



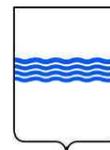
MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL
TERRITORIO E DEL MARE



Il Commissario Straordinario Delegato

D.P.C.M. 21 gennaio 2011

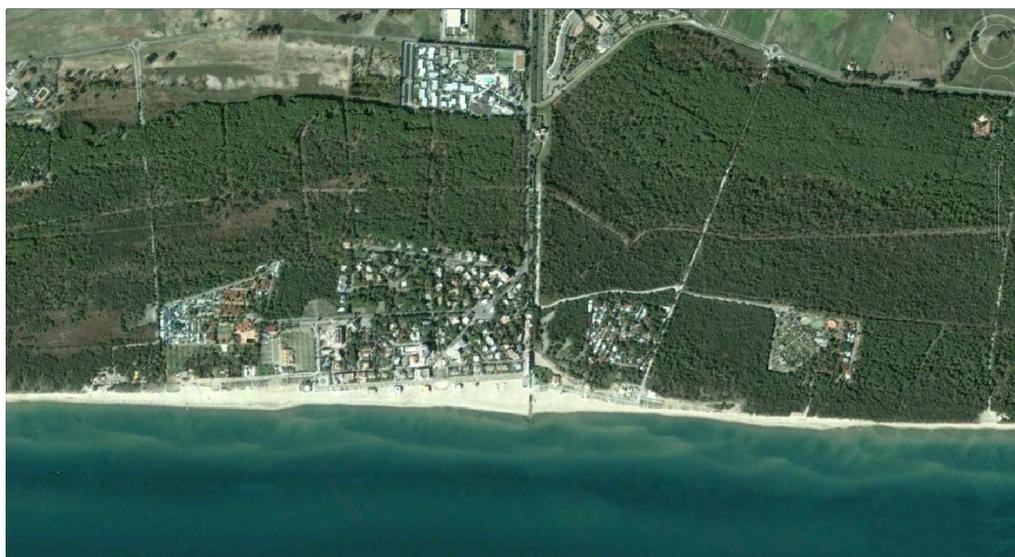
PIANO STRAORDINARIO EX L. 191/2009, ART. 2, COMMA 240
Accordo di Programma MATTM - REGIONE BASILICATA
sottoscritto il 14 dic. 2010



REGIONE BASILICATA

REGIONE BASILICATA
DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE, OO.PP. E MOBILITA'
Ufficio Difesa del Suolo di Matera

PROGETTO PRELIMINARE



CUP **J83B1000079001**

Intervento di mitigazione del fenomeno di erosione costiera del metapontino
codice intervento: MT085A/10

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Cosimo Damiano Grieco Funzionario Regione Basilicata
Arch. Francesco Chiarella Funzionario Regione Basilicata
Ing. Clara Giordano Funzionario Regione Basilicata
Geol. Claudio Berardi Funzionario Regione Basilicata

COORDINATORE SICUREZZA:
Ing. Cosimo Damiano Grieco Funzionario Regione Basilicata

COMPUTI
Geom. Vincenzo Nicoletti Funzionario Regione Basilicata

VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE E SCREENING
Dott. Achille Palma Dirigente Agrobios
Dott.ssa Teresa Trabace Funzionario Agrobios
Dott.ssa Francesca Antonucci Funzionario Regione Basilicata
Dott.ssa Michela Casamassima Funzionario Agrobios

DIREZIONE LAVORI

RELAZIONE PAESAGGISTICA
Dott.ssa Francesca Antonucci Funzionario Regione Basilicata

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Ing. Antonio Losinno Funzionario Regione Basilicata

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Tav. N.

C

Prot.:

Data:
luglio 2011

Scala:

File:

Aggiornamenti:

INDICE

1	Premessa	3
2	Quadro di riferimento programmatico.....	4
3	Quadro di riferimento progettuale	7
3.1	Inquadramento dell'area di progetto.....	7
3.2	Inquadramento geologico	9
3.3	Caratteri Geomorfologici.....	12
3.4	Interventi proposti	15
3.5	Alternative progettuali	17
4	Quadro di riferimento Ambientale	18
4.1	Caratteristiche ambientali delle SUF e del Sistema Marino.....	18
4.2	Accessibilità e fruibilità.....	34
4.3	Interazione tra le fasi di realizzazione del progetto e le aree protette e non... 34	
4.4	Matrice di Leopold per le macro attività e delle componenti ambientali.....	36
4.5	Misure di mitigazione e compensazione ambientale.....	40
5	Bibliografia.....	40

1 Premessa

Il sistema costiero ionico lucano ed in particolare, il litorale di Metaponto, ha subito negli ultimi anni sensibili regressioni dovute alla sensibile riduzione degli apporti solidi indotte sia dagli interventi diffusi sul territorio di sistemazioni idrauliche forestali, sia dalla massiccia regimazione dei corsi d'acqua principali per il recupero di risorsa idrica e sia dall'interferenza del sistema antropico costiero con le caratteristiche morfologiche dunali.

L'insieme di tali cause, sulle quali non si ritiene dover entrare in dettaglio nel presente elaborato, hanno, quindi, generato una rapida degenerazione della capacità di auto-protezione del litorale mediante l'attivazione dei meccanismi naturali di scambio di sedimenti tra la costa e il mare. L'eccedenza del contenuto energetico delle mareggiate, a qualsiasi titolo sia di modellamento sia invernali, richiede un tempestivo intervento infrastrutturale anche ai fini della sicurezza dell'abitato di Metaponto Lido che, a seguito degli eventi meteomarini dell'inverno 2009-2010, ha subito seri danneggiamenti e rischi di penetrazione del moto ondoso.

In tale contesto viene proposta la realizzazione di un sistema di barriere soffolte volte ad aumentare il grado di protezione del litorale attraverso l'azione dissipativa indotta al regime di moto ondoso.

La necessità di intervenire con urgenza deriva dal fatto che l'area di interesse è caratterizzata da un profondo degrado, determinato dalla continua azione dei processi demolitori dovuti all'erosione marina ed alla continua pressione indotta dalle attività antropiche.

In base alla legislazione nazionale e regionale in materia di valutazione di impatto ambientale, data la natura e la tipologia di opere, si rileva l'obbligo di assoggettamento alla procedura di screening, e ciò anche in relazione a quanto previsto dalla LR 47/98, Allegato B (elenco delle tipologie progettuali sottoposte alla fase di verifica o sottoposte alla fase di valutazione qualora ricadenti, anche parzialmente in aree naturali protette), punto 7.n: *opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare (tutti i progetti).*

In tale contesto il presente elaborato fornisce un quadro preliminare, relativamente agli aspetti programmatici, progettuali e ambientali, del sistema ambientale costiero e

del regime di vincoli presenti con riferimento sia all'area vasta (intero arco ionico lucano) sia al sistema locale relativo al paraggio di interesse coincidente con la costa di Metaponto Lido. Per gli aspetti specifici del sistema costiero sia emerso che sommerso, nonché del clima ondoso, si rimanda alle risultanze delle relative analisi riportate all'elaborato 4.

2 Quadro di riferimento programmatico

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale attivi nell'area di intervento.

Sebbene l'intervento proposto si realizzi interamente in mare, è altresì verosimile che una parte delle attività di cantiere potrebbero interferire con il sistema territoriale ed ambientale costiero e, più precisamente, retrodunale. In tale visione, dato il carattere preliminare dello studio de quo, si ritiene utile considerare i possibili effetti ed interferenze sia sulle aree emerse che su quelle sommerse.

Gli strumenti di programmazione, gestione e vincolo dei territori da analizzare per il presente studio sono riconducibili a:

- *Direttiva 79/409/CEE, Direttiva uccelli selvatici;*
- *Direttiva Habitat 92/43/CEE;*
- *Legge 157/92, Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio;*
- *D.P.R. 357/97 e s.m.i (D.P.R. 120/03), Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (1/a);*
- *L.R. n° 47 del 14 dicembre 1998, Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente;*
- *Piano Territoriale Paesistico di area vasta del Metapontino, approvato dalla Regione Basilicata con Legge Regionale n° 3 del 12.02.1990;*
- *Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa della Regione Basilicata, approvata con L.R. n° 39/2009;*

- *Piano Particolareggiato Esecutivo d'Ambito* del comune di Policoro, approvato con D.P.G.R. n° 711 del 09.09.1997;
- *Vincolo idrogeologico*, R.D. 3267/1923, R.D.L. 1126/1926, art.16 L.R. 42/98;
- *Vincolo archeologico*, L. 1089/1939.

Con la Direttiva 79/409/CEE, adottata dal Consiglio in data 2 aprile 1979 e concernente la conservazione degli uccelli selvatici, si introducono per la prima volta le zone di protezione speciale.

Oggetto di tale Direttiva è la protezione a lungo termine di tutti gli uccelli selvatici e dei loro habitat all'interno degli Stati membri europei. La Direttiva contempla altresì elementi di tutela delle specie quali il divieto di qualsiasi forma di cattura o di uccisione. La protezione vale inoltre per tutte le specie migratrici e per le loro aree di riproduzione, muta, svernamento, nonché per le stazioni lungo le rotte di migrazione.

La Direttiva 92/43/CEE si pone come obiettivo prioritario la conservazione della biodiversità in Europa attraverso il mantenimento o il ripristino di uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali (elencati nell'allegato I alla direttiva) o delle specie (elencate nell'allegato II alla direttiva). Negli allegati alla Direttiva "Habitat" si riportano complessivamente 198 habitat naturali, 400 specie animali e circa 360 specie vegetali, che per l'Unione Europea devono essere posti a particolare protezione. La Direttiva prevede a tal fine la creazione di una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione.

La Direttiva "Uccelli" punta a migliorare la protezione di un'unica classe, ovvero gli uccelli. La Direttiva "Habitat" estende per contro il proprio mandato agli habitat ed a specie faunistiche e floristiche sino ad ora non ancora considerate. Insieme, le aree protette ai sensi della Direttiva "Uccelli" e quelle della Direttiva "Habitat" formano la Rete Natura 2000, ove le disposizioni di protezione della Direttiva "Habitat" si applicano anche alle zone di protezione speciale dell'avifauna.

Il recepimento della direttiva 79/409/CEE, con la legge n° 157 dell'11 febbraio 1992 (G.U. n° 46 del 25 febbraio 1992), stabilisce che le Regioni devono provvedere ad istituire, lungo le rotte di migrazione dell'avifauna segnalate dall'Istituto Nazionale Fauna Selvatica, le zone di protezione al fine di preservare e garantire i flussi migratori stagionali.

Il D.P.R. n° 357, in attuazione alla direttiva 92/43/CEE, intende salvaguardare la biodiversità attraverso il mantenimento o il ripristino di uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e delle specie della flora e della fauna. Le regioni hanno designato le Zone a Protezione Speciale e hanno proposto come siti di Importanza Comunitaria i siti individuati nel loro territorio sulla scorta di quanto indicato negli Allegati A e B dello stesso D.P.R. L'elenco dei SIC e ZPS, individuati secondo le Direttive Comunitarie, è stato approvato con D.M. dell'Ambiente il 3 Aprile 2000. Inoltre, l'art.5 del DPR 357/97 disciplina la procedura di Valutazione di incidenza (VI) e l'allegato G definisce contenuti della relazione per la valutazione di incidenza. Questa valutazione va effettuata per qualsiasi piano o progetto, non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito, che possa avere una incidenza significativa sullo stesso sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti al fine di valutare le conseguenze legate ad una modifica del tipo di utilizzo. Nel caso di specie non abbiamo interferenze dirette con i sistemi costieri e territoriali individuati dalle perimetrazioni di aree sensibili.

Piano Territoriale-Paesistico di Area Vasta della Regione Basilicata prevede che l'intera fascia costiera ionica lucana sia oggetto di interventi essenziali di recupero e valorizzazione ambientale così come indicato nella carta *P2 degli interventi prioritari di recupero, sistemazione e ripristino*, del succitato piano.

L'area di intervento è interessata da vincolo idrogeologico per quanto riguarda le sub-unità fisiografiche SUF 1 e SUF 4, rispettivamente a partire dalla foce del Sinni a quella dell'Agri e dalla foce del Basento alla foce del fiume Bradano.

Si ricorda che il vincolo idrogeologico ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione vegetale del territorio, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, con possibilità di danno pubblico. Partendo dal presupposto che detto vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del RDL 3267/23.

Per quanto riguarda il vincolo archeologico lungo il litorale ionico lucano esistono delle zone interessate da suddetto vincolo, che però non ricadono nelle aree interessate dall'intervento di protezione costiera oggetto del progetto preliminare.

3 Quadro di riferimento progettuale

Vengono brevemente descritti gli elementi territoriali più salienti e le azioni di progetto, gli aspetti tecnici, le motivazioni alla base delle scelte progettuali, le misure, i provvedimenti e gli interventi da adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

3.1 Inquadramento dell'area di progetto

L'intervento progettuale si inserisce nel tratto di costa ionica lucana a partire dalla foce del fiume Basento e risalendo verso la foce del fiume Bradano per un'estensione di circa 4 km (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

In tale tratto di litorale la spiaggia è interessata dalla presenza dell'infrastruttura portuale degli Argonauti, che, con il suo molo di sottoflutto, rappresenta una propaggine aggettante verso il largo quasi in continuità della sponda destra della foce del Basento, la quale, a seguito dell'azione delle correnti litoranee di drifting, presenta una deviazione in direzione SO-NE che accompagna la morfologia della linea di riva nella parte iniziale del tratto di spiaggia da proteggere.

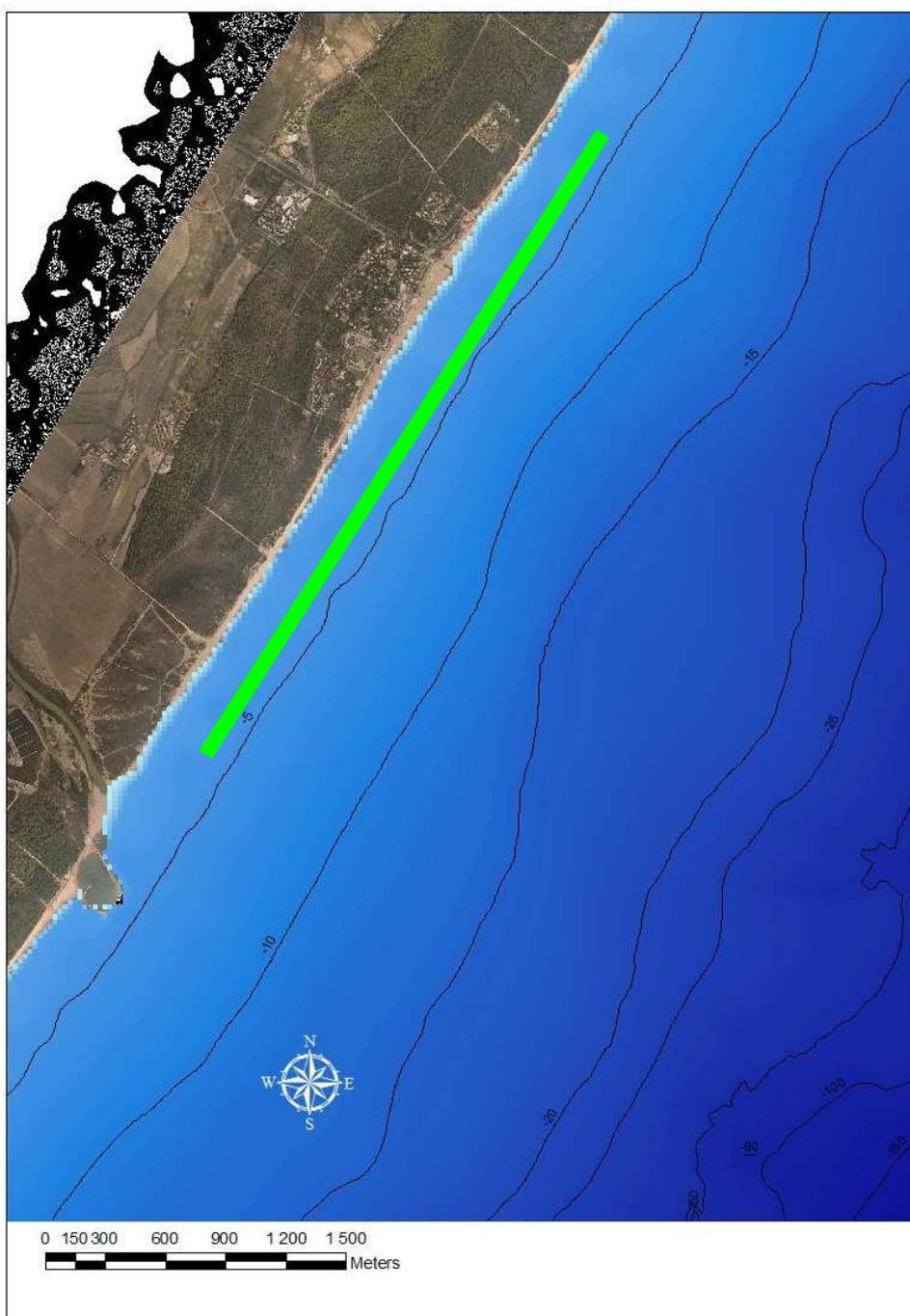


Figura 1 - Area di intervento

Continuando, la morfologia dunale è sostituita via via dagli arredi urbani del lungomare di Metaponto Lido che rappresenta il tratto di costa a maggiore vulnerabilità in relazione alla presenza dell'abitato e dell'ormai ridotto arenile. L'intero tratto di spiaggia di Metaponto Lido rappresenta il cuore dell'area da proteggere sia in relazione alle componenti ambientali sia, soprattutto, in conseguenza della presenza del centro

urbano. Nelle recentissime stagioni invernali, l'avanzamento del mare durante le mareggiate ha costretto ad operare interventi di protezione temporanei finalizzati a ridurre l'impatto delle onde sul costruito. Da qui ne deriva anche il carattere di relativa urgenza che il presente progetto riveste per le finalità di difesa e protezione, in primis dell'abitato di Metaponto Lido e, più in generale, del tratto di costa ricompreso nell'ambito della Sub Unità Fisiografica ricompresa tra le foci dei fiumi Basento e Bradano, al fine di tutelare il sistema economico-sociale dell'area.

Il tratto "propriamente" urbano si estende per circa 1,5 km e rappresenta la priorità dell'intervento.

3.2 Inquadramento geologico

L'area costiera jonica della Basilicata si allunga per circa 40 km, da NNE a SSW, tra il fiume Bradano e il Torrente S.Nicola. Essa strutturalmente corrisponde alla parte Sud occidentale della Fossa bradanica (Migliorini, 1937; Casnedi et al., 1982; Pieri et al., 1996). I terreni affioranti sono pleistocenici ed olocenici (Cotecchia et al., 1967; Bruckner H., 1980b) e poggiano sopra le Argille subappennine *Auctt* (Figura 2 - Carta geologica).

In particolare, i sedimenti pleistocenici compaiono della parte interna dell'area costiera e sono rappresentati, prevalentemente, da conglomerati, cui si intercalano lenti e strati sabbiosi. I terreni olocenici che costituiscono la piana costiera e la fascia litorale nonostante la loro apparente uniformità presentano differenti caratteri sia litostratigrafici sia sedimentari e nel complesso possono essere di origine fluvio-marina, lacustre ed eoliche. In particolare sulla piana costiera affiorano diffusamente sedimenti alluvionali di vari a natura litologica. Infatti, tra il fiume Bradano e il fiume Agri compaiono soprattutto depositi sabbiosi con lenti conglomerati ed infine, a sud del fiume Sinni affiorano essenzialmente terreni conglomeratico-sabbiosi.

Lungo la fascia litorale, soprattutto tra il fiume Bradano ed il fiume Cavone sono presenti depositi sabbiosi che formano due e cordoni dunali. A luoghi e nelle depressioni retrodunali e interdunari possono affiorare sedimenti argillosi e limosi di natura lacustre e/o palustre, testimoni della presenza di antiche aree umide oggi prosciugate e bonificate.

Da dati di letteratura e dai sondaggi effettuati tra il fiume Bradano e il fiume Sinni dal Consorzio di Bonifica e della Regione Basilicata si evince che lo spessore dei

depositi olocenici varia in maniera irregolare lungo tutto il tratto jonico. Generalmente tale spessore si aggira intorno ai 20/30 m, ma in corrispondenza dei paleo alvei dei fiumi che attraversano la piano in oggetto può superare i 60 m.

La successione stratigrafica di questi sedimenti olocenici è rappresentata dal basso in alto da alternanze pelotico-sabbiose, e sabioso-pelotiche, da sabbie e da limi sabbiosi con intercalazioni conglomeratiche. Le alternanze più basse , cioè pelotico-sabbiose e sabbioso-pelotiche presentano caratteri di ambiente marino o di transizione; i sedimenti più alti sono di origine continentale ed esattamente sono rappresentati da depositi alluvionali. La base di appoggio dei terreni olocenici è costituita da Argille subappennine, che nell'area costiera sono riferibili al Calabriano (Cotecchia et al., 1967). A luoghi, il contatto è marcato da depositi conglomeratici. Considerando che (Cotecchia et al., 1969) che un campione di torba, prelevato a circa 50 m di profondità, alla base dei depositi olocenici presso la foce del fiume Sinni, e datato con il metodo del C14 ha dato un età di 11170+/-160 anni dal presente, si può avere un'idea cronologica della trasgressione.

Nel complesso la successione stratigrafica descritta potrebbe rappresentare una sequenza trasgressi-regressiva (Ricci Lucchi, 1992) caratterizzata da accrescimento per progradazione con livello del mare quasi costante o al più interessato da oscillazioni di qualche metro. Tale accrescimento avrebbe determinato il graduale spostamento della linea di costa verso il largo.

L'evoluzione della piana costiera, nel complesso, sarebbe avvenuta nel corso degli ultimi seimila anni e sarebbe stata interessata da episodi climatici che hanno più o meno influito sull'evoluzione geomorfologica della stessa piana.

3.3 Caratteri Geomorfologici

L'area costiera jonica si estende dalla base della poca elevata scarpata che delimita il terrazzo marino pleistocenico più basso al mare. In generale essa è formata da una piana interna, posta tra gli 8 e i 2 m sul livello del mare, e da una fascia litorale caratterizzata dalla presenza di più cordoni dunali, oggi parzialmente modificati o distrutti dalle azioni antropiche.

La piana interna, ampia mediamente tra i 2 e i 3 Km, è rappresentata da una superficie nel complesso piatta dalla quale a luoghi emergono dossi sabbiosi poco elevati. Questi dossi corrispondono a relitti di dune completamente circondate da sedimenti alluvionali. La loro presenza testimonia l'esistenza di una vecchia morfologia modificata e distrutta da successive azioni erosive e sedimentarie di natura prevalentemente fluviale che, nel tempo e nello spazio, hanno prodotto graduale costruzione ed evoluzione della piana.

Gli aspetti fisici della piana sono, nel complesso, abbastanza uniformi, tuttavia vanno evidenziate alcune peculiarità geomorfologiche rappresentate da alvei relitti, ad andamento meandriforme, lasciati dai fiumi Bradano, Basento, Cavone ed Agri. In particolare, l'estremità degli alvei abbandonati terminano con svasature chiuse verso il mare da cordoni dunali, queste svasature, che corrispondono alle antiche foci dei fiumi, accoglievano, fino a qualche secolo fa, bacini lacustri poco estesi che nel caso dei fiumi Bradano e Basento corrispondono rispettivamente al Lago Salinella e al Lago Santa Pelagina.

In corrispondenza del fiume Sinni gli alvei relitti non sono evidenti probabilmente in relazione alle caratteristiche morfologiche idrodinamiche dello stesso fiume e/o ad interventi antropici. Nel complesso gli alvei relitti mostrano come i corsi d'acqua che solcano la piana costiera jonica hanno subito un graduale spostamento verso SSW. Inoltre, presso le vecchie foci del fiume Agri e del Sinni si notano depressioni che con ogni probabilità hanno avuto lo stesso ruolo dei Laghi Salinella e Santa Pelagina. In particolare si notano più ordini di bacini che si allungano parallelamente alla costa, i più interni di questi, posti tra la piana costiera ed il litorale, possono essere considerati dei laghi, quelli più esterni, che fino ad un recente passato erano in comunicazione temporanea con il mare mediante canali di rotta, possono essere considerati delle lagune ormai prosciugate.

Passando alla descrizione del litorale della piana costiera considerata si può notare che questo è caratterizzato dalla presenza di più ordini di cordoni dunali, disposti parallelamente alla costa, i quali raggiungono i tre metri di altezza circa. I più interni di questi cordoni sono stati distrutti o modificati dalle azioni erosive oppure parzialmente o totalmente coperti da depositi alluvionali. I cordoni dunali esterni sono chiaramente conservati, pur se a luoghi le azioni antropiche li hanno, specie in questi ultimi anni, parzialmente distrutti o obliterati. In particolare a sud del fiume Sinni il cordone dunale e la sovrastante pineta sono stati totalmente distrutti e i terreni sono stati destinati a coltura. Inoltre, va anche rilevato che le dune più esterne sono state interessate, lungo alcuni tratti, da scalzamenti basali ad opera dell'azione erosiva del mare. In alcuni casi, ad esempio verso la foce del Basento, tali azioni hanno portato in affioramento il substrato dell'accumulo sabbioso dunale costituito da argille e da limi di probabile origine lacustre o lagunare.

In genere i tratti costieri che maggiormente sono interessati da erosione costiera del mare sono quelli che si allungano a Sud delle foci dei corsi d'acqua, fa eccezione il fiume Basento dove l'erosione marina interessa sia il tratto a Nord sia quello Sud della foce. Questi processi erosivi sono stati valutati sulla base di dati cartografici e foto geologici, facendo riferimento al periodo tra il 1949 ed il 1999.

Tra i cordoni dunali si estendono depressioni, sede in un recente passato di acquitrini e bacini lacustri oggi prosciugati e bonificati. Alcuni dati su queste dune, che forniscono quindi ulteriori notizie sugli spostamenti storici della linea di costa, provengono dai recenti scavi archeologici. In particolare il cordone dunale più interno nei pressi dell'antica Metaponto potrebbe essere datato tra VII ed il III sec a. C., poiché è proprio in quest'ultimo secolo che la duna è stata tagliata artificialmente probabilmente per facilitare lo scolo delle acque delle aree umide interne verso il mare. Questa ipotesi suffragata dalla presenza di resti archeologici, forse appartenenti all'antico porto, indurrebbe a far pensare alla presenza di una vicina costa. A queste dune nel periodo greco-romano seguono altre due fasce di cordoni dunali di cui i più interni dovrebbero essere formati tra l'età romana ed il medioevo e i secondi che oggi bordano la spiaggia, in tempi moderni.

Per quanto riguarda la linea di costa medioevale, alcune indicazioni sulla sua posizione possono ricavarsi dai resti della antiche foci fluviali del Basento e del

Bradano. Infatti, documenti storici ed evidenze geomorfologiche, come si è detto, suggeriscono che le foci dei menzionati fiumi erano rispettivamente ubicate in corrispondenza dei laghi Salinella e Santa Pelagina.

Presso quest'ultimo lago sorgeva il borgo Torre Mare che, intorno al XII-XIII secolo, era servito da un porto che corrispondeva appunto alla foce del fiume Basento. Quindi, è ragionevole pensare che la linea di costa nei menzionati secoli passasse nella vicinanze del suddetto borgo.

Sia la piana costiera che il litorale sono stati colpiti nel tempo e nello spazio da fenomeni di esondazione che hanno interessato ampi tratti dell'area. L'esondazioni avvenute nel corso dei tempi storici sono testimoniate dalla presenza dei tipici depositi alluvionali, non è improbabile che l'antica Siris, forse ubicata sulla foce del Sinni di cui oggi si hanno scarse tracce, sia stata distrutta da un catastrofico evento alluvionale intorno al VI secolo a.C. e che i suoi resti siano oggi sepolti sotto una spessa coltre di depositi fluviali.

Indubbiamente al momento non si può dire nulla di preciso poiché la ricostruzione crono-stratigrafica delle esondazioni richiederebbe uno specifico studio geologico-geomorfologico associato ad indagini archeologiche e geocronologiche mirate.

Comunque l'alluvione che interessò la piana metapontina tra il 24 ed il 25 novembre del 1959 è ben documentata. Il fenomeno fu provocato da una serie di fattori fra i quali le eccezionali precipitazioni e il forte vento di scirocco che produsse, contemporaneamente, una intensa mareggiata che ostacolò alle foci il normale deflusso delle acque. In conseguenza di tutto ciò, i fiumi che solcavano la fascia costiera esondarono. L'unico corso d'acqua che esondò meno degli altri fu il Bradano e ciò per l'effetto regolarizzatore della diga di San Giuliano.

Nel complesso la situazione geomorfologica della fascia costiera osservata tra il fiume Sinni e il Cavone è abbastanza simile a quella notata tra il Bradano e lo stesso fiume Cavone. Tuttavia vanno evidenziati alcuni particolari geomorfologici di un certo interesse, tra le peculiarità più significative è da menzionare la morfologia dei cordoni dunali che tendono a divenire meno pronunciati man mano che ci si sposta dal fiume Bradano a Torrente S. Nicola.

Se in generale si volesse inquadrare la costa jonica lucana in una specifica tipologia morfologica, essa potrebbe essere riferita ad un modello tipo “*prograded barrier*” con cordoni dunali esterni e paludi interne (Mastronuzzi & Sansò, 2002).

L’evoluzione della costa con queste caratteristiche sarebbe avvenuta spazialmente e temporalmente nelle aree emerse verso il mare in tempi protostorici e storici. Naturalmente lo sviluppo dell’area costiera è più complicato di quanto possa apparire, poiché nella sua evoluzione hanno agito anche fattori di tipo climatico, antropico e probabilmente tettonici.

3.4 Interventi proposti

Al fine di ridurre il potere erosivo delle mareggiate che periodicamente investono il tratto di costa di interesse, la scelta progettuale effettuata prevede la realizzazione di un sistema di barriere soffolte da realizzarsi con massi naturali ovvero con l’impiego di materiali e tecnologie che garantiscano pari efficacia in relazione all’abbattimento dell’energia del moto ondoso sia in occasione delle mareggiate estreme sia durante il periodo di modellamento della spiaggia.

L’effetto delle barriere, la loro localizzazione di massima e geometria minimale, è stata valuta sulla base delle risultanze dell’analisi meteomarina, condotta per conto della Regione Basilicata, e delle simulazioni numeriche mono e bidimensionale.

Il sistema di barriere previsto (**Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**) presenta uno sviluppo complessivo di circa 3 km, ad una distanza di circa 200 m dalla riva in corrispondenza dell’isobata -4 m, costituito da elementi sommersi di circa 200 m di estensione, in numero almeno di 10 con un interasse (varco) di circa 100m, al fine di mantenere un sufficiente livello di accessibilità da largo verso costa e viceversa. La presenza dei varchi, inoltre, consente un minimo di circolazione a tergo delle opere che garantisce l’attuarsi di dinamiche di trasporto sia dei volumi liquidi che solidi, mantenendo attivi gli scambi da largo sottocosta.

La sommergenza di dette barriere è pari a circa 1 m, consentendo l’abbattimento sia delle onde di modellamento massime sia delle mareggiate stagionali.

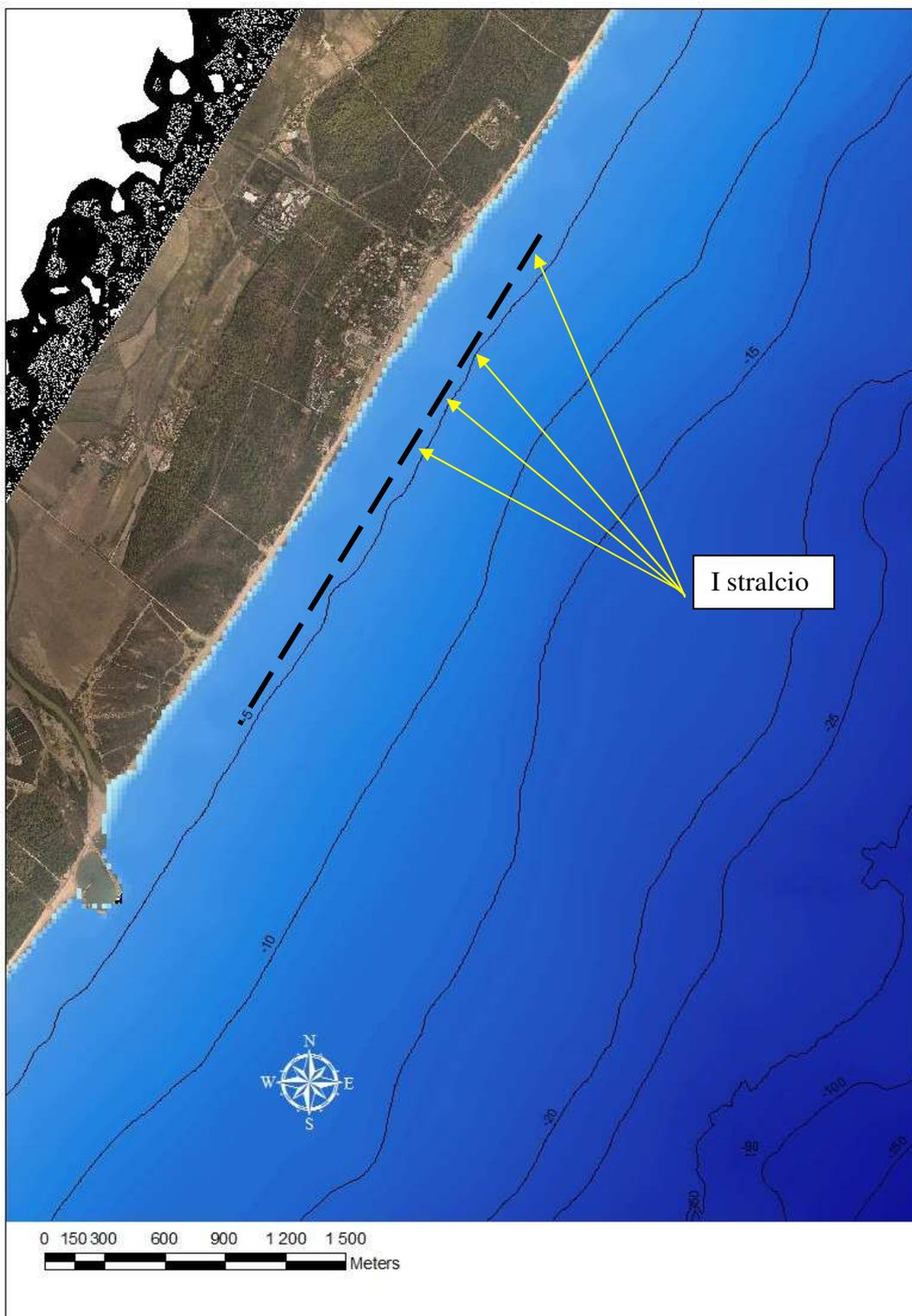


Figura 3 - Schema dell'intervento di protezione

Il progetto è previsto, nella sua realizzazione, per stralci funzionali anche in relazione alle attività di monitoraggio degli effetti e degli impatti. Il primo stralcio funzionale prevede la realizzazione di una batteria di quattro barriere ubicate in corrispondenza della spiaggia di Metaponto Lido che rappresenta la priorità più elevata rispetto all'intero arco in esame.

3.5 Alternative progettuali

Il principale scopo dell'intervento è quello di protezione del litorale metapontino dai continui processi erosivi a cui esso è sottoposto, mediante la costituzione di un sistema di barriere sommerse.

Le alternative di progetto considerate oltre il tipo di intervento proposto sono:

- ripascimento artificiale annuale;
- barriere emerse;
- opere radenti (pennelli, barriere, etc.);
- alternativa "zero", di non intervento.

La prima soluzione risulta essere maggiormente impattante per l'ambiente rispetto alla proposta del presente preliminare per vari elementi, il primo dei quali è l'approvvigionamento del materiale sabbioso idoneo a ricostruire l'arenile di Metaponto Lido. Esperienze recenti hanno manifestato la ridotta capacità di intervento a mezzo di ripascimenti per la robusta impossibilità di aprire cave sottomarine ovvero di approvvigionare da cave terrestri sostenendo oneri relevantissimi che configgono, in una mera analisi costi benefici, con la realizzazione di interventi strutturali di maggiore capacità di contrasto quale quello proposto.

Le barriere emerse, rappresentano di gran lunga il più efficace sistema di abbattimento del contenuto energetico del moto ondoso, ma presentano a loro detrattore un rilevante impatto ambientale di natura paesaggistica e di dinamica fluida e solida. Tali motivazioni ne hanno determinato la non idoneità tra le alternative perseguibili.

La soluzione di realizzare opere in aderenza con l'attuale linea di spiaggia, così come riscontrabile in un'ampissima casistica nazionale ed internazionale, non rappresenta la soluzione tecnicamente e, soprattutto, ambientalmente più idonea. La presenza di tali manufatti, senza entrare in merito a valutazioni di efficacia idraulica, limita sensibilmente la fruibilità del litorale facendo venire meno i presupposti di conservazione e di sostenibilità dell'intervento de quo. Inoltre la presenza di tali opere

costituirebbe un inutile irrigidimento della battigia con un probabile aggravio delle condizioni di mantenimento dell'arenile già sensibilmente agredito.

L'alternativa "zero" è stata scartata a priori: il non intervenire sulla costa comporterebbe il mantenimento delle condizioni di degrado e l'incremento dello scenario di rischio all'erosione con aumento delle quote di esposto fino ad interessare in maniera decisamente più rilevante il centro abitato.

4 Quadro di riferimento Ambientale

4.1 Caratteristiche ambientali delle SUF e del Sistema Marino

Data la vastità dell'area di intervento, per meglio identificare le caratteristiche fisiografiche delle aree di intervento, l'intera costa ionica lucana è stata suddivisa in quattro SUF, individuate dalla porzione di territorio racchiusa tra le foci di due fiumi consecutivi, costituite ognuna dalle proprie caratteristiche sedimentologiche, vegetazionali e faunistiche. In ognuna delle SUF così individuate sono ubicati due Siti di Interesse Comunitari, che riguardano le foci dei fiumi che sversano nel Mar ionio. Di seguito si elencano le UF che costituiscono la costa Jonica lucana:

- **SUF 1:** Confine regionale - foce Sinni – foce Agri;
- **SUF 2:** foce Agri – foce Cavone;
- **SUF 3:** foce Cavone – foce Basento;
- **SUF 4:** foce Basento – foce Bradano – Confine regionale;

Molto brevemente si riportano semplicemente la denominazione dei diversi SIC ricadenti lungo il litorale ionico della Basilicata, *precisando che nessuno di tali ambiti è direttamente interessato dalle attività in progetto sia in fase di esecuzione sia, soprattutto, in fase di esercizio:*

- 1 SIC **IT9220055** Costa jonica Foce Sinni e ZPS **IT9220055** Bosco Pantano di Policoro;
- 2 SIC **IT9220080** Costa jonica Foce Agri;
- 3 SIC **IT9220095** Costa jonica Foce Cavone;
- 4 SIC **IT9220085** Costa jonica Foce Basento;
- 5 SIC **IT9220090** Costa jonica Foce Bradano;

Di seguito si riportano caratteristiche delle UF e le schede dei SIC e ZPS che interessano l'area di intervento.

SUBUNITA' FISIOGRAFICA 1: Confine regionale - foce Sinni - foce Agri

Nell'area ricadono il S.I.C.- Z.P.S. **IT9220055** Bosco Pantano di Policoro e Costa ionica Foce Sinni e il S.I.C. **IT9220080** Costa ionica Foce Agri.

Il tratto di litorale in oggetto è costituito da costa bassa formata da sedimenti sabbiosi del quaternario con limo ed argilla in prossimità delle foci dei fiumi. Dall'analisi sei sedimenti alle foci dei fiumi, il tipo di terreno è classificabile, per quanto riguarda il Sinni come sabbia media, con diametro $D_{50}=0.394$ mm e con curva granulometrica quasi simmetrica, mentre per il fiume Agri come sabbia grossolana, con $D_{50}=0.489$ mm e curva quasi simmetrica. Il clima è classificabile come termomediterraneo con temperatura media annua di circa 16/17 C°.

L'area in prossimità della foce del Sinni costituisce uno dei siti di maggiore interesse della costa ionica per diversità di ambienti, di habitat e di specie sia vertebrate che invertebrate. Si riscontrano numerosi endemismi e specie di notevole interesse scientifico che meritano urgenti interventi di tutela onde evitare la scomparsa di tale *unicum*. Sono presenti infatti habitat fluviali, marini, costieri sabbiosi, dunali e retrodunali, aree allagate, bosco igrofilo, aree a prato, aree a coltivo che offrono ad una variegata flora e fauna il sito di permanenza e riproduzione.

Dal punto di vista vegetazionale è presente una grande diversità di specie, a partire dalla linea di costa con specie psammofile tipiche come *Ammophila arenaria*, *Carex extensa*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Matthiola tricuspidata*, *Pancratium maritimum*, *Sporobolus pungens*, *Thymelaea hirsuta*, inclusi endemismi come *Ephedra distachya*, fino ad addentrarsi nella zona interessata in parte dalla pineta litoranea di Pino d'Aleppo ed in parte dal bosco "Pantano" dove si rinvencono ancora endemismi e specie relitte del bosco planiziale come *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Q. robur*, *Ulmus minor*, ecc..

Nella zona di transizione tra il retroduna colonizzato da specie come *Juncus acutus*, *J. litoralis*, *Schoenus nigricans*, *Thymus capitatus*, e il bosco litoraneo sono presenti specie arbustive caratteristiche di questa fascia vegetazionale come *Juniperus*

oxycedrus subsp. *macrocarpa*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, ecc..

Questo tratto di costa presenta le serie tipiche di vegetazione delle coste sabbiose, variabili a seconda del differente gradiente di salinità. La falda idrica superficiale permette il mantenimento di vegetazione forestale mesoigrofila azonale. Sono presenti tipici habitat delle zone mediterranee di costa sabbiosa in discreto stato di conservazione.

Il bosco rappresenta l'unico aspetto residuale della foresta planiziale costiera oggi scomparsa per dare posto a terreni coltivabili. Importante area di sosta per le specie ornitiche in migrazione e di importanza strategica per l'entomofauna a motivo dei tanti endemismi ivi riscontrati.

Per quanto riguarda la fauna, tra le specie più rappresentative ricordiamo *Acrocephalus arundinaceus*, *Aegithalos caudatus*, *Alcedo atthis*, *Anas penelope*, *Apus apus*, *Caprimulgus europaeus*, *Circus aeruginosus*, *Coracias garrulus*, *Sterna albifrons*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Lanius nubicus*, *Egretta garzetta*, *Caretta caretta*, *Lutra lutra*, *Falco vespertinus*, *Cerambyx cerdo*, ecc..

Gli aspetti tipicamente costieri (dune, macchia) sono minacciati da attività antropiche (pascolo) e dall'erosione marina. Lungo il greto del fiume Sinni è praticata l'estrazione di ghiaia e sabbia. L'abbassamento della falda, a causa della diga sul fiume Sinni, sta provocando un progressivo cambiamento in senso xerico della vegetazione forestale, disturbata anche da pascolo, incendi e tagli abusivi. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste e la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri.

SUBUNITA' FISIOGRAFICA 2: foce Agri - foce Cavone

Nell'area ricadono i S.I.C. **IT9220080** Costa ionica Foce Agri e **IT9220095** Costa ionica Foce Cavone.

Il tratto di litorale in oggetto è costituito da costa bassa formata da sedimenti sabbiosi del quaternario con limo ed argilla in prossimità delle foci dei fiumi. I sedimenti sono classificabili come sabbia media sulla foce del Cavone e sabbia grossolana alla foce dell'Agri, rispettivamente con D_{50} pari a 0.297 mm e 0.489 mm, per entrambi la curva è

quasi simmetrica. Il clima è classificabile come termomediterraneo con temperatura media annua di circa 16/17 C°.

Dal punto di vista vegetazionale sono particolarmente rappresentativi i popolamenti psammofili di acque salmastre costituiti da specie erbacee tipiche delle zone umide retrodunali tra cui *Tamarix* spp, *Phragmites australis*, *Juncus* spp., *Holoschoenus australis*, *Schoenus nigricans*, *Erianthus ravennae*, ecc.. Altre specie della flora di rilevante interesse che si rinvencono nel tratto di litorale in oggetto sono: *Arthrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides*, *Ammophila arenaria*, *Glycyrrhiza glabra*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Salicornia patula*, *Medicago litolaris*, ecc..

L'area umida costiera costituisce un importante sito di sosta per l'avifauna migratoria.

Per quanto riguarda la fauna, tra le specie più rappresentative ricordiamo *Alcedo atthis*, *Anas penelope*, *Apus apus*, *Caprimulgus europaeus*, *Circus aeruginosus*, *Coracias garrulus*, *Sterna albifrons*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Lanius nubicus*, *Milvus migrans*, *Egretta garzetta*, *Caretta caretta*, *Lutra lutra*, *Falco vespertinus*, ecc..

Nella fascia dei terreni retrodunali si rinvencono, oltre agli arbusti caratteristici della macchia mediterranea come *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, ecc., tratti di pineta costiera, costituita da rimboschimenti di conifere effettuati nel corso del ventesimo secolo con pino d'Aleppo; sporadicamente sono presenti pino domestico, eucalipto e acacia saligna.

Ampi tratti della linea di costa risultano, ad oggi, interessati da estesi fenomeni di erosione litoranea. Tali fenomeni sono dovuti alla fruizione turistica incontrollata, alla pressione antropica, nonché all'attività estrattiva negli alvei fluviali. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste e la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri.

SUBUNITA' FISIOGRAFICA 3: foce Cavone - foce Basento

Nell'area ricadono i S.I.C. **IT9220095** Costa ionica Foce Cavone e **IT9220085** Costa ionica Foce Basento.

Il tratto di litorale in oggetto è costituito da costa bassa formata da sedimenti continentali quaternari con prevalenza di sabbie verso il Cavone e da sedimenti siliceo-

calcarei verso il Basento; in prossimità delle foci dei fiumi i sedimenti diventano di tipo limoso-argilloso, con $D_{50}=0.771$ mm per i sedimenti della foce del Basento e $D_{50}=0.297$ per quella del Cavone; il tipo di sabbia è grossolana per il primo e media per il secondo, con curva fortemente asimmetrica grossolana per il Basento. Il clima è classificabile come mediterraneo semi-arido.

Dal punto di vista vegetazionale sono particolarmente rappresentativi i popolamenti psammofili, retrodunali e di acque salmastre. Importanti i popolamenti costituiti da *Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa* per il loro significato relittuale. Altre specie della flora di rilevante interesse che si rinvergono sono: *Phragmites australis*, *Arthrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides*, *Erianthus ravennae*, *Ammophila arenaria*, *Glycyrrhiza glabra*, *Echinophora spinosa*, *Juncus acutus*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Salicornia patula*, ecc..

L'area umida costiera è ricca di habitat diversi che ospitano esemplari di uccelli migratori ed estivanti di interesse comunitario.

Per quanto riguarda la fauna, tra le specie più rappresentative ricordiamo *Alcedo atthis*, *Anas penelope*, *Apus apus*, *Caprimulgus europaeus*, *Cettia cetti*, *Circus aeruginosus*, *Coracias garrulus*, *Sterna albifrons*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Lanius nubicus*, *Milvus migrans*, *Egretta garzetta*, ecc..

Nella fascia dei terreni retrodunali si rinvergono, oltre agli arbusti caratteristici della macchia mediterranea come *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, ecc., tratti di pineta costiera, costituita da rimboschimenti di conifere effettuati nel corso del ventesimo secolo con pino d'Aleppo; sporadicamente sono presenti pino domestico, eucalipto e acacia saligna.

Ampi tratti della linea di costa risultano, ad oggi, interessati da estesi fenomeni di erosione costiera, in particolare, in prossimità della foce del fiume Basento, si evidenziano fenomeni di arretramento che compromettono la sopravvivenza della vegetazione psammofila. Tali fenomeni sono dovuti alla fruizione turistica incontrollata e all'eccessiva pressione antropica; sono, infatti, tuttora effettuate attività estrattive nell'alveo fluviale. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste e la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri.

SUBUNITA' FISIOGRAFICA 4: foce Basento - foce Bradano – Confine regionale

Nell'area ricadono i S.I.C. **IT9220085** Costa ionica Foce Basento e **IT9220090** Costa ionica Foce Bradano.

Il tratto di litorale in oggetto, che rappresenta la porzione di litorale direttamente interessato dalle opere in progetto, è costituito da costa bassa formata da sedimenti continentali quaternari con prevalenza di sabbie verso il Bradano e da sedimenti siliceo-calcarei verso il Basento; in prossimità delle foci dei fiumi i sedimenti diventano di tipo limoso-argilloso. Il tipo di sabbia per questa SUF varia da fine, con $D_{50}=0.206$ mm, per la foce del Bradano e grossolana, con $D_{50}=0.771$ mm per quella del Basento. Lungo il litorale di Metaponto il tipo di sedimento è classificabile come sabbia fine con $D_{50}=0.210$ mm. Il clima è classificabile come termomediterraneo, con temperatura media annua di circa 16/17 C°.

Dal punto di vista vegetazionale sono particolarmente rappresentativi i popolamenti psammofili, retrodunali e di acque salmastre. Importanti i popolamenti costituiti dai generi *Euphorbia* e *Juniperus* per il loro significato relittuale. Altre specie della flora di rilevante interesse che si rinvencono sono: *Erianthus ravennae*, *Ammophila arenaria*, *Glycyrrhiza glabra*, *Echinophora spinosa*, *Juncus acutus*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Rosmarinus officinalis*, *Salicornia patula*, ecc..

L'area umida costiera è ricca di habitat diversi che ospitano esemplari di uccelli migratori ed estivanti di interesse comunitario. Per quanto riguarda la fauna, tra le specie più rappresentative, ricordiamo *Alcedo atthis*, *Anas acuta*, *Caprimulgus europaeus*, *Cettia cetti*, *Circus aeruginosus*, *Coracias garrulus*, *Sterna albifrons*, *Streptopelia decaocto*, *Testudo hermanni*, ecc..

Nella fascia dei terreni retrodunali si rinvencono, oltre agli arbusti caratteristici della macchia mediterranea come *Pistacia lentiscus*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, ecc., tratti di pineta costiera, costituita da rimboschimenti di conifere effettuati nel corso del ventesimo secolo con pino d'Aleppo; sporadicamente sono presenti pino domestico, eucalipto e acacia saligna.

Questi tratti di boschi litoranei sono un serbatoio naturalistico di straordinaria importanza per le specie animali che vivono e si riproducono al loro interno, assicurando una continuità alla vita di altri animali che altrimenti sarebbero a rischio di

estinzione. Essi, infine, rappresentano ancora una valida difesa contro il fenomeno di erosione delle coste.

Ampi tratti della linea di costa, infatti, risultano ad oggi, interessati da estesi fenomeni di erosione costiera, in particolare, in prossimità della foce del fiume Basento, si evidenziano fenomeni di arretramento che compromettono la sopravvivenza della vegetazione psammofila. Tali fenomeni sono dovuti alla fruizione turistica incontrollata e all'eccessiva pressione antropica; sono, infatti, tuttora effettuate attività estrattive nell'alveo fluviale. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste e la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri.

Codice Habitat	Sinni-Bosco Policoro [% di copertura]	Agri [% di copertura]	Cavone [% di copertura]	Basento [% di copertura]	Bradano [% di copertura]
2120	10	20	5	30	10
2130	-	-	-	-	5
2220	-	-	-	-	5
2230	-	20	-	-	-
2240	-	-	10	5	5
2250	10	30	5	20	20
Superficie coperta dalle dune [ha]	171.4	461.3	86.6	274.5	210.2

Tabella 1 - Prospetto delle tipologie di dune presenti nei SIC e ZPS e la loro copertura % rispetto alla superficie totale.

Codice Habitat	Nome Habitat
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (“dune bianche”)
2130	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (“dune grigie”)
2220	Dune con presenza di <i>Euphorbia terracina</i>
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietaliae</i> vegetazione annua
2250	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.

Tabella 2 – Legenda degli habitat di cui alla Tabella 1.

ECOSISTEMI MARINI DELLA COSTA LUCANA

Le caratteristiche dei fondali costieri della costa ionica lucana riflettono le peculiarità dei litorali terrestri. Dalla battigia al largo, cioè da 0 metri alla profondità di oltre 500

metri, prevale una situazione che può essere schematizzata in quattro tipologie di fondali:

- a) fino alla profondità di circa 10 metri e ad una distanza media dalla costa di circa 800 metri, i fondali sono costituiti da sabbie medio-fini e fini;
- b) i fondali compresi tra 10-15 metri di profondità e tra 800-1300 metri dalla battigia, costituiscono la zona delle sabbie-siltose, ossia una zona di transizione, poco estesa;
- c) la terza tipologia di fondale comprende quella della zona silt-argillosa, anch'essa zona di transizione verso i fanghi argillosi, compresa tra i 15-20 metri di profondità e 1300-2000 metri dalla battigia;
- d) l'ultima zona è quella dei fondi fangosi e delle argille, è una zona di sedimenti compresa tra 2000-2500 metri verso il largo e 15- 20 metri fino agli oltre 500 metri di profondità.

Ognuna di queste zone ha una fauna e una flora tipica, come accade sulla crosta terrestre, dove alcune specie vivono solo in ambienti con particolari caratteristiche, anche in mare in relazione al tipo di fondale ritroviamo specie floro-faunistiche differenti. Il fondale però non è l'unico fattore che determina la prevalenza di una specie: la trasparenza dell'acqua, il moto ondoso, la temperatura e la profondità sono altrettanti elementi che entrano in gioco nella complessa combinazione che finirà per costituire l'habitat preferito dalle miriadi di forme di vita, animali e vegetali, che popolano i nostri mari.

Il litorale ionico lucano è costituito da spiagge con sabbia fine e di colore chiaro, soltanto da Policoro in poi, andando a Sud verso la Calabria, la spiaggia è costituita da sabbia più doppia di colore grigio scuro, che riflette le caratteristiche del substrato da cui proviene, contenente oltre al silicio una discreta percentuale di ferro. È questo un litorale battuto da forti venti ed esposto a frequenti mareggiate che cambiano completamente la fisionomia delle spiagge. Scendendo in acqua, già alla profondità di un metro, iniziamo a trovare varie alghe fotofile, tra cui diffusa è la *Caluerpa prolifera*, dalle foglie lanceolate, di consistenza coriacea per la spessa cuticola di rivestimento e di colorazione verde.

La fauna marina risulta molto variegata; tra i molluschi ricordiamo vongole, mitili, telline, pettini e cannicchi; tra i cefalopodi ritroviamo *Sepia officinalis* e *Rhizostoma pulmo*. Anche la fauna ittica risulta particolarmente ricca, troviamo le specie più

disparate, differenziate in base alla profondità del fondale: *Delphinus delphis*, *Auxis thazard*, *Euthynnus alletteratus*, *Thunnus thynnus*, *Xiphias gladius*, *Coryphaena hippurus*, *Seriola dumerili*, *Lepidopus caudatus*, *Mola mola*, *Alopias volpinus* e *Prionace glauca*.

Schede SIC e ZPS

IT9220055 Tipo: C

Nome sito: Bosco Pantano di Policoro e costa ionica Foce Sinni

Comune/i: Policoro, Rotondella

Provincia/e: Matera

Longitudine: 16 40'51'' **Latitudine:** 40 9'28'' **Area/Lunghezza:** 857 ha/ Km **Altitudine Max/min:** 17/0 m.

Descrizione generale: Costituisce uno dei siti di maggiore interesse della costa ionica per diversità di ambienti di habitat e di specie sia vertebrate che invertebrate, si riscontrano numerosi endemismi e specie uniche per la scienza, che merita urgenti interventi di tutela onde evitare la scomparsa di tale unicum. Sono presenti infatti habitat fluviali, marini, costieri sabbiosi, dunali e retrodunali, aree allagate, bosco igrofilo, aree a prato, aree a coltivo che offrono ad una variegata flora e fauna il sito di permanenza e riproduzione.

Specie di fauna di interesse comunitario presenti:

Acrocephalus arundinaceus, *Aegithalos caudatus* (10p), *Alcedo atthis* (10p), *Apus apus*, *Ardeola ralloides*, *Charadrius alexandrinus*, *C. dubius*, *C. hiaticula*, *Circus aeruginosus*, *C. cyaneus*, *Coracias garrulus*, *Emberiza cia*, *E. hortulana*, *E. schoeniclus*, *Falco vespertinus*, *Gelochelidon nilotica*, *Ixobrychus minutus*, *Lanius nubicus*, *L. senator*, *Oriolus oriolus*, *Platalea leucorodia*, *Recurvirostra avosetta*, *Remiz pendulinus*, *Caretta caretta* (5), *Elaphe quatuorlineata* (50), *Emys orbicularis* (100), *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*

Specie di flora di interesse comunitario presenti:

Altre specie importanti di fauna e flora:

Erinaceus europaeus, *Martes foina*, *Meles meles*, *Mustela nivalis*, *Neomys fodiens*, *Vulpes vulpes*, *Bufo bufo*, *Hyla arborea*, *Larus cachinnans*, *Rana dalmatina*, *Rana esculenta*, *Chalcides chalcides*, *Coluber viridiflavus*, *Lacerta viridis*, *Natrix natrix*, *Natrix tessellata*, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner, *Ammophila arenaria*, *Carex extensa* Good., *Echinophora spinosa* L., *Elymus farctus*, *Ephedra distachya* L., *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia paralias* L., *Fraxinus angustifolia*, *Glycyrrhiza glabra* L., *Iris pseudacorus* L., *Juncus acutus* L., *J. litoralis* C.A. Meyer, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Laurus nobilis* L., *Mantisalca salmantica* (L.) Briq. et, *Maresia nana* (Dc.) Batt., *Matthiola tricuspidata* (L.) R.Br., *Myrtus communis* L., *Pancreatium maritimum* L., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Populus alba* L., *Quercus cerris* L., *Q. robur* L., *Rhamnus alaternus* L., *Schoenus nigricans* L., *Sporobolus pungens*, *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl., *Thymus capitatus* (L.) Hofm. et Lk, *Ulmus minor* Miller

Impatti e attività: Gli aspetti tipicamente costieri (dune, macchia) sono minacciati da attività antropiche (pascolo) e dall'erosione marina. Lungo il greto del fiume Sinni è praticata l'estrazione di ghiaia e sabbia. L'abbassamento della falda, a causa della diga sul fiume Sinni, sta provocando un progressivo cambiamento in senso xerico della vegetazione forestale, disturbata anche da pascolo, incendi e tagli abusivi.

Stato di Protezione: Riserva regionale

Problematiche di conservazione: La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti lungo l'asse fluviale, la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri, con perdita della Significatività del sito globale del valore del sito.

Significatività del sito: Tratto di costa mediterranea presso la foce del fiume Sinni con serie tipica di vegetazione delle coste sabbiose e con gradiente di salinità. La falda idrica superficiale permette il mantenimento di vegetazione forestale mesoigrofila azonale. Sono presenti tipici habitat delle zone mediterranee di costa sabbiosa in discreto stato di conservazione. Il bosco rappresenta l'unico aspetto residuale della foresta planiziale costiera oggi scomparsa per dare posto a terreni coltivabili. Importante area di sosta per le specie ornitiche in migrazione e di importanza strategica per l'entomofauna a motivo dei tanti endemismi ivi riscontrati. Area di valore eccezionale.

HABITAT PRESENTI:

Codice Habitat: 1410

Nome Habitat: *Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi)*

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 2120

Nome Habitat: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Copertura percentuale: 10

Conservazione: C

Codice Habitat: 2250*

Nome Habitat: Dune costiere con *Juniperus* spp.

Copertura percentuale: 10

Conservazione: C

Codice Habitat: 5230*

Nome Habitat: Matorral arborescenti di *Laurus nobilis*

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 6310

Nome Habitat: Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde

Copertura percentuale: 5

Conservazione: C

Codice Habitat: 91F0

Nome Habitat: Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)

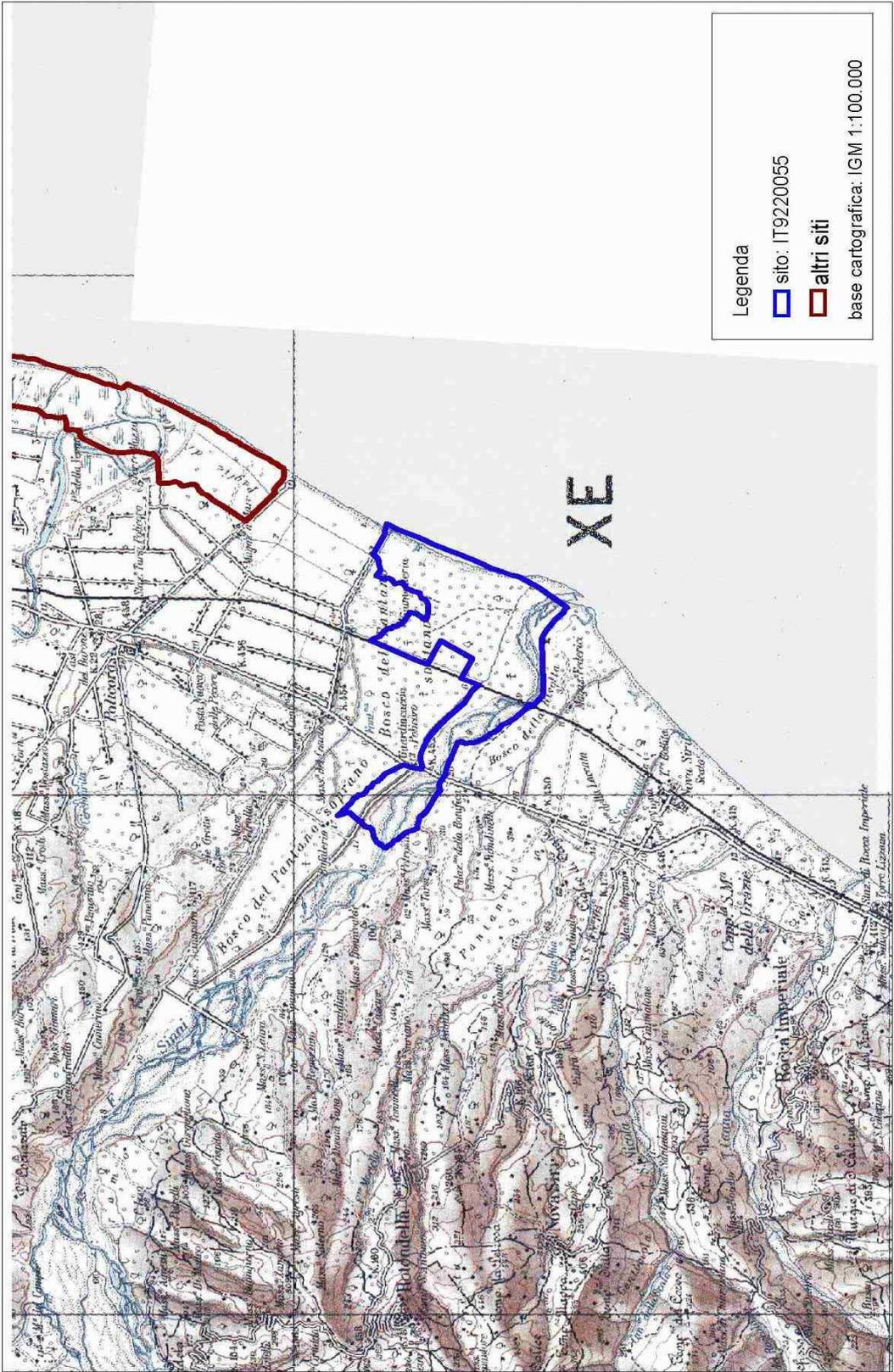
Copertura percentuale: 50
Conservazione: B



Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio



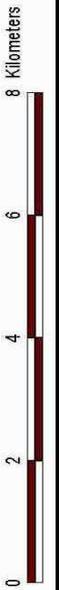
Regione: Basilicata - Codice Sito: IT9220055 - Superficie: 850ha
Denominazione: Bosco Pantano di Policoro e Costa Ionica Foce Simi



Legenda

- sito: IT9220055
- altri siti

base cartografica: IGM 1:100.000



Proiezione: UTM - Fuso: 33 - Datum: WGS84
Unità: metri - Scala 1:100.000

Data di stampa: Dicembre 2004



IT9220080 Tipo: B

Nome sito: Costa ionica Foce Agri

Comune/i: Policoro, Scanzano Jonico

Provincia/e: Matera

Longitudine: 16 44'0'' **Latitudine:** 40 12'45'' **Area/Lunghezza:** 659 ha/ Km **Altitudine Max/min:** 2/0 m.

Descrizione generale: Costa bassa formata da sedimenti sabbiosi del quaternario con limo ed argilla presso la foce. Clima termomediterraneo (regione xeroterica). (temperatura media/a =16/17 C°). Importante sito di sosta per l' avifauna migratoria.

Specie di fauna di interesse comunitario presenti:

Acrocephalus arundinaceus (20p), *Aegithalos caudatus* (20i), *Alcedo atthis* (5p), *Anas penelope* (100i), *A. platyrhynchos* (100i), *Apus apus* (100i), *Ardeola ralloides* (10i), *Caprimulgus europaeus* (20p), *Charadrius alexandrinus* (10p), *C. dubius* (10p), *C. hiaticula* (10i), *Circus aeruginosus* (5i), *C. cyaneus* (5i), *Coracias garrulus* (3p), *Egretta alba* (10i), *E. garzetta* (80i), *Emberiza cia* (50i), *E. schoeniclus* (30i), *Falco vespertinus* (30i), *Gelochelidon nilotica* (10i), *Himantopus himantopus* (30i), *Hirundo rustica* (20p), *Ixobrychus minutus* (5p), *Lanius nubicus* (10p), *L. senator* (10p), *Pandion haliaetus* (5i), *Platalea leucorodia* (15i), *Recurvirostra avosetta* (10i), *Remiz pendulinus* (5p), *Sterna albifrons* (30i), *Lutra lutra* (2), *Caretta caretta* (5), *Elaphe quatuorlineata* (20), *Emys orbicularis* (30), *Testudo hermanni* (20)

Specie di flora di interesse comunitario presenti:

Altre specie importanti di fauna e flora:

Mustela nivalis, *Vulpes vulpes*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana esculenta*, *Chalcides chalcides*, *Natrix natrix*, *Ammophila arenaria*, *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq., *Asparagus acutifolius* L., *Carex extensa* Good., *Echinophora spinosa* L., *Elymus farctus*, *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia paralias* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Juncus acutus* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Limonium serotinum* (Rchb.) Pign., *Lonicera implexa* Aiton, *Medicago litoralis* Rohde, *Pancreatium maritimum* L., *Phleum arenarium* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Rosmarinus officinalis* L., *Salicornia patula*, *Silene colorata* Poiret, *Sporobolus pungens*, *Suaeda maritima* (L.) Dumort., *Vulpia membranacea* (L.) Link

Impatti e attività: Erosione litoranea, attività estrattiva nell'alveo e turistiche

Stato di Protezione: Piano paesistico

Problematiche di conservazione: Scarsità di dati quali-quantitativi di base. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste, la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri, con perdita della Significatività del sito globale del valore del sito.

Significatività del sito: Area umida costiera ricca di habitat diversi che ospita esemplari di uccelli migratori ed estivanti di interesse comunitario; periodicamente si segnalano avvistamenti di *Caretta caretta*.

HABITAT PRESENTI:

Codice Habitat: 1310

Nome Habitat: Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e Altre specie importanti di fauna e flora delle zone fangose e sabbiose

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 1410

Nome Habitat: Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 2120

Nome Habitat: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Copertura percentuale: 20

Conservazione: B

Codice Habitat: 2190

Nome Habitat: Depressioni umide interdunari

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 2230

Nome Habitat: Dune con prati dei *Malcolmietalia*

Copertura percentuale: 20

Conservazione: B

Codice Habitat: 2250*

Nome Habitat: Dune costiere con *Juniperus* spp.

Copertura percentuale: 30

Conservazione: C

IT9220095 Tipo: B

Nome sito: Costa ionica Foce Cavone

Comune/i: Pisticci, Scanzano Jonico

Provincia/e: Matera

Longitudine: 16 46'13'' **Latitudine:** 40 17'4'' **Area/Lunghezza:** 433 ha/ Km **Altitudine Max/min:** 3/0 m.

Descrizione generale: Costa bassa formata da sedimenti quaternari con prevalenza di sabbie e, presso la foce del fiume, di limo ed argilla. Clima mediterraneo semi-arido. Sono particolarmente rappresentativi i popolamenti retrodunali e di acque salmastre.

Specie di fauna di interesse comunitario presenti:

Alcedo atthis (5p), *Anas penelope* (50i), *A. platyrhynchos* (50i), *Apus apus* (100i), *Coracias garrulus* (3p), *Delichon urbica* (100p), *Hirundo rustica* (20p), *Lanius nubicus* (10p), *L. senator* (10p), *Milvus migrans* (3p), *M. milvus* (3p), *Elaphe quatuorlineata* (10), *Emys orbicularis* (20), *Testudo hermanni* (20)

Specie di flora di interesse comunitario presenti:

Altre specie importanti di fauna e flora:

Mustela nivalis, *Vulpes vulpes*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Chalcides chalcides*, *Natrix natrix*, *Ammophila arenaria*, *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq., *A. perenne* (Miller) Moss, *Atriplex latifolia* Wahlenb., *Crypsis aculeata* (L.) Aiton, *Echinophora spinosa* L., *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia peplis* L., *Halimione portulacoides* (L.) Aellen, *Limonium serotinum* (Rchb.) Pign., *Parapholis strigosa* (Dumort.) Hubbard, *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Puccinellia convoluta* (Hornem.) Hayek, *Salicornia patula*, *Salsola soda* L., *Sarcocornia perennis*, *Sporobolus arenarius*, *Suaeda fruticosa* (L.) Forsskal, *S. maritima* (L.) Dumort.

Impatti e attività: Linea di costa in arretramento per erosione. Estrazioni in alveo di materiale misto sono tuttora esercitate.

Stato di Protezione: Piano paesistico

Problematiche di conservazione: Scarsità di dati quali-quantitativi di base. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste, la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri, con perdita della Significatività del sito globale del valore del sito.

Significatività del sito: Area umida costiera ricca di habitat diversi che ospita esemplari di uccelli migratori ed estivanti di interesse comunitario.

HABITAT PRESENTI:

Codice Habitat: 1310

Nome Habitat: Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e Altre specie importanti di fauna e flora delle zone fangose e sabbiose

Copertura percentuale: 30

Conservazione: B

Codice Habitat: 1410

Nome Habitat: Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Copertura percentuale: 25

Conservazione: B

Codice Habitat: 1420

Nome Habitat: Praterie e fruticeti mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 2120

Nome Habitat: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Copertura percentuale: 5

Conservazione: C

Codice Habitat: 2190

Nome Habitat: Depressioni umide interdunari

Copertura percentuale: 20

Conservazione: B

Codice Habitat: 2240

Nome Habitat: Dune con prati dei Brachypodietaliae vegetazione annua

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 2250*

Nome Habitat: Dune costiere con *Juniperus* spp.

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

IT9220085 Tipo: B

Nome sito: Costa ionica Foce Basento

Comune/i: Bernalda, Pisticci

Provincia/e: Matera

Longitudine: 16 48'43" **Latitudine:** 40 20'0" **Area/Lunghezza:** 499 ha/ Km **Altitudine Max/min:** 6/0 m.

Descrizione generale: Costa sabbiosa costituita da sedimenti siliceo-calcarei del quaternario con apporti di argilla e limo nei pressi della foce. Clima mediterraneo semi-arido. Sono particolarmente rappresentativi i popolamenti vegetali psammofili retrodunali di costa bassa e di acque salmastre di bassure. I nuclei di ginepro hanno significato di popolamenti residuali. Importante sito di sosta per l'avifauna migratoria.

Specie di fauna di interesse comunitario presenti:

Alcedo atthis (10p), *Anas penelope* (50i), *A. platyrhynchos* (50i), *Apus apus* (100i), *Ardeola ralloides* (10i), *Caprimulgus europaeus* (20p), *Cettia cetti* (10p), *Charadrius alexandrinus* (3p), *C. dubius* (4p), *C. hiaticula* (8i), *Circus aeruginosus* (5i), *Coracias garrulus* (3p), *Egretta garzetta* (30i), *Emberiza cia* (50i), *E. schoeniclus* (80i), *Gelochelidon nilotica* (5i), *Hirundo rustica* (20p), *Lanius nubicus* (10p), *L. senator* (10p), *Sterna albifrons* (30i), *Lutra lutra* (2), *Elaphe quatuorlineata* (20), *Emys orbicularis* (30), *Testudo hermanni* (20)

Specie di flora di interesse comunitario presenti:

Altre specie importanti di fauna e flora:

Mustela nivalis, *Vulpes vulpes*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana esculenta*, *Chalcides chalcides*, *Natrix natrix*, *Aeluropus litoralis* (Gouan) Parl., *Ammophila arenaria*, *Aster tripolium* L., *Carex extensa* Good., *Echinophora spinosa* L., *Elymus farctus*, *Erianthus ravennae* (L.) Beauv., *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia paralias* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Juncus acutus* L., *J. litoralis* C.A. Meyer, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Limonium serotinum* (Rchb.) Pign., *Pancreatium maritimum* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Salicornia fruticosa*, *Schoenus nigricans* L., *Sporobolus arenarius*, *Suaeda maritima* (L.) Dumort.

Impatti e attività: La linea di costa è soggetta a forte arretramento per fenomeni erosivi compromettendo la vegetazione psammofila. Sono particolarmente deleterie le estrazioni in alveo di materiali inerti.

Stato di Protezione: Piano paesistico

Problematiche di conservazione: Scarsità di dati quali-quantitativi di base. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste, la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri, con perdita della Significatività del sito globale del valore del sito.

Significatività del sito: Area umida costiera ricca di habitat diversi che ospita esemplari di uccelli migratori ed estivanti di interesse comunitario.

HABITAT PRESENTI:

Codice Habitat: 1310

Nome Habitat: Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e Altre specie importanti di fauna e flora delle zone fangose e sabbiose

Copertura percentuale: 25

Conservazione: B

Codice Habitat: 1410

Nome Habitat: Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 1420

Nome Habitat: Praterie e fruticeti mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 2120

Nome Habitat: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Copertura percentuale: 30

Conservazione: C

Codice Habitat: 2190

Nome Habitat: Depressioni umide interdunari

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 2240

Nome Habitat: Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 2250*

Nome Habitat: Dune costiere con *Juniperus* spp.

Copertura percentuale: 20

Conservazione: B

IT9220090 Tipo: B

Nome sito: Costa ionica Foce Bradano

Comune/i: Bernalda

Provincia/e: Matera

Longitudine: 16 50'44'' **Latitudine:** 40 22'29'' **Area/Lunghezza:** 467 ha/ Km **Altitudine Max/min:** 3/0 m.

Descrizione generale: Costa bassa formata da sedimenti continentali quaternari con prevalenza di sabbie e, presso la foce del fiume, di limo ed argilla. bioclima termomediterraneo (regione xeroterica) (temperatura media annua = 16/17 C°). Sono particolarmente rappresentativi i popolamenti psammofili, retrodunali e di acque salmastre. Importanti i popolamenti a *Euphorbia terracina* e quelli a *Juniperus turbinata* e *Juniperus macrocarpa* per il loro significato relittuale. Importante area di sosta per l'avifauna migratoria.

Specie di fauna di interesse comunitario presenti:

Alcedo atthis (10p), *Anas acuta* (100i), *A. clypeata* (100i), *A. crecca* (100i), *A. penelope* (100i), *A. platyrhynchos* (100i), *A. querquedula* (100i), *A. strepera* (100i), *Ardea purpurea* (10i), *Ardeola ralloides* (10i), *Caprimulgus europaeus* (10p), *Cettia cetti* (10p), *Circus aeruginosus* (5i), *Coracias garrulus* (5p), *Egretta garzetta* (50i), *Falco vespertinus* (10i), *Gelochelidon nilotica* (10i), *Himantopus himantopus* (30i), *Ixobrychus minutus* (5p), *Lanius nubicus* (10p), *L. senator* (10p), *Nycticorax nycticorax* (10i), *Platalea leucorodia* (15i), *Plegadis falcinellus* (15i), *Remiz pendulinus* (5p), *Sterna albifrons* (30i), *Streptopelia decaocto* (20p), *Elaphe quatuorlineata* (10), *Emys orbicularis* (30), *Testudo hermanni* (20)

Specie di flora di interesse comunitario presenti:

Altre specie importanti di fauna e flora:

Mustela nivalis, *Vulpes vulpes*, *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana esculenta*, *Chalcides chalcides*, *Natrix natrix*, *Ammophila arenaria*, *Anchusa hybrida* Ten., *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq., *A. glaucum* (Delile) Ung.-Sternb., *A. perenne* (Miller) Moss, *Aster tripolium* L., *Carex extensa* Good., *Catapodium rigidum* (L.) Hubbard, *Crypsis aculeata* (L.) Aiton, *Echinophora spinosa* L., *Echium plantagineum* L., *Elymus farctus*, *Erianthus ravennae* (L.) Beauv., *Eryngium maritimum* L., *Euphorbia paralias* L., *E. terracina* L., *Juncus acutus* L., *J. maritimus* Lam., *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, *Lonicera implexa* Aiton, *Marrubium incanum*, *Plantago albicans* L., *P. crassifolia* Forsskal, *Puccinellia convoluta* (Hornem.) Hayek, *Rosmarinus officinalis* L., *Salicornia patula*, *Salsola soda* L., *Silene conica* L., *S. nicaeensis* All., *Smilax aspera* L., *Sporobolus arenarius*, *Suaeda fruticosa* (L.) Forsskal, *S. maritima* (L.) Dumort., *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl., *Verbascum sinuatum* L., *Vulpia membranacea* (L.) Link

Impatti e attività: La linea di costa si presenta in parte erosa. Sono tuttora effettuate attività estrattive nell'alveo fluviale.

Stato di Protezione: Piano paesistico

Problematiche di conservazione: Scarsità di dati quali-quantitativi di base. La mancanza di regolamentazione per il prelievo di inerti alla foce e lungo le coste, la prosecuzione di attività antropiche incontrollate porteranno verso forme di degrado generalizzato, in particolare negli ambienti dunali e costieri, con perdita della significatività globale del sito.

Significatività del sito: Area umida costiera ricca di habitat diversi che ospita esemplari di uccelli migratori ed estivi di interesse comunitario.

HABITAT PRESENTI:

Codice Habitat: 1310

Nome Habitat: Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e Altre specie importanti di fauna e flora delle zone fangose e sabbiose

Copertura percentuale: 15

Conservazione: B

Codice Habitat: 1410

Nome Habitat: Pascoli inonati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 1420

Nome Habitat: Praterie e fruticeti mediterranee e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)

Copertura percentuale: 10

Conservazione: B

Codice Habitat: 2120

Nome Habitat: Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* ("dune bianche")

Copertura percentuale: 10

Conservazione: C

Codice Habitat: 2130*

Nome Habitat: Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie")

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 2190

Nome Habitat: Depressioni umide interdunari

Copertura percentuale: 20

Conservazione: B

Codice Habitat: 2220

Nome Habitat: Dune con presenza di *Euphorbia terracina*

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 2240

Nome Habitat: Dune con prati dei *Brachypodietalia* e vegetazione annua

Copertura percentuale: 5

Conservazione: B

Codice Habitat: 2250*

Nome Habitat: Dune costiere con *Juniperus* spp.

Copertura percentuale: 20

Conservazione: B

4.2 Accessibilità e fruibilità

Il litorale jonico lucano e i comuni interessati in questo tratto costiero sono raggiungibili percorrendo la SS 106 Jonica.

La Sub Unità Fisiografica 4, di interesse per le attività di progetto, è ubicata nel comune di Bernalda, compresa tra la foce del Basento e quella del Bradano; imboccando l'uscita Metaponto della SS 106 si raggiunge Metaponto Lido. Attraverso una rete locale di strade comunali ed interpoderali che lambiscono ed attraversano la pineta parallela alla costa è possibile percorrere l'intera SU4 ed accedere alla spiaggia in più punti idonei a garantire eventuali approvvigionamenti da terra di materiali, mezzi e risorse per lo svolgimento delle attività di progetto.

4.3 Interazione tra le fasi di realizzazione del progetto e le aree protette e non

L'analisi dell'interazione tra il tipo di intervento e l'ambiente è stata suddivisa considerando le tre fasi di realizzazione:

1. Cantierizzazione;
2. Esecuzione;
3. Gestione dell'intervento.

L'intervento è localizzato a largo della costa metapontina tra le foci dei fiumi Basento e Bradano ed interessa, a terra, il territorio del comune di Bernalda. Tranne le aree di foce che, come visto in precedenza, rappresentano aree protette ai sensi della direttiva Habitat, non si rilevano altre aree sensibili. Pur tuttavia tali aree non sono direttamente o indirettamente interessate dalle lavorazioni de quo, sia per il solo I stralcio che per l'intero progetto.

In questa fase preliminare per quanto riguarda eventuali fonti di inquinamento e di disturbo ambientale che potrebbero derivare dalla realizzazione dell'intervento sono state esaminate, in via preliminare, le interazioni con le diverse matrici ambientali quali aria, suolo, paesaggio, nonché l'inquinamento acustico e dell'ambiente marino.

Aria

I possibili elementi da considerare per quanto attiene l'interazione dell'intervento con la matrice aria riguardano essenzialmente le emissioni di polveri e quelle dovute ai gas di scarico dei mezzi di cantiere (natanti e a terra).

Le emissioni di polveri riguarderanno principalmente la fase di cantierizzazione durante le operazioni di trasporto e salpamento dei massi. L'impatto in questione non produce ripercussioni sulla matrice aria, in quanto il tipo di materiale movimentato, sia questo costituito da massi naturali o artificiali, si presenta, per sua definizione, di natura ciclopica e, quindi, inerte rispetto alla

polverizzazione. Pur tuttavia eventuali sollevamenti di polveri saranno mitigati e confinati mediante azioni di abbattimento.

Le emissioni dovute ai gas di scarico dei mezzi di cantiere produrranno un impatto sull'inquinamento atmosferico che è tipico degli inquinanti a breve raggio e risulta essere di carattere temporaneo, legato alla durata dell'intervento (max 8 h/d), e praticamente reversibile.

Suolo e sottosuolo

Le attività di progetto non prevedono alcuna interazione con il suolo ed il sottosuolo nell'accezione di arrecare possibili contaminazioni o impatti indesiderati. La natura dell'intervento proposto, prevede solo l'occupazione temporanea di aree da allestire a cantiere per il deposito temporaneo di mezzi e materiali.

Eventuali criticità potrebbero derivare dalla commistione delle attività di movimentazione dei materiali, in termini di approvvigionamento, ed i traffici locali con una potenziale riduzione della sicurezza stradale a cui è possibile ovviare durante le fasi di lavorazione con apposita cartellonistica e segnaletica e, se del caso, in occasione di particolari periodi di affluenza turistica anche con l'impiego di personale di sorveglianza.

Non si rilevano possibili impatti residui in fase di gestione.

Paesaggio

L'intervento così come preliminarmente proposto, pone a base delle valutazioni prioritarie la pressoché totale assenza di impatti paesaggistici relativi alla fase di esercizio.

Infatti, tra le motivazioni di rilievo che hanno guidato la scelta tra le possibili alternative discusse precedentemente, la motivazione di totale compatibilità paesaggistica dell'intervento ha incrementato il livello di sostenibilità dell'intervento.

La tipologia di opere sommerse va, evidentemente, proprio nella direzione di inaccettabilità di componenti strutturali a vista. Occorre tener conto, tuttavia, che nella fase transitoria che accompagna il passaggio tra il completamento del I stralcio funzionale e la realizzazione del II stralcio, è prevista la realizzazione di opere ausiliarie di protezione costituite anche da un pennello semisommerso la cui presenza, per sua natura ed origine temporanea, potrebbe ingenerare elementi di discontinuità paesaggistica sul litorale. A tal proposito occorre evidenziare che risultano già presenti opere di simile impatto lungo il tratto di costa di interesse, quali, ad esempio, il ramo terminale dei canali di bonifica (sbocchi delle idrovore) ovvero, in misura decisamente più rilevante, i moli di sopraflutto e sottoflutto del porto degli Argonauti. In tal senso la natura temporanea e la dimensione decisamente contenuta del pennello non confliggono con la compatibilità paesaggistica dell'intervento.

Inquinamento acustico

Per inquinamento acustico e da vibrazioni si intende l'introduzione di rumore e oscillazioni nell'ambiente sia questo antropico, sia propriamente naturale, tale da provocare fastidio o disturbo alle attività umane, ovvero pericolo per la salute umana o deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate, limitatamente alle ore in cui saranno eseguite le lavorazioni; in particolare le attività più rumorose saranno quelle di movimentazione del materiale ciclopico e sistemazione del corpo diga.

Data la natura dell'intervento e la sua spiccata temporaneità della fase di cantierizzazione, è ragionevole ipotizzare che non sussistano particolari vulnerabilità e/o criticità dal punto di vista acustico.

In generale per la realizzazione di tali opere, durante le fasi di cantiere, le possibili fonti di rumore sono riconducibili all'utilizzo dei soli mezzi meccanici per la movimentazione dei materiali e, nel caso si impieghino massi artificiali, delle lavorazioni del cls.

Ambiente marino

In letteratura e nelle risultanze di monitoraggi mirati alla valutazione delle interferenze del sistema di barriere, soffolte e non, con l'ambiente marino si rilevano effetti più che positivi che vanno nella direzione dello sviluppo di biodiversità tanto auspicato fin dalla conferenza di Rio de Janeiro.

Gli unici effetti negativi, di carattere temporaneo, sono da limitarsi alle fasi di cantierizzazione dettate dalla movimentazione dei natanti e dal salpamento dei massi. Ma la natura e le dimensioni dei mezzi impiegati rientrano, giusta omologazione, nella categoria di accettabilità e, pertanto, ad impatti limitati, controllati ed accettabili.

In fase di esercizio, come sopra accennato, il sistema delle barriere costituiscono temporanei habitat artificiali di immediato popolamento faunistico e vegetazionale di specie amofile.

4.4 Matrice di Leopold per le macro attività e delle componenti ambientali

In relazione alle peculiarità dell'ambiente interessato, così come definite a seguito delle analisi, nonché ai livelli di approfondimento per la tipologia d'intervento proposto di cui ai precedenti paragrafi, sono stati stimati gli effetti connessi alla realizzazione dell'intervento.

Al fine di fornire gli strumenti necessari per la stima e la valutazione degli impatti provocati dall'opera in esame (nel lungo e breve termine), sulle componenti ambientali dell'area interessata, è stata utilizzata la metodologia delle matrici coassiali.

Individuati gli impatti prodotti sull'ambiente circostante dall'opera in esame, si è proceduto alla quantificazione dell'importanza che essi hanno, in questo particolare contesto, sulle singole componenti ambientali da essi interessate.

Nel corso del presente studio, come dettagliatamente riportato nei paragrafi precedenti, sono descritte le caratteristiche

- **progettuali**, da cui sono scaturite le azioni di progetto,
- **programmatiche**, in cui è stata valutata la fattibilità dell'intervento nei confronti degli strumenti di pianificazione e programmazione,
- **ambientali**, in cui è stato analizzato lo stato di fatto *ante operam*, sono stati valutati qualitativamente gli effetti sulle componenti ambientali, evidenziate le relazioni tra le azioni di progetto ed i potenziali fattori ambientali e stabilito i possibili impatti ambientali, attraverso una rappresentazione matriciale che evidenzia in maniera chiara e sintetica le interazioni esistenti e conseguenti alla realizzazione dell'intervento anche in relazione ai possibili stralci funzionali.

Una rappresentazione matriciale di questo tipo, oltre a fornire una valutazione degli impatti sulle singole componenti ambientali, consente, durante le fasi di progetto definitivo ed esecutivo, una progettazione più dettagliata e mirata degli interventi di mitigazione e compensazione.

Le matrici degli impatti relativa alla realizzazione dell'intervento sono mostrate di seguito.

Codice Habitat	Emissioni gas di scarico	Emissioni polveri	Emissione rumori	Immissione acque reflue in mare	Immissione acque reflue in acque superficiali	Consumo di suolo	Produzione rifiuti inerti	Consumo acqua di falda	Impatto visivo
1									
2	x	x	x			x			x
3									
4									
5									
6									
7	x		x						
8									
9									

Tabella 3 – Matrice di correlazione tra habitat di interesse comunitario, Dir. "Habitat" 92/43/CEE Allegato I, ed impatti previsti durante le fasi di realizzazione del progetto.

Codice Habitat	Tipo di Habitat
1	Habitat costieri e vegetazione alofitiche
2	Dune marittime e interne
3	Habitat di acqua dolce
4	Lande e arbusteti temperati
5	Macchie e boscaglie di sclerofille (Matorral)
6	Formazioni erbose naturali e seminaturali
7	Torberie alte, torberie basse e paludi basse
8	Habitat rocciosi e grotte
9	Foreste

Tabella 4 - Legenda degli Habitat, di cui alla tabella 3, dell'allegato I della Dir. 92/43/CEE

Componenti ambientali	FASE 1 Cantierizzazione			FASE 2 Esecuzione			FASE 3 Post Operam		
	Preparazione aree di cantiere	Attività di apertura piste per il passaggio dei mezzi	Attività di movimentazione mezzi meccanici	Trasporto materiale	Salpamento massi	Movimentazione terra-mare	Gestione dell'intervento	Manutenzione	Monitoraggio
Aria	B	B	B	B	B	B	N	N	N
Ambiente marino	N	N	N	B	B	B	N	N	N
Suolo	MB	MB	B	N	N	N	N	N	N
Sottosuolo	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Paesaggio	B	B	B	B	B	B	N	N	N

Tabella 5 - Matrice dei potenziali impatti sulle componenti ambientali nelle diverse fasi di realizzazione dell'intervento;

Legenda: ■ N=Nulla; ■ B=Basso; ■ MB=Medio-Basso; ■ M=Medio; ■ MA=Medio-Alto; ■ A=Alto;

4.5 Misure di mitigazione e compensazione ambientale

In base a quanto analizzato nelle interazioni delle diverse fasi di realizzazione dell'intervento con le diverse matrici ambientali, le misure di mitigazione e di salvaguardia degli ambienti naturali ed antropici interessati dal progetto preliminare in questione, riguarderanno unicamente le fasi di cantiere.

La cantierizzazione riguarderà principalmente l'apertura di piste per il passaggio dei mezzi meccanici e di utilizzo temporaneo di aree per il cantiere, a tal proposito si dovranno utilizzare la viabilità e i sentieri esistenti.

Le aree interessate da eventuali attività di sbancamento di terreno, eventualmente da destinarsi agli stoccaggi dei materiali o alle lavorazioni necessarie, dovranno, ovviamente, essere ripristinate e riportate allo status originario utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica con il reimpianto di specie autoctone ed ecotipi locali.

5 Bibliografia

REGIONE BASILICATA – METAPONTO AGROBIOS. “Monitoraggio dell'erosione costiera e caratterizzazione quali-quantitativa dei sedimenti a mare”.

REGIONE BASILICATA – UNIVERSITA' di BARI

Progetto esecutivo di prima fase relativo allo studio per la salvaguardia e la difesa del litorale in relazione agli indirizzi di sviluppo socio-economico della Regione Basilicata. A cura del Prof. Federico Boenzi.

REGIONE BASILICATA - UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

Progetto “Arretramento della costa jonica lucana e ipotesi di intervento per la salvaguardia e la difesa del litorale in relazione agli indirizzi di sviluppo socio-economico della Regione” - Studio sedimentologico e topografico. A cura del Prof. Tullio Pescatore, Dott.ssa Giovanna Capretto.

AGIP (1977). *Temperature sotterranee. Inventario dei dati raccolti dall'AGIP durante la ricerca e la produzione di idrocarburi in Italia*. AGIP, Milano 1977, 1390 pp.

AMATO A., ASCIONE A., CINQUE A. & LAMA A. (1991). Morfoevoluzione, sedimentazione e tettonica recente dell'alta piana del Sele e delle sue valli tributarie (Campania). *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **14** (1), 3-16.

AMORE C., COCCO E., DE MAGISTRIS M.A., DE PIPPO T. & GIUFFRIDA E. (1979). Variazioni morfologiche e quantitative della spiaggia emersa e sommersa dell'area campione alto ionio (Golfo di Taranto). C. N. R. Progetto Finalizzato Conservazione Suolo - Sottoprogetto Dinamica litorali: Pubblicazione N. 81. *Bollettino delle Sedute dell'accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania - Serie IV, XIV*, Fasc. 1°.

ANDERSON H. & JACKSON J.J. (1987). Active tectonics of the Adriatic region. *Geophys. J.R.A.S.*, **91**, 937-983.

ANGULO R. J. & SUGUIO K. (1995). Re-evaluation of the Holocene sea-level maxima for the state of Paraná, Brazil. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, **113**, 385-393.

ARGAND E. (1924). La tectonique de l'Asie. *Proc. Int. Geol. Congr.*, **XIII**, 171-372.

- AUROUX C., MASCLE J., CAMPREDON R., MASCLE G. & ROSSI S. (1985). Cadre géodynamique et évolution récente de la Dorsale Apilienne et de ses bordures. *Giornale di Geologia*, serie III, **47** (1-2), 101-127.
- BARRA D., CALDERONI G., CIPRIANI M., DE LA GENIERE J., FIORILLO L., GRECO G., MARIOTTI LIPPI M., MORI SECCI M., PESCATORE T., RUSSO B. SENATORE, M.R. TOCCO SCIARELLI G. & THOREZ J. (1999). Depositional history and paleogeographic reconstruction on Sele coastal plain during the Magna Grecia settlement of Hera Argiva (Southern Italy). *Geologica Romana* **35**, 151-166.
- BARRIE C.Q. (1983). Late glacial and contemporary deposition of clay-size minerals in Makkovik bay, Labrador. *Mar. Geol.*, **53**, 199-209.
- BEARD J.H., SANGREE J.B. & SMITH L.A. (1982). Quaternary chronology, paleoclimate, depositional sequences and eustatic cycles. *Am. Ass. Petr. Geol. Bull.*, **66**, 158-169.
- BELFIORE A., BONADUCE G., GARAVELLI G., MASCELLARO P., MASOLI M., MIRABILE L., MONCHARMONT M., MORETTI M., NUOVO G., PENNETTA M., PESCATORE T., PLACELLA B., PUGLIESE N., RUSSO B., SENATORE M.R., SGARRELLA F., SANSONE E., SPEZIE G., THOREZ J., TRAMUTOLI M. & VULTAGGIO M. (1981). La sedimentazione recente del Golfo di Tranto (Alto Ionio, Italia). *Ann. Ist. Univ. Navale*, Napoli, **49-50**, app. 3, 1-196.
- BELLONI S. (1969). Una tabella universale per eseguire granulometrie col metodo della sedimentazione unica o col metodo del densimetro di Casagrande modificato. *Geol. Tecn.*, **16**, 1281-1289.
- BENASSAI E., CATALDO P. & RAGONE A. (1976). Inquadramento meteomarinò dell'area campione dello Ionio. *Quaderno de "La Ricerca Scientifica"*, **94**, 257-273.
- BLANC A.C. & SEGRE A.G. (1947). Nuovi giacimenti tirreniani e paleolitici sulla costiera tra Sperlonga e Gaeta. *Historia Naturalis*, **II**, 3-4.
- BLANPIED C., BUROLLET P.F., CLAIREFOND P. & SHIMI M. (1979). Sédiments actuels et holocènes. *Geologie Méditerranéenne*, **VI** (1), 61-82.
- BOENZI F., RADINA B., RICCHETTI G. & VALDUGA A. (1971). *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia: F° 201 "Matera"*. Serv. Geol. D'It., 48 pp.
- BOENZI F., CHERUBINI C. & GIASI C. (1987). Dati e considerazioni sull'evoluzione recente e sui caratteri idrogeologici della piana costiera metapontina compresa tra il F. Bradano ed il F. Basento (Basilicata). *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, **10**, 34-46.
- BOENZI F., CALDARA M. & PENNETTA L. (1995). Il Metaponto e il Tavoliere: due piane dell'Italia meridionale nell'ambiente e nella storia. Giornate di studio sul tema: "Assetto fisico e problemi ambientali delle pianure italiane", Roma, 3-4 Giugno 1993, *Mem Soc. Geogr. It.*, **53**, 337-358.
- BOENZI F., CALDARA M. & PENNETTA L. (2001). L'influenza delle variazioni climatiche e dei processi storico-socilai sull'evoluzione delle forme del rilievo del Mezzogiorno. In: *Territorio e società nelle aree meridionali* (Macchia F., ed.), 7-34.
- BONARDI G., AMORE F.O., CIAMPO G., DE CAPOA P., MICONNET P. & PERRONE V. (1988). Il Complesso Liguride Auct.: stato delle conoscenze e problemi aperti sulla sua evoluzione pre-appenninica ed i suoi rapporti con l'Arco Calabro. *Mem. Soc. Geol. It.*, **41**, 17-35.

- BONIFAY E. (1973). Données géologiques sur la trasgression Versilienne le long des côtes françaises de la Méditerranée. In: *Le Quaternaire: géodynamique, stratigraphie et environnement*. 9° Congr. Intern. INQUA, Christchurch, 137-141.
- BOUSQUET J.C. (1973). La tectonique récente de l'Apennin calabro-lucanien dans son cadre géologique et géophysique. *Geologica Romana*, **12**, 1-104.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., BELLUOMINI G., BRANCA M. & DELITALA L. (1986). Isoleucine epimerization dating and tectonic significance of upper Pleistocene sea-level features of the Sele Plain. *Z. Geomorph. N.F., Suppl. Bd.*, **62**.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., RUSSO F., BELLUOMINI G., BRANCA M. & DELITALA L. (1990). Segnalazione e datazione di depositi marini tirreniani sulla costa campana. *Boll. Soc. Geol. It.*, **109**, 259-265.
- BREADLEY W.C. (1957). Origin of marine-terrace deposits in the Santa Cruz area, California. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **68**, 421-444.
- BRÜCKNER H. (1980). Flussterrassen und flusstäler im küstentiefland von Metapont (Süditalien) und ihre beziehung zu meeresterrassen. *Düsseldorfer Geographische Schriften*, **15**, 5-32.
- BUCCHERI G., CAPRETTO G., DI DONATO V., ESPOSITO P., FERRUZZA G., PESCATORE T., RUSSO ERMOLLI E., SENATORE M.R., SPROVIERI M., BERTOLDO M., CARELLA D., MADONIA G. (2002). Environmental and climatic history of the last 28 kyr in the Gulf of Salerno (southern Tyrrhenian Sea): sedimentology, micropalaeontology, isotopic and seismic stratigraphy of C106 Core. *Marine Geology*, **189** (3-4), 447-470.
- BULFARO G., NAVA M.L., ADAMESTEANU D., BIANCO S., BARRA BAGNASCO M., DE SIENA A., TAGLIENTE M., RUSSO A., GUALTIERI M., CAPANO A., GIARDINO L. (1999). *Archeologia dell'acqua in Basilicata*. Ed. by Soprintendenza Archeologica della Basilicata, Consiglio Regionale di Basilicata.
- BURKE K. & FREETH S.J. (1969). A rapid method for the determination of shape, sphericity and size of gravel fragments. *Jour. Sedim. Petr.*, **39**, 797-798.
- CAILLEUX A. & TRICART J. (1959). *Initiation à l'étude des sables et des galets*, 3 vol. Centre Doc. Univ. Parigi.
- CALDARA M. & PENNETTA L. (1990). L'evoluzione dell'ambiente olocenico nel basso Tavoliere di Puglia. *Bonifica, Bastogi, Foggia*, **6**(3), 47-66.
- CALDARA M. & PENNETTA L. (1992). Interpretazione paleoclimatica di dati preistorici e storici relativi all'entroterra del Golfo di Manfredonia. Atti del Convegno *Morfogenesi e stratigrafia dell'Olocene*, Bari, 29-30 Maggio 1989. *Mem. Soc. Geol. It.*, **42**, 197-207.
- CANTALAMESSA G., CENTAMORE E., CHIOCCHINI U., COLALONGO M.L., MICARELLI A., NANNI T., PASINI P., POTETTI M. & RICCI LUCCHI F. (1986). Il Plio-Pleistocene delle Marche. *Studi Geol. Camerti*, vol. speciale *La Geologia delle Marche*, 61-81.
- CAPUTO F. & BUBBICO L. (1983). *Insedimenti benedettini nell'area metapontina*. Tip. Motola, Montescaglioso, 113 pp.
- CARISSIMO L., D'AGOSTINO O., LODDO C. & PIERI M. (1963). Petroleum exploration by AGIP Mineraria and new geological information in Central and Southern Italy from the Abruzzi to the Taranto Gulf. 6° World Petroleum Congr., Frankfurt Main, 12-26.6.63, sect.1, **27**, 267-292.
- CARROL D. & STARKEY H.C. (1971). Reactivity of clay minerals with acids and alkalies. *Clay and Clay Minerals*, **19**, 321-333.

- CHAMLEY H. (1967). Possibilités d'utilisation de la cristallinité d'un minéral argileux (illite) comme témoin climatique dans les sédiments récents. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, D, **265**, 184-187.
- CHAMLEY H. (1971). *Recherches sur la sédimentation argileuse en Méditerranée*. *Sci. Geol.*, Strasburgo, mem. **35**, 225 pp.
- CHAMLEY H. (1989). *Clay Sedimentology*. Springer-Verlag, Berlino, 623 pp.
- CHAMLEY H. (1990). *Sedimentology*. Springer-Verlag, Berlino, 285 pp.
- CHANNEL J.E.T., D'ARGENIO B. & HORVATH F. (1979). Adria, the African Promontory, in Mesozoic Mediterranean Paleogeography. *Earth Sci. Rev.*, **15**, 213-292.
- CHAPPEL J. & VEEH H.H. (1978). Late Quaternary tectonic movements and sea level changes at Timor and Atauro Islands. *Geol. Soc. Am. Bull.*, **89**, 356-368.
- CHAPPEL N. & SHACKLETON N.J. (1986). Oxygen isotopes and sea level. *Nature*, **323**, 137-140.
- CIARANFI N., GUIDA M., IACCARINO G., PESCATORE T., PIERI P., RAPISARDI L., RICCHETTI G., SGROSSO I., TORRE M., TORTORICI L., TURCO E., SCARPA R., CUSCITO M., GUERRA I., IANNACCONE G., PANZA G.F. & SCANDONE P. (1983). Elementi sismotettonici dell'Appennino Meridionale. *Boll. Soc. Geol. It.*, **102**, 201-222.
- CIARANFI N., D'ALESSANDRO A., DE ROSA R., GALLICCHIO S., MARINO M. & SABATO L. (1994). Il limite Pleistocene inferiore-medio nella Fossa Bradanica: la sezione di Montalbano Ionico in Basilicata. Riassunti del 77° Congresso Nazionale della S.G.I., Matera, 174-177.
- CIARANFI N., MARINO M., SABATO L., D'ALESSANDRO A. & DE ROSA R. (1996). Studio geologico stratigrafico di una successione infra e mesopleistocenica nella parte sudoccidentale della Fossa Bradanica (Montalbano Ionico, Basilicata). *Boll. Soc. Geol. It.*, **115**, 379-391.
- CINQUE A., PATACCA E., SCANDONE P. & TOZZI M. (1993). Quaternary kinematic evolution of the Southern Apennines. Relationship between surface geological features and deep lithospheric structures. *Ann. Di Geofis.*, **36**, 249-259.
- CITA M.B., VERGNAUD-GRAZZINI C., ROBERT C., CHAMLEY H.M., CIARANFI N. & D'ONOFRIO S. (1977). Paleoclimatic record of a long deep sea core from the eastern Mediterranean. *Quat. Res.*, **8**, 205-235.
- CLIFTON H.E. (1968). Beach lamination: nature and origin. *Mar. Geol.*, **7**, 553-559.
- COCCO E. (1975). Forme costiere ritmiche «sand waves» lungo il litorale alto ionico (Golfo di Taranto). *Boll. Soc. Geol. It.*, **94**, 861-869.
- COCCO E. (1976). The Italian north Ionian coast: tendency toward erosion. *Marine Geology*, **21**, 49-57.
- COCCO E. (1982). *Risultati delle ricerche relative all'area ionica*. Progetto Finalizzato Conservazione Del Suolo del CNR, Atti del Convegno Conclusivo, Roma, 9 e 10 giugno 1982.
- COCCO E., CRAVERO E., DI GERONIMO S., MEZZADRI G., PAREA G.C., PESCATORE T., VALLONI R. & VINCI A. (1975). Lineamenti geomorfologici e sedimentologici del litorale Alto Ionico (Golfo di Taranto). *Boll. Soc. Geol. It.*, **94**, 993-1051.
- COCCO E., DE MAGISTRIS M.A. & DE PIPPO T. (1978). Studi sulle cause dell'arretramento della costa lucana ionica: I. - l'estrazione degli inerti lungo le aste fluviali. *Mem. Soc. Geol. It.*, **19**, 369-376.

- COCCO E., DE PIPPO T. & D'IORIO G. (1979). Prime osservazioni sulla morfologia della piattaforma continentale prospiciente il litorale metapontino (Golfo di Taranto). *Atti del 3° Congr. Ass. It. Oceanol. e Limnol.*, Sorrento 18/20.12.78, 10 pp.
- COCCO E., DE MAGISTRIS M.A., DE PIPPO T. (1986). Evoluzione e dinamica del litorale alto ionico (Golfo di Taranto). In: *Evoluzione dei litorali: problematiche relative al golfo di Taranto*. Atti del convegno organizzato dal centro ricerche energia ENEA della Trisaia (Rotondella), Policoro (Matera), 16-17 ottobre 1986, 61-76.
- COCCO E. & DE PIPPO T. (1988). Tendenze evolutive e dinamica delle spiagge della Campania e della Lucania. *Mem. Soc. Geol. It.*, **41**, 195-204.
- COCCO E., DE PIPPO T., DE LAURO M. & MONDA C. (1988). Focus erosivi sul litorale metapontino (Golfo di Taranto). *Mem. Soc. Geol. It.*, **41**, 703-709.
- CORTEMIGLIA G.C. (1986). Dinamica dei sedimenti alla foce del Coriglianeto (Golfo di Taranto). In: *Evoluzione dei litorali: problematiche relative al golfo di Taranto*. Atti del convegno organizzato dal centro ricerche energia ENEA della Trisaia (Rotondella), Policoro (Matera), 16-17 ottobre 1986, 117-160.
- CORTEMIGLIA G.C., FIRPO M. & PICCAZZO M. (2000). Dinamica e caratteri evolutivi della spiaggia di Celle Ligure (Liguria occidentale, Italia). *Atti dell'Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia*, **13** (2), 411-429.
- CORTEMIGLIA G.C. & PATRI s.n.c. (2002). *Sabbie 1.1. Analisi tessiturali ed elaborazioni sedimentologiche*, Tortona (AL).
- COTECCHIA V. & MAGRI G. (1967). Gli spostamenti delle linee di costa quaternarie nel Mare Ionio fra Capo Spulico e Taranto. *Geol. Appl. e Idrogeol.*, **2**, 3-27.
- COTECCHIA V., DAI PRA G. & MAGRI G. (1969). Oscillazioni tirreniane e oloceniche del livello del mare nel Golfo di Taranto, corredate da datazioni col metodo del radiocarbonio. *Geol. Appl. e Idrogeol.*, **4**, 93-147.
- COTECCHIA V., DAI PRA G. & MAGRI G. (1971). Morfogenesi litorale olocenica tra Capo Spulico e Taranto nella prospettiva della protezione costiera. *Geol. Appl. e Idrogeol.*, **6**, 65-78.
- CREMASCHI M. & PAPANI G. (1975). Contributo preliminare alla Neotettonica del margine Padano dell'Appennino: le forme terrazzate comprese fra Cavriago e Quattro Castella (Reggio E.). *Ateneo Parmense, Acta Naturalia*, **11**(2), 335-371.
- CRESCENTI U. (1975). Sul substrato prepliocenico dell'avanfossa appenninica dalle Marche allo Ionio. *Boll. Soc. Geol. It.*, **94**, 583-634.
- CURRAY J.R. (1964). Transgression and regression. In: *Papers in Marine Geology* (Miller R.L. ed), New York Mcmillan, 531.
- CURRAY J.R. (1969). History of continental shelves. In: *The new concepts of continental margin sedimentation*, Washington D.C., Am. Geol. Inst., JC6-1 to JC6-18.
- D'ARGENIO B., PESCATORE T & SCANDONE P. (1973). Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania). *Atti Acc. Naz. Dei Lincei*, Quaderno **183**, 449-72.
- D'ARGENIO B., PESCATORE T & SCANDONE P. (1975). Structural pattern of the Campania-Lucania Apennines. *Quaderni de "La Ricerca Scientifica"*, **90**, 313-327.
- D'ARGENIO A., PESCATORE T. & SENATORE M. R. (2003). Sea-level change and volcano-tectonic interplay. The Gulf of Pozzuoli (Campi Flegrei, Eastern Tyrrhenian Sea) during the last 39 ka. *Jour. Volcanol. Geotherm. Res., Special Issue*, in press.
- DAI PRA G. (1986). Sollevamento tettonico posteriore all'ultimo interglaciale ed evoluzione olocenica del litorale ionico settentrionale. In: *Evoluzione dei litorali:*

- problematiche relative al golfo di Taranto*. Atti del convegno organizzato dal centro ricerche energia ENEA della Trisaia (Rotondella), Policoro (Matera), 16-17 ottobre 1986, 295-312.
- DAL CIN R. (1968). Metodo granulometrico per individuare spiagge in erosione e spiagge in avanzamento. *Annali dell'Università di Ferrara*, **IV** (14), 213-286.
- DAVIS R.A., FOX W.T., HAYES M.O. & BOOTHROID J.C. (1972). Comparison of ridge and runnels system in tidal and non-tidal environments. *Jour. Sed. Petr.*, **42**, 413-421.
- DE MARCO A., MORESI M. & NUOVO G. (1981). Le argille dei bacini di Taranto e di Grottaglie-Montemesola: caratteri granulometrici, mineralogici e chimici. *Rend. Soc. It. Min. e Petr.*, **37**(1), 241-266.
- DE SIENA A. (2001). *Metaponto. Archeologia di una colonia greca*. Scorpione Editrice, Taranto. 123 pp.
- DOGLIONI C., MONGELLI F. & PIERI P. (1994). The Puglia uplift (SE-Italy): an anomaly in the foreland of the Apenninic subduction due to buckling of a thick continental lithosphere. *Tectonics*, **13**, 1309-1321.
- DOGLIONI C., TROPEANO M., MONGELLI F. & PIERI P. (1996). Middle-Late Pleistocene uplift of Puglia: an "anomaly" in the Apenninic foreland. *Mem. Soc. Geol. It.*, **51**, 101-117.
- ERHART H. (1967). *La genèse des sols en tant que phénomène géologique*. Masson et C^{ie}, Parigi.
- FAIRBRIDGE R.W. (1961). Eustatic changes in sea level. In: *Physics and chemistry of the earth* (Ahrens et al., eds.), Pergamon, London, **4**, 99-187.
- FIANI M., TROISI S. & MARCANTONIO D. (2002a). Tecniche di fotogrammetria digitale per lo studio del litorale ionico-lucano. *6° Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia. In stampa sul Bollettino SIFET.
- FIANI M., PREZIOSO G., TROISI S., TURTURICI L. & WIRZ M. (2002b). Una rete GPS per il monitoraggio delle variazioni morfologiche delle coste. *6° Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia. In stampa sul Bollettino SIFET.
- FINETTI I. & MORELLI C. (1972). Wide scale digital seismic exploration of the Mediterranean Sea. *Boll. Geof. Teor. ed Appl.*, **14** (56), 291-342.
- FOLK R.L. (1968). *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill's Drawer M. University Station.
- FOLK R.L. & WARD W.C. (1957). Brazos river bar: a study in the significance of grainsize parameters. *Jour. Sedim. Petr.*, **27**, 3-26.
- HARREL J. (1984). A visual comparator for degree of sorting in thin and plane sections. *Jour. Sedim. Petr.*, **54**, 646-650.
- HIPPOLYTE J.C., ANGELIER J & ROURE F. (1994). A major geodynamic change revealed by Quaternary stress patterns in the Southern Apennines (Italy). *Tectonophysics*, **230**, 199-210.
- HUNTER R.E. (1980). Depositional environments of some Pleistocene coastal terrace deposits, southwestern Oregon: case history of a progradational beach and dune sequence. *Sedim. Geol.*, **27**, 241-262.
- IMBRIE J. & IMBRIE J.Z. (1980). Modelling the climatic response to orbital variations. *Science*, **207**, 942-953.
- IPPOLITO F., D'ARGENIO B., PESCATORE T. & SCANDONE P. (1975). Structural-stratigraphic units and tectonic framework of Southern Apennines. In: *Geology of Italy* (Coy Squyres ed.), *The Earth Sc. Soc. Of Lybian Arab Rep.*, Tripoli, 317-328.

- ISSEL A. (1914). Lembi fossiliferi quaternari e recenti osservati nella Sardegna meridionale dal Prof. D. Lovisato. *Rend R. Acc. Lincei*, **23**, 750-770.
- KISH H.J. (1991). Illite cristallinity: recommendations on sample preparations, X ray diffraction settings, and interlaboratory samples. *J. Metemorph. Geol.*, **9**, 665-670.
- KNOTT S.D. (1987). The Liguride Complex of Southern Italy – a Cretaceous to Paleogene accretionary wedge. *Tectonophysics*, **142**, 217-226.
- KOMAR P. (1971). Nearshore circulation and the formation of giant cusps. *Geol. Soc. America Bull.*, **82**, 2643-2650.
- KOSTER H.M., KHOLER J., KROGER I. & VOGT K. (1973). Verandenrugen and Montmorillonite durch Einwirkung von 0.1 N. AeDTE-Lösungen. *N. Jb. Mineral. Abh.*, **119**, 83-100.
- KRINSLEY D.H. & DOORNKAM J.C. (1973). *Atlas of quartz sand surface textures*. Cambridge University Press, Cambridge, 91 pp.
- KUENEN P.H. & PERDOK W.G. (1962). Experimental abrasion. 5. Frosting and defrosting of quartz grains. *Jour. Petr.*, **70**, 648-658.
- LA CAVA M. (1981). *Topografia e storia di Metaponto*. Ed. Morano, Napoli, 377 pp.
- LAMBECK K. (1990) - Late Pleistocene, Holocene and present sea-levels: constraints on future change. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, **89**, 205-217.
- LEWIS D.W. & MCCONCHIE D. (1994). *Analytical sedimentology*. Chapman & Hall, New York-London, 197 pp.
- MALATESTA A. (1985). *Geologia e paleobiologia dell'era glaciale*. Ed. NIS, Roma, 282 pp.
- MARTIN RAMOS J.D. (1989). *PLV: Un programa para la obtencion e interpretacion de diagramas de difraccion de rayos-X por el metodo de polvo*. Dpto de Mineralogia y Petrologia, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.
- MARTINSON D.G., PISIAS N.G., HAYS J.D., IMBRIE J., MOORE T.C. & SHACKLETON N.J. (1987). Age dating and the Orbital Theory of the Ice Ages: development of a high-resolution 0 to 300,000-year chronostratigraphy. *Quat. Res.*, **27**, 1-29.
- MASSARI F. (1997). High frequency cycles within Pleistocene forced-regressive conglomerate wedges (Bradanic area, southern Italy) filling collapse scars. *Sedimentology*, **44**, 939-958.
- MAURO A. & SCHIATTARELLA M. (1988). L'Unità Silentina di Base: assetto strutturale, metamorfismo e significato tettonico nel quadro geologico dell'Appennino meridionale. *Mem Soc. Geol. It.*, **41**, 1201-1213.
- MAZZULLO J. (1987) The original shapes of quartz sand grains. *Jour. Sedim. Geol.*, **57** (3), 479-487.
- MAZZULLO J. & EHRLICH R. (1983) - Grain-shape variation in the St. Peter Sandstone: a record of eolian and fluvial sedimentation of an early Paleozoic cratonic sheet sand. *Jour. Sedim. Petr.*, **53** (1), 105-119.
- MAZZULLO J., SIMS D. & CUNNINGHAM D. (1986) - The effects of eolian sorting and abrasion upon the shapes of the fine quartz sand grains. *Jour. Sedim. Petr.*, **57** (1), 45-56.
- MCKEE E.D. (1957). Primary structures in some recent sediments. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologists*, **41**, 1704-1747.
- MCLANE M. (1995). *Sedimentology*. Oxford University Press, New York, 423 pp.
- MEZZINA M.T., MORESI M. & NUOVO G. (1982). Geochimica di alcuni elementi in tracce nelle argille dei bacini di Taranto e Montemesola. *Rend. Soc. It. Min. e Petr.*, **38**(2), 817-827.

- MIALL A.D. (1990). *Principles of sedimentary basin analysis. II edition*. Springer-Verlag Ed.
- MIGLIORINI C. (1937). Short account of the geological conditions and of the oil prospection of a zone in southern Italy. 2nd World Petr. Congr.
- MONACO C. & TORTORICI L. (1995). Tectonic role of ophiolite-bearing terranes in the development of the Southern Apennines orogenic belt. *Terra Nova*, **7**, 153-160.
- MOORE D.M. & REYNOLDS R.C. JR. (1989). *X-Ray diffraction and the identification and analysis of Clay Minerals*. Oxford University Press, New York, 332 pp.
- MOSTARDINI F. & MERLINI S. (1986). Appennino centro meridionale. Sezioni geologiche e proposta di modello strutturale. *Mem. Soc. Geol. It.*, **35**, 177-202.
- MUNSELL A. (1975). *Soil Colour Charts*. Macbeth Division of Kallmorgen Corporation, Baltimore, Maryland 21218.
- ORI G.G. & FRIEND P.F. (1984). Sedimentary basins formed and carried piggyback on active thrust sheets. *Geology*, **12**, 475-478.
- OZER A., DEMOULIN A. & DAI PRA G. (1987). Les indices morphologiques temoins de la stabilit  tectonique de la bordure littorale du Lazio meridional (Italie). *Z. Geomorph., Suppl. Bd.*, **63**, 103-117.
- PALMIERI F.P. & PENNETTA L. (1995). Nuovi documenti sul clima del sec. XVIII nel territorio di Bitonto. *Studi bitontini, Centro Ricerche di storia e arte bitontina*, Bitonto, 159-170.
- PANDISCA G., SANZO' P. & SCAROLA V. (2000). Dati quantitativi sull'evoluzione recente della piana costiera di Metaponto mediante tecniche GIS. Atti 4° Conf. Naz. ASITA, 3-6 Ottobre 2000, **II**, 1185-1190.
- PANIZZA M. (1986). *Geomorfologia*. Pitagora Editrice, Bologna, 397 pp.
- PAREA G.C. (1986). I terrazzi marini tardo pleistocenici del fronte della catena appenninica in relazione alla geologia dell'avanfossa adriatica. *Mem. Soc. Geol. It.*, **35**, 913-936.
- PASSEGA R. (1957). Texture as characteristic of clastic deposition. *AAPG Bull.*, **41** (9), 1952-1984.
- PASSEGA R. (1964). Grain size representation by CM patterns as a geological tool. *Journ. Sedim. Petrol.*, **34** (4), 830-847.
- PATACCA E. & SCANDONE P. (2001). Late thrust propagation and sedimentary response in the thrust-belt-foredeep system of the Southern Apennines (Pliocene-Pleistocen). In: *Anatomy of an Orogen: the Apennines and Adjacent Mediterranean Basins* (Vai G.B. & Martini I.P. Eds), Kluwer Academic Publishers, Great Britain, 401-440.
- PENNETTA M. (1992). Morfologia e sedimentazione della piattaforma continentale e scarpata nel tratto di costa compreso tra Punta Alice e Capo Rizzuto (Golfo di Taranto). *Boll. Soc. Geol. It.*, **111**, 149-161.
- PENNETTA M., PESCATORE T. & SENATORE M.R. (1986). I tipi di piattaforma continentale del Golfo di Taranto (Alto Ionio, Italia). In: *Evoluzione dei litorali: problematiche relative al golfo di Taranto*. Atti del convegno organizzato dal centro ricerche energia ENEA della Trisaia (Rotondella), Policoro (Matera), 16-17 ottobre 1986, 195-214.
- PESCATORE T. (1985). *Geologia e oceanografia del Golfo di Taranto*. Estratto dal volume: P. F. Oceanografia e Fondi Marini – Sottoprogetto Risorse Minerarie – Rapporto tecnico finale, 210 pp.

- PESCATORE T. & SENATORE M.R. (1986). A comparison between a present-day (Taranto Gulf) and a Miocene (Irpinian Basin) foredeep of the Southern Apennines (Italy). *Spec. Publs Int. Ass. Sediment.*, **8**, 169-182.
- PESCATORE T., RENDA P., SCHIATTARELLA M. & TRAMUTOLI M. (1999). Stratigraphic and structural relationships between Meso-Cenozoic Lagonegro basin and coeval carbonate platforms in southern Apennines, Italy. *Tectonophysics*, **315**, 269-286.
- PESCATORE, T., SENATORE, M.R., CAPRETTO, G. & LERRO, G. (2001a). Holocene coastal environments near Pompeii before the A.D. 79 eruption of Mount Vesuvius, Italy. *Quaternary Research*, **55**, 77-85.
- PESCATORE T.S., VALENTE A., CAPRETTO G., TROISI S., TURTURICI L. & GIORDANO F. (2001b). Osservazioni sulla dinamica sedimentaria del litorale ionico lucano. *Atti del Convegno GEOSSED 2001, 2-7 Ottobre 2001, Potenza*.
- PIERI P., VITALE G., BENEDEUCE P., DOGLIONI C., GALLICCHIO S., GIANO S.I., LOIZZO R., MORETTI M., PROSSER G., SABATO L., SCHIATTARELLA M., TRAMUTOLI M. & TROPEANO M. (1997). Tettonica quaternaria nell'area bradanico-ionica. *Il Quaternario*, **10**, 535-542.
- POMAR L. & TROPEANO M. (2001). The Calcarene di Gravina Formation in Matera (southern Italy): new insights for coarse-grained, large-scale, cross-bedded bodies encased in offshore deposits. *AAPG Bull.*, **85** (4), 661-689.
- POZZUOLI A., PONGITORE F., PALUMBO P., YAÑEZ J, HUERTAS F. & LINARES J. (1980). Mineralogia e geochimica delle argille azzurre pleistoceniche di Montalbano Ionico. *Rend. Acc. Sc. Fis. E Mat. Della Soc. Naz. Di Sc. Lett. E Arti in Napoli*, serie IV, **XLVII**, 263-292.
- PRATURLON A. (1980). Cadre géologique général de l'Italie. Sa place dans le cadre européen et méditerranéen. In : *Introduction à la Géologie général d'Italie et Guide à l'excursion 122 A*. 26° Congr. Géol. Int., Parigi, 3-14.
- PROSSER G., SCHIATTARELLA M., TRAMUTOLI M., DOGLIONI C., HARABAGLIA P. & BIGOZZI A. (1996). *Una sezione rappresentativa dell'Appennino Meridionale*. Riassunti Conferenza sulla Ricerca Scientifica in Basilicata, Università della Basilicata - Regione Basilicata, Febbraio 1996.
- PROSSER G. & SCHIATTARELLA M. (1998). La ricerca geologica del Centro di Geodinamica. *Basilicata Regione Notizie*, 4-5 (anno XI), "La Ricerca n Basilicata", **1**, 99-106.
- RADINA B. (1956). Alcune considerazioni geoidrologiche sulla fascia costiera jonica compresa tra i fiumi Bradano e Sinni. *Geotecnica*, **3** (1), 36-44.
- REINECK H.E. (1963). *Sedimentgefüge im Bereich der Südlichen Nordsee*. Abh. Senckenbergische Naturforsch. Ges., **505**, 138 pp.
- REINECK H.E., GUTMANN W. F. & HERTWECK G. (1967). Das Schlickgebiet südlich Helgoland als Beispiel rezenter Schelfablagerungen. *Senckenbergiana lethaea*, **48**, 219-275.
- REINECK H.E., DÖRJES J., GADOW S. & HERTWECK G. (1968). Sedimentologie, faunenzonierung und faziesabfolge vor der Ostküste der inneren Deutschen Bucht. *Senckenbergiana lethaea*, **49**, 261-309.
- REINECK H.E. & SINGH I.B. (1971). Der Golf von Gaeta (Thyrrhenisches Meer). III. Die Geufen von Vorstrand- und Schelfsedimenten. *Senckenbergiana Marit.*, **3**, 185-201.

- REINECK H.E. & SINGH I.B. (1975). *Depositional sedimentary environments*. Ed. Springer - Verlag Berlin Heidelberg N.Y.
- RICCHETTI G., CIARANFI N., LUPERTO SINNI E., MONGELLI F. & PIERI P. (1988). Geodinamica ed evoluzione sedimentaria e tettonica dell'Avampese Apulo. *Mem. Soc. Geol. It.*, **41**, 57-82.
- RICCI LUCCHI F. (1974). *Sedimentografia. Atlante fotografico delle strutture primarie dei sedimenti*. Ed. Zanichelli, 288 pp.
- RICCI LUCCHI F. (1980). *Sedimentologia*. Ed. Clueb, I Parte: 226 pp. II Parte: 222 pp. III Parte: 545 pp.
- ROMANO P., SANTO A. & VOLTAGGIO M. (1994). L'evoluzione geomorfologica della pianura del fiume Volturno (Campania), durante il Tardo Quaternario (Pleistocene medio-superiore - Olocene). *Il Quaternario*, **7** (1), 41-56.
- SCANDONE P. (1972). Studi di geologia lucana: Carta dei terreni della serie calcareo-silico-marnosa e note illustrative. *Boll.Soc. Natur.in Napoli*, **81**, 225-300.
- SCANDONE P. (1975). The preorogenic history of the Lagonegro basin (Southern Apennines). In: *Geology of Italy* (C. Squyres ed). *The Earth Science Society of the Libyan Arab Republic*, 305-315.
- SCHIATTARELLA M., DOGLIONI C., PROSSER G. & TRAMUTOLI M. (1997). Large-scale geometry and kinematics of the Southern Apennines. *Terra Nova*, **9**, Abstract Suppl. 1, 109, EUG 9, Strasbourg, 23-27 Marzo 1997.
- SELLI R. & ROSSI S. (1975). The main geologic features of Ionian Sea. *Rapp. Comm. Inter. Mer. Medit.*, **23** (4a), 115-116.
- SENATORE M.R. (1986). The Gulf of Taranto: sedimentation and structural framework. *Rend. Soc. Geol. it.*, **9**, 229-234.
- SENATORE M.R. (1987). Caratteri sedimentari e tettonici di un bacino di avanfossa. Il Golfo di Taranto. *Boll. Soc. Geol. It.*, **38**, 177-204.
- SENATORE M.R., DIPLOMATICO G., MIRABILE L., PESCATORE T. & TRAMUTOLI M. (1982). Frammenti sulla scarpata continentale pugliese del Golfo di Taranto (Alto Ionio). *Geol. Romana*, **21**, 497-510.
- SHEPARD F.P. (1954). Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journ. Sed. Petrol.*, **24** (3): 151-158.
- STANLEY D. J. (1995). A global sea level curve for the Late Quaternary: the impossible dream?. *Mar. Geol.*, **125**, 1-6.
- TANZI A. (1746). *Historia Cronologica Monasterii Sancti Michaelis Archangeli Montis Caveosi*. Tip. Abbatiana, Napoli.
- THOMSON W.O. (1937). Original structures of beaches, bars and dunes. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **48**, 723-752.
- THOREZ J. (1981). Minerali Argillosi. In: Belfiore et a. (1981).
- THORNE J.A. & SWIFT D.J.P. (1991). Sedimentation on continental margins, VI: a regime model for depositional sequences, their component systems tracts, and bounding surfaces. *IAS Spec. Publs*, **14**, 189-255.
- TUCKER M. (1988). *Techniques in sedimentology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 394 pp.

- VAN WAGONER J.C., POSAMANTIER H.W., MITCHUM R.M. JR., VAIL P.R., SARG J.F., LOUTIT T.S. & HARDENBOL J. (1988). An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. In: *Sea level changes: an integrated approach* (Wilgus. C.K., Hastings B.S., Kendall C.G.ST.C., Posamantier H.W., Ross C.A. & Van Wagoner J.C. eds.). *Soc. Econ. Paleont. Mineral., Spec. Pubbl.*, **42**, 39-45.
- VISHER G.S. (1969). Grain size distributions and depositional processes. *Jour. Sedim. Petrol.*, **39** (3), 1074-1106.
- WENTWORTH C.K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Jour. Geol.*, **30**, 377-392.