



CONTROLLO DELL'EROSIONE: COME PREVENIRE L'EROSIONE DEL SUOLO E PROMUOVERE LA CRESCITA DI VEGETAZIONE

Data 7 Aprile 2022

MACCAFERRI



Il terreno è una preziosa
fonte di biodiversità,
fondamentale per
immagazzinare e
rilasciare carbonio e
per mantenere
l'equilibrio dei gas
nell'aria che respiriamo.

Le radici delle
piante trattengono
il terreno in sito
e **impediscono**
che venga eroso
o spazzato via.

L'erosione del terreno si riferisce al trasporto del **terreno di copertura**, che ha un elevato contenuto di materia organica. I venti e il deflusso dell'acqua piovana sono due cause comuni di erosione del suolo.



Il problema dell'erosione dei terreni desta sempre più preoccupazione e noi, in quanto ingegneri, siamo chiamati a **controllare la forza erosiva del vento e dell'acqua piovana** per **favorire la crescita della vegetazione**.



Vendite in
100+
paesi



3,000+
dipendenti



23
fabbriche



60+
consociate



UN IMPEGNO
DURATURO NEL
MIGLIORAMENTO DEI
MATERIALI E DELLE
SOLUZIONI PER
L'INGEGNERIA CIVILE

INNOVATION CENTER
MACCAFERRI



Maccaferri ha un centro di eccellenza interamente dedicato alla **ricerca e sviluppo**, concentrando in un unico luogo il capitale della **conoscenza** e del **know-how**: a Bolzano (Italia) il Maccaferri Innovation Center (M.I.C.) è costantemente al lavoro per innovare i nostri prodotti e soluzioni



Negli anni Maccaferri ha lavorato insieme ad alcune delle più importanti università a livello internazionale per sviluppare **soluzioni sostenibili** per **prevenire l'erosione di terreno** e **migliorare la rivegetazione**

INNOVATION CENTER
MACCAFERRI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Utah State
UNIVERSITY

TRI
ENVIRONMENTAL



Colorado State University





**WE HELP
NATURE
GROW**



CRESCITA DELLA VEGETAZIONE

SOLUZIONI OTTIMIZZATE PER IL
CONTROLLO DELL'EROSIONE

SOFTWARE DI PROGETTAZIONE

Abbiamo posto la domanda al **Prof. G. Bischetti**, Direttore del Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'**Università degli Studi di Milano**.

Lo studio si concentra sulla relazione tra le soluzioni di controllo dell'erosione e la crescita della vegetazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

Relationships between Erosion Control
Products and vegetation growth

Prof. Gian Battista Bischetti

Report di ricerca – luglio 2021





YouTube

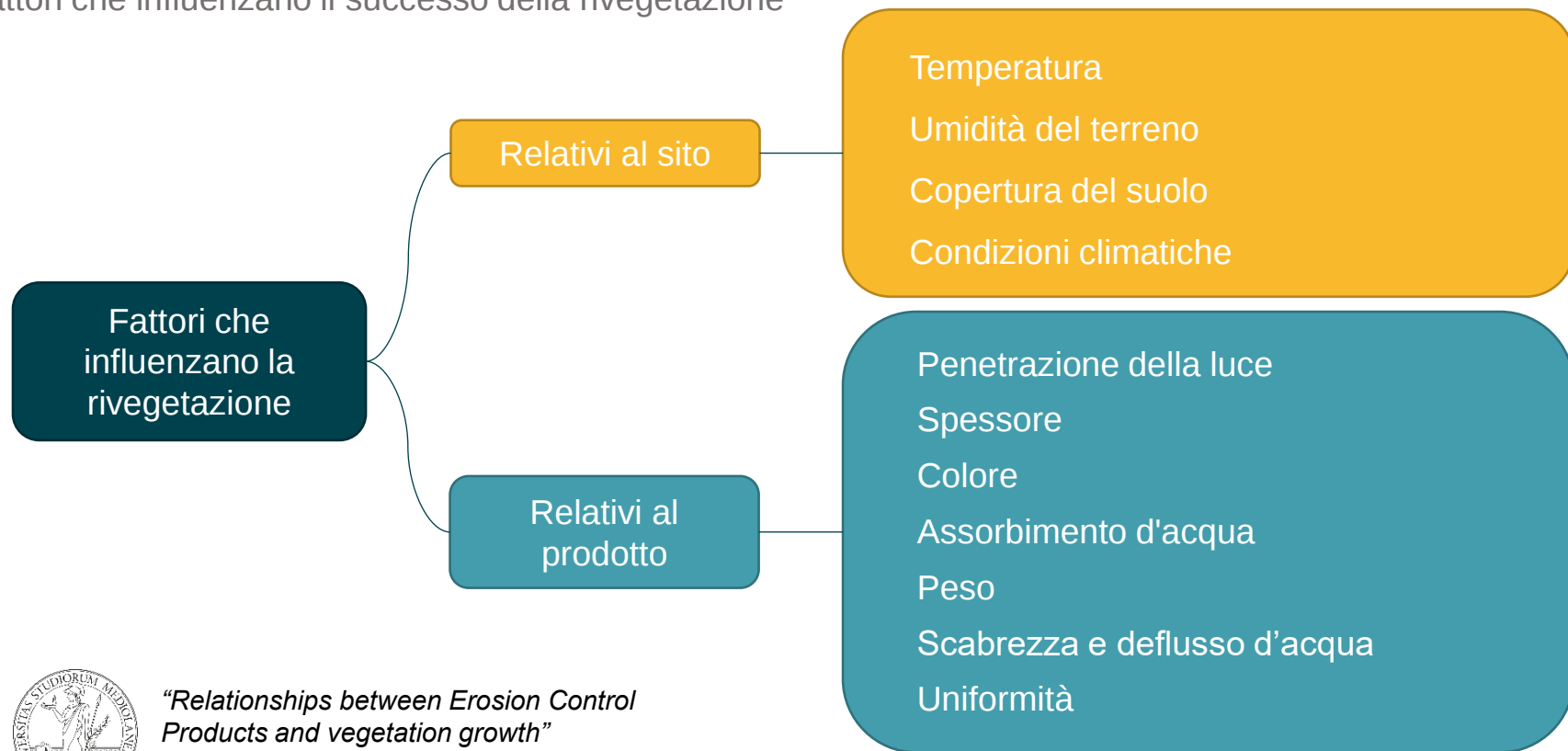
M

PROF. GIAN BATTISTA BISCHETTI

HEAD OF DEPARTMENT OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES
UNIVERSITY OF MILAN

Cosa influenza la crescita della vegetazione sui pendii?

Fattori che influenzano il successo della rivegetazione



"Relationships between Erosion Control Products and vegetation growth"
Prof. G.B. Bischetti et al, UniMi, 2021



ASPETTI CHIAVE PER IL SUCCESSO DELLA RIVEGETAZIONE

MACCAFERRI

Come 7 parametri chiave influenzano la rivegetazione e il controllo dell'erosione

Relativi al
prodotto

- M** Penetrazione della luce
- M** Spessore
- M** Colore
- M** Assorbimento d'acqua
- M** Peso
- M** Scabrezza e deflusso d'acqua
- M** Uniformità

Relativi al sito



IRRAGGIAMENTO



DEFUSSO
D'ACQUA



CRESCITA
PIANTE



UMIDITÀ TERRENO



TEMPERATURA
TERRENO



*"Relationships between Erosion Control
Products and vegetation growth"*
Prof. G.B. Bischetti et al, UniMi, 2021





Quali sono le soluzioni per il controllo dell'erosione disponibili sul mercato?

Principali categorie di prodotti per il controllo dell'erosione

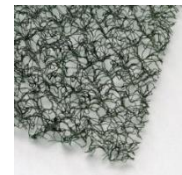
Biostuoia

Stuoia 2D realizzata in fibra naturale biodegradabile come juta, paglia, cocco, feltro in fibra di cellulosa



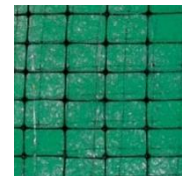
Geostuoia

Stuoia tridimensionale realizzata con filamenti polimerici. Il prodotto può essere rinforzato con una geogriglia



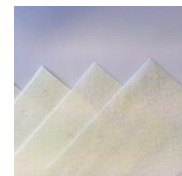
Geocomposito

Geogriglia 2D multistrato accoppiata a ritentore di fini per migliorare la copertura del terreno del prodotto

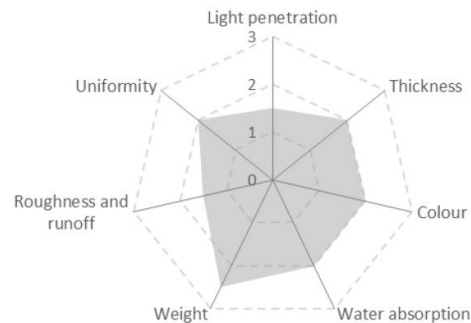


Geotessile

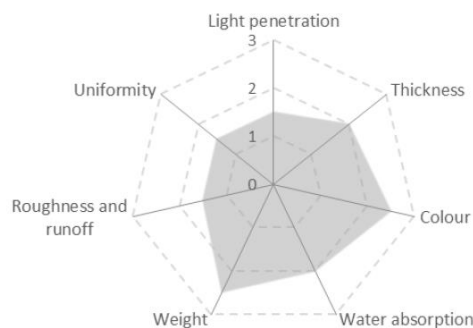
Geotessili planari prodotti dalla tessitura in trama e ordito di filamenti polimerici



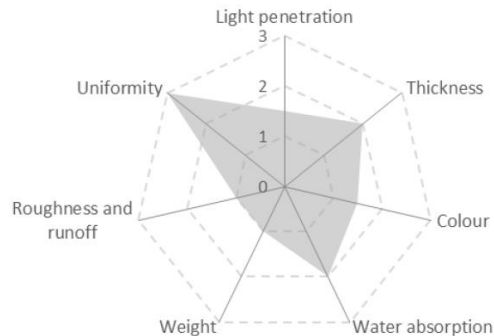
BIOSTUOIE



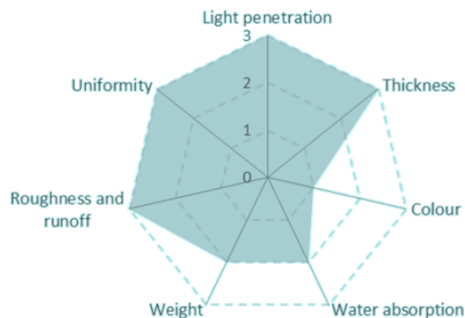
GEOTESSILE



GEOCOMPOSITI



GEOSTUOIE



Le prestazioni delle soluzioni di controllo dell'erosione **dipendono da processi complessi** in cui interagiscono fattori e caratteristiche differenti e non omogenei, quantitativamente e qualitativamente.

Considerando tutte le caratteristiche di interazione, **le geostuoie hanno mostrato globalmente le migliori prestazioni.**



"Relationships between Erosion Control Products and vegetation growth"
Prof. G.B. Bischetti et al, UniMi, 2021





CRESCITA DELLA VEGETAZIONE

**SOLUZIONI OTTIMIZZATE PER IL
CONTROLLO DELL'EROSIONE**

SOFTWARE DI PROGETTAZIONE



erosion CONTROL

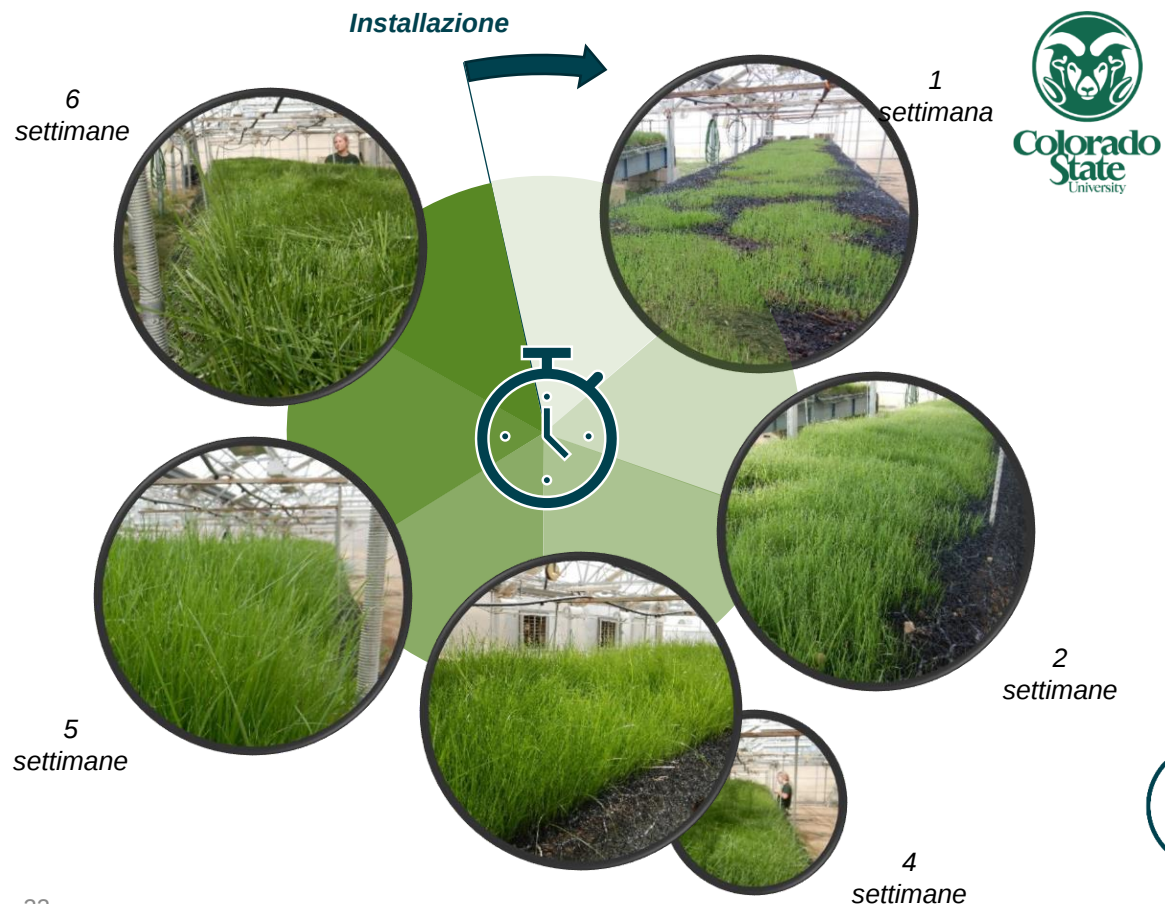
sustainable durability



La soluzione sostenibile per il controllo dell'erosione

Le geostuoie MacMat® sono costituite da filamenti di materiale sintetico, aggrovigliati tra loro a formare uno strato altamente deformabile di 10-20 mm di spessore, caratterizzato da una porosità molto elevata (superiore al 90% in media). Perfettamente adatto per pendii, lungo le sponde di canali e corsi d'acqua, o per convogliare liquidi (drenaggio) in associazione a geotessili e/o geomembrane.



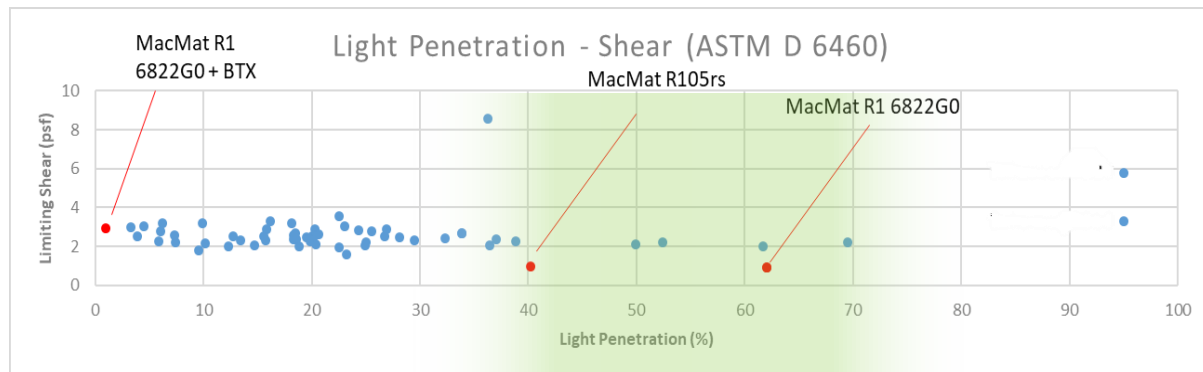


Test condotti dalla Colorado State University tra il 2019 e il 2020 sul MacMat-R

- M** Rivegetazione completa in sole 6 settimane
- M** In 6 settimane le prestazioni raggiungono quello che la soluzione EC tradizionale raggiunge in 1 anno (Tensione ammissibile limite e velocità limite)
- M** Le prestazioni della sesta settimana raggiungono il 60% della resistenza misurata in 1 anno



Test di laboratorio ed esperienza sul campo dimostrano che un indice di penetrazione della luce compreso tra il **40%** e il **70%** è l'intervallo ottimale per la crescita della vegetazione

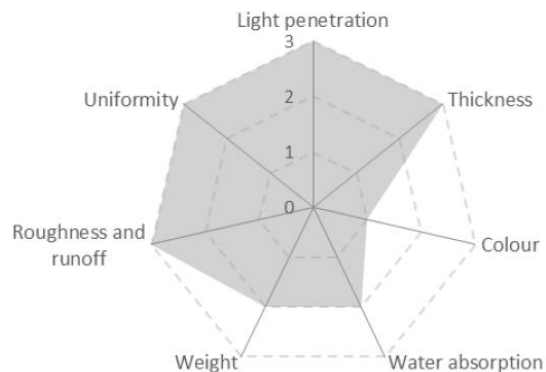


Migliore range di penetrazione della luce per la crescita della vegetazione

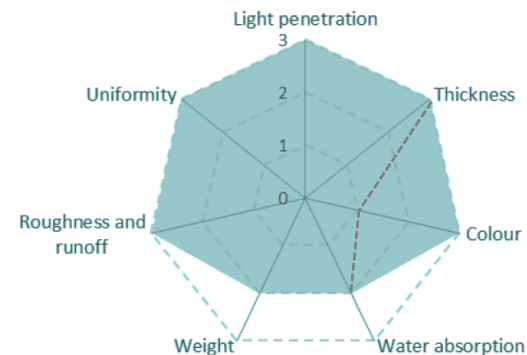
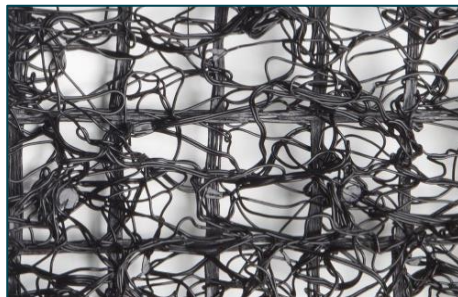


Valutazione delle prestazioni eseguita da UniMi

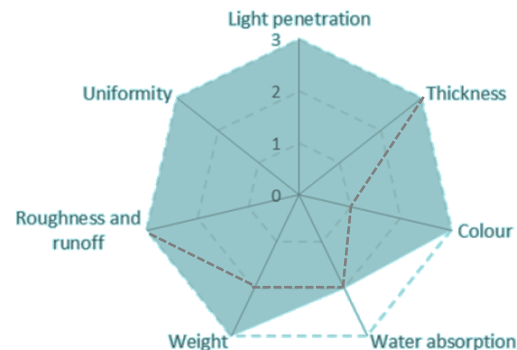
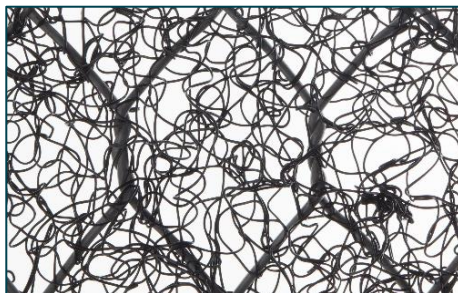
Prestazioni medie della geostuoia per il controllo dell'erosione



MacMat Geogrid



MacMat Steel



"Relationships between Erosion Control Products and vegetation growth"
Prof. G.B. Bischetti et al, UniMi, 2021



- M** Aumenta la **resistenza al taglio** lungo la superficie del suolo
- M** **Protegge il terreno** dal dilavamento
- M** Stimola la **crescita della vegetazione**
- M** Risponde a **specifiche esigenze di progetto**: viene fornito con **geogriglia** o **rete in acciaio DT**



Naturalmente integrato nell'ambiente circostante



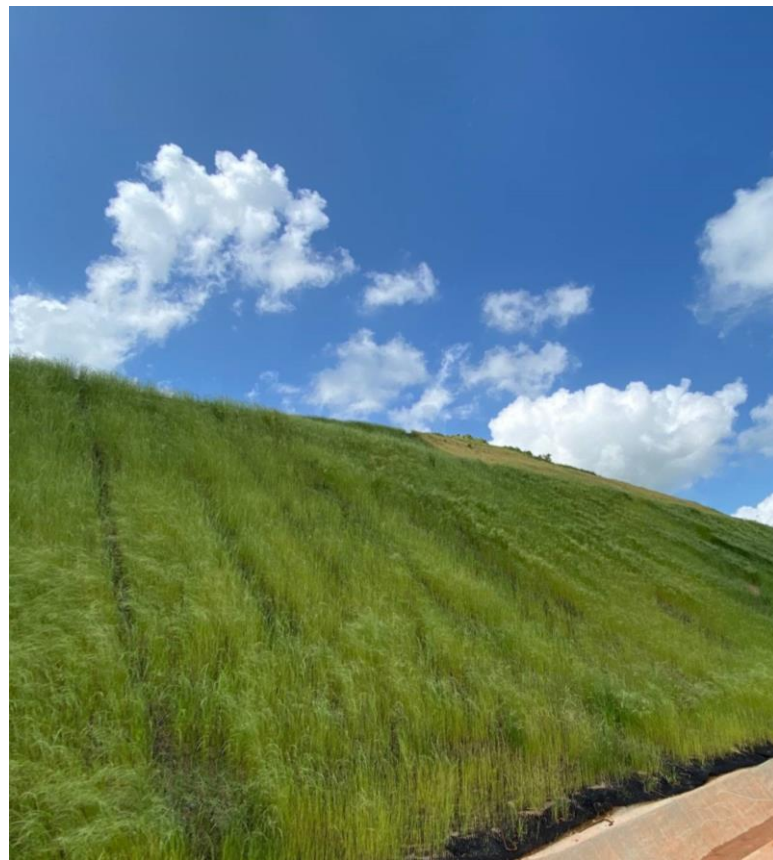
Creare un collegamento tra paesi Africani e assicurarne l'accesso all'Oceano Indiano



M Sono stati utilizzati
328.000 m² di **MacMat**
12.1 e **MacMat R1**

M Rivegetazione ottenuta
con successo







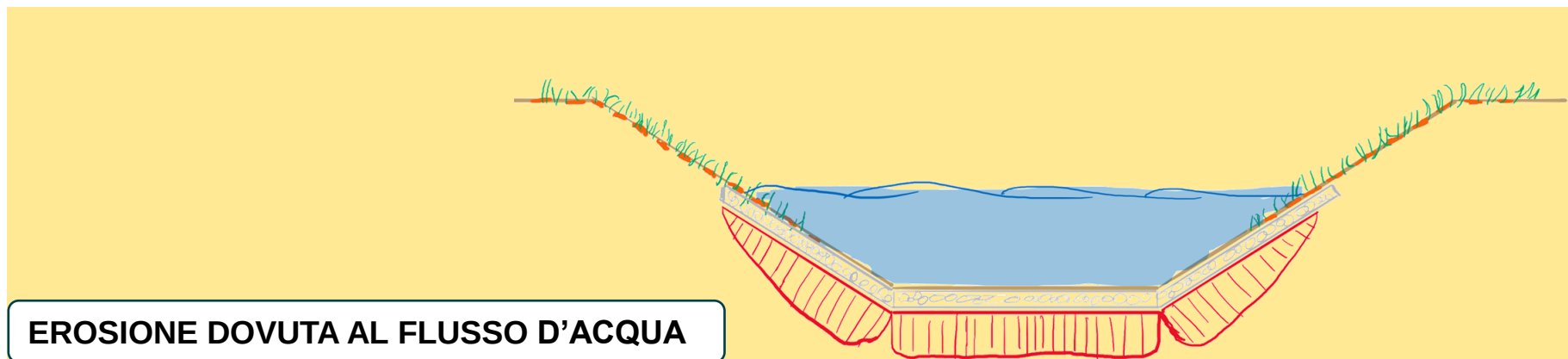
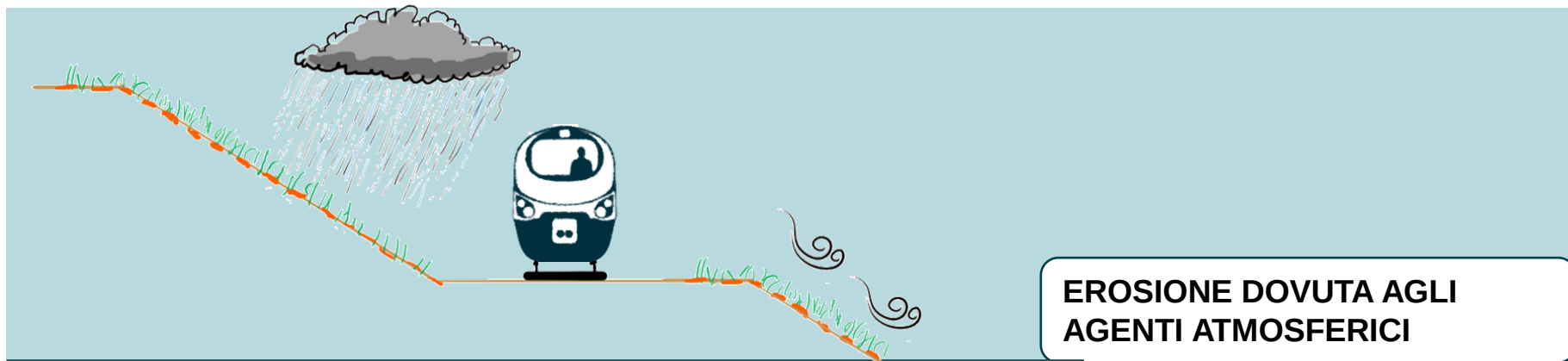
CRESCITA DELLA VEGETAZIONE

SOLUZIONI OTTIMIZZATE PER IL
CONTROLLO DELL'EROSIONE

SOFTWARE DI PROGETTAZIONE

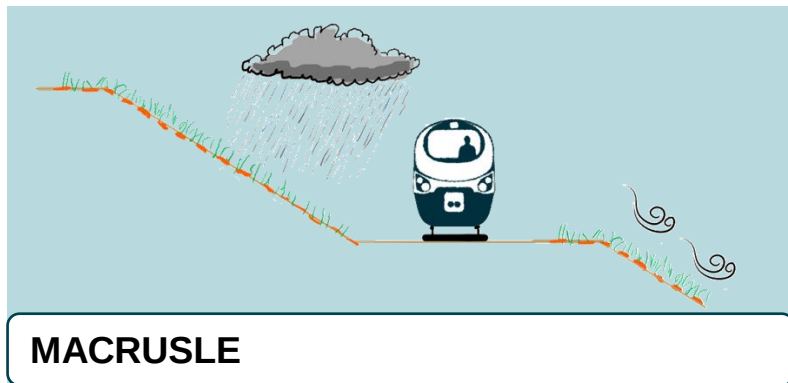
QUALE TIPO DI EROSIONE DEL TERRENO?

MACCAFERRI



SOFTWARE MACCAFERRI PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE

MACCAFERRI



DESIGN OF GEOSYNTHETICS FOR EROSION CONTROL ON SLOPES

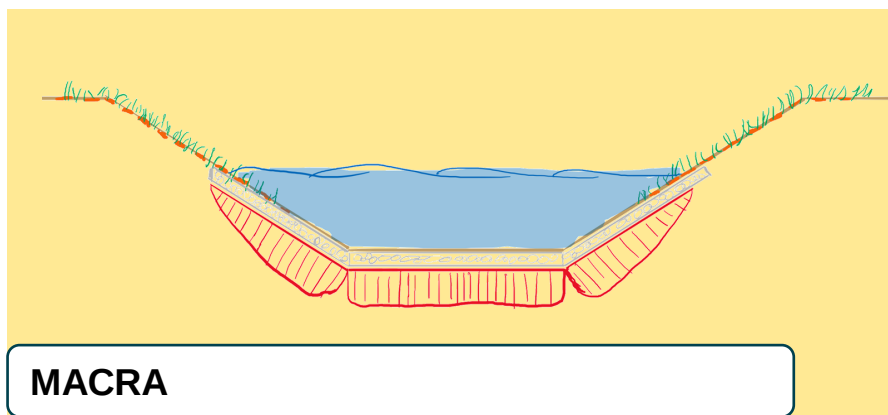
RULES METHOD

PROJECT CONSTRUCTION PERIOD WITHIN 1 SOLAR YEAR

WORK PERIOD	FROM	TO	DURATION (DAYS)	% EROS.	SOL
	01/03/2017	31/03/2017	183		

CALCULATION OF EROSION LOSS FOR THE PROJECT (SL UNITS)

SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)	R factor	K factor	LS factor	C factor	M factor	P factor	UNIT AREA SOIL LOSS (mm)	TOTAL AREA SOIL LOSS (mm)
1	SRGBH	15000	1963.5	0.03951	4.798671676	0.1	1	1	18.5400696	278103.61
2	DTUKT	37200	1963.5	0.040991018	5.021776876	0.2	1	1	45.5148731	150.7897149
3	DTUKT	14500	1963.5	0.011121	11.44699390	0.05	1	1	4.63737619	67441.6149
4	GMHPJYBY	13700	1963.5	0.073602	2.823066172	0.03	1	1	6.844661779	937756637
5	CHRTI	840	1963.5	0.08142	6.95297071	0.15	1	1	1.96013164	0.26664712
6	GNDRU	3300	1963.5	0.011121	9.437075077	0.25	1	1	35.78610364	15.121472
7	NCHTHU	1150	1963.5	0.002634	3.826141054	0.001	1	1	0.000290976	0.00106451
8	RMHGLM	2500	1963.5	0.001068	10.71115642	0.05	1	1	1.044897408	1.06661799
9	FZYUL	5500	1963.5	0.011121	10.34593833	0.006	1	1	1.046259248	0.57442588
10	EQJONETU	2500	1963.5	0.03951	10.76248004	0.0001	1	1	0.039116139	0.01017118
11	EEVILWT	9500	1963.5	0.056048	2.181784934	0.037	1	1	3.877150884	3.72629315
12	RAY77	1700	1963.5	0.07002	5.058112146	0.12	1	1	55.3214250	20.4666076
TOTAL		108.398.0								232.5



MACCAFERRI
Engineering a better solution

Recent Projects

Open...

C:\Users\Wlex\Desktop\macra\macra

Examples Project

Project\CASE-1 double trapezoidal Maccaferri.mcr

...Project\CASE-1 double trapezoidal XS

Template Projects

01. Double trapezoidal section

02. Simple trapezoidal section

03. Rectangular section

04. Simple trapezoidal section with right bank

05. Simple trapezoidal section with subsectors

06. Rectangular section with banks

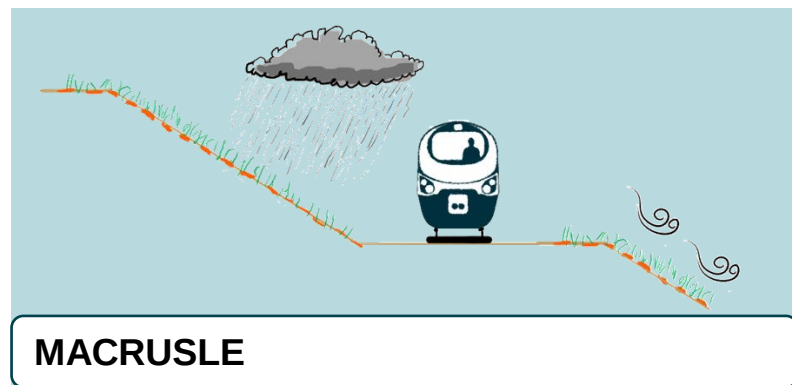
Measure units

Metric System



SOFTWARE MACCAFERRI PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE

MACCAFERRI



DESIGN OF GEOSYNTHETICS FOR EROSION CONTROL ON SLOPES

RULE METHOD

PROJECT CONSTRUCTION PERIOD: WITHIN 1 SOLAR YEAR

SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)
1	SRGBH	10000
2	DTLKT	37000
3	SHUTYR	5400
4	CHRPYR	11700
5	CHRTI	840
6	CHCTU	3300
7	NCHTHU	1150
8	HPHAB	5500
9	FYJUL	5500
10	EQJUEH	2800
11	EVILTW	6500
12	R4Y77	3700
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0

WORK PERIOD

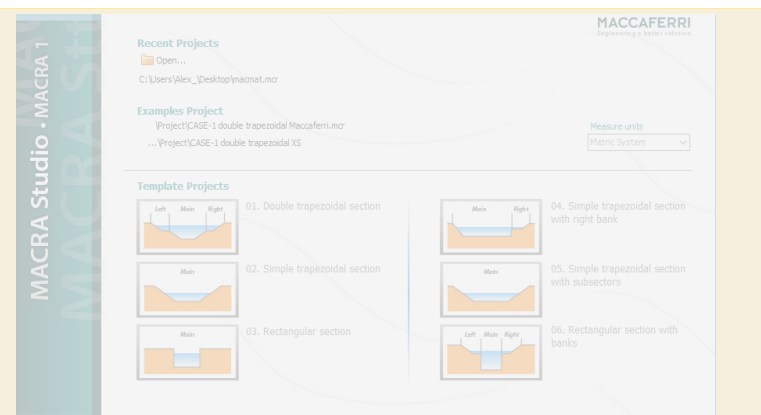
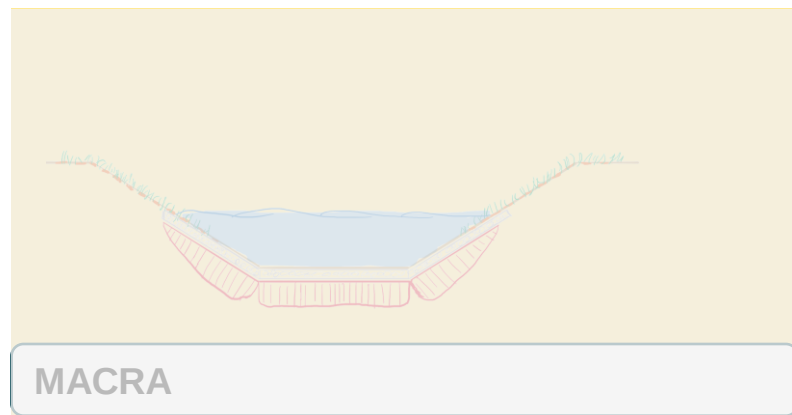
FROM	TO	% YEAR
01/03/2017	31/03/2017	50.1

DURATION (DAYS)

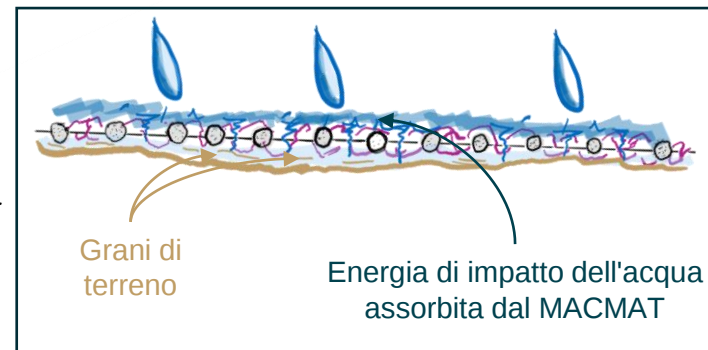
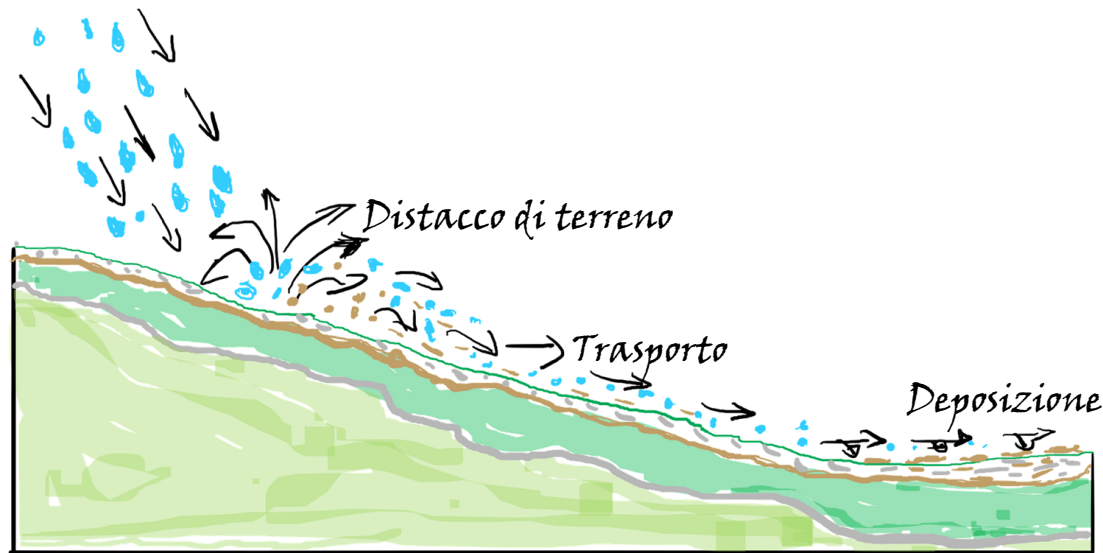
183
183

CALCULATION OF EROSION LOSS FOR THE PROJECT (SL UNITS)

SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)	R factor	K factor	L5 factor	C factor	M factor	P factor	UNIT AREA SOIL LOSS (mm/yr)	TOTAL AREA SOIL LOSS (mm/yr)
1	SRGBH	10000	1963.5	0.03951	4.768912076	0.1	1	1	18.540006	27.031044
2	DTLKT	37000	1963.5	0.040097018	5.02178878	0.2	1	1	40.5148701	150.7897168
3	SHUTYR	5400	1963.5	0.011121	11.43000792	0.05	1	1	9.637378459	5.204184345
4	CHRPYR	11700	1963.5	0.07002	2.387065172	0.05	1	1	8.844931179	9.77566537
5	CHRTI	840	1963.5	0.034242	0.58257215	0.18	1	1	3.19617314	0.268465471
6	CHCTU	3300	1963.5	0.011121	6.43707007	0.25	1	1	19.76110584	65.1251742
7	NCHTHU	1150	1963.5	0.002634	3.583941094	0.001	1	1	0.006306076	0.007408455
8	HPHAB	5500	1963.5	0.050308	10.51115847	0.05	1	1	1.048514058	5.69661708
9	FYJUL	5500	1963.5	0.011121	10.34592833	0.006	1	1	1.048750248	0.57442508
10	EQJUEH	2800	1963.5	0.03891	10.21440994	0.0001	1	1	0.002161819	0.007101109
11	EVILTW	6500	1963.5	0.050048	2.133784334	0.007	1	1	3.977150084	3.77929315
12	R4Y77	3700	1963.5	0.07002	5.926312188	0.12	1	1	65.32114288	20.49959776
TOTAL		108.339.8								232.5



MACRUSLE è uno strumento di progettazione che fornisce una stima della riduzione della perdita di terreno basata sulla **Revised Universal Soil Loss Equation**. Esegue due simulazioni, con e senza il prodotto di controllo dell'erosione.

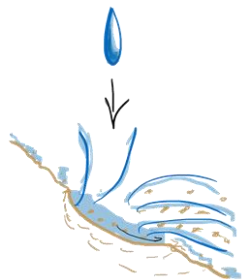


DESIGN OF GEOSYNTHETICS FOR EROSION CONTROL ON SLOPES

RUSLE METHOD

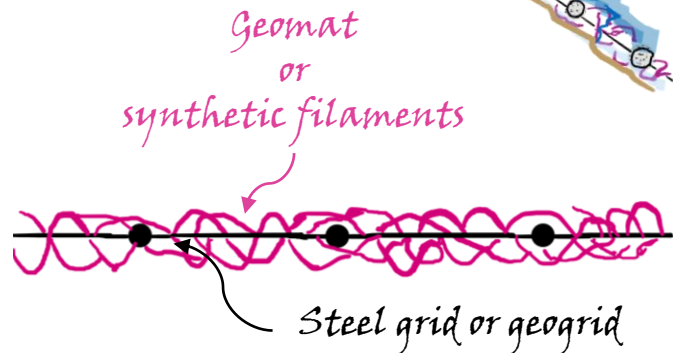
PROJECT AREA DATA		
SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)
1	SRGBH	15000
2	DTUKT	37200
3	24UJTYR	5400
4	GMHF3Y35Y	13700
5	OIGRTI	840
6	GNDTU	3300
7	N DHRTHU	1150
8	RH46U46	10500
9	FJYUUL	5500
10	EG.UO0ETH	2600
11	EEYILITWT	9500
12	R4Y77	3700
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0

PROJECT CONSTRUCTION PERIOD WITHIN 1 SOLAR YEAR				
WORK PERIOD	FROM	01/03/2017	DURATION (DAYS)	183
	TO	31/08/2017	% YEAR	50,1



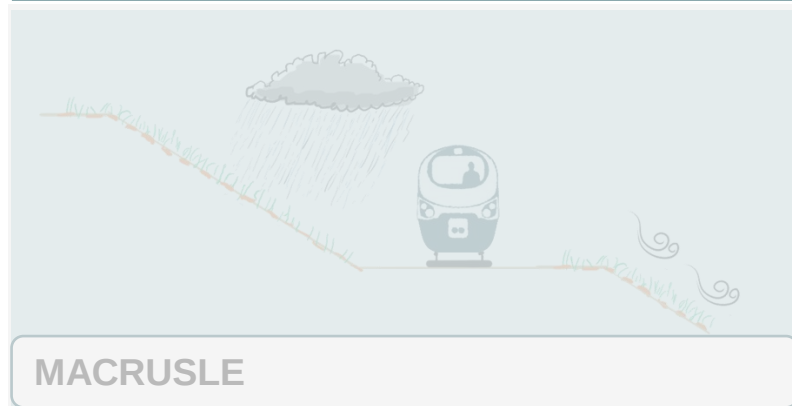
CALCULATION OF EROSION LOSS FOR THE PROJECT (S.I. UNITS)

SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)	R factor	K factor	LS factor	C factor	M factor	P factor	UNIT AREA SOIL LOSS (metric tons/ha/period)	TOTAL AREA SOIL LOSS (metric tons/period)
1	SRGBH	15000	1963,5	0,03951	4,766671076	0,1	1	1	18,54006896	27,81010343
2	DTUKT	37200	1963,5	0,040997016	5,021776878	0,2	1	1	40,5348701	150,7897168
3	24UJTYR	5400	1963,5	0,017121	11,43590792	0,05	1	1	9,637378419	5,204184346
4	GMHF3Y35Y	13700	1963,5	0,07902	2,933065172	0,03	1	1	6,844931779	9,37756537
5	OIGRTI	840	1963,5	0,034242	0,592571171	0,16	1	1	3,196017514	0,268465471
6	GNDTU	3300	1963,5	0,017121	9,437927027	0,25	1	1	39,76810364	13,1234742
7	N DHRTHU	1150	1963,5	0,002634	3,583041054	0,001	1	1	0,009290875	0,001068451
8	RH46U46	10500	1963,5	0,005268	10,07116942	0,02	1	1	1,044587428	1,096816799
9	FJYUUL	5500	1963,5	0,017121	10,34593633	0,006	1	1	1,046259248	0,575442586
10	EG.UO0ETH	2600	1963,5	0,03951	10,26248094	0,0001	1	1	0,039916139	0,010378196
11	EEYILITWT	9500	1963,5	0,050046	2,181784334	0,037	1	1	3,977150684	3,77829315
12	R4Y77	3700	1963,5	0,07902	5,926312166	0,12	1	1	55,32124258	20,46805975
TOTAL		108.390,0								232,5



SOFTWARE MACCAFERRI PER IL CONTROLLO DELL'EROSIONE

MACCAFERRI



DESIGN OF GEOSYNTHETICS FOR EROSION CONTROL ON SLOPES

RULE METHOD

PROJECT CONSTRUCTION PERIOD WITHIN 1 SOLAR YEAR

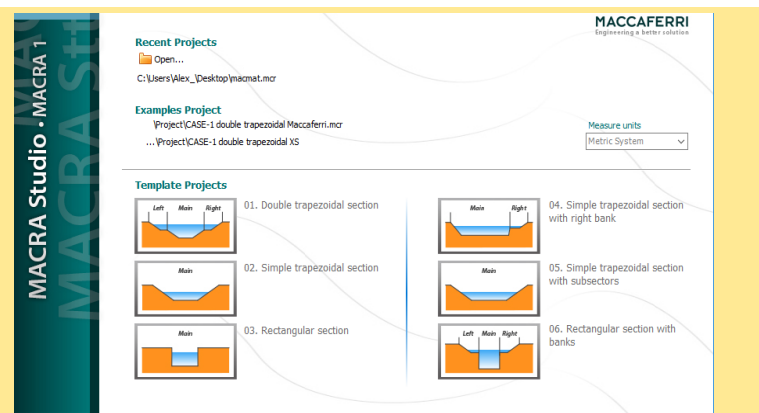
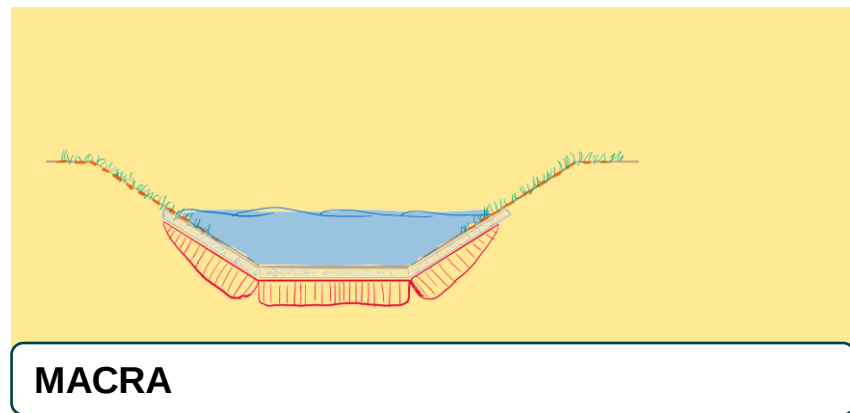
WORK PERIOD	FROM	TO	DURATION (DAYS)	% YEAR	SOL
	01/03/2017	31/03/2017	183		

PROJECT AREA DATA

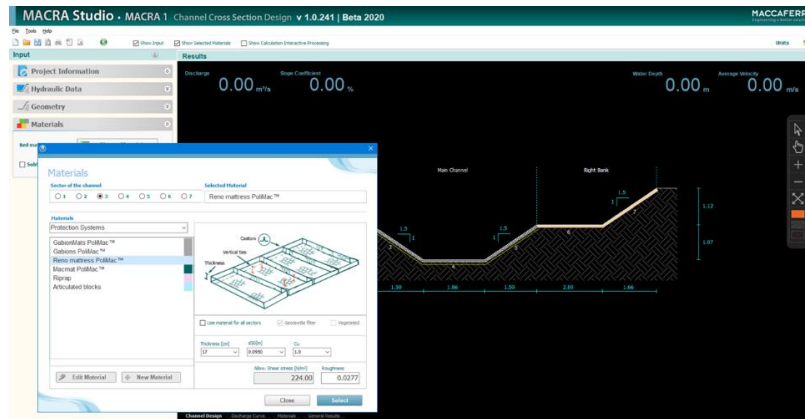
SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)
1	GRASSH	2000
2	DRYK	2700
3	SAUTYR	5450
4	GRASSH	13700
5	GRASSH	840
6	GRASSH	3300
7	GRASSH	1150
8	GRASSH	3500
9	GRASSH	5500
10	GRASSH	2500
11	GRASSH	5500
12	GRASSH	2300
13	GRASSH	0
14	GRASSH	0
15	GRASSH	0
16	GRASSH	0
17	GRASSH	0
18	GRASSH	0
19	GRASSH	0
20	GRASSH	0

CALCULATION OF EROSION LOSS FOR THE PROJECT (SOL UNITS)

SITE DESIGNATION	AREA DESCRIPTION	LAND AREA (m2)	R factor	K factor	L5 factor	C factor	M factor	P factor	UNIT AREA SOL LOSS (metric)	TOTAL AREA SOL LOSS (metric)
1	GRASSH	2000	1.00	0.0300	4.7000	0.10	1	1	18.4000000	37.0000000
2	DRYK	2700	1.00	0.0400	3.00	0.2	1	1	48.0000000	130.7000000
3	SAUTYR	5450	1.00	0.1121	18.4000	0.50	1	1	8.81179619	5.00436486
4	GRASSH	13700	1.00	0.0700	2.8300	0.12	0.03	1	0.844801779	9.37750037
5	GRASSH	840	1.00	0.0842	0.0000	0.10	1	1	1.00000000	0.00000000
6	GRASSH	3300	1.00	0.1121	0.4370	0.07	0.25	1	0.38100000	13.1234742
7	GRASSH	1150	1.00	0.0034	0.0000	0.00	1	1	0.00000000	0.00000000
8	GRASSH	3500	1.00	0.0000	0.0000	0.00	1	1	0.00000000	0.00000000
9	GRASSH	5500	1.00	0.1121	15.4000	0.00	1	1	1.446193248	0.07443268
10	GRASSH	2500	1.00	0.0001	0.0000	0.00	1	1	0.00000000	0.00000000
11	GRASSH	5500	1.00	0.0000	2.1817	0.00	0.07	1	0.07170000	0.00000000
12	GRASSH	2300	1.00	0.1700	0.0000	0.00	1	1	0.00000000	0.00000000
TOTAL		100000							100.0000000	200.0000000



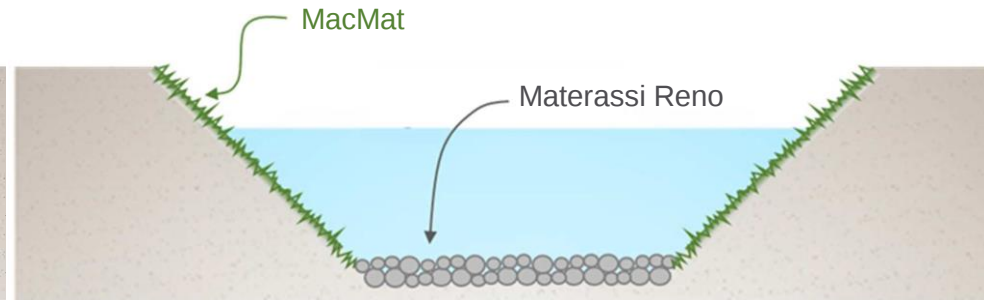
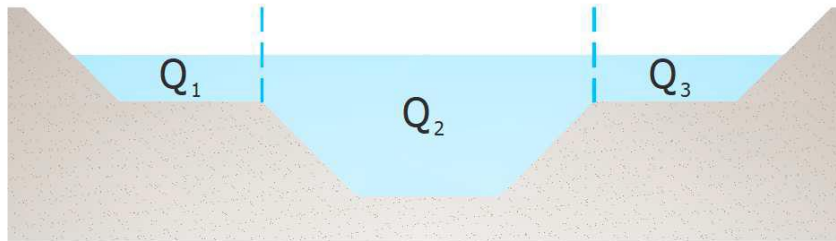
Progettazione di soluzioni di protezione fluviale



MACRA è il software sviluppato sulla base di prove sperimentali effettuate presso la Colorado State University.

MACRA è in grado di modellare **geometrie complesse** e combinazioni **di più prodotti** fornendo risultati **accurati** e **realistici**.

MACRA consente all'utente di progettare con MacMat in condizione **VEGETATA** o **NON VEGETATA**



ASTM D6460



ASTM INTERNATIONAL
D6460

Standard Test Method for Determination of Rolled Erosion Control Product (RECP) Performance in Protecting Earthen Channels from Stormwater-Induced Erosion

QUESTO METODO DI TEST UTILIZZA PROCEDURE SU SCALA REALE



OBIETTIVO DELLA SOLUZIONE

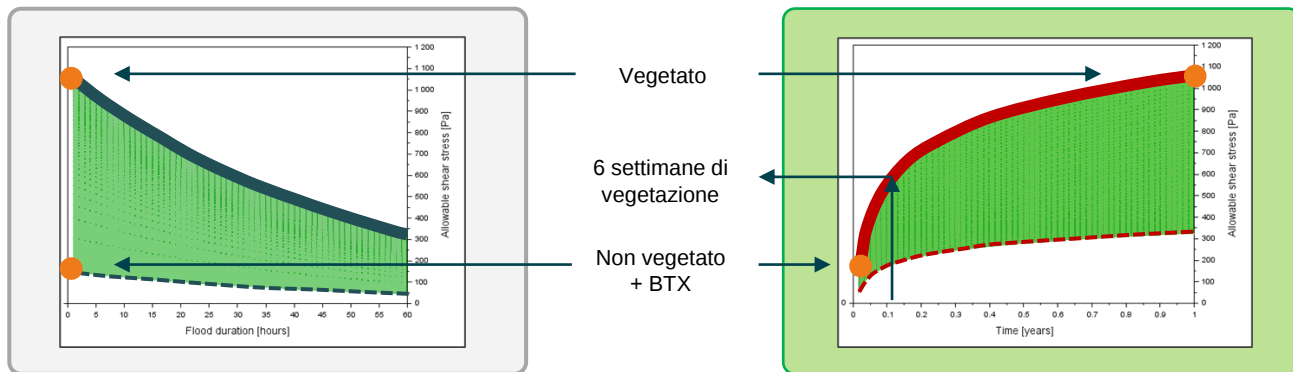
Neutralizzare e assorbire la forza idraulica dell'acqua piovana, riducendo così l'allentamento delle particelle di terreno attraverso meccanismi di erosione.



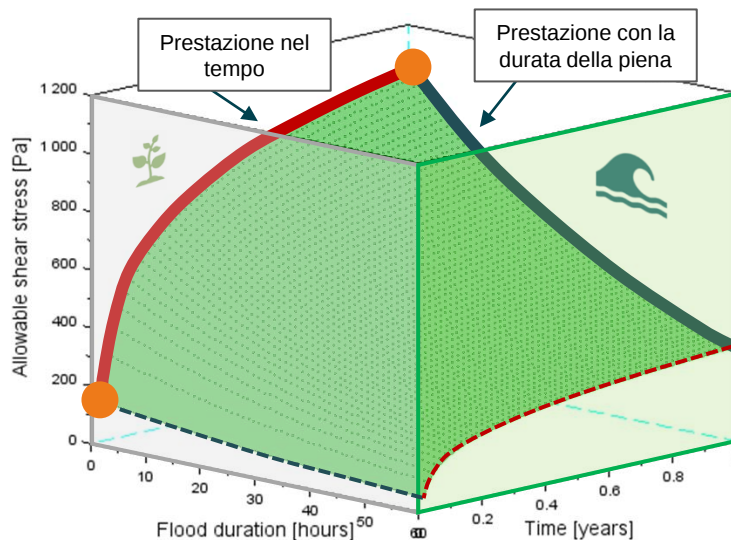
CRITERIO DI FALLIMENTO & FOCUS

- M** La soluzione fallisce quando la perdita media di terreno è maggiore o uguale a 0,5 in
- M** Viene valutato il valore limite al quale si verifica il fallimento
- M** Viene valutato l'impatto della vegetazione sulle prestazioni del prodotto





Conoscendo il comportamento del MacMat R nel tempo e al variare della durata della piena, è possibile eseguire un progetto dettagliato



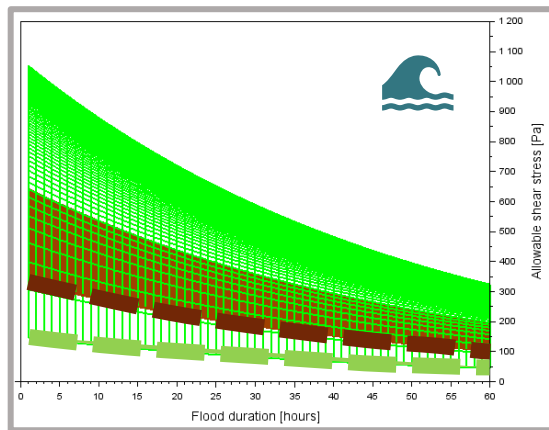
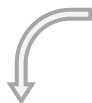
MacMat R



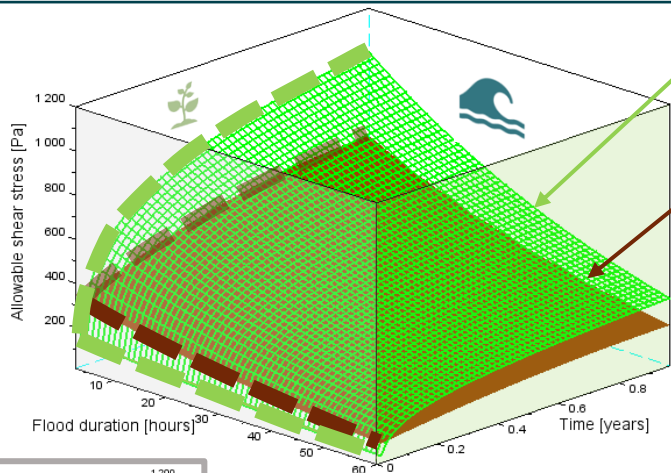
Durata
della piena



Una minore
penetrazione della
luce può consentire
prestazioni superiori
solo a $t=0$...



ISOCHRONE CURVE

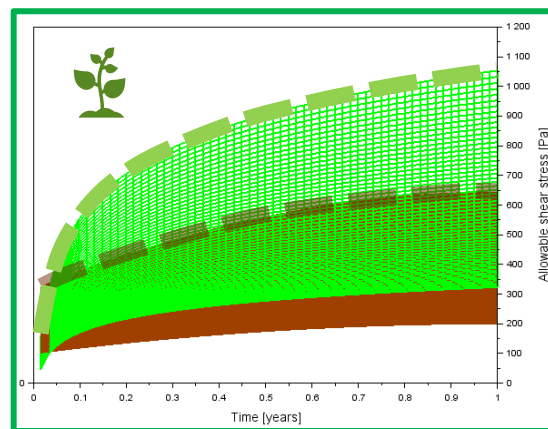


MacMat R vs Prodotto con bassa
penetrazione della
luce



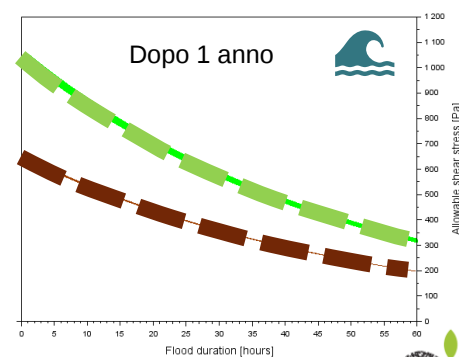
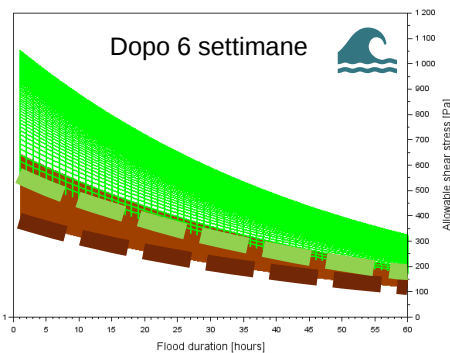
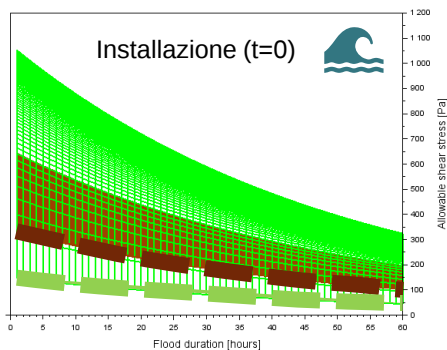
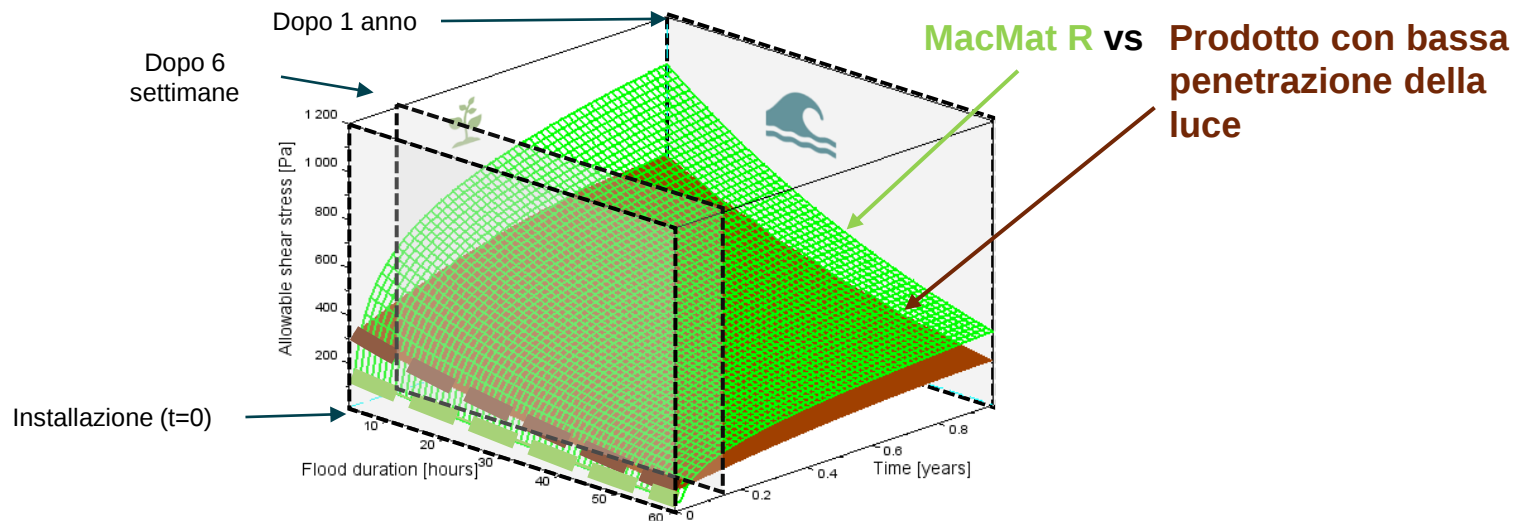
Tempo

... mentre una maggiore
penetrazione della luce
garantisce una maggiore
resa nel tempo

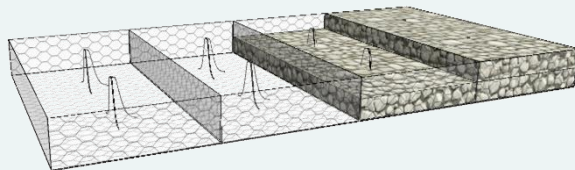


ISOFLOOD CURVE





2 in 1



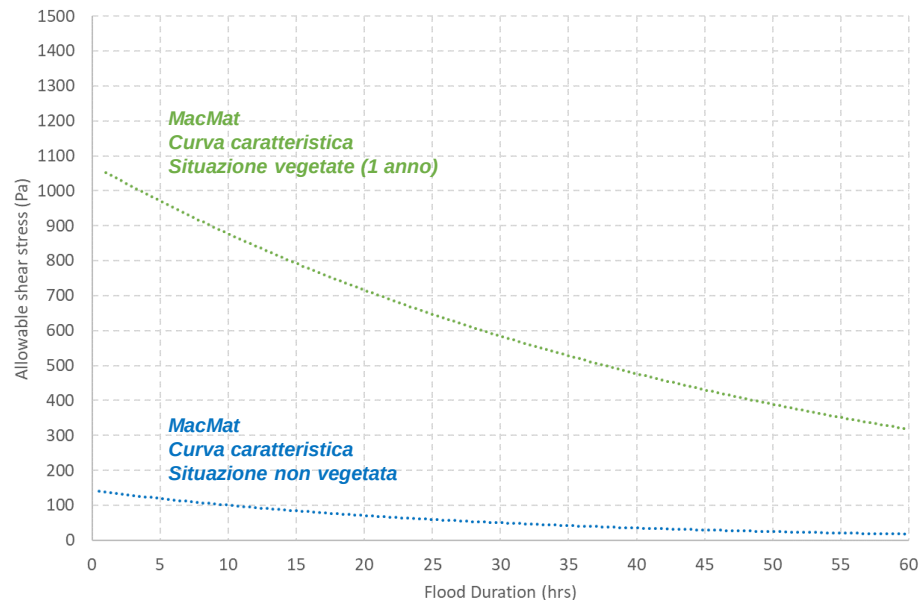
Materassi Reno Plus (base)



MacMat R (coperchio)

- M** Possibile utilizzo di elementi di ancoraggio profondi, garantendo così un ulteriore effetto stabilizzante sul rilevato
- M** Possibile utilizzo in abbinamento a materassi e gabbioni, facilitando anche un parziale riempimento sia con sassi e terreno che con “tasche vegetative”

Prestazioni MacMat



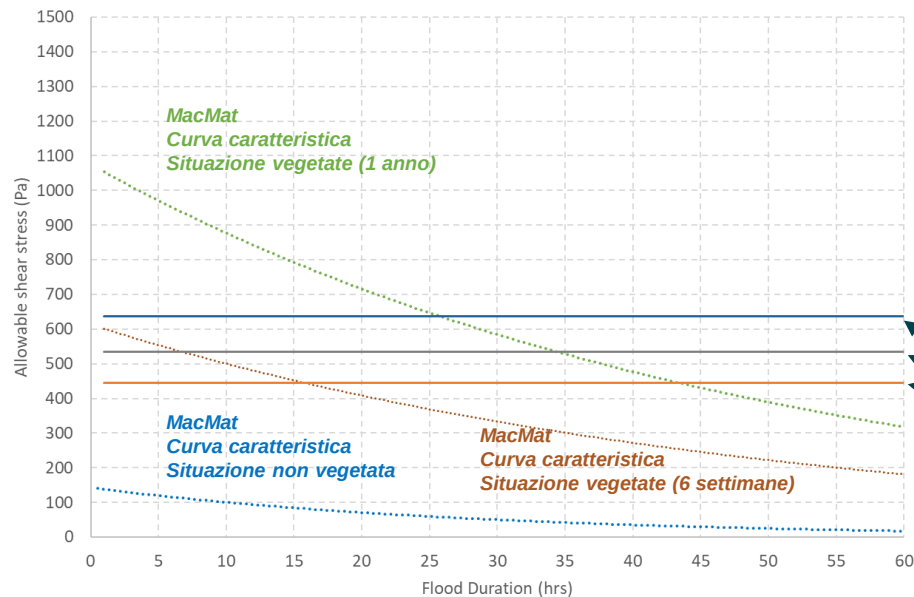
Le curve caratteristiche devono essere considerate come prestazioni di riferimento sia per le condizioni vegetate che non vegetate.

Per definirle non vengono applicati né i fattori di sicurezza né i fattori di riduzione.



Confronto prestazioni

Characteristic curves - from tests

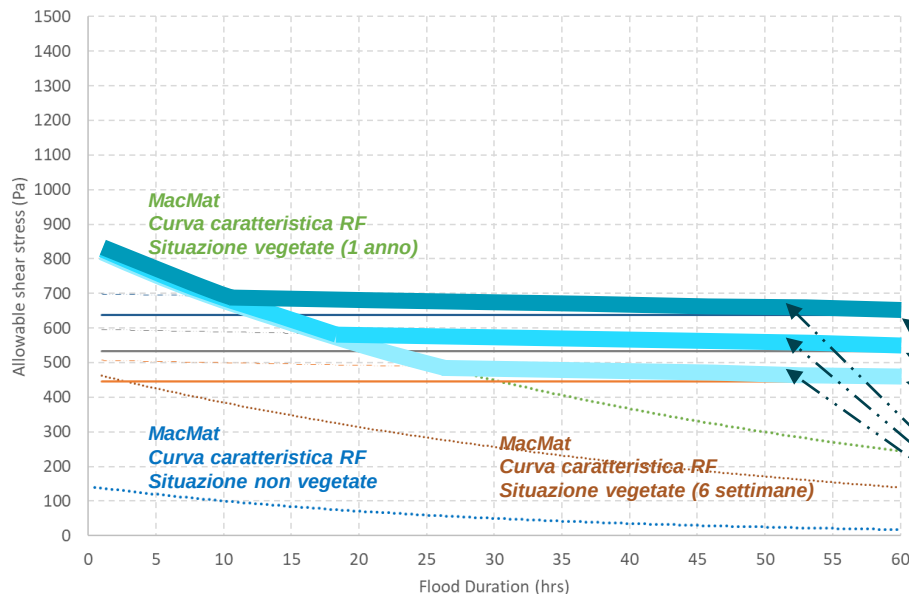


Limite superiore
Materassi Reno Plus 30, 23, 17



Incremento prestazioni per MacMat + Materassi Reno

Curve di progetto (limite superiore) quando completamente vegetato



La vegetazione completa può essere raggiunta più velocemente usando:

- M** pacciame
- M** **MacMat R**

In ogni caso, **il periodo di vegetazione** per raggiungere le migliori prestazioni **dipende dalle condizioni reali del sito** (ambiente, clima, ecc.)

Limite superiore RF
Materassi Reno Plus 30, 23, 17

Curva caratteristica
Combo Materassi Reno Plus 30, 23, 17

Le migliori prestazioni possono essere ottenute solo quando la soluzione è completamente vegetata





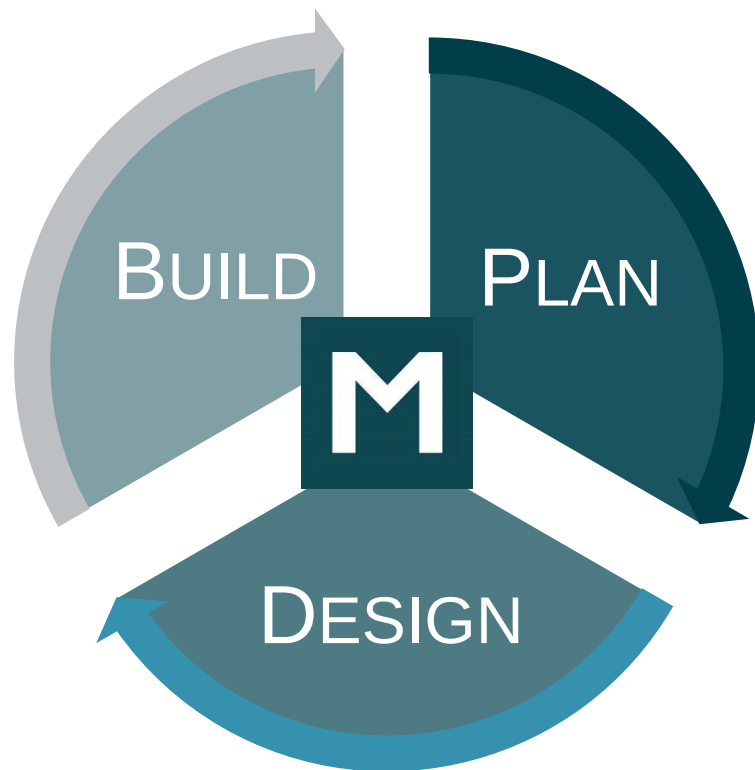
MACCAFERRI
GEOSYNTHETICS

OSSERVAZIONI FINALI

SUPPORTO A 360° PER IL TUO PROGETTO

MACCAFERRI

Maccaferri è sempre al fianco di ingegneri, architetti e imprese



I nostri **esperti** in **ingegneria geotecnica, idraulica e ambientale** possono dare supporto in tutte le fasi del progetto.





Non solo certificazioni di **prestazione** ma anche **ambientali** e **digitali**.



Forniamo informazioni affidabili e comparabili sugli impatti ambientali del ciclo di vita del prodotto riducendo il consumo di energia e materiali

visita maccaferri.com/EPD



I nostri prodotti sono disponibili anche in BIM. I nostri oggetti BIM sono stati convalidati dal British Board Agreement (BBA) come una rappresentazione veritiera e corretta del prodotto/sistema fisico. Il sistema BIM riduce tempi e costi di progettazione e facilita la cooperazione tra le parti interessate del progetto

visita maccaferri.com/BIM



Qualsiasi cambiamento in un ecosistema fragile deve essere attentamente ponderato, in quanto l'importanza della **conservazione della biodiversità** va oltre i confini fisici dei singoli progetti.



L'analisi del ciclo di vita (LCA – Life Cycle Assessment) viene effettuata con lo scopo di valutare quantitativamente le emissioni e gli impatti di una soluzione, a partire dalle materie prime fino alla realizzazione del progetto finito.

Abbiamo condotto uno studio LCA relativo alla serie di soluzioni MacMat, in modo da fornire informazioni concrete sull'impatto ambientale, risparmi energetici e ottimizzazione dei materiali delle nostre soluzioni.



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM
Certification number S-P-01469

Clicca qui per ulteriori
informazioni:

[EPD MACMAT](#)

oppure fai uno scan del
QR code!



La performance ambientale viene valutata in base ad alcuni indicatori relativi a determinate categorie di impatto:



Global warming potential
(GWP) è una misura del contributo di un gas serra al riscaldamento globale, relativo alla CO₂ e calcolato per uno specifico periodo di tempo.



Potenziale di acidificazione
È la misura di diminuzione di pH di acqua e suolo che viene effettuata tramite quantificazione di emissioni di ossidi di azoto e zolfo.



Potenziale di eutrofizzazione
misura l'aumento di concentrazione di nutrienti in ambiente acquatico, causa di importanti danni ambientali e scomparsa di forme di vita



Emissioni di particolato
Il particolato è l'insieme di sostanze solide o liquide sospese in atmosfera, derivate da attività antropiche e dannose per la salute

Clicca qui per ulteriori informazioni:

[EPD MACMAT](#)

oppure fai uno scan del QR code!



“La presenza di plastica negli oceani costituisce un problema sempre più esteso e preoccupante”

National Oceanography Centre

Microplastica è un termine sempre più comune che viene utilizzato per definire quelle particelle di plastica di dimensione < 5 mm.

Queste particelle provengono principalmente dalla frammentazione e decomposizione di oggetti in plastica durante il loro utilizzo.

National Oceanography Centre,
Sources, amounts & pathways of plastics
entering the global ocean, 2021

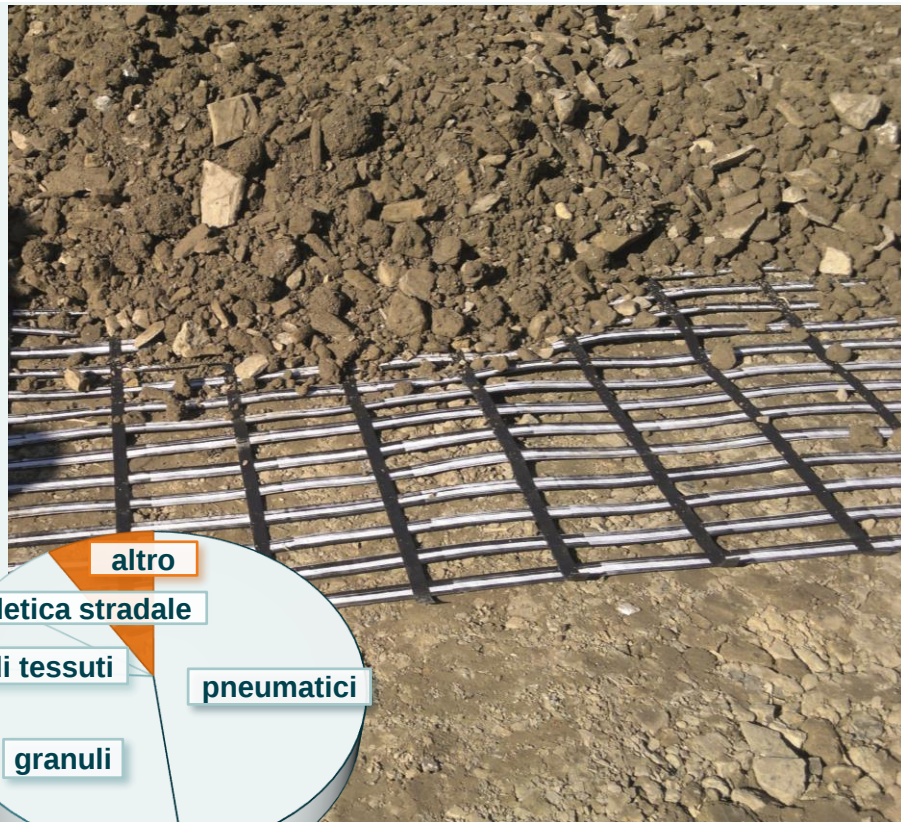


Photo credit: Water Europe

I geosintetici possono essere una fonte di microplastiche?

- nella maggior parte delle applicazioni non c'è una diretta esposizione alla luce solare
- al momento non vengono considerati tra le principali fonti di microplastiche
- la ricerca dimostra che le **proprietà fisiche e chimiche** determinano l'estensione e la velocità di decomposizione della plastica. I nostri geosintetici vengono prodotti seguendo i **migliori standard** e progettati per sopportare **condizioni ambientali estreme**.

Inoltre, il settore delle costruzioni può incentivare l'utilizzo di materiali riciclati andando così a ridurre i rifiuti in plastica.



Cost-benefit analysis of policy measures reducing unintentional release of microplastics, 2022

In che modo i geosintetici riducono l'impatto ambientale di un progetto?

- facilità di installazione
- velocità di installazione
- una migliore performance dovuta a una più lunga durata e una minore manutenzione

Tutti questi vantaggi si traducono in un **ciclo di vita** meno impattante.

Inoltre, l'applicazione dei geosintetici permette, rispetto ad altre soluzioni, la **conservazione di ecosistemi naturali** e quindi migliora la sostenibilità del progetto.

Simon et al., El-GEO Environmental Impact of Geosynthetics in aquatic systems, 2020





La ricerca sulle microplastiche è ancora in fase di sviluppo.

Anche se siamo convinti dell'efficacia delle nostre soluzioni e del loro impatto positivo sull'ambiente, ci impegniamo nel rimanere costantemente aggiornati per fare in modo che i nostri geosintetici rispettino i più alti standard di protezione ambientale.

Il **Building Information Modeling (BIM)** è alla base della trasformazione digitale nel mondo dell'architettura, ingegneria e industria delle costruzioni.

- M** Promuoviamo un approccio globale alla selezione della soluzione di controllo dell'erosione più adatta
- M** I nostri geosintetici sono tra i più provati e testati al mondo.
- M** Migliaia di case history disponibili che dimostrano l'**ottimo rapporto costi benefici**.





erosion CONTROL
sustainable durability

MACCAFERRI