



# PARCO NAZIONALE ARCIPELAGO TOSCANO

SERVIZIO DI PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI PER RIQUALIFICAZIONE  
SISTEMA DUNALE DI LAONA ED ELABORAZIONE DI DOCUMENTI TECNICI  
NELL' AMBITO DEL PROGETTO LIFE "ISLAND CONSERVATION IN TUSCANY,  
RESTORING HABITAT NOT ONLY FOR BIRDS – RESTO CON LIFE"

## BUONE PRATICHE PER LA GESTIONE DEL MATERIALE SPIAGGIATO E PER UNA FRUIZIONE TURISTICA SOSTENIBILE



Firenze, giugno 2015

## Sommario

<b>1.</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>BUONE PRATICHE DI GESTIONE DEL MATERIALE ORGANICO SPIAGGIATO</b>	<b>5</b>
2.1	La Posidonia oceanica: una specie vegetale di grande interesse ecosistemico.....	5
2.2	Buone pratiche per la pulizia dell'arenile.....	6
<b>3.</b>	<b>BUONE PRATICHE DI GESTIONE TURISTICA SOSTENIBILE .....</b>	<b>8</b>
3.1	Attraversamento degli ambienti dunali .....	8
3.2	Danneggiamento flora, fauna e habitat dunali.....	8
3.3	Accesso mezzi meccanici.....	9
3.4	Illuminazione delle strutture balneari e servizi .....	9
3.5	Verde di arredo delle strutture balneari e servizi.....	9
3.6	LOCALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE STRUTTURE BALNEARI, SERVIZI, ECC. ...	10
<b>4.</b>	<b>ARCHIVIO FOTOGRAFICO.....</b>	<b>11</b>

## 1. RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI

Il sistema dunale di Lacona costituisce una delle più importanti valenze naturalistiche dell'Isola d'Elba, rappresentando l'unico significativo ecosistema costiero sabbioso dell'intero Arcipelago Toscano.

La sua conservazione costituisce un obiettivo strategico a livello regionale e di Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. L'importanza di tale area e la necessità di una sua riqualificazione e di una sua corretta fruizione, costituiscono elementi riconosciuti dal Piano del Parco Nazionale, ma anche dalla "**Integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano paesaggistico**", recentemente approvata con Del.CR 27 marzo 2015, n. 37, e dalla **Strategia regionale per la biodiversità**, approvata nell'ambito del Piano ambientale energetico regionale con Del.CR 11 febbraio 2015, n.10.

L'analisi dello stato di conservazione degli ambienti dunali di Lacona e delle pressioni antropiche presenti ha evidenziato come la tutela di questi delicati habitat sia perseguibile solo associando agli interventi di riqualificazione degli habitat (in gran parte costituiti dalla applicazione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica) anche azioni di razionalizzazione e di mitigazione degli impatti legati alla fruizione turistica estiva e alla gestione degli stabilimenti balneari e della spiaggia.

Per il loro carattere relittuale e per la loro non eccessiva ampiezza gli habitat dunali di Lacona sono attualmente fortemente condizionati dalla presenza di un elevato carico turistico estivo. La realizzazione di attività di pulizia della spiaggia costituiscono inoltre forti elementi di criticità per gli ecosistemi costieri, in grado di alterare soprattutto gli habitat di anteduna e di duna mobile.

Il progetto di riqualificazione dell'ecosistema dunale di Lacona, interno al più vasto **Progetto LIFE 13NAT/IT/000471** "*Island conservation in Tuscany, restoring habitat not only for birds*", costituisce una risposta diretta a tali indirizzi, ma la sua efficacia è strettamente legata anche ad una ottimale gestione degli ambienti dunali e di arenile, ed in particolare ad una corretta gestione del materiale organico spiaggiato e a una corretta gestione del carico turistico.

Per l'importanza dei suoi ecosistemi gran parte del sistema dunale di Lacona risulta inserito nell'ambito delle zone B "Riserva generale orientata" del **Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano**. In tale zona "*Gli usi e le attività sono quelli di tipo naturalistico (N) e comprendono la fruizione che, oltre agli scopi scientifici e didattici, può avere anche carattere sportivo o ricreativo, limitatamente alle attività che non richiedono l'uso di mezzi meccanici a motore, salvo quelli previsti per la pulizia degli arenili, o di attrezzature fisse e che non comportano comunque apprezzabili interferenze sulle biocenosi in atto o trasformazioni d'uso*

*infrastrutturali o edilizie o modificazioni sostanziali della morfologia dei suoli*” (art.18.1 NTA Piano del Parco).

Le stesse NTA del Piano del Parco, all’art.23 “Tutela del patrimonio naturale” affermano al punto 23.4 come *“Le emergenze geomorfologiche, quali geotopi, fasce dunali, grotte e cavità sotterranee sono da considerarsi a tutti gli effetti come riserve integrali di cui alla lettera a) dell’art.12 della L.394/91; è vietato qualsiasi intervento che non sia rivolto alla conservazione delle caratteristiche geologiche ed ambientali”*. Lo stesso art.24.4 delle NTA persegue la *“protezione delle zone Umide costiere, delle aree dunali e retrodunali nelle coste sabbiose mediante la diminuzione dei livelli di utilizzo e delle pressioni antropiche”*.

La le dune di Spiaggia Grande a Lacona costituisce inoltre una “Emergenza ambientale” nell’ambito del **Piano strutturale e Regolamento urbanistico del Comune di Capoliveri**.

Il Titolo IX Mare e spiagge del RU del Comune di Capoliveri fornisce indirizzi e prescrizioni finalizzate alla redazione del Piano di Utilizzazione degli Arenili del Demanio Marittimo ai sensi e per gli effetti dell’articolo 6, 3° comma del D.L.05.10.1993 n.400 convertito con modificazioni nella Legge 04.12.1993 n.494 e s.m.i.

L’art.171, comma 2, del RU vieta *“... i prelievi di sabbia degli arenili o aree connesse, così come tutte le attività che apportino modificazioni a tali sistemi, a tutte le emergenze di interesse geomorfologico, di rilevanza paesaggistica e/o scientifica, alle formazioni vegetazionali di rilevanza ambientale”*, mentre *“il prelievo di sabbia dagli arenili è ammesso esclusivamente per modiche quantità e comunque in esecuzione di progetti ed attività finalizzati alla difesa del litorale quali opere di manutenzione ordinaria degli arenili debitamente approvati dalle autorità amministrative competenti.”* (art.171, comma 4)

Per i sistemi vegetazionali delle dune l’art.172 del RU indica le seguenti norme:

- *conservazione della flora arbustiva, della macchia, della flora arborea e degli elementi floristici minori, delle sabbie litoranee, delle spiagge e delle scogliere;*
- *conservazione delle pinete costiere;*
- *divieto di inserimento di essenze estranee e infestanti;*
- *reimpianto delle specie endemiche locali per la ricostruzione della vegetazione mancante.*

Il Regolamento urbanistico del Comune di Capoliveri rimanda poi ad un Piano di utilizzazione degli arenili la più dettagliata regolamentazione delle attività in esso previste. Come indicato nell’ambito del Rapporto ambientale di VAS del RU *“tale piano dovrà contenere uno studio mirato alla caratterizzazione ambientale, paesaggistica e naturalistica delle aree costiere e marine presenti nel territorio comunale finalizzato alla individuazione di condizioni di fragilità, vulnerabilità e trasformabilità/utilizzo delle aree”*.

Con Del.C.C 27/2010 il Consiglio comunale di Capoliveri ha inoltre approvato il “*Regolamento concernente le linee guida e la gestione del demanio marittimo*” strumento per il rilascio delle concessioni relative all’area demaniale.

Oltre a tali documenti e norme hanno costituito un importante riferimento le **Buone pratiche per una fruizione turistica sostenibile dell’area di Sterpaia** (Provincia di Livorno, 2010), le norme per la corretta gestione degli arenile e delle dune interne al **Regolamento delle Tenute costiere del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli** e le **Linee Guida per la gestione integrata della Posidonia oceanica** (Provincia di Livorno, 2006). Queste ultime linee guida indicano come “*sulle spiagge di particolare interesse turistico, dove la presenza delle foglie morte sembra ostacolare l’ottima fruibilità degli arenili da parte dei bagnanti, la rimozione delle foglie spiaggiate deve essere realizzata in modo tale da trovare un giusto compromesso tra la salvaguardia degli interessi economici locali e la tutela dell’ecosistema di spiaggia e, comunque, in modo coerente sull’intero territorio provinciale.*”

## **2. BUONE PRATICHE DI GESTIONE DEL MATERIALE ORGANICO SPIAGGIATO**

### **2.1 LA POSIDONIA OCEANICA: UNA SPECIE VEGETALE DI GRANDE INTERESSE ECOSISTEMICO**

Nella parte sommersa del litorale, le praterie di *Posidonia oceanica* rappresentano la specie chiave dell'ecosistema marino mediterraneo per l'ampia distribuzione lungo le coste, per l'abbondante produzione di ossigeno e di biomassa essenziali nella catena trofica e per l'habitat offerto alla flora e alla fauna associata, che rendono le praterie presidio di diversità biologica. L'apparato radicale della pianta si sviluppa in rizomi verticali ed orizzontali, che intrecciandosi trattengono e cementano il sedimento formando terrazze sommerse denominate "mattes". Le foglie, per contrastare l'insabbiamento dovuto ai normali processi di sedimentazione, crescono verticalmente per oltre un metro in direzione della radiazione luminosa e smorzano la forza del moto ondoso. La struttura della prateria quindi costituisce una barriera naturale all'azione delle masse d'acqua e rallenta l'erosione dei fondali mobili sommersi.

Le praterie sono oggi soggette a distruzione e regressione a causa della pesca a strascico illegale, dell'ancoraggio alla fonda delle imbarcazioni da diporto, dalle opere a mare per la realizzazione di infrastrutture portuali e turistiche e dall'inquinamento dovuto agli scarichi a mare di provenienza industriale e civile.

Le praterie sono classificate habitat prioritario di conservazione dalla Direttiva 92/43/CEE ("Direttiva Habitat") recepita in Italia con il DPR 357/97 e s.m.i. e in Toscana con la L.R. 56/00 in fase di aggiornamento. Sono inoltre salvaguardate dal "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), recepiti in Italia con L. 175/99, che include la salvaguardia di altre fanerogame del Mediterraneo quali *Zostera noltii* e *Zostera marina*.

In autunno-inverno la *Posidonia oceanica*, come le piante terrestri, perde le foglie che, raccogliendosi in mare frequentemente sono trasportate dalle mareggiate in prossimità della linea di riva, dove formano delle strutture alte anche un metro denominate "banquettes", che rallentano l'azione del moto ondoso sulla spiaggia. Appena formate queste strutture sono costituite quasi esclusivamente da foglie morte intatte, ma l'azione del vento e della massa d'acqua ne provoca il rimescolamento con le particelle di sabbia e ne favorisce la degradazione meccanica. La perdita di umidità delle foglie a causa dell'insolazione e la decomposizione ad opera della fauna di spiaggia ne promuovono la degradazione e forniscono i nutrienti indispensabili per la formazione della vegetazione dunale.

Le parti aeree delle piante psammofile dunali aumentando la superficie di coesione e riducendo la velocità superficiale della sabbia trasportata dal vento, favoriscono il suo deposito sopra ed intorno alle piante, che, per contrastare l'insabbiamento crescono in senso

verticale e consolidano il substrato sabbioso con lo sviluppato apparato radicale. L'azione congiunta della ciclica deposizione di sabbia e dell'accrescimento delle piante determinando l'innalzamento e la stabilizzazione della duna, creando habitat estremamente favorevoli al reclutamento e alla crescita di altre comunità e all'insediamento di biocenosi più complesse, come la tipica macchia mediterranea.

Dal punto di vista ecologico quindi le praterie di posidonia, le "banquettes" e la vegetazione terrestre rallentano l'erosione costiera e costituiscono un habitat naturale per molte specie vegetali ed animali particolarmente adattate a questo particolare ambiente, molte delle quali a rischio di estinzione (da Linee guida per la gestione integrata della Posidonia oceanica).

## **2.2 BUONE PRATICHE PER LA PULIZIA DELL'ARENILE**

In molte aree costiere la realizzazione delle periodiche attività di "pulizia" delle spiagge costituisce un potenziale elemento di criticità per la tutela degli ambienti dunali (in particolare di anteduna) e della fauna e flora legate alla presenza di materiale organico spiaggiato. Di seguito vengono fornite linee guida e buone pratiche da seguire nelle diverse tipologie territoriali della costa di Lacona.

### *Zone con strutture fisse o temporanee per la balneazione*

La pulizia ordinaria dell'area connessa alle attività, anche quotidiana durante la stagione balneare, deve essere manuale, con la raccolta di rifiuti e altro materiale spiaggiato al suolo, o meccanica mediante piccoli mezzi vagliatori, gommati o cingolati, in grado di non asportare la sabbia dalla spiaggia. Solo per manutenzione straordinaria, a fine inverno, possono essere effettuate operazioni di pulizia con mezzi meccanici di limitato ingombro ed a carico sia dei rifiuti (plastica, vetro, ecc.) che del materiale spiaggiato naturale (materiale organico, legno, ecc.). Quest'ultima pulizia è importante che non interessi direttamente il piede della duna.

Il materiale organico (posidonia, materiale legnoso, ecc.) derivante dalle pulizie delle aree in concessione dovrà essere collocato al piede delle dune e nelle zone di interruzione del sistema dunale. Altre aree potranno essere individuate dall'Ente Parco, anche su indicazione dei gestori degli stabilimenti, per affrontare eventuali nuovi problemi di erosione o di alterazione del sistema dunale. E' comunque da evitare lo scarico del materiale organico direttamente sugli habitat dunali e retrodunali. Al fine di non alterare gli equilibri ecologici del sistema e ridurre la disponibilità di sedimenti è opportuno che la posidonia spiaggiata venga mantenuta all'interno del sistema costiero del Golfo di Lacona.

### *Tratto di spiaggia in corrispondenza delle aree dunali prive di stabilimenti balneari*

Al fine di tutelare l'ecosistema dunale nelle aree a maggior grado di naturalità, è essenziale che la pulizia avvenga con mezzi manuali ed a carico dei soli rifiuti non organici (plastica, vetro, ecc.). Essa non comprende quindi il materiale spiaggiato organico e deve realizzarsi solo nella zona afitoica dandone comunicazione all'Ente Parco.

Solo per manutenzione straordinaria, alla fine dell'inverno, ed a carico del materiale spiaggiato di maggiori dimensioni (grandi tronchi spiaggiati) possono essere effettuate operazioni di pulizia meccanica. Il materiale organico derivante dalla manutenzione straordinaria potrà essere accumulato alla base dell'antiduna o in aree caratterizzate dalla presenza di aperture nel sistema dunale, costituendo materiale utile a funzioni di sand fencing. In nessun caso si dovranno accumulare detriti sulla sommità dunale o nelle aree retrodunali. Sarebbe inoltre opportuno che le eventuali operazioni di pulizia straordinaria non avvenissero a carico degli eventuali accumuli di posidonia.

Le Linee guida per la gestione integrata della posidonia, approvate dalla Provincia di Livorno, affrontano la questione dell'accumulo della posidonia sulle coste con modalità diverse a seconda delle condizioni stazionali e di fruizione turistica, ma con l'obiettivo principale di gestire il materiale a livello di ambiti costieri ristretti, evitando il più possibile il trasferimento in discarica. Nel caso di spostamento in loco del materiale spiaggiato le linee guida forniscono le seguenti indicazioni: *La movimentazione all'interno della spiaggia deve far riferimento alla morfologia della duna retrostante la spiaggia. Il punto migliore dove spostare la biomassa è rappresentato dal "punto di massima espansione dell'onda" che rappresenta il limite a terra per la diffusione delle biomasse vegetali. La movimentazione su tale limite ha il vantaggio di favorire la stabilizzazione dell'antiduna che opera un'azione di protezione, accrescimento e di stabilizzazione del retrostante cordone dunale. In caso di mare calmo, infatti, la presenza della posidonia favorirà la costituzione del cordone dunale e la ricolonizzazione del limite a mare da parte delle piante pioniere, mentre in caso di forti mareggiate le onde non si infrangeranno direttamente sulla duna ma sulle foglie accumulate favorendone di nuovo il trasporto a mare.*

*Le biomasse vegetali non devono essere spostate direttamente nella zona mobile o fissa della duna perché provocherebbero il soffocamento delle specie erbacee psammofile antidunali e le specie arbustive ed arboree delle dune fisse.*



### **3. BUONE PRATICHE DI GESTIONE TURISTICA SOSTENIBILE**

#### **3.1 ATTRAVERSAMENTO DEGLI AMBIENTI DUNALI**

Con la realizzazione del progetto, l'attraversamento degli ambienti dunali potrà avvenire solo attraverso i camminamenti attrezzati con passerelle. Non sarà consentito il calpestio degli ambienti dunali aperti e l'uso dei sentieramenti/sentieri non attrezzati. Tale divieto di attraversamento è valido anche per gli accessi dalla spiaggia verso il retroduna e si estende agli animali da affezione e ai cavalli. Gli accessi attrezzati, numerati ed indicati in appositi cartelli, consentiranno di accedere agli stabilimenti, ai servizi igienici, bar e punti ristoro, alle aree attrezzate e ai parcheggi.

Le aree dunali di maggiore valore naturalistico saranno delimitate da staccionate o corde al fine di una loro integrale tutela. Il divieto si estende anche alle aree dunali interessate da interventi di riqualificazione, chiusura delle aperture dunali, eliminazione dei specie esotiche e ripiantumazione specie dunali.

#### **3.2 DANNEGGIAMENTO FLORA, FAUNA E HABITAT DUNALI**

Nell'ambito del territorio costiero di Lacona sono presenti formazioni vegetali e specie vegetali e animali di interesse conservazionistico (specie di interesse regionale di cui alla LR 56/2000 e/o comunitario di cui alle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE) o comunque funzionali alla protezione del sistema dunale. Sono quindi vietate attività che comportano il danneggiamento diretto di habitat o specie ad eccezione degli interventi di riqualificazione ambientale e di controllo delle specie esotiche, autorizzati dall'Ente Parco.

Per la tutela delle specie in oggetto il riferimento principale è costituito dalla LR 19 marzo 2015, n. 30 "Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico ambientale regionale" che ha sostituito la precedente LR 56/2000. Nella fase transitoria di applicazione della nuova norma rimangono in vigore gli allegati alla LR 56/2000 relativi alla specie e agli habitat a diverso grado di tutela.

In considerazione dei contenuti della LR 30/2015 la tutela degli habitat di interesse comunitario è un obiettivo da perseguire anche esternamente ai Siti Natura 2000, risultando classificati come "habitat rigorosamente protetti" (art.81, LR 30/2015).

### **3.3 ACCESSO MEZZI MECCANICI**

Ad eccezione dei mezzi di soccorso e dei mezzi utili alle attività di pulizia delle spiagge, per quest'ultime nelle modalità prima definite, è vietato l'accesso e la circolazione di mezzi meccanici sulla battigia, nella spiaggia e sul sistema dunale.

Le vie di accesso dei mezzi meccanici sono definite nella planimetria di progetto. Lo spostamento lungo la costa dovrà avvenire lungo la battigia evitando le aree adiacenti al piede dunale.

### **3.4 ILLUMINAZIONE DELLE STRUTTURE BALNEARI E SERVIZI**

In ambito di ecosistemi costieri l'illuminazione notturna può costituire un forte elemento di criticità per rare specie di invertebrati della zona di battigia-spiaggia (tra cui rari coleotteri endemici) e, soprattutto se indirizzata verso il mare, per importanti specie di uccelli marini.

Nell'ambito degli stabilimenti balneari e delle strutture di servizio, l'illuminazione dovrà caratterizzarsi da adeguate scelte tecniche finalizzate a raggiungere maggiori livelli di sostenibilità, sia in termini di inquinamento luminoso, di consumi energetici che di disturbo alla fauna locale. Gli impianti di illuminazione dovranno risultare coerenti con la normativa regionale di settore e le relative linee guida regionali. Tra le principali indicazioni:

- illuminazione solo verso il basso e schermatura verso il mare,
- scelta adeguata dei punti luce e limitazione dell'intensità luminosa,
- utilizzazione di lampade ai vapori di sodio a bassa pressione.

L'illuminazione è consentita solo in adiacenza delle strutture fisse mentre non è consentita l'illuminazione notturna delle spiagge.

LR 21 marzo 2000, n.37 Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso. La presente legge "... *prescrive misure per la prevenzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, al fine di tutelare e migliorare l'ambiente, di conservare gli equilibri ecologici nelle aree naturali protette, ai sensi della LR 49/95...* "

Il riferimento tecnico sono le *Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna* (Regione Toscana – Giunta Regionale) Attuazione D.G.R.T. n.815 del 27/08/2004 "Delibera Consiglio Regionale n.29/04–Scheda n.17-Programma per il finanziamento progetti in tema di ecoefficienza energetica".

### **3.5 VERDE DI ARREDO DELLE STRUTTURE BALNEARI E SERVIZI**

La presenza di specie esotiche di flora costituisce una delle principali minacce alla biodiversità negli ambienti costieri mediterranei. Alcune specie in particolare, quali il genere *Carpobrotus*, costituiscono formazioni dense in grado di sostituirsi agli habitat e alle specie

tipiche delle dune. Alle azioni di eliminazione di tali formazioni a *Carpobrotus* si deve unire il divieto di utilizzo di specie esotiche negli arredi degli stabilimenti ed attrezzature.

L'art. 80 della LR 30/2015 vieta, al comma 7, l'utilizzazione di "*specie vegetali non autoctone o autoctone ma particolarmente invasive*", ed in particolare di "*Fico degli Ottentotti (Carpobrotus sp.)*"

### **3.6 LOCALIZZAZIONE E GESTIONE DELLE STRUTTURE BALNEARI, SERVIZI, ECC.**

La localizzazione delle spiagge attrezzate, delle postazioni per la sicurezza e la sorveglianza, chioschi per ristoro, rimessaggi dei servizi, ecc. non deve avvenire a discapito di habitat dunali e di anteduna. Gli interventi di riattivazione di tali attività non devono compromettere quindi ulteriori porzioni di ambienti dunali o di margini di essi, sia direttamente sia attraverso le operazioni di pulizia della spiaggia. Le strutture degli stabilimenti balneari non devono interessare il piede dunale e la prima fascia di arenile di 1 m dal piede stesso.

## 4. ARCHIVIO FOTOGRAFICO



Foto 1 – Esempio di sistemi di dissuasione all'attraversamento delle dune non idonei, mediante piantumazione di specie spinose esotiche e invasive.



Foto 2 – Deposito di ghiaia, posidonia e altro materiale organico spiaggiato derivate dalla pulizia meccanica della spiaggia. Questo intervento danneggia la vegetazione dunale e compromette il delicato equilibrio chimico-fisico della duna.



Foto 3 – Erosione al piede dunale provocata dagli eventi di mareggiata ma amplificati dalla pulizia meccanica della spiaggia che provoca uno scalino di erosione.



Foto 4 – Altro deposito di materiale spiaggiato rimosso meccanicamente e collocato in area di grande valenza ecologica e ambientale con danno per la flora e la fauna dunale.



Foto 5 – Esempio di utilizzo improprio dei mezzi gommati con danno al piede della duna consolidata.



Foto 6 – Rilascio di una fascia troppo esigua di anteduna che provoca erosione al piede e impedisce la creazione di un corretto profilo della duna.



Foto 7 – Grande accumulo di sabbia, ghiaia e materiale piaggiato nel settore occidentale della spiaggia di Lacona, con funzione di “scorta” per l’inizio della stagione balneare. La localizzazione del sito di stoccaggio non è adeguata perché compromette la fascia antedunale e quella di duna stabilizzata.