



LIFE09 ENV/IT/000061

LINEE GUIDA OPERATIVE PER LA GESTIONE SOSTENIBILE ED IL RECUPERO DEI RESIDUI SPIAGGIATI DI POSIDONIA

a cura di:

Massimo Guido, Antonella Lomoro, Francesco F. Montesano, Angelo Parente, Antonella Zini



www.lifepime.eu



Posidonia Residues Integrated Management for Eco-sustainability

"Ridurre l'impatto ambientale della rimozione dei residui di posidonia spiaggiata definendo un Sistema di Gestione Integrato per il recupero, il compostaggio e la valorizzazione agronomica"

*"Nulla si crea,
nulla si distrugge,
tutto si trasforma"*

Antoine-Laurent de Lavoisier



www.lifeprime.eu

NOTE DI APERTURA

È frequente rinvenire lungo le coste, la presenza di elevate quantità di residui di *Posidonia oceanica* (L.) Del. Nonostante l'indubbio ruolo ecologico svolto dalle biomasse spiaggiate, la presenza degli accumuli di residui (alghe e piante marine) è avvertita con disagio da bagnanti, operatori turistici e diportisti, tanto che in svariati contesti (impianti di balneazione, prossimità di centri abitati, cale a porticcioli adibiti ad attività diportistica) periodicamente le Amministrazioni intervengono con la raccolta e l'allontanamento dei residui in discarica. La presente Linea Guida, sulla base dei risultati ottenuti durante i 3 anni di attività del progetto Life+ P.R.I.M.E., illustra le modalità operative per la gestione sostenibile ed il recupero dei residui spiaggiate di posidonia. strategie di rimozione e pretrattamento ecocompatibili finalizzate a rendere possibile il recupero e la riutilizzazione dei residui.

INDICE

	Introduzione	4
1	Campo di applicazione	5
2	Normativa di riferimento	5
3	Termini e definizioni	6
4	Modalità di gestione delle biomasse spiaggiate	7
4.1	Mantenimento in loco delle <i>banquettes</i>	7
4.2	Rimozione dei residui spiaggiati	7
4.3	Ripristino dunale e spostamento dei cumuli	8
4.3.1	<i>Ripristino dunale nella stessa spiaggia di accumulo</i>	8
4.3.2	<i>Ripristino dunale in una spiaggia diversa dal sito di accumulo</i>	8
4.3.3	<i>Stoccaggio temporaneo nel retro spiaggia</i>	9
4.3.4	<i>Stoccaggio temporaneo ex situ</i>	10
4.3.5	<i>Spostamento definitivo ex situ</i>	10
4.4	Impiego agronomico delle biomasse spiaggiate	10
4.4.1	<i>Pretrattamento</i>	10
4.4.2	<i>Compostaggio</i>	11
4.4.3	<i>Utilizzazione agronomica del compost a base di posidonia</i>	11
4.5	Rimozione permanente e trasferimento in discarica delle biomasse spiaggiate	12
Allegato	SCHEMA DI GESTIONE DELLE BIOMASSE SPIAGGIATE	13

INTRODUZIONE

Le praterie di posidonia svolgono una funzione chiave nell'ecosistema marino per l'abbondante produzione di ossigeno e di biomassa vegetale oltre che per l'habitat favorevole offerto ad una vasta tipologia di fauna, che rende le praterie un presidio di diversificazione biologica. Oggi le praterie, almeno in alcune zone del Mediterraneo, sono in forte regressione a causa, ad esempio, della pesca a strascico, delle operazioni di ancoraggio dovute alle attività di diporto, degli interventi per realizzare infrastrutture portuali e turistiche e dell'inquinamento delle acque.

Nel periodo autunno-invernale la vegetazione della posidonia si rinnova e parte delle foglie senescenti vengono trasportate dalle correnti sulle spiagge limitrofe alle praterie dove i residui si accumulano come detrito, dando origine a fenomeni di putrefazione. E' possibile individuare diverse tipologie di residui di posidonia (foglie, fibre, egagropili) a seconda della porzione di pianta da cui si originano e dell'effetto variabile delle correnti marine.

Gli accumuli di biomasse vegetali spiaggiate rappresentano un ostacolo alla fruizione turistica dei litorali, a causa sia dell'ingombro dei residui sia dei naturali fenomeni putrefattivi che si innescano su tali biomasse. In generale, l'accumulo di residui spiaggiati rappresenta un problema di difficile gestione per le autorità costiere, le quali sono chiamate a conciliare la tutela della importante funzione ecologica svolta dagli accumuli con la fruizione delle coste da parte degli abitanti e dei turisti.

La forma di gestione consolidata nel passato, tuttora attuata in molti contesti data la mancanza di norme specifiche che consentano l'adozione di una metodologia gestionale univoca, consiste nella rimozione periodica degli accumuli, durante le operazioni ordinarie e straordinarie di pulizia delle spiagge, e nel conseguente smaltimento in discarica del materiale raccolto.

Al fine di identificare una modalità di gestione eco-compatibile delle biomasse spiaggiate è stato realizzato il progetto "Posidonia Residues Integrated Management for Eco-sustainability" P.R.I.M.E., finanziato dalla Comunità Europea con il Programma di Iniziativa Comunitaria Life+ (LIFE09 ENV/ IT/000061), realizzato dal Comune di Mola di Bari (Lead Partner), da Eco-logica s.r.l., dall'Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (ISPA – CNR), Aseco s.p.a e Tecoma Drying Technology s.r.l.

Il progetto P.R.I.M.E., infatti, ha avuto l'obiettivo di definire un sistema integrato di gestione dei residui spiaggiati di posidonia finalizzato a valutare aspetti legati all'ecosistema marino e al potenziale riutilizzo per uso agricolo dei residui spiaggiati di posidonia. Con il progetto, inoltre, sono state individuate alcune modalità di recupero dei residui di posidonia spiaggiata e di utilizzazione del materiale organico per la produzione di compost da utilizzare come ammendante dei suoli agricoli e/o come substrato di coltivazione per l'ortoflorovivaismo. Pertanto il progetto ha preso in considerazione le diverse potenzialità connesse alla protezione e valorizzazione dei residui di posidonia, attraverso l'individuazione di un sistema di gestione della stessa che consenta di coniugare l'esigenza di tutela con la possibilità del loro riutilizzo nel settore agricolo e florovivaistico, garantendo il recupero di un materiale considerato "rifiuto" e la sua trasformazione in risorsa.

Il presente documento è stato redatto da Eco-logica Srl e dal CNR-ISPA nell'ambito del progetto LIFE09 ENV/IT/000061 "Posidonia Residues Integrated Management for Eco-sustainability" (P.R.I.M.E.), nell'ambito dell'azione 6 – Comunicazione (deliverable 6.1.1). In particolare hanno collaborato:

- Ing. Massimo Guido Eco-logica Srl
- Ing. Antonella Lomoro Eco-logica Srl
- Dott.ssa Antonella Zini Eco-logica Srl
- Dott. Angelo Parente CNR-ISPA
- Dott. Francesco Montesano CNR-ISPA
- Dott. Francesco Serio CNR-ISPA

1

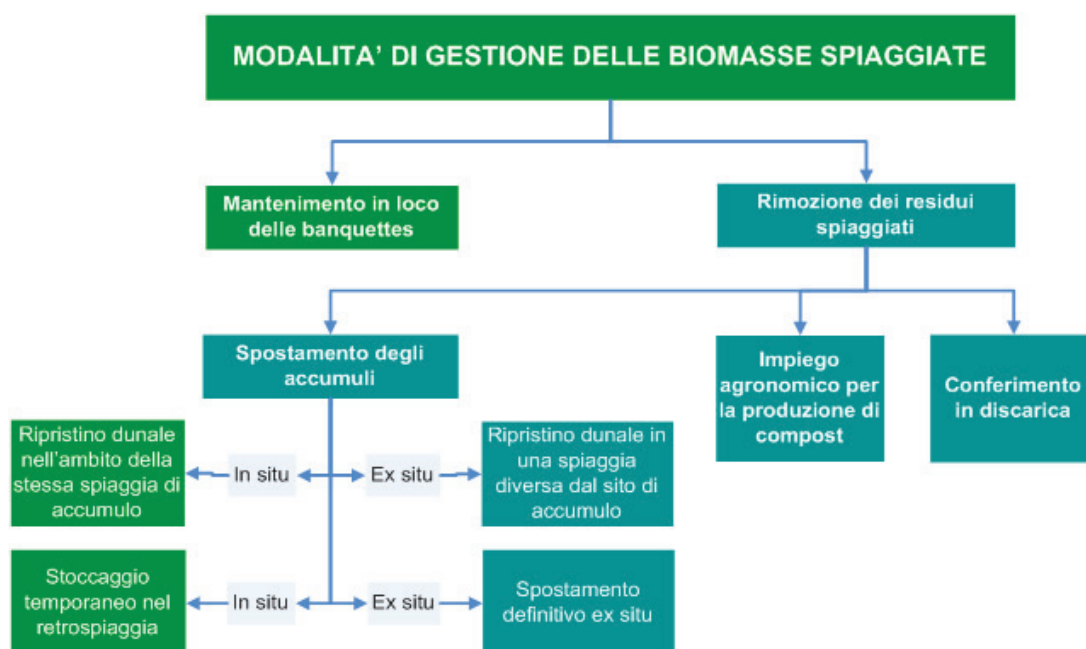
CAMPO DI APPLICAZIONE

Le presenti linee guida definiscono le modalità per una corretta gestione dei residui di posidonia, in termini di protezione e valorizzazione.

Si propongono come uno strumento operativo per tutti coloro che sono chiamati a gestire il problema dello spiaggiamento delle biomasse vegetali, in quanto presentano le diverse possibilità e la modalità operativa per il trattamento dei residui presenti lungo il litorali.

Le linee guida non propongono una soluzione univoca per la gestione della problematica, ma indicano, a seconda delle circostanze, quali sono le modalità di trattamento da adottare perchè sia garantito il giusto equilibrio tra salvaguardia ambientale e fruizione del litorale. In particolare descrivono le modalità per:

- il mantenimento in loco delle *banquettes*;
- la rimozione dei residui spiaggiati;
- lo spostamento degli accumuli;
- l'impiego agronomico delle biomasse spiaggiate;
- la rimozione permanente e il trasferimento in discarica delle biomasse spiaggiate.



2

RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1

NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 92/43/CEE "Direttiva Habitat": ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo.
- Protocollo per le Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM): firmato nell'ambito della "Convenzione per la Protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento" tenutasi a Barcellona il 10.06.1995 (Convenzione di Barcellona).

2.2 NORMATIVA NAZIONALE

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale": identifica i rifiuti di qualunque natura o provenienza giacenti sulle spiagge come Rifiuti Solidi Urbani;
- Circolare n. 8123/2006 (DPN/VD/2006/08123) "Gestione della posidonia spiaggiata" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: ribadisce l'opportunità di lasciare in loco gli accumuli di biomasse spiaggiate dato il loro importante ruolo ecologico. Propone tre possibili strategie di intervento: 1) mantenimento in loco delle *banquettes* (da attuare quando non entra in conflitto con le esigenze di fruizione delle spiagge o in siti costieri dove il fenomeno erosivo sia particolarmente accentuato; soluzione auspicabile nelle aree marine protette e nelle zone A e B dei Parchi Nazionali); 2) spostamento degli accumuli (la biomassa può essere stoccata a terra all'asciutto, trasportata in zone appartate della stessa spiaggia dove si è accumulata, spostata su spiagge poco accessibili o non frequentate da bagnanti o su spiagge particolarmente esposte all'erosione; lo spostamento può anche essere stagionale); 3) rimozione permanente e trasferimento in discarica (quando si verificano oggettive condizioni di incompatibilità fra gli accumuli di biomassa e la frequentazione delle spiagge le *banquettes* possono essere rimosse e trattate come rifiuti urbani secondo la normativa vigente);
- Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2009 del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali "Aggiornamento degli allegati al Decreto Legislativo 29/04/2006, n. 217, concernente la revisione della disciplina in materia di fertilizzanti";
- Decreto Legislativo 29 Aprile 2010, n. 75 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88": prevede l'ammissione di alghe e piante marine, come la Posidonia spiaggiata, previa separazione della frazione organica dalla eventuale presenza di sabbia, tra le matrici che compongono gli scarti compostabili, in proporzioni non superiori al 20% (P:P) della miscela iniziale.

2.3 STRUMENTI DI GESTIONE LOCALE

- Provincia di Livorno: Linee Guida "Gestione integrata della Posidonia oceanica"
- Regione Liguria: Deliberazione della Giunta Regionale n. 1488 del 7 dicembre 2007 "Criteri per la gestione delle *banquettes* di Posidonia oceanica"
- Regione Sardegna: Determinazione n. 942 del 7 aprile 2008 "Prescrizioni inerenti l'asportazione della posidonia spiaggiata e la pulizia delle spiagge dai rifiuti"
- Regione Sicilia: "Circolare inerente la gestione dei rifiuti sulle aree demaniali marittime e gli accumuli di posidonia spiaggiata" n. 35792 dell'8 maggio 2009
- Regione Abruzzo: Circolare n. 1/2011, "Direttive regionali per la gestione dei rifiuti accumulatisi in spiagge marittime"
- Regione Puglia, nuovo Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani (PRGU), adottato definitivamente con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1346 del 22 luglio 2013, affronta la problematica relativa alle modalità di gestione della posidonia spiaggiata

3 TERMINI E DEFINIZIONI

3.1 Ammendante: materiali da aggiungere al suolo *in situ* principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche o chimiche o l'attività biologica, disgiuntamente o unitamente tra loro (D.Lgs. n. 75/2010).

3.2 Banquettes: formazioni costituite dall'accumulo di resti (foglie, rizomi, fibre, radici, ecc.) di posidonia o altre fanerogame marine che si distaccano dalla pianta e vengono trasportate a riva frammisti a sabbia. Hanno notevole valore ecologico e contribuiscono a proteggere le spiagge dall'erosione.

3.3 Biomassa spiaggiata: materiale vegetale marino che si accumula lungo i litorali.

- 3.4 **Compost:** prodotto finale del processo di trasformazione biologica aerobica delle sostanze organiche.
- 3.5 **Compostaggio:** processo di stabilizzazione biologica di scarti, residui e rifiuti organici fermentiscibili. Il processo, che avviene in presenza di ossigeno (condizioni aerobiche) garantisce alla matrice in trasformazione il passaggio, attraverso specifiche reazioni microbiche, ad un prodotto finale stabile, simile all'humus, chiamato compost.
- 3.6 **Duna:** collina formata dall'accumulo di sedimenti incoerenti per azione eolica. E' caratterizzata dalla presenza di essenze vegetali tipiche che permettono di compattare gli strati più superficiale ed esposti agli agenti atmosferici.
- 3.7 **Posidonia oceanica:** pianta acquatica (*Posidonia oceanica* (L.) Del., endemica del Mar Mediterraneo, dotata di radici con le quali si ancora al substrato, fusto (rizoma), trasformato in organo di riserva, foglie nastriformi riunite in fasci.
- 3.8 **Unità fisiografica:** tratti di costa in cui i movimenti dei sedimenti sono confinati all'interno dei limiti estremi, lungo tali limiti gli scambi sono nulli. Individua tratti di litorale in cui il trasporto solido, dovuto al moto ondoso e alle correnti litoranee, è confinato.

4 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE BIOMASSE SPIAGGIATE

4.1 Mantenimento in loco delle *banquettes*

4.1.1 Nella gestione delle biomasse spiaggiate, il mantenimento in loco delle *banquettes* rappresenta la soluzione migliore dal punto di vista ecologico in quanto esse svolgono un'azione protettiva contro l'erosione costiera, sono una riserva trofica e una fonte di carbonio e nutrienti, costituiscono l'habitat naturale per molti organismi, favoriscono la formazione delle dune embrionali.

4.1.2 La scelta del mantenimento in loco delle *banquettes* è auspicabile quando l'area interessata dallo spiaggiamento ricade in un'Area Marina Protetta o in zona A e B di un Parco Nazionale.

4.1.3 Inoltre è possibile attuarla:

- nei tratti di costa utilizzati per scopo turistico/balneare quando la presenza delle *banquettes* non entra in conflitto con le attività turistico/balneari e non determina problemi di carattere igienico sanitario;
- nelle aree portuali, quando non determina effetti sulle normali attività portuali e le condizioni di idrodinamismo sono tali da permettere un rientro naturale in mare;
- nei tratti di costa urbanizzati, quando non compromette le normali attività dell'uomo e/o non determina problemi di carattere igienico/sanitario.

4.2 Rimozione dei residui spiaggiati

4.2.1 I residui spiaggiati devono essere rimossi quando per esigenze turistico-balneari, per incompatibilità con i normali utilizzi del tratto di costa o per l'insorgenza di problemi di carattere igienico-sanitario, non è possibile mantenere il loco le *banquettes*.

- 4.2.2** La rimozione dei residui da qualsiasi tipo di litorale (spiaggia di sabbia o di ciottoli con dune o vegetazione, spiaggia di sabbia e ciottoli, costa rocciosa, area portuale) deve essere fatta mettendo in atto azioni volte alla salvaguardia dell'equilibrio delle spiagge, pertanto si dovrà procedere a:
1. asportare i rifiuti di origine antropica presenti nel cumulo utilizzando mezzi manuali; solo per tratti di litorale molto estesi potranno essere usati mezzi meccanici dotati di griglie per la separazione dei rifiuti dai residui vegetali misti al materiale della spiaggia. I rifiuti separati dal materiale organico vanno conferiti presso impianti di smaltimento autorizzati;
 2. rimuovere il materiale vegetale spiaggiato, laddove possibile, utilizzando attrezzi manuali (rastrelli e pale); solo per tratti litorali molto estesi potranno essere utilizzati mezzi meccanici gommati leggeri di peso non superiore alle 2,5 tonnellate (bobcat);
 3. rimuovere esclusivamente gli strati superficiali dei cumuli, lasciando sulla spiaggia i residui bagnati.

- 4.2.3** Nel caso di rimozione di biomasse da spiaggia di sabbia o di ciottoli con dune o vegetazione, la pulizia delle dune e delle aree ricoperte da vegetazione arbustiva o arborea dovrà essere effettuata utilizzando esclusivamente mezzi manuali. I mezzi meccanici eventualmente utilizzati per la rimozione da altre aree della spiaggia non devono transitare sulle dune né sulla vegetazione arborea e arbustiva presente nella fascia retrocostiera.

- 4.2.4** Nel caso di rimozione da spiaggia di sabbia e ciottoli, le operazioni di allontanamento del materiale spiaggiato dal substrato devono essere effettuate in modo da evitare l'asportazione della sabbia o dei ciottoli, al fine di preservare l'integrità dei litorali.

- 4.2.5** In presenza di sabbia, prima della movimentazione del materiale, dovrà essere fatta un'operazione di setacciatura. La sabbia recuperata nel corso delle operazioni di vagliatura, assieme alla frazione di materiale vegetale di granulometria più fine dovrà essere ridistribuita lungo la spiaggia.

- 4.2.6** Nel caso in cui il sito interessato dallo spiaggiamento si trova all'interno di un'area appartenente alla Rete Natura 2000 (SIC o ZPS) o ad una distanza da essa pari o inferiore a 500 m prima di procedere alla rimozione sarà necessario valutare la necessità di espletare la Valutazione di Incidenza ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357.

4.3 Ripristino dunale

4.3.1 Ripristino dunale nella stessa spiaggia di accumulo

- 4.3.1.1** Quando il tratto di costa interessato dagli spiaggiamenti presenta un cordone dunale, le biomasse vegetali possono essere utilizzate per interventi di ripristino dunale. Il deposito del materiale organico sulle dune contribuisce al rafforzamento delle stesse, garantendo la protezione della costa dai processi erosivi e favorendo lo sviluppo di una vegetazione dunale grazie alla cessione di elementi nutritivi derivante dalla degradazione delle biomasse.

- 4.3.1.2** Il materiale spiaggiato può essere utilizzato così come raccolto oppure adeguatamente tritato e ridotto in fibre. Deve essere depositato sul cordone dunale in modo da non soffocare la vegetazione presente.

- 4.3.1.3** I residui possono essere utilizzati anche come substrato organico, per l'attecchimento delle specie dunali pioniere.

4.3.2 Ripristino dunale in una spiaggia diversa dal sito di accumulo

- 4.3.2.1** Prima di procedere allo spostamento *ex situ* degli accumuli, al fine di poterli utilizzare per il ripristino dunale, occorre effettuare indagini preliminari sul sito di spiaggiamento e la caratterizzazione del materiale spiaggiato. In particolare occorre effettuare:
1. stima delle quantità di materiale spiaggiato da rimuovere;
 2. caratterizzazione botanica dei residui vegetali spiaggiati;
 3. analisi chimico-fisiche del materiale spiaggiato per valutare in via preliminare l' idoneità al reimpiego in interventi di ripristino dei sistemi dunali;
 4. test di cessione, al fine di verificare la potenzialità di rilascio da parte del materiale di eluati contenenti sostanze inquinanti.
- 4.3.2.2** Il sito di intervento di ripristino deve essere individuato nell'ambito di tratti di litorale limotrofi all'area di spiaggiamento e deve rientrare preferibilmente all'interno della medesima unità fisiografica.
- 4.3.2.3** In seguito all'individuazione del sito per la realizzazione dell'intervento di ripristino, deve essere realizzata una caratterizzazione dettagliata dell'area, che consiste in:
1. studio sulla dinamica erosiva del litorale, che evidenzia l'evoluzione morfologica e sedimentologica dell'area;
 2. analisi delle condizioni meteo-marine dell'area (relative, in particolare, a moto ondoso e venti);
 3. rilievi topografici e batimetrici della spiaggia emersa;
 4. caratterizzazione botanica della vegetazione presente.
- 4.3.2.4** I residui recuperati verranno distribuiti lungo il tratto di spiaggia individuato consentendone la stabilizzazione e favorendo i processi anti-erosione. L'operazione dovrà essere effettuata nel rispetto della vegetazione dunale, pertanto, i residui prelevati dal sito di origine devono essere depositati alla base della fascia di vegetazione.
- 4.3.2.5** Il deposito del materiale organico spiaggiato sul sito di intervento consentirà il rafforzamento del cordone dunale, garantendo la protezione della costa dai processi erosivi e favorendo lo sviluppo della vegetazione dunale grazie alla disponibilità di elementi nutritivi derivanti dalla degradazione della sostanza organica.
- 4.3.2.6** Nella progettazione degli interventi di ripristino dunale con materiale organico spiaggiato, può essere prevista anche la realizzazione di opere accessorie mediante tecniche di ingegneria naturalistica.
- 4.3.2.7** Gli interventi di ripristino delle dune possono comprendere, inoltre, la realizzazione di opere di protezione della vegetazione e delle dune quali recinzioni e passerelle per l'accesso confinato alla spiaggia.
- 4.3.2.8** Gli interventi di recupero delle dune devono essere sostenuti da adeguate azioni informative e di sensibilizzazione nei confronti dei fruitori delle spiagge, che evidenzino l'importanza ecologica dei sistemi dunali e degli interventi protettivi; questo è importante al fine di non vanificare gli interventi di ripristino eseguiti.
- 4.3.3** **Stoccaggio temporaneo nel retro spiaggia**
- 4.3.3.1** Per lo stoccaggio temporaneo delle biomasse spiaggiate in apposite aree del retrospiaggia devono essere formati accumuli tali da evitare fenomeni di putrefazione e la conseguente diffusione di cattivi odori.
- 4.3.3.2** L'accumulo del materiale potrà essere effettuato esclusivamente in aree del litorale prive di vegetazione. Sono da escludere anche le aree caratterizzate dalla presenza di vegetazione pioniera, i piedi delle dune mobili ed embrionali.
- 4.3.3.3** I cumuli di biomasse nel retrospiaggia dovranno essere protetti da adeguate strutture di contenimento, che ne assicurino l'aerazione ed impediscano la dispersione eolica delle frazioni più fini. Tali strutture possono essere formate da tutori infissi nella sabbia raccordati da rete a maglia fitta.

4.3.3.4 Al termine della stagione balneare, le biomasse accumulate devono essere ridistribuite sull'arenile di provenienza.

4.3.4 **Stoccaggio temporaneo ex situ**

4.3.4.1 Prima di procedere al trasferimento momentaneo delle biomasse su un tratto di litorale diverso da quello di accumulo, è necessario individuare una spiaggia sufficientemente ridossata (in modo da impedire che le biomasse possano finire in mare) e facilmente raggiungibile in cui stoccare gli accumuli.

4.3.4.2 Le biomasse spiaggiate, una volta allontanati tutti i rifiuti, potranno essere temporaneamente spostate sul tratto di spiaggia individuato. La movimentazione delle biomasse spiaggiate deve avvenire nell'ambito della stessa unità fisiografica.

4.3.4.3 I cumuli di biomasse dovranno essere protetti da adeguate strutture di contenimento, che ne assicurino l'aerazione ed impediscano la dispersione eolica delle frazioni più fini. Tali strutture possono essere formate da tutori infissi nella sabbia raccordati da rete a maglia fitta. I cumuli di biomasse dovranno essere ubicati in aree sterili della spiaggia; sono escluse le aree caratterizzate dalla presenza di vegetazione pioniera, i piedi delle dune mobili ed embrionali.

4.3.4.4 Le quantità di accumulo dovranno essere tali da evitare la formazione di fenomeni di putrefazione e la diffusione di cattivi odori.

4.3.4.5 Al termine della stagione balneare, le biomasse accumulate dovranno essere ridistribuite sull'arenile di provenienza.

4.3.5 **Spostamento definitivo ex situ**

4.3.5.1 Nei casi in cui la presenza del materiale organico spiaggiato risulti incompatibile con gli usi della spiaggia in qualsiasi stagione dell'anno e non soltanto durante il periodo balneare, si può effettuare un trasferimento definitivo del materiale presso un contesto litorale limitrofo. In tal caso, lo spostamento delle biomasse potrà essere effettuato:

- su tratti di litorale caratterizzati da elevato idrodinamismo, con l'obiettivo di favorire il ritorno in mare delle biomasse;
- su tratti di litorale particolarmente soggetti all'erosione, con l'obiettivo di sfruttare l'azione protettiva delle biomasse.

4.3.5.2 Le biomasse spiaggiate, una volta allontanati tutti i rifiuti, potranno essere trasferite sul tratto di spiaggia individuato.

4.3.5.3 La movimentazione delle biomasse spiaggiate deve avvenire nell'ambito della stessa unità fisiografica.

4.4 **Impiego agronomico delle biomasse spiaggiate**

4.4.1 **Pretrattamento**

4.4.1.1 Per poter essere avviato a compostaggio, un materiale deve rispondere a determinati requisiti tecnici che fanno riferimento a specifiche caratteristiche chimico-fisiche (quali composizione chimica, salinità, presenza di corpi esterni, etc.).

4.4.1.2 Nel caso dei residui di posidonia spiaggiata i principali limiti che i compostatori contrappongono all'utilizzo di questo materiale sono l'elevata presenza di sale e sabbia (lo stesso legislatore impone la separazione dal sedimento sabbioso dai residui prima dell'avvio al compostaggio).

4.4.1.3 Pertanto, prima di avviare a compostaggio le biomasse spiaggiate occorre:

- rimuovere i rifiuti;
- separare il sedimento sabbioso frammisto ai residui;
- preferibilmente ridurre la salinità iniziale del materiale.

4.4.1.4 E' opportuno inoltre conoscere la composizione chimico-fisica dei residui per poter opportunamente elaborare la miscela con altre matrici quando i residui sono destinati al compostaggio. Per poter avviare in modo corretto il processo, infatti, è necessario da un lato mantenere entro l'intervallo ottimale il rapporto carbonio/azoto della miscela, requisito necessario per porre le popolazioni microbiche preposte alla bio-ossidazione delle matrici organiche nelle migliori condizioni di crescita, dall'altro miscelare materiali con porosità complementare, in modo da controllare l'arieggiamento nel cumulo di compost (evitando fenomeni di eccessivo arieggiamento o, al contrario, di compattazione). È inoltre necessario conoscere la composizione chimica delle matrici di partenza per il rispetto dei limiti imposti dalla legislazione riguardanti la presenza di alcuni metalli pesanti nel compost finale.

4.4.2 Compostaggio

4.4.2.1 Il processo di compostaggio può essere suddiviso in 3 fasi successive:

1. miscelazione materiali: per poter avviare correttamente il processo di compostaggio è necessario miscelare materiali organici complementari in modo tale da fornire tutti gli elementi necessari per l'attività microbica;
2. bioossidazione: nelle biomasse si sviluppa un processo termofilo aerobico tale da provocare un innalzamento delle temperature che provoca il degrado della sostanza organica più facilmente assimilabile (zuccheri, acidi, aminoacidi, ecc.);
3. maturazione: si completano tutte le reazioni di ossidazione ed umidificazione e il processo di stabilizzazione delle matrici organiche può considerarsi concluso.

4.4.2.2 Dopo la rimozione di impurità presenti (vagliatura) e la raffinazione finale, il compost può essere utilizzato in agricoltura, previo accertamento della conformità ai requisiti imposti dal D.Lgs. n. 75/2010.

4.4.3 Utilizzazione agronomica del compost a base di posidonia

4.4.3.1 La più diffusa utilizzazione del compost in agricoltura è come ammendante del terreno, con l'obiettivo di ripristinarne il contenuto di sostanza organica spesso carente. I residui di posidonia spiaggiata possono essere inseriti nella miscela di partenza per la produzione di ammendanti compostati di diverso tipo (ammendante compostato verde, ACV, o misto, ACM). Con l'ammendamento si migliorano le proprietà fisiche del terreno grazie all'attività biologica di cui è dotato il compost.

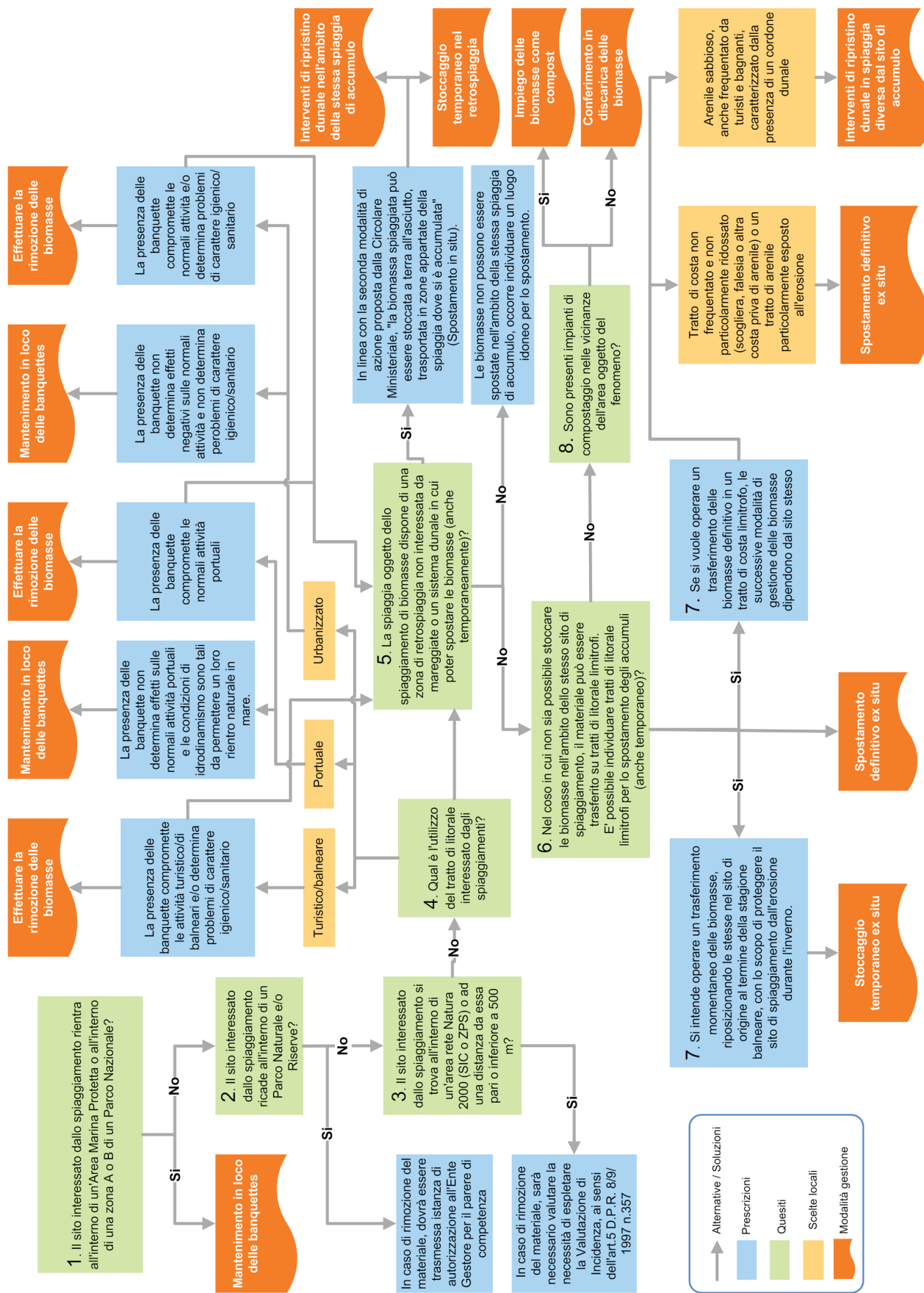
4.4.3.2 Molteplici sono gli effetti che l'uso del compost comporta sulle proprietà del terreno:

- diminuzione della densità apparente: il terreno diventa più "soffice";
- aumento della porosità: migliora cioè l'aerazione, basilare per la crescita delle radici;
- formazione di aggregati più stabili e quindi riduzione di fenomeni erosivi;
- miglioramento delle proprietà idrauliche: soprattutto della capacità di ritenzione idrica e movimento dell'acqua;
- aumento della dotazione e disponibilità di nutrienti per le piante: grazie all'apporto di elementi nutritivi altamente biodisponibili, migliora anche la capacità di assimilazione degli elementi minerali da parte delle radici delle piante;
- effetto sulla biologia del terreno: favorisce la presenza di gruppi di microorganismi utili che favoriscono lo sviluppo delle piante.

4.4.3.3 Il compost può anche essere distribuito nelle buche di piantagione, per migliorare l'attecchimento e la ripresa delle giovani piantine, in sostituzione della torba e può trovare utilizzazione come pacciamante cioè applicato lungo la fila con l'obiettivo di migliorare il bilancio idrico del terreno, limitarne i fenomeni erosivi e controllare le erbe infestanti con conseguente aumento di stabilità di suoli declivi e riduzione del carico inquinante da diserbanti. Alcuni tipi di compost possono essere utilizzati anche nella preparazione di letti caldi.

- 4.4.3.4 Il compost può essere utilizzato come componente di substrati di coltivazione per la produzione di piante ornamentali e orticole, per le produzioni vivaistiche e per il giardinaggio. Il compost deve essere opportunamente miscelato con altre matrici (ad esempio torba), generalmente in percentuale non superiore al 50%.
- 4.5 Rimozione permanente e trasferimento in discarica delle biomasse spiaggiate**
- 4.5.1 Quando nessuna delle soluzioni per la gestione delle biomasse spiaggiate precedentemente descritte è attuabile, occorre procedere con il conferimento in discarica
- 4.5.2 I problemi legati allo smaltimento in discarica sono connessi con i notevoli contenuti di sabbia e, soprattutto, di acqua la cui presenza crea problemi ambientali di non poco conto (aumento della produzione di percolato, sviluppo di biogas con effetto serra elevato, maggiore sottrazione di spazio nelle discariche e problemi legati ai costi economici connessi).
- 4.5.3 Il materiale spiaggiato deve essere considerato assimilabile ai Rifiuti Solidi Urbani (in base alla definizione ai sensi dell'art. 184 del D.lgs. 152/2006) e i Comuni hanno l'obbligo della rimozione, a meno che non si tratti di un'area in concessione a privati. In tal caso questi chiedono al Comune il certificato di parificazione a rifiuti solidi urbani.
- 4.5.4 Preliminarmente al conferimento del materiale spiaggiato in discarica il Comune deve effettuare delle analisi, per la caratterizzazione del rifiuto e individuare i centri di smaltimento.
- 4.5.5 Le biomasse spiaggiate devono essere raccolte e trasportate con mezzi da ditte iscritte nell'elenco delle ditte autorizzate al trasporto dei rifiuti.
- 4.5.6 Codici CER in base con i quali possono essere classificate le biomasse spiaggiate sono (Decisione 2000/532 CE):
- codice CER 20 02 01 (Rifiuti urbani domestici e assimilabili – rifiuti prodotti da giardini e parchi – rifiuti biodegradabili)
 - codice CER 20 03 03 (Rifiuti urbani domestici e assimilabili – altri rifiuti urbani – residui della pulizia stradale)
- 4.5.7 Il materiale, a seguito della separazione dai rifiuti di origine antropica, poiché contiene notevoli quantitativi di sabbia, deve essere sottoposto ad essiccamento e vagliatura.
- 4.5.8 L'essiccamento serve a facilitare la successiva separazione della sabbia dalle foglie di posidonia e a ridurre il peso del materiale destinato a discarica. La vagliatura permette di recuperare in loco il materiale inerte e di ridurre notevolmente i quantitativi di materiale da trasportare in discarica, che comporta una diminuzione dei costi di smaltimento.
- 4.5.9 Pertanto il trasferimento in discarica è tra le modalità di gestione delle biomasse spiaggiate quella con maggiori costi, sia in termini economici che ecologici, interamente a carico della collettività in misura sia diretta che indiretta, che deve essere realizzato solo quando nessun'altra soluzione per il trattamento delle biomasse spiaggiate è attuabile.

ALLEGATO: SCHEMA DI GESTIONE DELLE BIOMASSE SPIAGGIATE



DECALOGO PER LA CORRETTA GESTIONE DELLA POSIDONIA SPIAGGIATA



01 SE E' POSSIBILE LASCIA LA POSIDONIA SPIAGGIATA LI' DOV'E'



02 SE NON E' POSSIBILE, VALUTA LE MIGLIORI MODALITA' DI RIMOZIONE REDIGENDO UNO STUDIO DI FATTIBILITA'



03 DOTATI DELLE AUTORIZZAZIONI NECESSARIE PRIMA DELLA RIMOZIONE



04 EFFETTUA LA RACCOLTA DELLA POSIDONIA A MANO O CON MEZZI LEGGERI, NON USARE MEZZI CINGOLATI



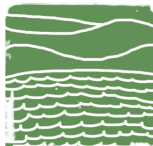
05 EFFETTUA LA SEPARAZIONE DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI DALLA POSIDONIA, DIRETTAMENTE SUL POSTO



06 SE LA COSTA E' SABBIOSA, SEPARA LA POSIDONIA DALLA SABBIA E LASCIA LA SABBIA SULLA SPIAGGIA



07 PER IL DEPOSITO TEMPORANEO DURANTE IL PERIODO BALNEARE, CERCA UN LUOGO IN PROSSIMITA' DELLO SPIAGGIAMENTO CHE ABBA CARATTERISTICHE SIMILE A QUELLE DI ACCUMULO. AL TERMINE DELLA STAGIONE ESTIVA RIPOSIZIONA LA POSIDONIA SULLA SPIAGGIA



08 SE LA COSTA IN CUI SI VERIFICA LO SPIAGGIAMENTO PRESENTA DELLE DUNE, PUO' ESSERE EFFETTUATO UN RIPRISTINO UTILIZZANDO LA POSIDONIA SPIAGGIATA



09 PER IL RECUPERO DELLA POSIDONIA TROVA UN IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO ED UN TRASPORTATORE AUTORIZZATI AL TRATTAMENTO DEI CODICI CER 20 02 01 E CER 20 03 03



10 IL COMPOST PUO' CONTENERE AL MASSIMO IL 20% IN PESO DI POSIDONIA SPIAGGIATA. PRIMA DELL'USO EFFETTUA LE ANALISI CHIMICHE PREVISTE DALLE NORME



Progetto LIFE09 ENV/IT/000061 “Posidonia Residues Integrated Management for Eco-sustainability”