemento endemico incide per circa il 5%. Sulle pareti calcaree sono state individuate alcune specie endemiche o rare di elevato interesse fitogeografico come, *Helichrysum rupestre (Raf.) DC var. cophanense*, *Phagnalon metlesicsii*, *Dianthus rupicola* subsp. *rupicola*, *Brassica villosa* subsp. *drepanensis*, *Centaurea panormitana* subsp. *ucriae* (Lacaita) Greuter, *Centaurea panormitana* subsp. *umbrosa* (Fiori) Greuter.
Tra le specie di maggiore interesse si ricordano, oltre alla *Chamaerops humilis*, anche *Pistacia terebinthus, Euphorbia dendroides, E. bivonae, Olea europea* var. *sylvestris*,*Prasium majus, Ficus carica, Smilax aspera, Crataegus monogyna, Artemisia arborescens, Fraxinus ornus, Ceratonia siliqua*, ecc

Specie vegetali impiegate

Specie	Miscela per idrosemina: *Festuca arundinacea, loietto perenne, festuca rubra, loietto italico, Bromo eretto, Cynodon dactylon, festuca ovina, Poa pratensis, Trifoglio ibrido, Ginestrino tenue* Altre specie impiegate: *Artemisia arborescens, Ruta chalepensis, Prasium majus, Oryzopsis miliacea, Foenicum vulgare, Ferula communis, Asphodelus sp., Crataegus sp., Hyparrhenia hirta, Euphorbia dendroides, Lomelosia cretica, etc.*
Piante radicate	*Amaranthus* sp., *Artemisia arborescens, Asparagus acutifolius, Chamaerops humilis, Euphorbia dendroides* , *Foenicum vulgare, Fraxinus ornus, Hyparrhenia hirta, Iris planifolia, Lomelosia cretica, Mercurialis* sp., *Nerium oleander, Olea europea* var. *sylvestris, Pistacia lentiscus, Prasium majus, Ruta chalepensis*

Materiali utilizzati
- Pietrame, anche ciclopico, rinvenuto in loco
- Germoplasma locale autoctono
- Frazione Organica Stabilizzata (FOS) di *Posidonia oceanica*
- Cuscini organici (Ramaglie, georete in juta, picchetti e massi)
- Biorulli con sarmenti di vite e tecnosuoli
- Arbusti e cespi
- Miscela per idrosemina (Miscela di semi, collante organico, bioattivatori, acqua)

Descrizione dell'intervento

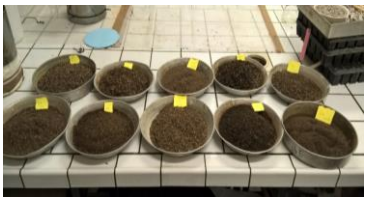
Nel 2014 presso il Parco Portella del Cerriolo a Custonaci (Trapani) sono state effettuate opere per prevenire il rischio desertificazione e precisamente opere di stabilizzazione delle scarpate, aumento delle coperture vegetali, miglioramento della regimazione delle acque (in particolare semine e idrosemine), realizzazione di terrazzamenti mediante gradonate e cordonate vive, messa a dimora di arbusti autoctoni, formazione di cuscini organici, etc.
I terrazzamenti hanno ridotto le pendenze dei versanti e di conseguenza la velocità dei deflussi superficiali, riducendone l'azione erosiva. Un altro importante intervento volto al controllo dell'erosione è stata la stesura di biostuoia in juta che, accoppiata ai biorulli con sarmenti di vite, ha ulteriormente limitato l'innescarsi di fenomeni di trasporto solido. Inoltre in corrispondenza dei solchi di erosione presenti sono state poste delle fascine con ramaglie alla rinfusa, volte a trattenere i sedimenti erosi.
Tali interventi sono stati caratterizzati per la prima volta dall'impiego sperimentale di compost di *Posidonia oceanica*, proveniente dalla vicina spiaggia di Cornino, stoccata localmente dal 2014 e dilavata naturalmente per azione delle piogge.
Alla posidonia, è stato aggiunto del cippato di sfalci di potatura provenienti dalla manutenzione del verde del Parco del Cerriolo, in piccola parte anche potature urbane di agrumi, e additivati i semi provenienti dalla raccolta del germoplasma locale. E' stato così prodotto un tecnosuolo in cui le terre di scavo rappresentavano lo scheletro, mentre la sostanza organica stabilizzata rappresentava la frazione utile per la vegetazione.
E' bene evidenziare che il Comune di Custonaci negli anni dotato di tutte le autorizzazioni necessarie per procedere al riutilizzo della posidonia con tecniche di ingegneria naturalistica con interventi sperimentali mai realizzati in Sicilia e in forza di un decreto ARTA e di una Autorizzazione fino ad allora unici per la Regione Sicilia.
Nel 2016 sono state effettuate anche operazioni di idrosemina e *hydromulching* ad aspersione dall'alto.
I risultati ottenuti nell'ambito del contenimento della desertificazione indicano una completa rivegetazione dell'area e un contenimento del rischio desertificazione. L'efficacia degli interventi di inverdimento realizzati ha generato anche dei benefici dal punto di vista ecologico infatti, l'utilizzo di specie rigorosamente autoctone ha consentito l'innescarsi di fenomeni di evoluzione vegetazionale verso comunità spontanee. L'idrosemina ha giocato un ruolo fondamentale nell'aumento della fertilità del suolo, che ha favorito la propagazione sia delle specie originariamente presenti nell'area, sia di specie invasive. Da un punto di vista globale le opere di ingegneria naturalistica hanno avuto un'ottima riuscita soprattutto per la riduzione delle pendenze con i muri ciclopici e per una riattivazione floristica soprattutto a partire dalle fascine e dai biorulli organici e per diffusione del germoplasma raccolto attraverso semina e trapianti di cespi di graminacee.

Monitoraggio

Il monitoraggio multidisciplinare è stato redatto da un'equipe da diversi professionisti (geologi, biologi, ingegneri, naturalisti, agronomi) ed ha riguardato le opere di ingegneria naturalistica, l'ecologia e la botanica, la pedologia, l'idraulica e il rischio erosione. E' stato articolato in tre fasi durate quattro anni, dal 2014, anno di realizzazione delle opere, sino al 2017. E' iniziato nel periodo tra aprile e ottobre 2014, in una fase durante la quale i lavori erano ancora in corso, mentre dal V monitoraggio con i lavori conclusi. Un ulteriore sopralluogo tecnico conclusivo è stato effettuato nel settembre 2018.

Studi e ricerche

Il progetto ha stimolato numerose ricerche ed è stato oggetto di diverse pubblicazioni. Nel luglio 2015 è stato redatto uno "*Studio per il recupero di posidonia spiaggiata in interventi di ingegneria naturalistica"*. Lo studio è stato incentrato sull'identificazione di possibili modi per utilizzare la posidonia spiaggiata in interventi di ingegneria naturalistica per la riqualificazione ambientale del territorio di Custonaci ad alto rischio desertificazione ed alla manutenzione straordinaria dell'area Portella del Cerriolo. Nel 2017 nell'ambito di una tesi di laurea sperimentale sono stati valutati gli effetti del lombricompostaggio su residui di *Posidonia oceanica*. Gli studi che sono seguiti, non solo inerenti il riutilizzo di posidonia, ma la possibilità di realizzare dei suoli artificiali (tecnosuoli) con differenti componenti hanno portato al conseguimento del premio internazionale ECOMED nell'ambito della X Conference AEIP-APENA-ECOMED, Bioengineering in the Mediterranean Area, che si è tenuta il 21, 22, 23 Novembre 2018 a Madrid.



Sperimentazione Presso Università Degli Studi Di Palermo. Tesi di laurea Dott.ssa L. M. Ferrara (2017)

Il progetto di Custonaci è inoltre stato menzionato come “buona pratica” dalla Corte dei Conti Europea nella Relazione speciale n.33 2018 - Combattere la desertificazione nell’UE: di fronte a una minaccia crescente occorre rafforzare le misure.

Un progetto di ricerca sulle ROTOBALLE (Brevetto UNIPA) di sarmenti di vite ed implementati con Frazione Organica Stabilizzata di *Posidonia oceanica* spiaggiata, vermicompost, semine di semi locali è stato premiato con l’Ecotechgreen Award 2022 (2° PREMIO per la Categoria Studi, ricerche, brevetti, tesi, prototipi relativi allo sviluppo di tecnologie verdi al progetto Rivite).

Progetto RiVite 2022 (Team di lavoro: G, Baiamonte, R. Calvo, F. D’Asaro, S.S. Palermo, G. Pirrera)

Estratto pubblicazioni:

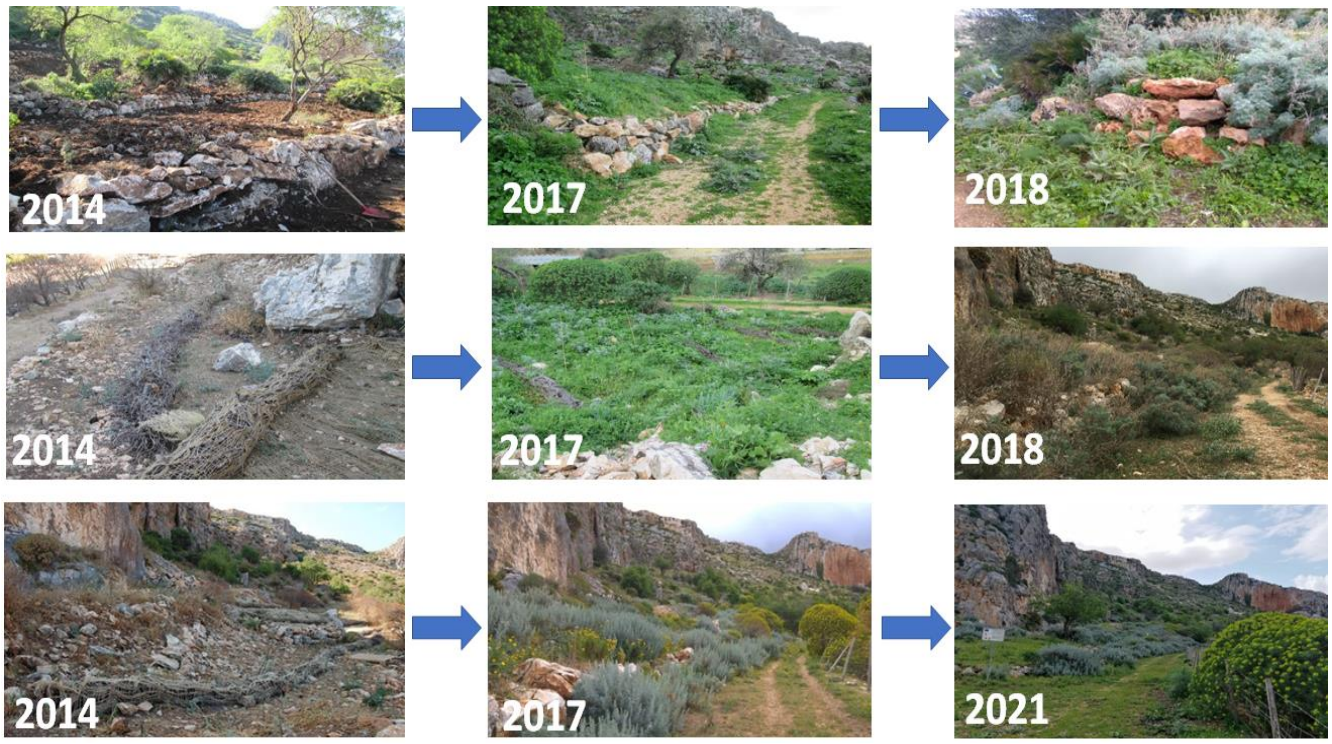
1. F. D’Asaro, R. Calvo, G. Pirrera, S.S. Palermo, G. Baiamonte (2022) in “I.N. 2.0 Innovazioni in Ingegneria Naturalistica 2022” (A cura di) UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE –Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (Preti F., Saracino R., Signorile A.). Collana Fiumi e Territorio della Regione Toscana con la collaborazione dell’AIPIN. pp. 224- 244 Manuale I.N.2.0
2. Pirrera G., Ferrara L.M. (2019) University of Milano-Bicocca, Milano “Technosoils as an help from Nature & Anthropocene Activities to ecological restoration”, Nature and society facing the Anthropocene challenges and perspectives for landscape ecology, 10th World Congress of the International Association for Landscape Ecology, SIEP IALE
3. Pirrera G., Ferrara L.M. (2018) – “New Scenarios From Ecological Restoration Work to contain the Risk of Desertification in Custonaci” X AEIP-APENA-EFIB-ECOMED conference: Soil and Water Bioengineering in the Mediterranean ecoregion. **ECOMEDBIO EFIB Award-European Soil and Water Bioengineering** for “Better comunication in the congress”, Madrid Spain
4. Pirrera G. (2018) - “Recupero di Materiali di Scarto per la Prevenzione del Rischio Desertificazione a Custonaci (Trapani – Sicilia)”, Affrontare la desertificazione nel Mediterraneo col Cocoon, Roma
5. Pirrera G., Calvo R., D’asaro F., Ferrara L.M., Lo Nardo C. (2017) “Technosoils for the prevention of desertification risk” - L'Ingegnere Italiano - n. 3/2017 - Edizione Speciale World Engineering Forum 2017 PAG.57, 59
6. Pirrera G. (2017) “Acqua&Suolo: la rinaturazione come motore di sviluppo” - Sicily: Landscape in motion. Lo sviluppo del paesaggio nelle strategie di sostenibilità, Giarre, Catania, Italia.
7. Pirrera G., Ferrara L.M. (2017). “Utilizzo di frazione organica stabilizzata da scarti di vegetazione e di vermicompost per i tecnosuoli” 3rd International Symposium of Soil and Water Bioengineering - Materials and Techniques in Ecological Restoration, Sant’Agata di Militello, Messina, Italia
8. Pirrera G., Ferrara L.M. (2017) “Recupero di scarti di vegetazione e ammendanti compostati per la prevenzione del rischio desertificazione” Convegno Ingegneria Naturalistica in Ambito Mediterraneo, Roma, Italia
9. Pirrera G., Ferrara L.M. (2017). “Applications of woosworms and materials for prevention the desertification risk and technosoils” International Symposium on Soil and Water Bioengineering in a Changing Climate, Glasgow, Scotland, UK.
10. Ferrara L.M. (2017). *“Effetti del vermicompostaggio su residui di Posidonia oceanica”* Tesi di laurea, Università degli Studi di Palermo

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Realizzazione di Biorulli con tecnosuoli e sarmenti, (2014)

Area di stoccaggio e maturazione di Posidonia oceanica spiaggiata da utilizzare

Realizzazione di tecnosuolo Idrosemina e hydromulching con ammenndante da Posidonia spiaggiata.



Efficacia degli interventi nel tempo