



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

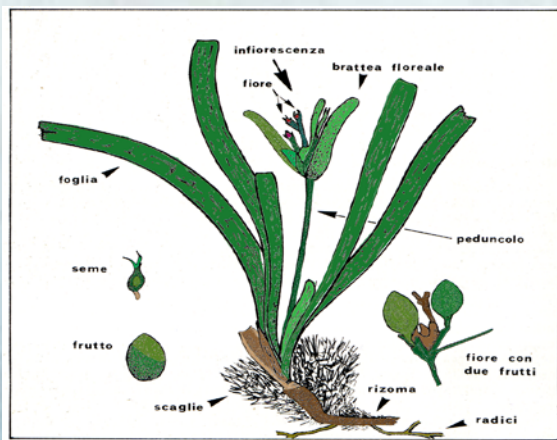
Roma, 13 giugno 2014

FRANCESCO L. CINELLI*

STEFANO ACUNTO**

LUIGI PIAZZI****

MASSIMILIANO MONGIORGI***



MACCAFERRI



*posi2donia@gmail.com

** marea.sa@virgilio.it

**** lpiazza00@gmail.com

***massimiliano.mongiorgi@maccaferri.com



ISPRA

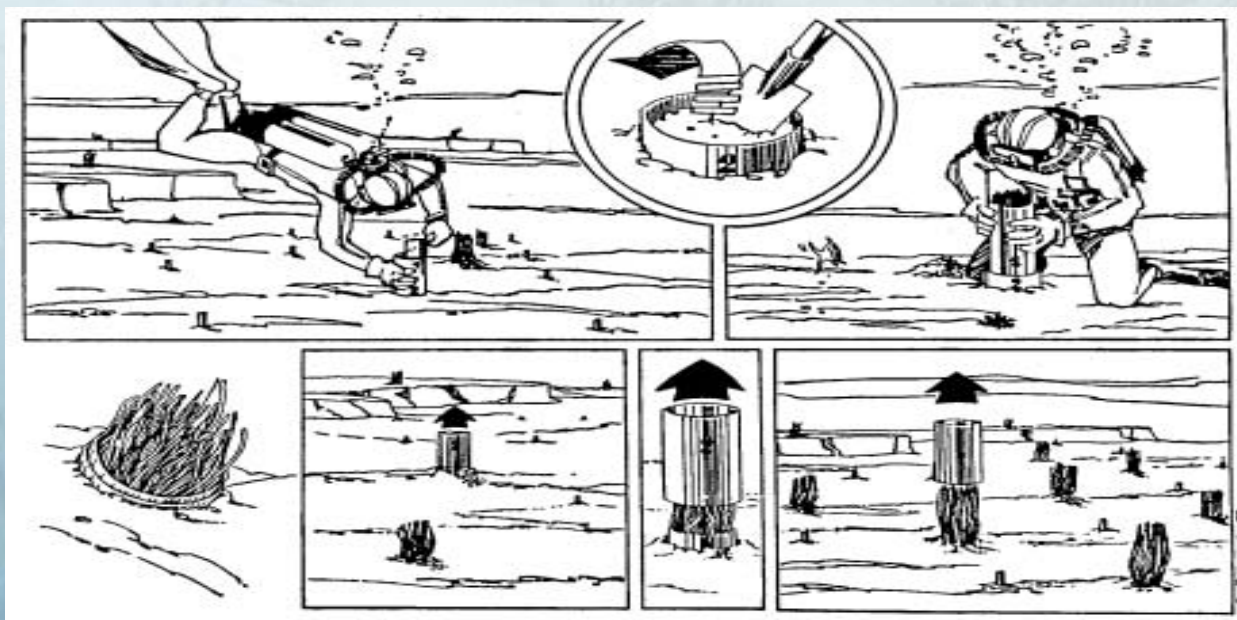
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

Il limite più importante alla riforestazione di *Posidonia oceanica* è non solo la difficoltà di fissare le talee o i germogli o le piantine ottenute da seme sul fondo marino, ma soprattutto la necessità di utilizzare strutture che devono risultare molto resistenti all'azione delle onde (se si tratta di una zona vicina alla superficie o molto esposta) oppure sottoposta all'azione delle correnti di fondo. I primi tentativi di trapianto di fanerogame marine sono stati effettuati in Nord America da Addy negli anni '40 utilizzando *Zostera marina*.





ISPRA

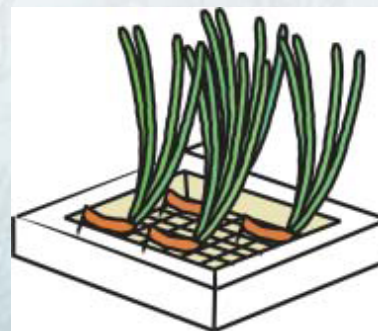
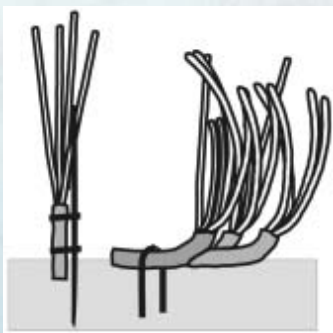
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

Negli anni '70, prima in Francia da parte di Cooper (Jardinier de la Mer) nella zona di Tolone e poi da parte di Meinesz nella zona di Nizza sono stati condotti numerosi tentativi di riforestazione di *Posidonia oceanica*.



In Italia risalgono alla metà degli stessi anni '70 i primi tentativi, ad Ischia ed in Sicilia, utilizzando talee. Parallelamente agli esperimenti di trapianto e riforestazione sono stati intrapresi numerosi studi finalizzati all'ottenimento di materiale da utilizzare sia coltivando talee raccolte ai margini delle praterie stesse, che facendo germogliare semi spiaggiati o coltivando protoplasti ottenuti con digestione enzimatica di tessuti di *Posidonia oceanica*.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



DIRECTOR: Prof. F. Cinelli

SECRETARY: Dr. M. Abbiati

CONTROL BOARD: Dr. M. Alvisi - Dr. C.N. Bianchi - Prof. P. Colantoni - Dr. Ing. F. De Strobel

**RIFORESTAZIONE DEL FONDALE MARINO
ANTISTANTE LA CENTRALE E.N.E.L. DI
TORREVALDALIGA NORD MEDIANTE IL
TRAPIANTO DELLA FANEROGAMA MARINA
POSIDONIA OCEANICA (L.) Delile**

RELAZIONE TECNICA SEMESTRALE

Giugno 1996



Cornice di cemento



DIRECTOR: Prof. F. Cinelli

SECRETARY: Dr. M. Abbiati

CONTROL BOARD: Dr. M. Alvisi - Dr. C.N. Bianchi - Prof. P. Colantoni - Dr. Ing. F. De Strobel

**RIFORESTAZIONE DEL FONDALE MARINO
ANTISTANTE LA CENTRALE E.N.E.L. DI
TORREVALDALIGA NORD MEDIANTE IL
TRAPIANTO DELLA FANEROGAMA MARINA
POSIDONIA OCEANICA (L.) Delile**

RELAZIONE TECNICA SEMESTRALE

Gennaio 1997



c/o Consorzio Pisa Ricerche
I 56127 PISA - Italy - Piazza D'Ancona - Tel. (39) 050/906260 - Fax (39) - 050/543089
C.F. 93016160504 - P. IVA 01220190506

Negli anni 1996-1997 fu realizzato, di fronte alla Centrale ENEL di TORREVALDALIGA NORD, un primo esperimento di riforestazione di *Posidonia oceanica* utilizzando cornici di cemento e rete metallica. I risultati, come altri successivi, non dettero buoni risultati.



Attualmente, il materiale utilizzabile per il trapianto è rappresentato da zolle, talee o semi prelevati da popolazioni naturali. Recentemente, sono state intraprese sperimentazioni di micropropagazione e coltura di talee e germogli trattati con disinfettanti e fitormoni finalizzate all'ottenimento di materiale maggiormente idoneo ai trapianti. Tuttavia, tali sperimentazioni, pur avendo fornito risultati incoraggianti, attualmente non hanno portato a metodiche applicabili su ampia scala





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

La scelta di una particolare tecnica deve comunque essere valutata attentamente a seconda delle situazioni locali ed alle finalità della riforestazione. In ogni caso, tutte le tecniche fino ad oggi utilizzate hanno dimostrato la loro non completa idoneità all'uso estensivo delle tecniche di riforestazione.



In relazione all'individuazione di substrati di ancoraggio che presentino elevate garanzie di stabilità e tecniche di fissazione delle talee di agevole e rapido impiego, è stato realizzato nell'ottobre del 2006, in località di Cavo, nel Comune di Rio Marina (Isola d'Elba), una sperimentazione finalizzata a testare nuove tecniche di rivegetazione (con metodologie di Ingegneria Naturalistica) applicate alle praterie di *Posidonia oceanica* degradate (Cinelli et al., 2007). I materiali utilizzati sono stati forniti dalle Officine Maccaferri



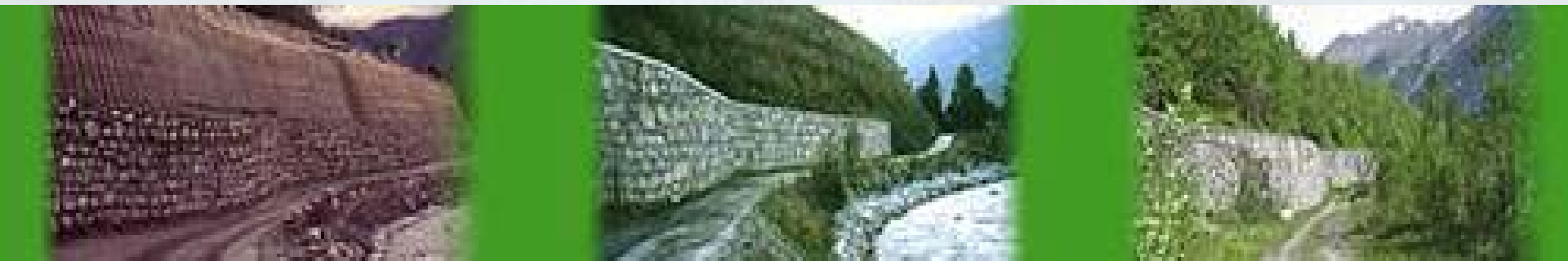
Area di impianto. Cavo – Isola d'Elba



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop
Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte
Roma, 13 giugno 2014

L'INGEGNERIA NATURALISTICA TERRESTRE.....



APPLICATA AL MARE !!!!!





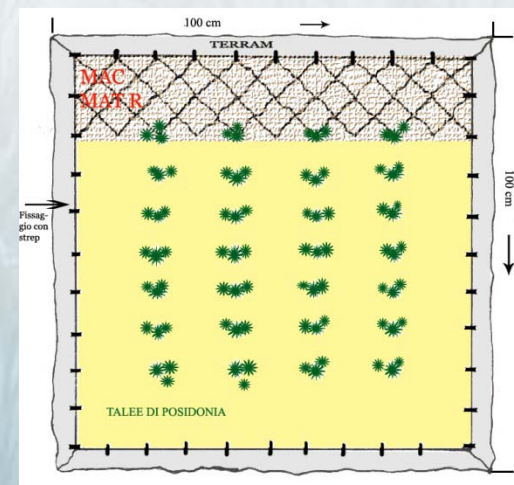
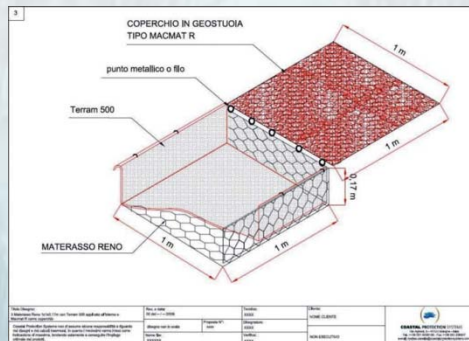
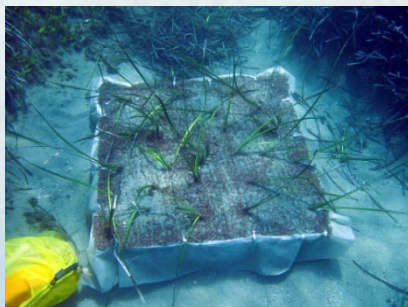
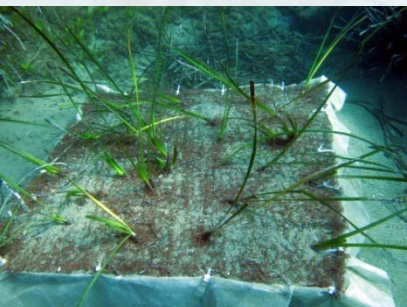
ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



VARIE FASI DELLA SPERIMENTAZIONE DI CAVO (ELBA)



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

VARIE FASI DELLA SPERIMENTAZIONE DI CAVO (ELBA)



Mac Mat R su matte morta con talee di *Posidonia oceanica* e crescita di *Caulerpa prolifera* dopo circa un mese dalla messa in posa della struttura



Crescita di alghe bentoniche dopo circa un anno dalla messa in posa della struttura



Talea fissata e radicata



Talea radicata e riprodotta



Talea con radici neoformate



Talea con radici neoformate



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

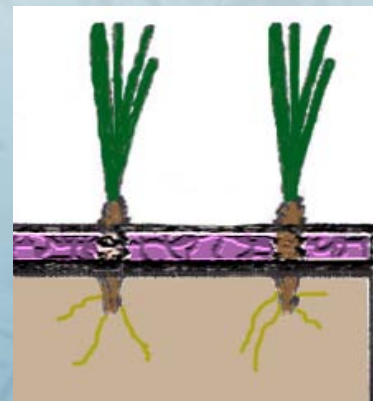
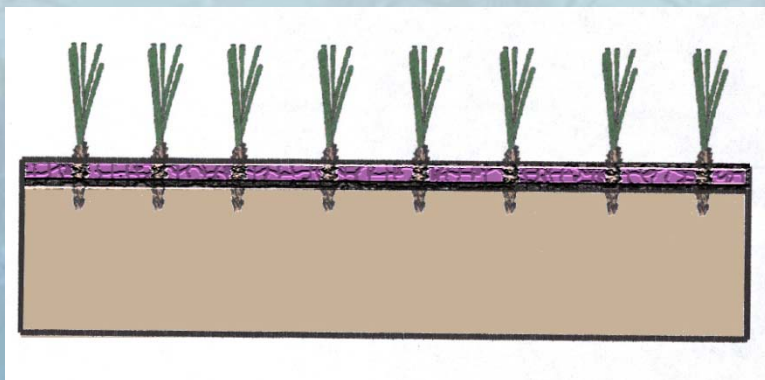
Roma, 13 giugno 2014

I dati raccolti in questa sperimentazione sottolineano che i materiali scelti possono essere utilizzati per la riforestazione di *Posidonia oceanica* per l'elevata stabilità e la resistenza ad un idrodinamismo anche forte, per la semplicità d'assemblaggio e la messa in opera.

Le talee sorrette dall'estruso spugnoso (Mac Mat R) senza alcun sistema di fissaggio ulteriore sono ben impiantate e hanno cominciato il processo di radicazione e di allungamento del rizoma.

Lo studio sopra descritto ci ha permesso di definire il materiale più adeguato alla realizzazione del vivaio nell'Area Marina Protetta di Capo Rizzuto (2009).

In base alle caratteristiche dell'AMP, all'estensione del progetto e alle caratteristiche idrodinamiche dell'area è stato scelto di utilizzare i materassi Reno.





VARIE FASI DELLA SPERIMENTAZIONE NELL'AREA MARINA PROTETTA DI CAPO RIZZUTO DA PARTE DI OSS (OPERATORI SCIENTIFICI SUBACQUEI)

Fissaggio della stuoia di MacMatR e del
telo di Terram alla rete del materasso



Raccolta e selezione delle talee



**VARIE FASI DELLA SPERIMENTAZIONE NELL'AREA MARINA
PROTETTA DI CAPO RIZZUTO DA PARTE DI OSS (OPERATORI
SCIENTIFICI SUBACQUEI)**





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

VARIE FASI DELLA SPERIMENTAZIONE NELL'AREA MARINA PROTETTA DI CAPO RIZZUTO



Alcuni dei materassi a 4 mesi dalla fine delle operazioni di trapianto



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

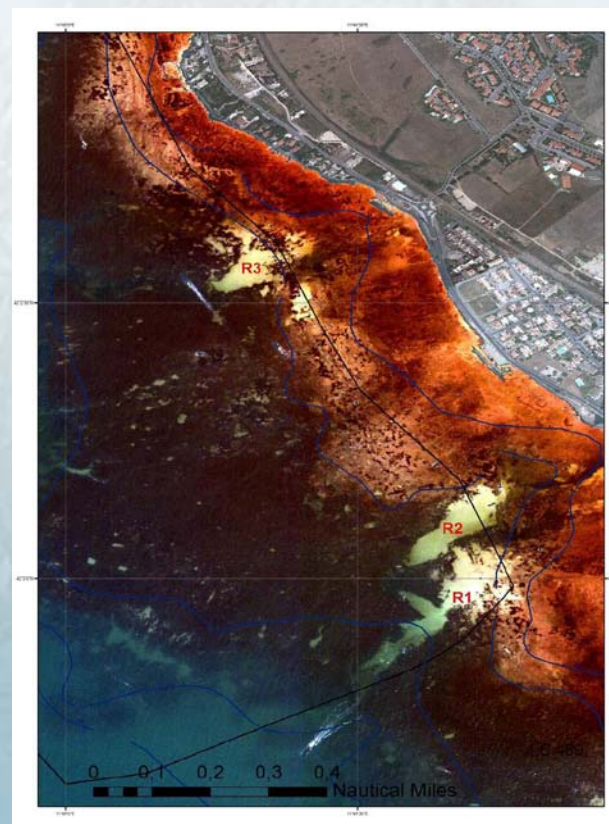
Roma, 13 giugno 2014

ESPIANTO DI TALEE DI POSIDONIA OCEANICA DAI FONDALI TRA PUNTA S. AGOSTINO E PUNTA MATTONARA
NEL PORTO DI CIVITAVECCHIA E REIMPIANTO DELLE MEDESIME TALEE NEI FONDALI TRA PUNTA DEL
PECORARO E CAPO LINARO IN COMUNE DI SANTA MARINELLA, COMPRESIVA DEI SERVIZI DI
GEOREFERENZIAZIONE, MAPPATURA E MONITORAGGIO QUINQUENNALE.

mq 10.000



Punta della Mattonara



Aree di reimpianto R1, R2 e R3
Capo Linaro



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

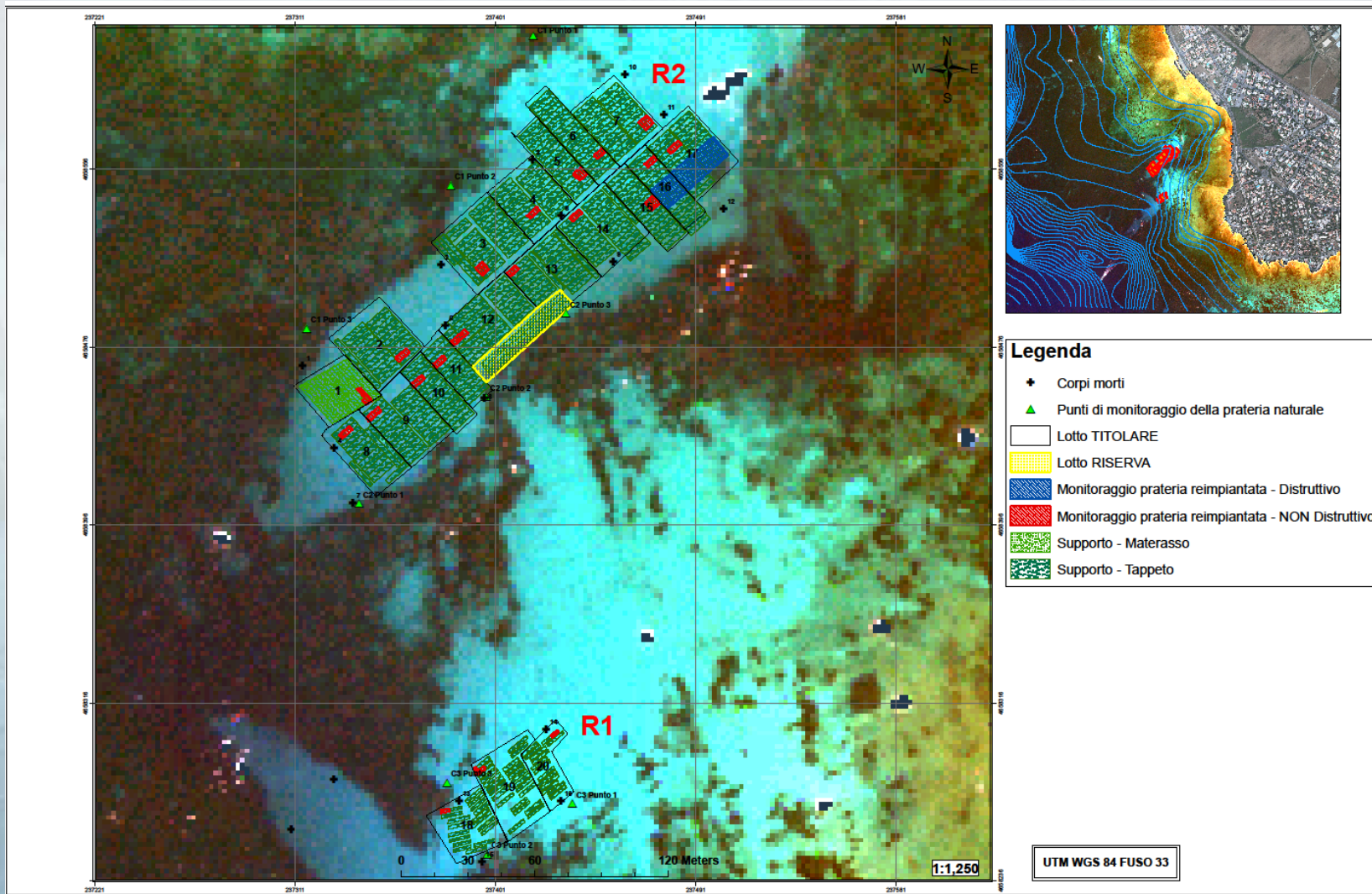
Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



Veduta aerea del sito di reimpianto



Zone di reimpianto effettivo R1 e R2 nell'Agosto 2012 con l'impianto terminato



ISPRA

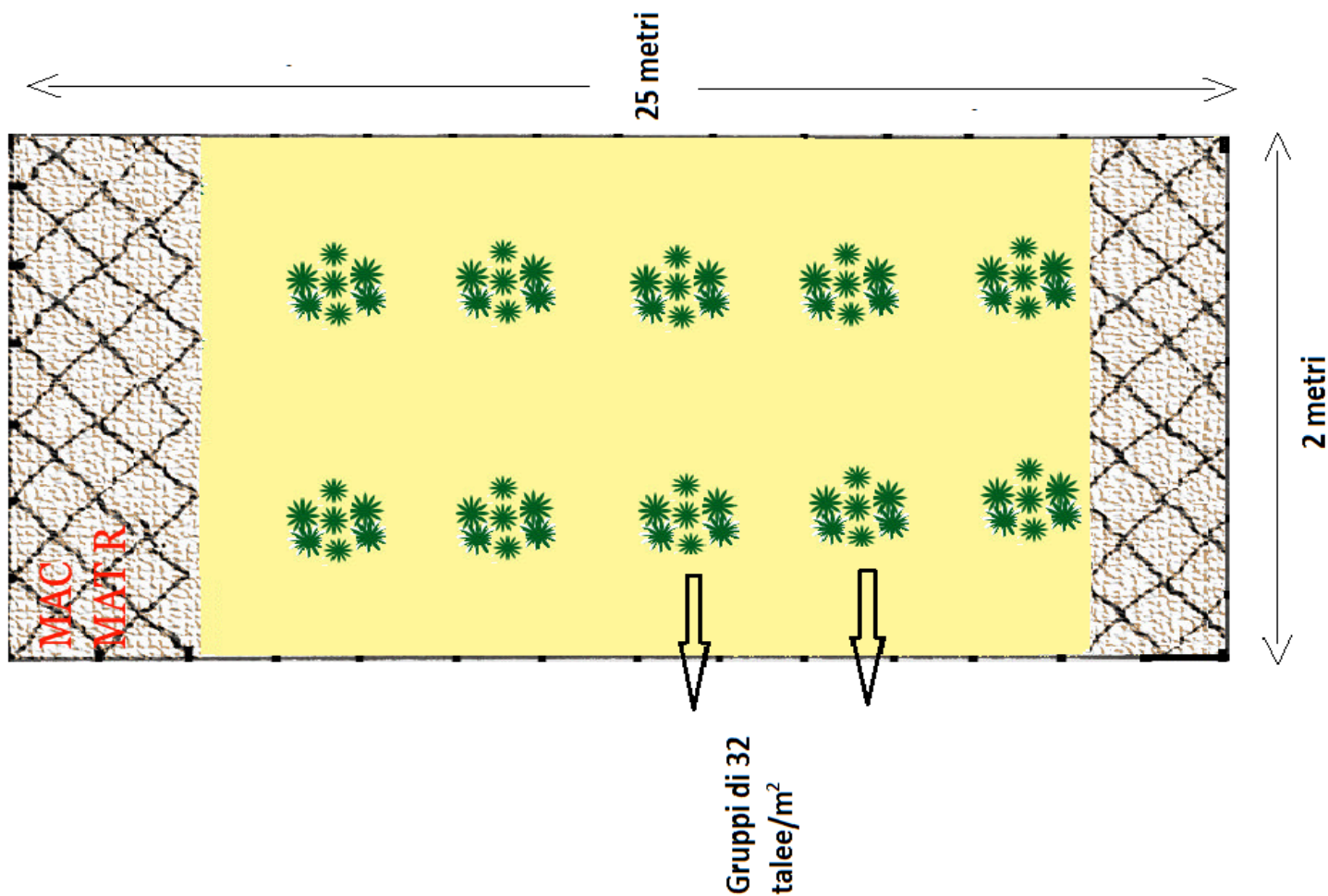
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

Geostuoia in Mac Mat R



Posizionamento delle talee sulle stuoie e sui materassi



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

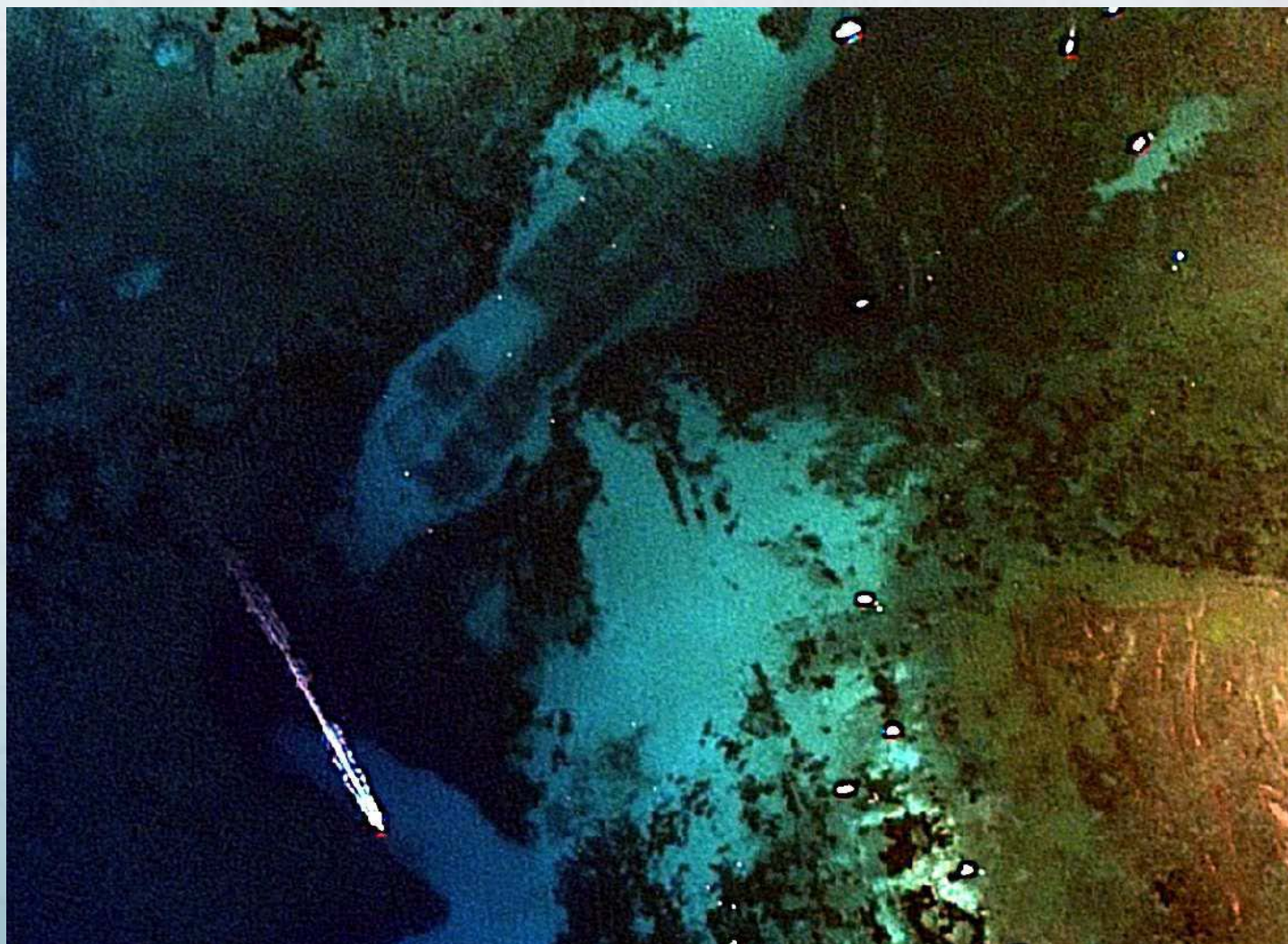


Immagine satellitare multispettrale delle aree di impianto elaborata in modo da aumentare la visibilità del fondo marino



**Allestimento e messa a mare delle
stuoie e dei materassi**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

Posizionamento delle stuoie ed dei materassi da parte degli OTS (Operatori Tecnici Subacquei)





ISPRA

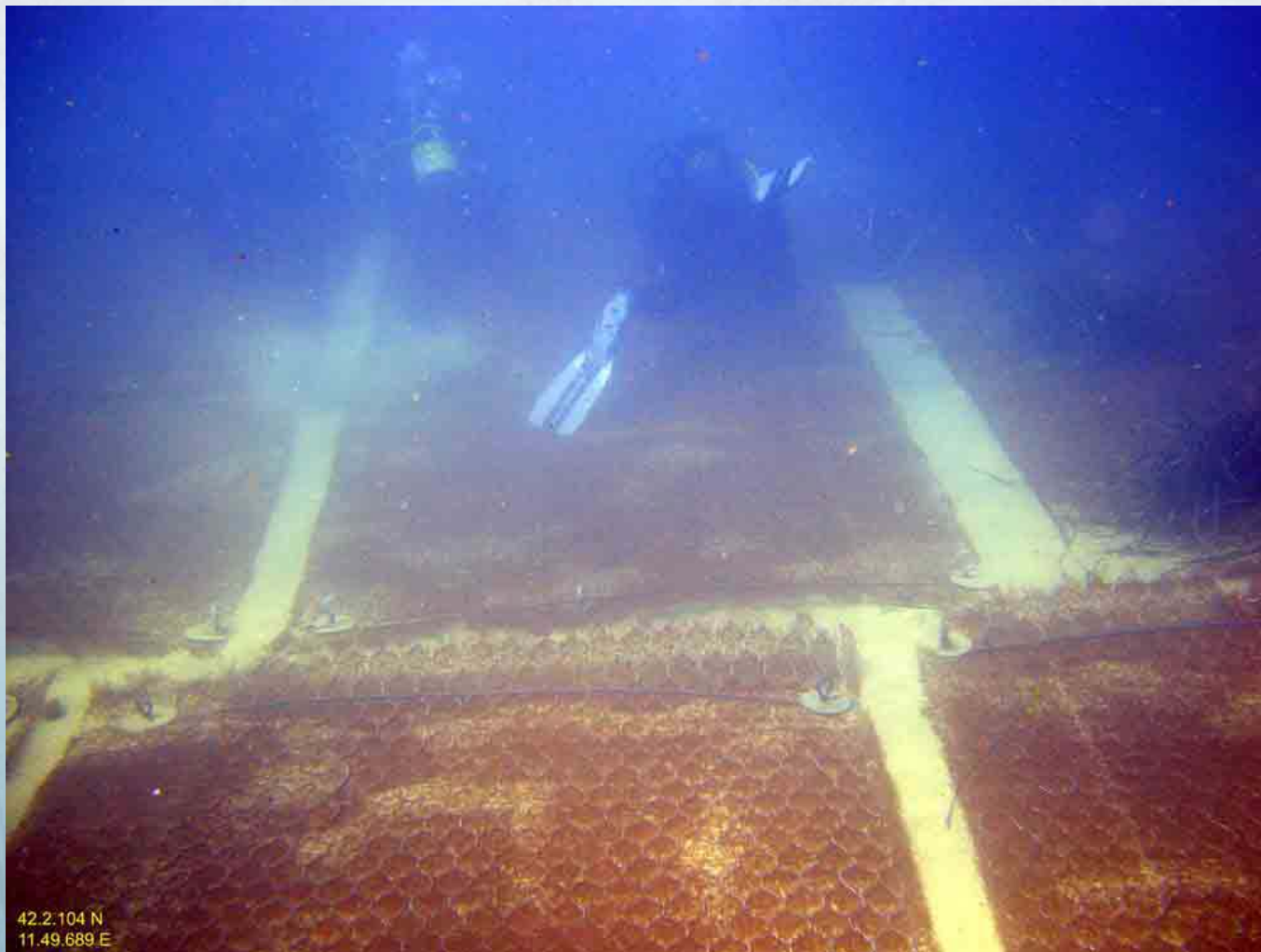
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

L'IMPIANTO DI CIVITAVECCHIA IN FASE DI REALIZZAZIONE: AREA R2





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



**Raccolta e preparazione delle talee
da parte del personale scientifico
OSS (Operatori Scientifici Subacquei)**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



**Preparazione e attività subacquea
di reimpianto da parte degli OSS
(Operatori Scientifici Subacquei)**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



Al fine di favorire l'inizio dell'accrescimento, le talee ortotrope sono state inserite con un angolo di circa 45 gradi rispetto alla superficie, mentre per le talee plagiotrope si è cercato di ricreare il più possibile la loro situazione naturale parallela al substrato



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



Nella fase di impianto si è operato mediante un retino e un piantatoio manuale. Dopo aver praticato un foro nei tappeti di MacMatR, mediante un piantatoio da giardino, la talea è stata inserita nel foro, facendo bene attenzione che fosse ben bloccata dalla struttura.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

L'IMPIANTO DI CIVITAVECCHIA IN FASE DI REALIZZAZIONE: TRAPIANTI IN ATTO AREA R2



42.2.127 N
11.49.705 E



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

L'IMPIANTO DI CIVITAVECCHIA IN FASE DI REALIZZAZIONE





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

L'IMPIANTO DI CIVITAVECCHIA IN FASE DI REALIZZAZIONE: AREA R1





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

L'IMPIANTO DI CIVITAVECCHIA IN FASE DI REALIZZAZIONE: FOTOMETRO





ISPRA

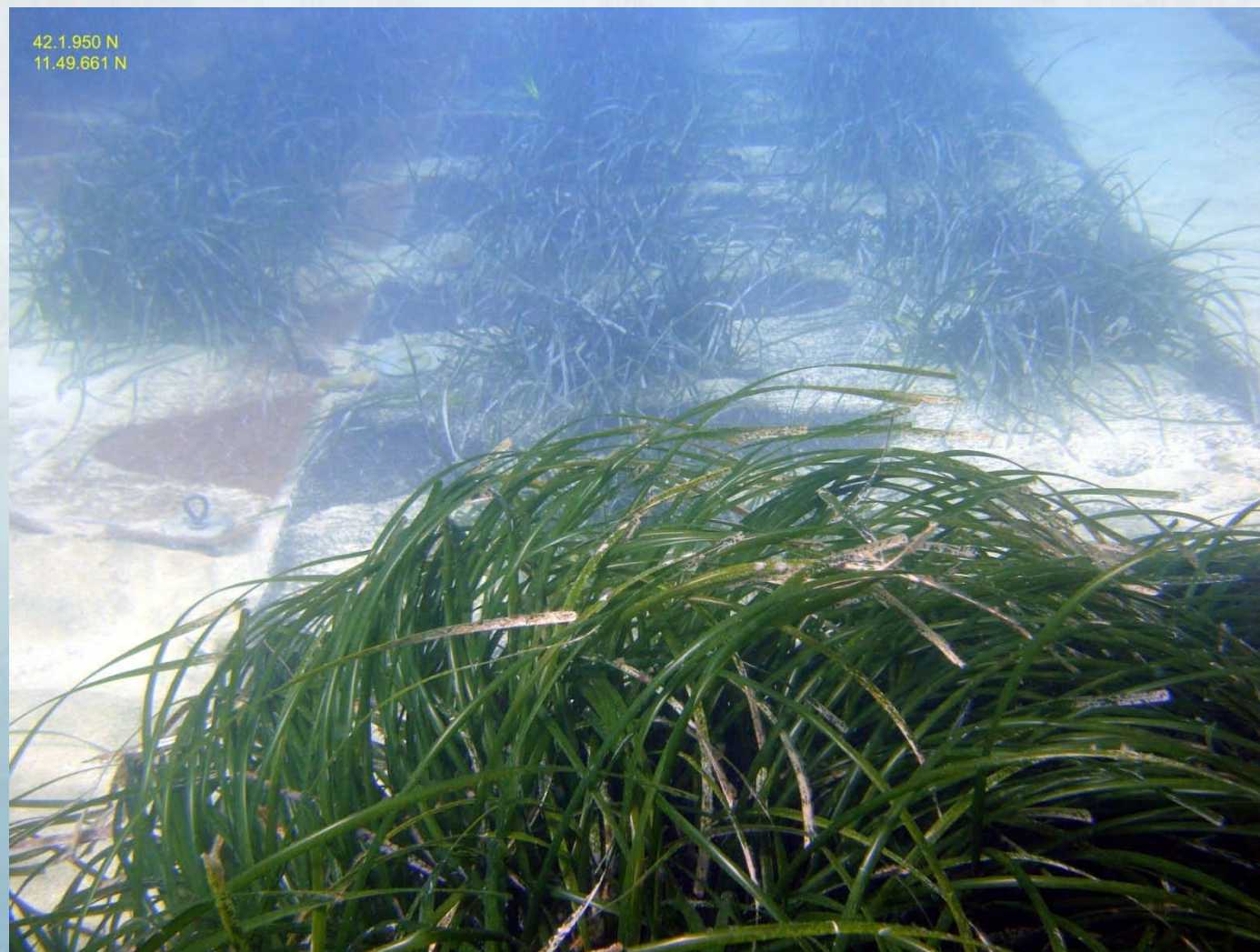
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

L'IMPIANTO DI CIVITAVECCHIA IN FASE DI REALIZZAZIONE: AREA R1





**Materassi con talee alla fine
del reimpianto**

Stuoie e talee ad un mese





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



Le stuoie con le talee a due mesi dalla fine del reimpianto



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



23 - 10 - 2012





ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte Roma, 13 giugno 2014



23 - 10 - 2012





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



29



MAGGIO



2014





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

TUTTE LE ATTIVITA' SCIENTIFICHE SUBACQUEE SONO STATE EFFETTUATE DA OPERATORI SCIENTIFICI (OSS) FORMATISI ALLA SCUOLA I.S.S.D., IN POSSESSO DELLA CERTIFICAZIONE EUROPEA AESD o ESD, RILASCIATA DALLA A.I.O.S.S ED HANNO SEGUITO GLI STANDARDS PER L'IMMERSIONE SCIENTIFICA SIA EUROPEI CHE AMERICANI



**INTERNATIONAL SCHOOL FOR SCIENTIFIC DIVING
"Anna Proietti Zolla"**



ASSOCIAZIONE ITALIANA OPERATORI SCIENTIFICI SUBACQUEI



**The American Academy of Underwater Sciences
I.S.S.D. - STANDARDS FOR SCIENTIFIC DIVING**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014

5 imbarcazioni, 20 OTS (operatori tecnici subacquei), 30 OSS (operatori scientifici subacquei), 70 giorni di attività in mare, 10.300 mq di superficie rifeorestata con 320.000 talee, 340 ore di immersione per espianto e reimpianto, 280 ore per la preparazione delle talee.





ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



**The American Academy of Underwater Sciences
STANDARDS FOR SCIENTIFIC DIVING**

**International School for Scientific Diving “Anna
Proietti-Zolla” (ISSD Onlus)**

Diving Safety Manual
Last revision on March 2011

AAUS • 101 Bienville Blvd, Dauphin Island, AL 36528



Comune di Civitavecchia

Provincia di RM

PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

(Allegato XV, art. 89 e art. 96 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Espianto di talee di *Posidonia oceanica* da fondali tra Punta S. Agostino e Punta Mattonara nel Porto di Civitavecchia e reimpianto delle medesime talee nei fondali di Capo Linaro in Comune di Santa Marinella
COMMITTENTE: Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta
CANTIERE: Molo Vespucci, Civitavecchia (RM)

Civitavecchia, 06/03/2012

L'IMPRESA
(NUOVA INDAGO S.r.l. - Dott.ssa Simonetta Ceraudo)

in collaborazione con
IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

(Ing. Gian Carlo Pertino)

IL MEDICO COMPETENTE

(Dott. Luca Fersini)

per consultazione
IL RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA
(Marzia Ceraudo)



NUOVA INDAGO S.r.l.
Via Magna Grecia, 39
00183 Roma (RM)
0677203086 - 067003930
info@indago.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Workshop

Il trapianto di *Posidonia oceanica* in Italia: stato dell'arte

Roma, 13 giugno 2014



INAIL



AiFOS

Buone prassi per lo svolgimento in sicurezza delle attività subacquee di ISPRA e delle Agenzie Ambientali



MANUALI E LINEE GUIDA

Autori

Tavolo di lavoro:

ISPRA

Fabio Cianflone

ARPA Liguria (agenzia leader)

Massimiliano Albertazzi

Paolo Moretto

Elio Zunino

ARPA Toscana

Stefano Gini

Fabrizio Serena

ARPA Emilia Romagna

Ferrari Carla Rita

Mazziotti Cristina

Marchesiello Maria Grazia

ARPA Marche

Gianluca De Grandis

ARPA Campania

Lucio De Maio

ARPA Sicilia

Domenico Puleo

Elena Nasta

ARPA Friuli Venezia Giulia

Lisa Faresi

ARPA Veneto

Laura Armanini

INAIL CONTARP centrale

Gabriella Mancini

AIOSS Associazione Italiana Operatori Scientifici Subacquei

Massimo Ponti

ISSD International School for Scientific Diving

Stefano Acunto

Francesco Cinelli

CIR Centro Iperbarico Ravenna

AiFOS Associazione Italiana Formatori ed Operatori della Sicurezza sul Lavoro

Francesco Naviglio

CGIL

Claudio Iannilli

CISL

Cinzia Frasccheri

UIL

Marco Lupi