



LIFE SUBSED - LIFE17ENV/IT/000347

01/10/2018 – 30/09/2022

Progetto cofinanziato dall'Unione
Europea attraverso il Programma LIFE



www.lifesubsed.com

LAYMAN'S REPORT



“

**SUBSTRATI SOSTENIBILI PER L'AGRICOLTURA
OTTENUTI DA SEDIMENTI MARINI DRAGATI E
BONIFICATI:**

DAI PORTI AI VASI”

INDICE

- Il progetto LIFE SUBSED.....	pag 5
- Obiettivi.....	pag 6
- Azioni.....	pag 7
- L'analisi del quadro normativo	pag 10
- Life subsed: sostenibilità ambientale ed economica.....	pag 10
- Formazione, informazione e divulgazione.....	pag 11
- Risultati e Benefici.....	pag 12
- Conclusioni.....	pag 17

Durata del Progetto: 1 Ottobre 2018 - 30 Settembre 2022

Budget complessivo del Progetto: €1,745,524€

Cofinanziamento della UE: 59,97%

Le prove sperimentali del Progetto LIFE SUBSED sono state condotte in Italia a Pescia (Pistoia), Montecarlo (Lucca) e in Spagna a San Javier (Murcia) e Orihuela (Alicante).

Consorzio del Progetto



Beneficiario Coordinatore:

Flora Toscana, Cooperativa toscana di Floricoltori, coordinatore del progetto e responsabile delle prove dimostrative italiane;



Beneficiari Associati:

CREA, Centro di Ricerca Orticoltura e Florovivaismo sede di Pescia, responsabile scientifico delle prove agronomiche condotte in Italia;



CNR-IRET Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, sede di Pisa, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, responsabile delle analisi del suolo in quanto esperto in fitorimediazione;



Carbon Sink Group s.r.l., spin-off dell'Università di Firenze, responsabile dell'analisi LCA sulle prove italiane e coadiutore del CREA nelle prove sperimentali;



UMH - Universitas Miguel Hernández, di Elche, responsabile scientifica delle prove agronomiche in Spagna quale esperta in caratterizzazione e analisi delle piante;



Caliplant, azienda vivaistica spagnola situata nella provincia di Murcia, responsabile delle prove dimostrative spagnole condotte in vivaio.



LIFE17 ENV/IT/000347 SUBSED



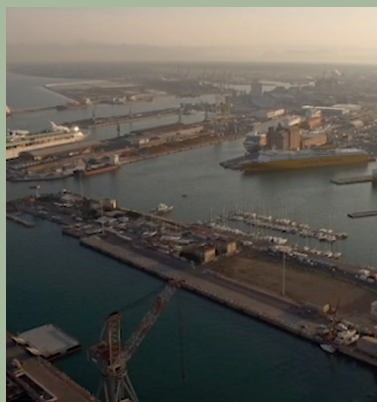
www.lifesubsed.com

IL PROGETTO LIFE SUBSED

Life Subsed è un progetto co-finanziato all'interno del programma LIFE. Il programma LIFE è lo strumento di finanziamento dell'Unione Europea per l'ambiente e l'azione per il clima, nato nel 1992.

In questi 30 anni l'UE ha cofinanziato migliaia di progetti contribuendo all'attuazione, all'aggiornamento e allo sviluppo della politica e della legislazione ambientale e climatica dell'Unione Europea.

Il progetto dimostra le potenzialità e l'idoneità dell'uso dei sedimenti dragati bonificati come componenti di un substrato agronomico utilizzabile nei settori del florovivaismo e della frutticoltura, recuperando un rifiuto per produrre nuove risorse in un'ottica di economia circolare.



OBBIETTIVI

Il progetto Life Subsed si propone due obiettivi principali:

- Convertire un rifiuto, in questo caso un sedimento dragato e bonificato, in una risorsa, ovvero in un substrato commerciale da utilizzare in agricoltura, attraverso l'applicazione di tecniche sostenibili sia dal punto di vista ambientale che economico. Tali sedimenti sono il risultato del dragaggio del corso dei fiumi e dei fondali dei porti, operazione fondamentale per consentire sia la navigazione, che il deflusso dei corsi d'acqua.
- Ridurre l'uso della torba nel settore ortoflorovivaistico e quindi proteggere le torbiere quali ambienti naturali non facilmente rinnovabili. Le torbiere occupano circa il 3% della superficie terrestre e sono habitat importantissimi sia per la biodiversità che per la regolazione del clima. Si sono formate in aree umide e paludose nel corso di migliaia di anni attraverso un lento processo di marcescenza e decomposizione di materiale vegetale. Oggi sono fortemente minacciate su scala globale dall'espansione dell'agricoltura commerciale e da altre forme di sviluppo economico.

Il dragaggio di porti, fiumi e canali è un'attività indispensabile ai fini della navigazione che coinvolge, secondo stime attuali, circa 200 milioni di metri cubi di sedimenti all'anno in tutta Europa.

Per poter essere usati in agricoltura tali sedimenti necessitano di essere privi di contaminanti o, in caso contrario, essere bonificati.

Fra i metodi utilizzati ai fini della bonifica, la fitorimediazione rappresenta una soluzione sostenibile da un punto di vista sia ambientale che economico. È infatti una tecnologia che viene praticata sul posto e che utilizza le piante verdi e i suoi microorganismi per la decontaminazione e la bonifica di siti contaminati da metalli pesanti, inquinanti organici, prevalentemente idrocarburi, e sostanze radioattive.

AZIONI DEL PROGETTO

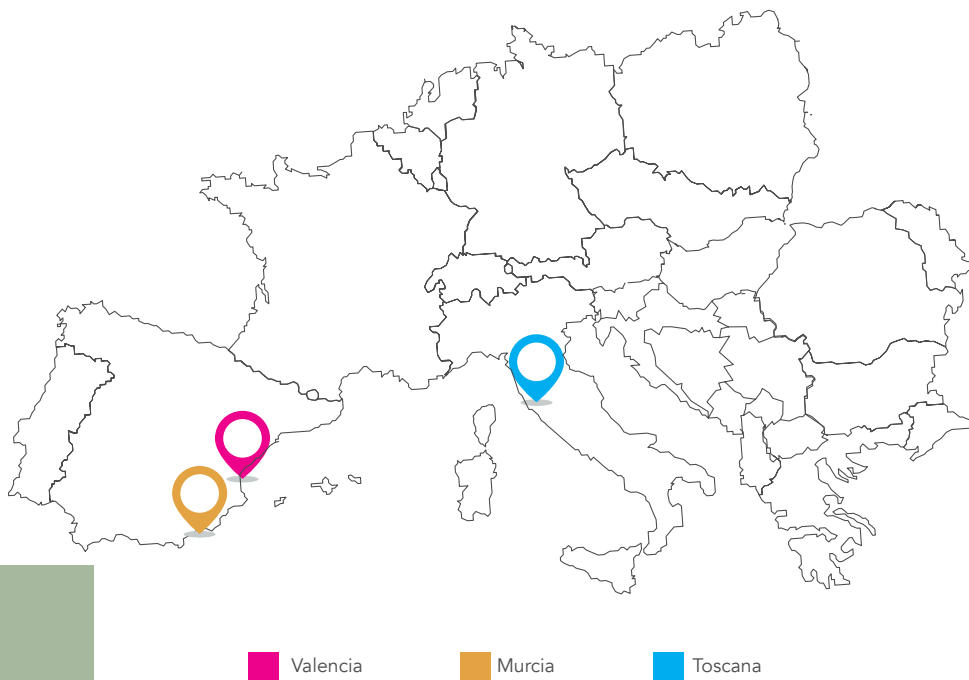
LANDFARMING E PRODUZIONE DI SUBSTRATI A BASE DI SEDIMENTO

LIFE SUBSED ha impiegato sedimenti già bonificati durante il precedente progetto AGRIPORT, durante il quale è stata validata e brevettata una nuova metodologia di fitorimediazione.

Duante le prime fasi del progetto LIFE SUBSED, questo sedimento è stato sottoposto a tre mesi di landfarming, un processo che consiste in ripetute lavorazioni al fine di omogeneizzare e ossigenare il terreno per migliorarne le sue caratteristiche biologiche, fisiche e chimiche.

Successivamente, il materiale ottenuto è stato miscelato in varie proporzioni con preparati commerciali a base di torba, fibra di cocco e fibra di legno per soddisfare al meglio le esigenze delle varie colture.

Esso è quindi stato utilizzato come substrato per la coltivazione fuori suolo di diverse specie ad uso ornamentale e alimentare. Le prove dimostrative sono state effettuate a Pescia (Pistoia), Montecarlo (Lucca) e in Spagna a San Javier (Murcia) e Orihuela (Alicante).



LE PROVE DI COLTIVAZIONE

Al fine di validare l'impiego di questi substrati in agricoltura, sono state condotte alcune prove di coltivazione sulle seguenti specie.



Lauroceraso

Prunus laurocerasus cv. Novità

Sono stati valutati gli effetti sulla propagazione e l'accrescimento di questa specie ornamentale sempreverde, tra le più importanti dal punto di vista commerciale per il settore vivaistico italiano.



Calla

Zantedeschia aethiopica

Questa specie è stata scelta per la produzione di fiori recisi, grazie alla sua importanza economica a livello mondiale.



Protea

Protea cynaroides cv. Little Prince

È il fiore nazionale del Sud Africa. La prova ha riguardato la varietà Little Prince che, grazie al suo portamento relativamente compatto, si adatta alla coltivazione in vaso.



Basilico

Ocimum basilicum cv. Genovese e Valentino

Pianta ortiva, aromatica da foglia, rappresenta una delle specie più amate e diffuse in Italia e nel mondo.



Mirtillo

Vaccinium corymbosum cv. Bluecrop e Duke

Negli ultimi anni l'interesse per questo piccolo frutto, considerato un superfood, è cresciuto notevolmente proprio per le sue numerose proprietà benefiche per la salute dell'uomo.



Fragolina di bosco

Fragaria vesca cv. Regina delle Valli

Erbacea perenne che produce copiosamente piccoli frutti profumatissimi, molto adattabile grazie alla sua natura rizomatosa.



Olivo

Olea europaea cv. Frantoio

Questa arborea sempreverde si adatta alle condizioni di clima e terreno più svantaggiose. La sperimentazione è iniziata durante la fase di indurimento delle piantine innestate ed ha riguardato la crescita in fase di vivaio.



Limone

Citrus limon cv. Fino 49 (fase vivaistica) e cv. Verna 52 (fase produttiva)

Il limone, agrume conosciuto in tutto il mondo, è stato propagato e coltivato su diversi tipi di portinnesto.

Tutte le prove dimostrative sono state realizzate in serra. All'inizio e alla fine della sperimentazione sui substrati di coltivazione sono stati determinati i parametri richiesti dalla normativa sui fertilizzanti. In aggiunta sono state effettuate misure legate alla qualità agronomica di un substrato e quindi alla sua fertilità in termini di elementi nutritivi, capacità di trattenere l'acqua e attività enzimatica. Sulle piante oggetto di studio sono state effettuate misure distruttive e non-distruttive al fine di valutare le performance produttive in termini di resa e qualità delle produzioni, mediante rilievi morfologici, fisiologici e, nel caso delle specie ad uso alimentare, anche nutraceutici.

L'ANALISI DEL QUADRO NORMATIVO PER L'UTILIZZO DEI SEDIMENTI IN AGRICOLTURA

Il progetto LIFE Subsed ha inoltre affrontato gli aspetti legislativi e autorizzativi relativi all'impiego dei sedimenti in agricoltura. Questo ha comportato un confronto sia con la legislazione ambientale che con quella sui fertilizzanti. Sono stati inoltre organizzati incontri ad hoc con autorità e policy makers, ai quali sono state presentate le potenzialità delle soluzioni SUBSED e la necessità di un aggiornamento del quadro normativo che favorisca la transizione verso misure di economia circolare.

Durante le ultime fasi del progetto LIFE SUBSED è stata inoltre avviata una piccola sperimentazione aggiuntiva che ha permesso di definire il procedimento da seguire per ottenere l'End of Waste di un sedimento dragato non pericoloso, ovvero trasformare tale sedimento da "rifiuto" a "terra vegetale".

LIFE SUBSED: SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED ECONOMICA

È stata eseguita una valutazione del ciclo di vita (analisi LCA) per verificare la sostenibilità ambientale dell'uso del sedimento fitorimediato. Life Cycle Assessment (LCA) è un'analisi che mira a valutare gli impatti ambientali generati dai processi necessari per creare un prodotto o servizio durante l'intero ciclo di vita. È stato inoltre preparato un business plan per valutare la sostenibilità economica e diffuso un questionario per valutare l'impatto socio-economico del progetto e la sensibilità del pubblico nei confronti di queste tematiche.

FORMAZIONE, INFORMAZIONE E DIVULGAZIONE

Al fine di fornire strumenti utili ed efficaci per la replicazione delle soluzioni proposte da LIFE SUBSED, il consorzio ha organizzato quattro workshop aperti a diverse tipologie di partecipanti e tre giornate tecniche specifiche per tecnici del settore, vivaisti, studenti e ricercatori. Sono inoltre state prodotte e diffuse delle linee guida che dettagliano tutte le fasi dei processi validati durante il progetto LIFE SUBSED: le linee guida possono essere scaricate liberamente da www.lifesubsed.com.

Al fine di divulgare e trasferire i risultati raggiunti e l'esperienza maturata, il consorzio ha condotto un'intensiva campagna di comunicazione e disseminazione, volta a raggiungere diversi target: dal cittadino al ricercatore, dall'associazione di settore al policy maker.

Oltre alla comunicazione online tramite il sito www.lifesubsed.com ed i profili Facebook e Twitter, il consorzio ha collaborato alla produzione di materiale informativo quali brochure, video, banners e gadget brandizzati LIFE SUBSED. Sono stati inoltre pubblicati articoli su riviste scientifiche e su riviste di settore.

I beneficiari hanno inoltre preso parte direttamente ad un gran numero di eventi, conferenze e fiere di livello nazionale ed internazionale, durante i quali è stato possibile entrare in contatto con istituzioni, portatori di interesse, operatori del settore e ricercatori provenienti da tutta Europa.

RISULTATI E BENEFICI

Il Landfarming ha migliorato le caratteristiche agronomiche e biologiche del sedimento rendendolo più adatto alla coltivazione delle piante. Esso ha garantito un'omogeneizzazione del substrato e una riduzione ulteriore della contaminazione organica (riduzione di circa il 100% di C>12), permettendo di raggiungere le caratteristiche fisico-chimiche richieste dalla normativa italiana per i substrati agronomici (D.lgs. 75/2010), con le sole eccezioni di carbonio organico e densità apparente.

Al termine del landfarming, nonostante una riduzione di oltre il 20%, la densità apparente è risultata leggermente superiore al limite massimo (1,19 g cm⁻³ anziché 0,95 g cm⁻³), mentre il carbonio organico significativamente inferiore al livello richiesto (1,4% rispetto a 4%). Tuttavia, per raggiungere la concentrazione di carbonio organico e della densità apparente richiesta dalla normativa, è bastato mescolare i sedimenti con substrati agronomici ricchi in carbonio e con bassa densità apparente come torba e fibra di cocco.

Tutti i substrati nei quali si è utilizzato il sedimento alla dose del 50%, o meno, hanno raggiunto le caratteristiche richieste dalla normativa.

Le specie oggetto di sperimentazione hanno risposto positivamente con risultati estremamente promettenti sia sotto il profilo agronomico, riferito in particolare alla riduzione del consumo idrico, sia dal punto di vista della qualità delle produzioni.

Gli studi effettuati sulle piante alimentari hanno dimostrato che l'utilizzo dei sedimenti rimediati non presenta rischi rilevanti e significativi per la salute umana. I dati raccolti hanno evidenziato che tale sedimento può costituire una risorsa ed essere utilizzato con successo come costituente di un substrato di coltivazione nella porzione variabile tra il 25 e il 50%, a seconda della specie considerata, su lauroceraso, calla, olivo, fragolina, basilico e limone. Maggiori difficoltà si sono invece osservate in specie particolarmente esigenti in termini di porosità del suolo e pH, quali Protea e Mirtillo.

Lauroceraso

Prunus laurocerasus cv. Novità

Miscela	Sviluppo vegetativo	Contenuto di metalli pesanti nelle foglie	Idoneità del sedimento
25% ST 75% SBT	molto buono	molto bassa	sì
50% ST 50% SBT	buono	molto bassa	sì
25% ST 75% SBFC	buono	molto bassa	sì
50% ST 50% SBFC	accettabile	molto bassa	accettabile
25% ST 75% SBFL	scarso	molto bassa	no
50% ST 50% SBFL	scarso	molto bassa	no

Calla

Zantedeschia aethiopica

Parametri di valutazione	Percentuale di ST	
	25%	50%
Sviluppo vegetativo	molto buono	molto buono
Contenuto di metalli pesanti nelle foglie	molto basso	molto basso
Produzione di fiori	elevata	elevata
Idoneità sedimento	sì	sì

Protea

Protea cynaroides cv. Little Prince

Miscela	Sviluppo vegetativo	Contenuto di metalli pesanti nelle foglie	Produzione di fiori	Idoneità del sedimento
25% ST 75% SBT	medio	basso	media	non ottimale
50% ST 50% SBT	scarso	basso	bassa	no
25% ST 75% SBFC _A	medio	basso	media	non ottimale
50% ST 50% SBFC _A	scarso	basso	molto bassa	no
25% ST 75% SBFC _B	scarso	basso	bassa	no
50% ST 50% SBFC _B	scarso	basso	molto bassa	no

Basilico

Ocimum basilicum cv. Genovese e Valentino

Parametri di valutazione	Percentuale di ST			
	12.5%	25%	50%	100%
Sviluppo vegetativo	buono	buono	scarso	molto scarso
Contenuto di metalli pesanti nelle foglie	basso	basso	basso	basso
Idoneità del sedimento	sì	sì	non ottimale	no

Mirtillo

Vaccinium corymbosum cv. Bluecrop e Duke

Parametri di valutazione	Percentuale di ST	
	50%	100%
Sviluppo vegetativo	scarso	scarso
Produzione di frutti	assente	assente
Idoneità sedimento	no	no

Fragolina di bosco

Fragaria vesca cv. Regina delle Valli

Parametri di valutazione	Percentuale di ST	
	50%	100%
Sviluppo vegetativo	buono	ridotto
Produzione di frutti	elevata	medio-scarso
Contenuto di metalli pesanti nei frutti	basso	basso
Qualità dei frutti	buona	buona
Idoneità del sedimento	sì	frutti dal gusto meno gradevole

Limone

Citrus limon cv. Fino 49 (fase vivaistica) e cv. Verna 52 (fase produttiva)

Miscela	Sviluppo vegetativo	Idoneità del sedimento
25% ST 75% SBFC	buono	sì
50% ST 50% SBFC	buono	sì
75% ST 25% SBFC	non ottimale	non ottimale
100% ST	scarso	no

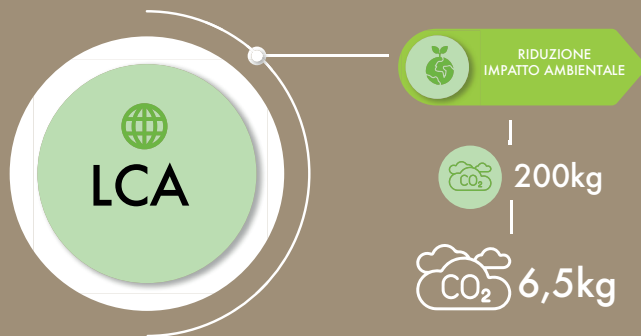
Miscela	Sviluppo vegetativo	Produzione di frutti	Contenuto in metalli pesanti dei frutti	Idoneità del sedimento
25% ST 75% SBT	buono	media	basso	sì
50% ST 50% SBT	buono	alta	basso	sì
75% ST 25% SBT	alberi più piccoli	bassa	basso	non ottimale

Olivo

Olea europaea cv. Frantoio

Miscela	Sviluppo vegetativo	Idoneità del sedimento
25% ST 75% SBT	buono	sì
50% ST 50% SBT	buono	sì
75% ST 25% SBT	buono	sì
100% ST	non ottimale	no

SBT = substrato a base di torba (controllo)
 SBFC = substrato a base di fibra di cocco
 SBFL = substrato a base di fibra di legno
 ST = sedimento trattato



L'analisi LCA ha evidenziato una consistente riduzione di impatto ambientale, derivante dal non sfruttamento delle torbiere e dalla ridotta logistica necessaria per ottenere il substrato. L'impatto derivante dal trasporto si è praticamente azzerato, passando da circa 200 kg di CO₂ equivalente per il trasporto di 1 kg di torba, a circa 6,5 kg di CO₂ equivalente per il trasporto di 1 kg di sedimento dragato dal porto di Livorno ai siti italiani.

Il progetto ha studiato la coltivazione di diversi prodotti e ne ha valutato la performance ambientale su diverse dimensioni di impatto (impatto sul cambiamento climatico, impatto sul consumo di risorse idriche, impatto sulla tossicità ed altre).

Il primo risultato riscontrabile dall'analisi di impatto ambientale è che la trasformazione dei sedimenti dragati come substrato di coltura ha un impatto ambientale nettamente inferiore in termini assoluti rispetto alla produzione di substrato colturale a base di torba. Verificando il rendimento di ciascun prodotto, si nota un grande aumento di produttività per Olivo, Lauro, Calla e Fragolina quando queste sono coltivate sul substrato composto dai sedimenti dragati. Protea e Mirtillo si dimostrano invece meno adatte a questo tipo di substrato registrando rendimenti minori; per queste coltivazioni la torba dimostra di non essere comunque il substrato di coltura migliore: valide alternative in termini di impatto e rendimento sono i substrati a base di fibra di cocco e a base di fibra di legno.

Il business plan predisposto durante il progetto LIFE SUBSED ha dimostrato che le soluzioni proposte possono essere economicamente sostenibili per i target di mercato analizzati.

Oltre 300 persone hanno preso parte ai workshop e alle giornate tecniche organizzate dal consorzio nell'ambito del progetto LIFE SUBSED. Inoltre, i risultati del progetto hanno dato vita a più di 10 pubblicazioni scientifiche, e LIFE SUBSED è apparso con più di 20 articoli su riviste di settore e giornali destinati al pubblico generale. I beneficiari del progetto hanno promosso LIFE SUBSED anche grazie alla partecipazione a più di 35 eventi, conferenze e fiere su scala nazionale ed internazionale, durante i quali sono stati distribuiti gli oltre 7000 gadgets brandizzati LIFE SUBSED.



CONCLUSIONI

I risultati del progetto sono estremamente promettenti: il sedimento fitorimediato è stato utilizzato con successo come costituente di un substrato di coltura in sostituzione di torba e cocco, nella proporzione variabile tra il 25-50% nella maggior parte delle colture oggetto della sperimentazione.

Le piante coltivate su substrati a base di sedimento non hanno evidenziato sintomi di fitotossicità e, sebbene i substrati a base di sedimenti fossero ricchi di elementi metallici, in particolare Zn, questi elementi sono stati trovati a concentrazioni molto basse nelle foglie delle piante.

I risultati hanno quindi evidenziato che non sono importanti le proprietà dei singoli componenti del substrato, quanto gli effetti complessivi della miscela finale. Possiamo quindi concludere, che questo progetto apra le porte ad un'ampia replicabilità in grado di coinvolgere varie zone d'Europa e del mondo e numerose colture.

Sul piano legislativo ed autorizzativo è stato chiarito e individuato un percorso che permetterà di passare dalla fase di sperimentazione a quella applicativa e commerciale. La normativa ambientale non permette l'utilizzo di sedimenti dragati, come costituenti di un substrato di coltivazione, in quanto rifiuti. Il fatto che un processo di fitorimediazione li abbia resi "non pericolosi", non è sufficiente a farli uscire dalla categoria di rifiuti. Pertanto è necessario l'intervento di un impianto di recupero autorizzato alla gestione ed al trattamento dei sedimenti di dragaggio. A seguito di tale trattamento e di analisi che attestino il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa ambientale, i sedimenti perdono la qualifica di rifiuti e sono classificati come sottoprodotti del tipo "terra vegetale". A questo punto, opportunamente miscelati con ammendanti organici, possono contribuire alla formazione di un substrato di coltivazione nel rispetto della normativa sui fertilizzanti.

A tal proposito il Consorzio sta predisponendo un piano After LIFE che vedrà coinvolti sedimenti dragati fluviali, precedentemente sottoposti a un processo di "End of Waste", da impiegare e testare come costituente di un substrato di coltivazione su nuove colture del settore florovivaistico.



Questo progetto è stato cofinanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE.
I contenuti di questa pubblicazione sono di esclusiva responsabilità del consorzio LIFE SUBSED e non riflettono necessariamente l'opinione dell'Unione Europea

www.lifesubsed.com



www.lifesubsed.com

