

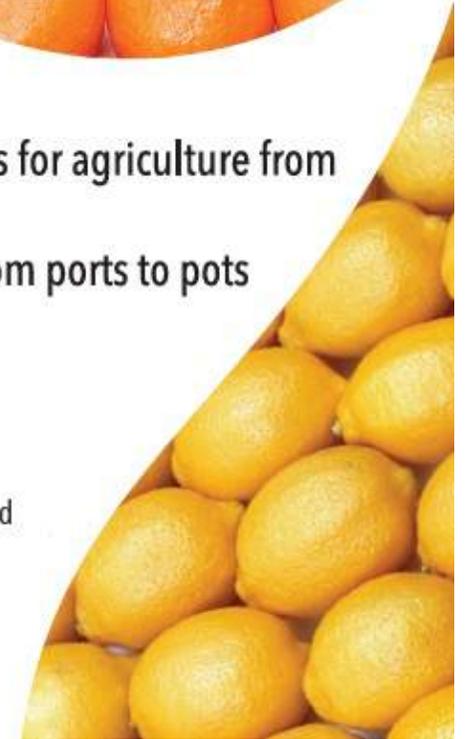
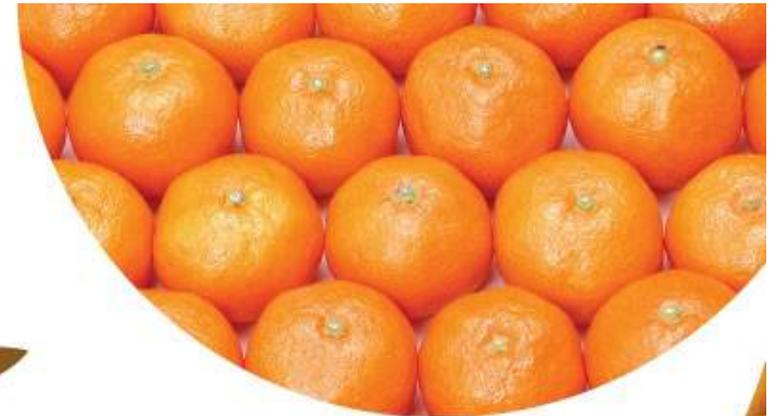


LIFE17 ENV/IT/000347
01/10/2018 - 30/09/2021

**This project is co-financed by
the European Union through the LIFE programme**



**Sustainable substrates for agriculture from
dredged remediated
marine sediments: from ports to pots**



Project Coordinator

Dr. Maria Castellani, Flora Toscana
life@floratoscana.it

Beneficiaries



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri



www.lifesubsed.com



Life Subsed

Proyecto LIFE SUBSED (LIFE17 ENV/IT/347)

**Sustratos sostenibles para la
agricultura a partir de sedimentos
marinos remediados y dragados:
desde puertos hasta macetas**

Maria Castellani, Flora Toscana



A través del programa LIFE (= vida) la Unión Europea financia proyectos durante unos 30 años para proteger los hábitats naturales y desarrollar la conciencia medioambiental de la población.

Objetivos del proyecto **LIFE SUBSED**:

Convertir **residuos** (sedimentos marinos dragados y recuperados)

en un **recurso** (un sustrato comercial)

mediante la aplicación de técnicas sostenibles, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico, de acuerdo con la legislación europea y nacional

SITIOS DEL PROYECTO:

Pescia (PT) y Montecarlo (LU) – Toscana - Italia

San Javier (Murcia) y Orihuela (Valencia) - España

Inicio: 01/10/2018 - Fin: 30/09/2022



PRUEBAS DEMOSTRATIVAS

- ✓ Producciones de vivero: olivos, limones y laurel
- ✓ Plantas ornamentales: Protea, calla y laurel
- ✓ Plantas alimenticias: limones, albahaca, fresa y arándano

LCA (Life Cycle Assessment)

- ✓ Verificación de la sostenibilidad del uso de sedimentos de fitorremediación
- ✓ Comparación entre cultivos en sustratos tradicionales a base de turba o coco y aquellos en sustratos que contienen sedimentos

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN

- ✓ Sitio web
- ✓ Video
- ✓ Artículos y carteles
- ✓ Participación en Congresos Científicos y Técnicos
- ✓ Visitas a sitios de demostración
- ✓ Taller
- ✓ Contactos con instituciones y partes interesadas



CONSORCIO DEL PROYECTO

Beneficiario Coordinador: Flora Toscana

Beneficiarios asociados:

Universitas Miguel Hernández di Elche – UMH

Caliplant

CREA – OF Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo, Pescaia

Carbon Sink Group s.r.l.

CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Pisa



CIAGRO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
AGROALIMENTARIA Y AGROBIOTÉCNICA

UNIVERSITAS
Miguel Hernández

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y
MICROBIOLOGÍA



LAS PRUEBAS EN ITALIA



ORNAMENTAL DE HOJA PERENNE

Prunus laurocerasus (laurel) cv Novita

Planta ornamental y barrera de hoja perenne típica y muy utilizada, con un crecimiento y desarrollo vegetal muy rápido.

Esta planta es reconocida como una de las especies de plantas ornamentales de mayor importancia comercial para el sector de viveros italiano.



PLANTA EN MACETA DE FLORES

Protea cynaroides cv 'Little Prince'

Plantas con flores perennes, originarias del sur de África. Está adaptado a suelos pobres en nutrientes, con un pH 4-6, y un contenido de arcilla menor al 20% con bajos niveles de P, K y Na.

Fue importado en Italia por Flora Toscana en el 2000 para ser utilizado como planta ornamental.



FLOR CORTADA

Zantedeschia aethiopica (Cala)

La cala se cultiva como jardín al aire libre y plantas en macetas, pero también se cultiva en gran medida para la producción de flores cortadas. Gracias a su magnífica belleza, la cala es una planta con flores de gran importancia económica en todo el mundo.

Prefiere suelos bien drenados con pH 6-6,5 y riego constante. Se considera moderadamente tolerante a los metales pesados.



ÁRBOL DE FRUTAS

Olea europaea (Olivo)

El olivo es la planta productora de aceite más importante del mundo y tiene una gran importancia agrícola en la región mediterránea. Los olivos crecen bien en casi cualquier suelo bien drenado y aireado con valores de pH de 6,5 a 9,0. También se adaptan a suelos pobres, son tolerantes a las condiciones salinas y resistentes a la sequía incluso cuando dura muchos meses.



ARBUSTO LEÑOSO PERENNE

Vaccinium corymbosum (arandano)

El arándano es un arbusto leñoso perenne de hoja caduca de gran importancia comercial por sus pequeños frutos que contienen altos contenidos en vitaminas y antioxidantes para la salud humana.

El pH del suelo idealmente debería estar entre 4.0 y 5.0. Las raíces son comúnmente micorrizas, lo que probablemente ayude a las plantas a acceder a nutrientes como el nitrógeno y el fósforo.



PLANTA HERBÁCEA RIZOMATOSA PERENNE

Fragaria vesca (fresa salvaje)

Comúnmente llamada fresa de bosque, es una planta herbácea silvestre de bajo crecimiento, de frutos pequeños y siempre productiva, que crece naturalmente en los bosques a altitudes superiores a los 2000 m.

Muy fácil de cultivar y adaptable a una amplia gama de condiciones. Tolerante a una variedad de niveles de humedad, crece mejor en suelos fértiles, bien drenados y ricos en materia orgánica. Prefiere pleno sol.



ESPECIES DE HOJAS AROMÁTICAS

Ocimum basilicum (albahaca)
cvs 'Genova' y 'Valentino'

La albahaca es sin duda la hierba más querida y popular en Italia. Tiene un ciclo primavera-verano muy corto y se cultiva por semilla.

Hierba anual, apta para el clima mediterráneo. Crece bien en todo tipo de suelos, pero se desarrolla mejor en suelos bien drenados, húmedos y ricos en nutrientes con un pH neutro.



TODOS LOS EXPERIMENTOS SE REALIZARON EN INVERNADERO



MEZCLAS DE SUSTRATO: en total 17
PBS - sustratos a base de turba
CFBS - sustratos a base de fibra de coco
WFBS - sustratos a base de fibra de madera
TS - sedimentos tratados (12.5-25-50-100%)



REGÍMENES DE AGUA:

WR1 - normal
WR2 - bajo (reducido 30%)
WR3 - muy bajo (reducido en un 50%)

MATRICES USADAS



Leyenda:

- PBS** - sustratos a base de turba
- CFBS** - sustratos a base de fibra de coco
- WFBS** - sustratos a base de fibra de madera
- TS** - sedimentos tratados (12.5-25-50-100%)

MEZCLAS Y MATRICES USADAS (v/v)

Substrate	Peat	Pumice	Coir fiber	Coir dust	Wood fiber	Perlite
PBS_1	60	40				
PBS_2	79	12.5				8.5
CFBS_1		40	60			
CFBS_2		24	45.6	30.4		
CFBS_3		24	53.2	22.8		
WFBS	40				60	

Mixtures	PBS_1	CFBS_1	WFBS	PBS_2	CFBS_2	CFBS_3	TS
1	100						0
2	87.5						12.5
3	75						25
4	50						50
5	25						75
6		75					25
7		50					50
8			75				25
9			50				50
10				100			0
11				75			25
12				50			25
13					75		25
14					50		25
15						75	25
16						50	50
17	0						100

RECOPIACIÓN DE DATOS

Análisis no destructivos

- Mortalidad de plantas (número; porcentaje)
- Diámetro del tallo base / diámetro de la corona (según especie)
- Altura máxima de la planta
- Número de brotes vegetativos
- Longitud del brote vegetativo primario
- Número de hojas completamente expandidas en el brote vegetativo primario
- Rendimiento vegetal (para especies frutales)
- Color de la lámina de la hoja (L. a. b coordinates) and Chroma index $(a^2 + b^2)^{1/2}$
- Actividad fotosintética por CIRAS-2

Análisis destructivos

- Área de la hoja
- Contenido de clorofila
- Peso fresco y seco de toda la planta
- Peso fresco y seco del tallo (parte aérea)
- Peso fresco y seco del sistema radicular
- Análisis de malondialdehído (MDA) para el estrés oxidativo
- Análisis de metales pesados



CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE CULTIVO

Características Físicoquímicas

Densidad a Granel (g cm ⁻³)	
Porosidad (%)	
Capacidad de Aire (%)	
Capacidad de Agua (%)	
Agua fácilmente disponible (%)	
EC (dS m ⁻¹)	
Capacidad de intercambio catiónico	
pH	
N-NH ₃ (mg Kg ⁻¹)	
N-NO ₃ (mg Kg ⁻¹)	
TN (%)	
TOC (%)	
Fósforo (g Kg ⁻¹)	

Nutrientes

Ca (g Kg ⁻¹)
Mg (g Kg ⁻¹)
K (g Kg ⁻¹)
Fe (g Kg ⁻¹)
Mn (g Kg ⁻¹)

Rieles

Cu (mg Kg ⁻¹)
Zn (mg Kg ⁻¹)
Ni (mg Kg ⁻¹)
Cr (mg Kg ⁻¹)
Pb (mg Kg ⁻¹)
Cd (mg Kg ⁻¹)
GI (%)



Elementos Asimilables

Ca (g Kg ⁻¹)	
Mg (g Kg ⁻¹)	
K (g Kg ⁻¹)	
Na (g Kg ⁻¹)	

Actividad Enzimática

beta glucosidasa μmol g ⁻¹ h ⁻¹	
fosfatasa μmol g ⁻¹ h ⁻¹	
butirato esterasa μmol g ⁻¹ h ⁻¹	
aril sulfatasa μmol g ⁻¹ h ⁻¹	

RESULTADOS PRELIMINARESAS

- Casi todas las mezclas de sustratos a base de sedimentos mostraron parámetros fisicoquímicos y contenido de metales pesados de acuerdo con la regulación italiana para sustratos agronómicos para sustratos mixtos (D.Lgs. 75/2010).
- El sedimento fitorremediado se utilizó con éxito como medio de cultivo si se mezclaba con turba y coco en una porción que variaba entre el 25 y el 50%, dependiendo de la especie.
- El sedimento tratado podría ser utilizado con éxito como sustituto parcial de materias primas estándar para especies que se adaptan a una amplia gama de suelos y humedad (olivo, laurel, cala, fresa y albahaca) y con más limitaciones para especies más exigentes, especialmente en términos de materia orgánica y pH (protea, arándano).
- Aunque los sustratos a base de sedimentos eran ricos en Zn, el análisis del componente foliar mostró que este elemento se encontraba en concentraciones muy bajas en las plantas.
- Las plantas no mostraron síntomas o daños fitotóxicos visibles.



LIFE SUBSED - LIFE17ENV/IT/000347



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN VEGETAL Y
MICROBIOLOGÍA



GRACIAS POR LA ATENCIÓN