## Il Cilento sta perdendo le spiagge. Irreversibilmente. Di chi è la colpa? Della natura e dell'uomo.

Le spiagge del Cilento (figura 1) si possono distinguere in "grandi" spiagge e "piccole" spiagge (dall'inglese"pocket beach" che vuol dire spiaggia tascabile. Le grandi sono lunghe complessivamente circa 24 km; le piccole in totale raggiungono circa 20 km. Sono tutte balneabili tranne i tratti occupati dai porti. Si tratta di spiagge di incomparabile bellezza e valore ambientale socio-economico, veri monumenti della natura, bagnate da acqua cristallina e prevalentemente circondate da un ambiente naturale protetto in quanto Parco Nazionale del Cilento. *Però!* I circa 44 km di spiaggia sono gravemente minacciati da una incalzante ed irreversibile erosione marina.



Figura 1: Ubicazione delle spiagge del Cilento



Figura 2:Impatto sulle spiagge delle baie di Marina di Camerota e Sapri della realizzazione dei porti. a e berispettivamente direzione dello spostamento dei sedimenti con le mareggiate di maestrale e di libeccio; cedirezione prevalente dello spostamento dei sedimenti dopo la costruzione dei porti; de corsi d'acqua che apportano sedimenti; ee area di accumulo irreversibile dei sedimenti che, una volta depositatisi, rimangono protetti dai porti; fe tratto di spiaggia in erosione irreversibile; g e he prolungamenti del molo di sopraflutto del porto di Marina di Camerota che ha progressivamente ampliato la trappola di sedimenti che in origine venivano spostati da una parte all'altra della baia dai diversi moti ondosi.

Lungo la costa cilentana sono stati costruiti 11 porti turistici (Agropoli, San Marco di Castellabate, Agnone, Acciaroli, Casalvelino, Pisciotta, Palinuro, Marina di Camerota, Scario, Policastro Bussentino, Sapri). Sono

state realizzate opere che dovevano difendere le spiagge dall'erosione sul lungomare San Marco di Agropoli (circa 1300 m), sul lungomare di Capitello nel Golfo di Policastro (circa 2 Km). Sono stati progettati interventi di "dichiarata" difesa da realizzare a Casalvelino (circa 4 km che in parte sostituiranno le obsolete e dannose opere lunghe circa 800 m realizzate alcune decine di anni fa sul lungomare di Casalvelino Marina) e Pioppi (circa 500 m che si sostituiranno alle vetuste e inefficaci barriere).

La costruzione dei porti di Casalvelino Marina e Policastro Bussentino hanno immediatamente destabilizzato i precari equilibri delle spiagge lungo le quali sono stati costruiti, naturalmente senza alcuna corretta valutazione dell'impatto ambientale. Il primo è stato realizzato all'estremità settentrionale della spiaggia formatasi lungo la pianura alluvionale del Fiume Alento e del torrente Fiumarella, lunga circa 7700 m, delimitata da Casalvelino Marina a Nord e da Ascea Marina a sud. In pochi anni ha provocato una erosione accentuata ed irreversibile di circa 2,5 km di spiaggia. Tale azione negativa si è sommata alla naturale tendenza erosiva del litorale per cui sono stati smantellati irreversibilmente decine di metri di spiaggia e di pianura alluvionale mettendo a rischio vari manufatti. Il porto di Policastro Bussentino è stato realizzato sulla spiaggia in sinistra orografica della foce del Fiume Bussento e in pochi anni ha provocato una prevedibile grave erosione della spiaggia compresa tra il porto e Capitello con la scomparsa irreversibile di circa 100 m di pianura. I porti di Marina di Camerota e di Sapri sono stati realizzati in due baie bellissime adornate da spiagge sabbioso-ghiaiose nelle quali i sedimenti venivano spostati da un bordo all'altro in relazione alla provenienza delle mareggiate di maestrale e di libeccio (figura 2). I porti hanno determinato delle trappole per i sedimenti con ripascimento a ridosso del molo di sottoflutto ed erosione nella rimanente pocket beach. L'imbocco dei porti di Marina di Camerota e di Casalvelino Marina vengono ripetutamente interrati dalle sabbie con seri problemi per l'economia turistica.

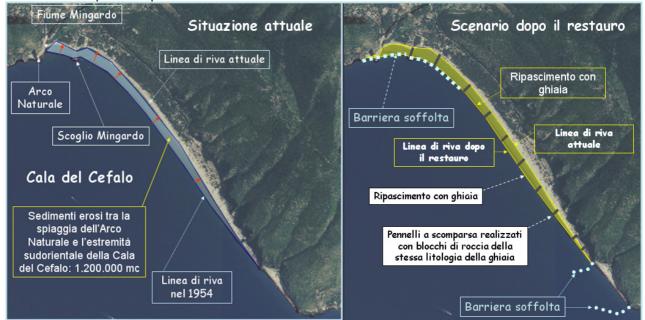


Figura 3: Erosione irreversibile della Cala del Cefalo. Circa 1.200.000 metri cubi di sedimenti sono stati asportati verso sud est e allontanati obliquamente alla spiaggia. L'immagine a destra illustra la proposta di restauro geoambientale della spiaggia mediante accumulo di ghiaia selezionata dello stesso tipo litologico di quella esistente fino a ricostruire la linea di riva del 1954. Il sedimento verrebbe reso ancora più stabile mediante la realizzazione di pennelli a scomparsa perpendicolari alla spiaggia costituiti da blocchi di roccia dello stesso tipo di quella costituente la ghiaia. All'estremità sud orientale della spiaggia andrebbero realizzati due pennelli adeguatamente posizionati e strutturati per evitare l'ulteriore allontanamento obliquo dei sedimenti sabbiosi che periodicamente potrebbero essere riportati sulla spiaggia. Il ripascimento andrebbe protetto da una barriera sommersa anche nella zona dell'Arco Naturale dove più violenti sono i fenomeni erosivi.

Il litorale della Cala del Cefalo (figura 3), tra l'Arco Naturale di Palinuro e Marina di Camerota, è lungo circa 4 km e rappresenta una delle spiagge più belle e naturalisticamente interessanti del Mediterraneo. Alla fine del 1800 alla fine del periodo freddo e piovoso plurisecolare chiamato Piccola Età Glaciale era più ampia di circa 180 m nei pressi dello Scoglio del Mingardo. Nella seconda metà dello scorso secolo si è aggravato il fenomeno erosivo essenzialmente in relazione alla progressiva diminuzione delle precipitazioni piovose e al diminuito rifornimento di sedimenti da parte dei corsi d'acqua Lambro e Mingardo. Lo spessore dei sedimenti costituenti la spiaggia è stato progressivamente assottigliato e l'ampiezza del litorale è andata progressivamente diminuendo (figura 3).



Figura 4: Evidenze dei gravi e irreversibili fenomeni erosivi che stanno distruggendo la spiaggia giungendo a smantellare le dune e la vegetazione protetta nonchè vari manufatti per la fruizione balneare del litorale. Il danneggiamento dei manufatti innesca interventi difensivi di pessima qualità e spesso abusivi che contribuiscono a deteriorare l'ambiente.

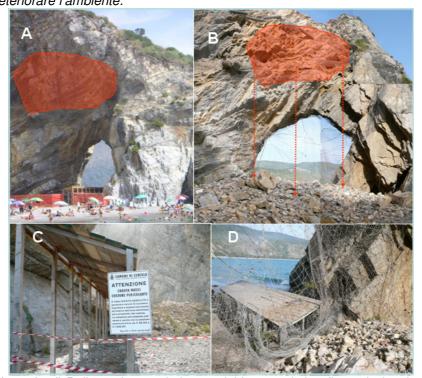


Figura 5: L'Arco Naturale di Palinuro ha costituito un richiamo turistico fino ad alcuni anni fa quando si è trasformato in un monumento naturale in disgregazione apportatore di pericolo e rischi seri per i bagnanti. La foto A illustra l'Arco, visto dal lato di Palinuro, come si presentava 3 anni fa. La passerella coperta da tavole di legno, ripresa anche nell'immagine C e D, era stata eretta per "proteggere" i bagnanti dalla caduta di massi. L'area in rosso trasparente in figura A indica la zona dalla quale a fine novembre 2007 si sono distaccate varie decine di metri cubi di roccia durante il periodo non balneare (immagine B). Le immagini C e D evidenziano, drammaticamente, la sottovalutazione dei potenziali crolli da parte delle competenti autorità che avevano consentito ai bagnanti il transito sotto la tettoia.

Le mareggiate più violente smantellano e superano il primo cordone di dune per cui l'acqua salata invade la macchia mediterranea e la pineta mettendo i presupposti per la scomparsa della copertura vegetale dell'area ambientalmente protetta. Le mareggiate dell'inverno 2008-2009 hanno assestato gravi colpi alla spiaggia che se verrà ancora interessata da violente mareggiate nei prossimi anni corre il rischio di venire dimezzata ulteriormente con seri problemi per l'ambiente naturale e l'economia turistica.



Figura 6: La figura in alto illustra la grave erosione verificatasi tra il 1954 e il 2000 che ha asportato completamente la spiaggia attorno all'Arco Naturale (vedi foto in basso a sinistra)che è stato esposto per molti anni all'azione distruttrice delle onde. Lo schema in basso a destra evidenzia la proposta di restauro geoambientale proposta dall'autore della presente nota neo 1991, tesa a conservare il monumento naturale mediante rinascimento con ghiaia protetto da una scogliera sommersa che avrebbe riprodotto la linea di riva del 1954..

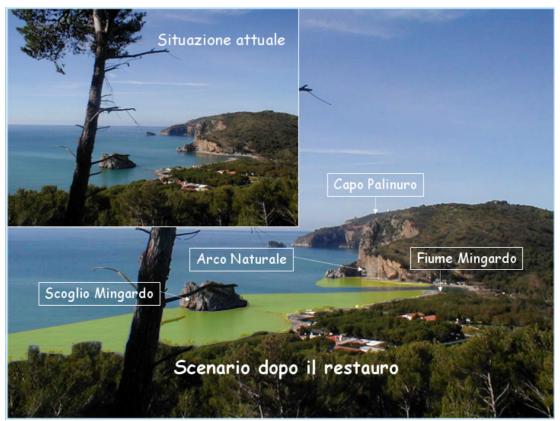


Figura 7: La foto in alto a sinistra illustra l'attuale morfologia costiera tra L'Arco Naturale e lo Scoglio del Mingardo. L'immagine in basso propone lo scenario dopo il proposto restauro geoambientale richiamato nella figura 6.

L'Arco Naturale di Palinuro, monumento ambientale famoso e di grande richiamo turistico, sta progressivamente disintegrandosi sotto i colpi delle onde e di interventi non adeguati realizzati in emergenza che dovrebbero essere tesi al consolidamento e a favorire la fruizione balneare dell'area. A niente sono serviti gli allarmi e i suggerimenti tecnico-scientifici lanciati fin dal 1991 dallo scrivente (figure 6 e 7). Anche i monumenti ambientali sono serviti per innescare finanziamenti per realizzare discutibili, inutili e a volte dannosi interventi di difesa. Anche a spese dell'Arco Naturale.

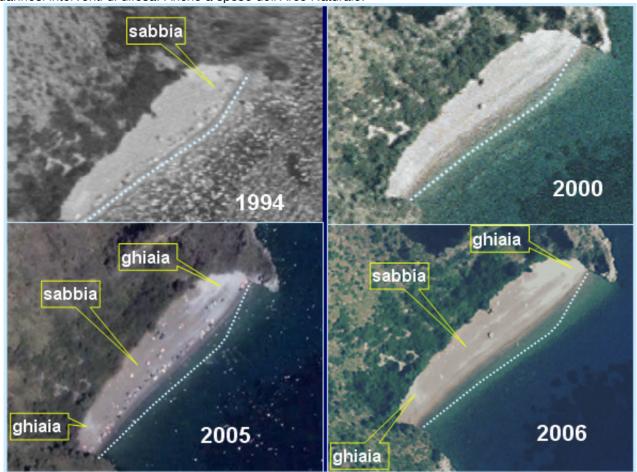


Figura 8: Pocket beach lungo la Costa degli Infreschi tra Marina di Camerota e Scario. Le foto consentono di apprezzare l'erosione dei sedimenti dal 1994 al 2006. I sedimenti sono costituiti da sabbia e ghiaia in superficie e da blocchi di roccia poggianti sul substrato carbonatico, al di sotto. Si tratta di depositi "fossili" dello spessore di 1-2 m accumulati durante i secoli scorsi in condizioni climatiche diverse da quelle che si sono avute dal 1900 ad oggi. Attualmente non vi è alcun rifornimento di sedimenti che rappresentano un patrimonio ambientale insostituibile naturalmente. La sabbia è progressivamente erosa ed asportata irreversibilmente dalla spiaggia mentre i ciottoli si spostano da un capo all'altro della pocket beach in una fascia di spiaggia sommersa che va dalla battigia fino alla batimetrica di -2, -3m. I ciottoli non sono trasportati oltre le punte rocciose che delimitano la pocket beach come riscontrato con rilievi subacquei diretti espletati in alcune decine di anni. Il volume dei sedimenti progressivamente diminuisce facendo affiorare i massi presenti al di sotto o direttamente il substrato rendendo. Conseguentemente, impossibile la balneazione. Le pocket beach della Costa degli Infreschi sono frequentate da migliaia di turisti ogni giorno, durante almeno due mesi, che raggiungono le bellissime spiagge a bordo di barconi gestiti da privati. Il fatturato annuo, connesso a tale fruizione balneare, è stimato di diversi milioni di euro; esso è evidentemente dipendente dalla balneabilità delle pocket beach. L'ulteriore progressiva erosione dei sedimenti saabbiosi e ghiaiosi potrebbe mettere in crisi tale economia turistica nel giro di alcuni anni in relazione alle possibili mareggiate di libeccio.

Tra Marina di Camerota e Scario si snoda un tratto di costa rocciosa (Costa degli Infreschi) di circa 15 chilometri lineari di lunghezza, arricchita da numerose pocket beach (figura 8) frequentate da decine di migliaia di turisti durante la stagione balneare. Queste spiagge sono state ampliate dal rifonimento naturale di sedimenti durante la Piccola Età Glaciale e da alcune decine di anni, essendo finita l'alimentazione di sabbia e ghiaia, è iniziato il loro naturale smantellamento da parte del moto ondoso. Tali spiagge costituiscono la base di una serie di attività connesse al trasporto via mare dei turisti (abbiamo stimato un fatturato di circa 10-15 milioni di Euro l'anno).

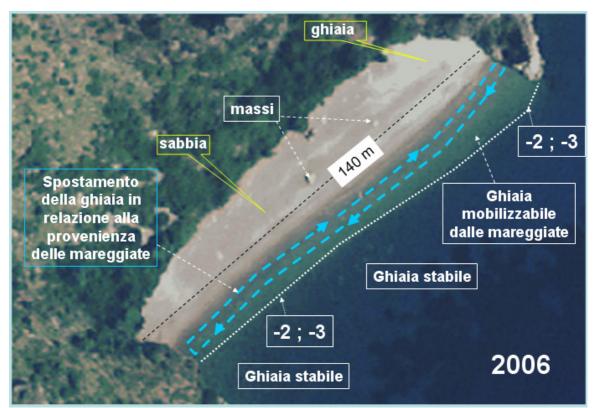


Figura 9: Morfologia e tipo di sedimenti che caratterizzano la spiaggia emersa e sommersa di una pocket beach della Costa degli Infreschi. E' rappresentato il percorso dei sedimenti ghiaiosi lungo una fascia che giunge fino a 2-3 metri di profondità da un estremo all'altro della spiaggia.



Figura 10: Le immagini illustrano (da sinistra verso destra) le tipiche modificazioni della morfologia e della conseguente non balneabilità delle pocket beach della Costa degli Infreschi in seguito alla progressiva erosione dei sedimenti sabbiosi e ghiaiosi che ricoprono il substrato

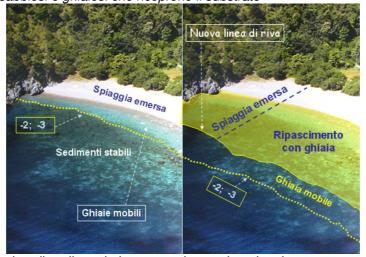


Figura 11: Morfologia e tipo di sedimenti che caratterizzano la spiaggia emersa e sommersa di una pocket beach della Costa degli Infreschi (a sinistra). L'immagine a destra propone lo scenario della spiaggia emersa e sommersa dopo il proposto restauro geoambientale mediante ghiaia dello stesso tipo di quella attualmente presente sulla spiaggia.



Figura 12: Scario dispone di pochi metri lineari di spiaggia a nord ovest del porto e di piccole spiagge a sud est dove la qualità dell'acqua è molto scadente (immagine a sinistra). In pratica non ha spiagge. I fondali sono favorevoli ad un ripascimento con ghiaia selezionata in modo da restaurare spiagge balneabili che garantirebbero la difesa costiera e la fruizione balneare nonché il recupero di una fascia di retro spiaggia attrezzabile con servizi, verde attrezzato, piste ciclabili e pedonali e parcheggi necessari alle attività turistiche (immagine a destra). Il ripascimento con ghiaia selezionata andrebbe perfezionato con una serie di pennelli fatti d blocchi di roccia simile a quella affiorante in modo da riprodurre morfologie simili a quelle delle pocket beach naturali che individuano tratti di spiaggia nei quali possono essere spostati i sedimenti ghiaiosi.

La loro progressiva erosione determinerà un crollo irreversibile di tali attività.

E l'Autorità Costituita non interviene?

Purtroppo è già intervenuta tra Policastro e Capitello realizzando opere di difesa costiera mal progettate che, senza una preventiva, anche se obbligatoria, valutazione del loro impatto ambientale, hanno provocato il dissesto di mezza sede dell'unica strada costiera che serve il Golfo di Policastro (figure da 12 a 17).

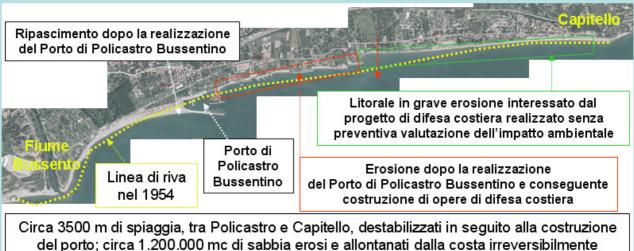


Figura 13: Litorale del Golfo di Policastro compreso tra la foce del fiume Bussento e Capitello gravemente interessato dagli interventi umani lungo la spiaggia. Negli anni 70 dello scorso secolo fu realizzato il porto lungo la spiaggia, in sinistra orografica del fiume Bussento in una posizione non idonea in quanto avrebbe interrotto il trasporto di tutto i sedimenti da ovest verso est destabilizzando irreversibilmente tutta la spiaggia fino a Capitello. La facile previsione si è avverata per cui dopo qualche anno è iniziata una grave e progressiva erosione che ha provocato danni seri alle proprietà private e pubbliche. Ad ovest del porto è avvenuto il previsto rinascimento che provocato l'ampliamento della spiaggia di varie decine di metri. Il tratto di costa in corrispondenza della foce del fiume Bussento è stato pure interessato da progressiva erosione in quanto il corso d'acqua non trasporta sedimenti sufficienti a contrastare l'erosione marina. Ad est del porto sono state costruite varie difese costiere tipo barriere emerse parallele, oblique e radenti che hanno mitigato in parte, ma non interrotto, i fenomeni erosivi. Ad est del tratto di costa protetto in pochi anni si è verificata un'erosione di circa 100 m di terra emersa per cui negli ultimi anni è stato realizzato un primo intervento di difesa costiera da parte della Provincia di Salerno e un secondo da parte dell'Autorità di Bacino, entrambi senza la preventiva benché obbligatoria valutazione dell'impatto ambientale.



Figura 14: Evidenza e quantizzazione del danno ambientale finora arrecato dagli errati interventi umani tra la foce del Fiume Bussento e Capitello.



Figura 15: Il litorale tra la foce del fiume Bussento e Capitello è stato fortemente e gravemente aggredito dall'uomo con interventi ambientalmente insostenibili come il porto di Policastro Bussentino. Il porto ha creato una nuova economia locale ma ha distrutto circa 3500 metri di spiaggia con la connessa economia consolidata e potenziale. L'immagine illustra l'ubicazione degli interventi pubblici attuati o approvati. I tratti gialli saranno interessati dalla realizzazione di barriere radenti che non restaureranno le spiagge ma rappresenteranno una effimera difesa locale tipo "linea Maginot". La linea rossa sottile tratteggiata individua il tratto di spiaggia "sacrificato" inconsapevolmente (ma colpevolmente dai proponenti e realizzatori del porto) dalla costruzione del porto di Policastro Bussentino. La linea verde individua le barriere soffolte realizzate tra il 2007 e marzo 2008 dalla Provincia di Salerno in base ad un assurdo progetto, scientificamente e ambientalmente, naturalmente dotato di tutti i necessari mercenari certificati di validità. Il tratto azzurro individua il tratto di spiaggia irreversibilmente distrutto in poche ore durante una mareggiata di fine marzo 2008. La linea rossa spessa evidenzia le barriere sommerse realizzate dall'Autorità di Bacino senza una valutazione dell'impatto ambientale preventiva della validità dei due interventi insistenti sullo stesso tratto di spiaggia. I danni ambientali finora prodotti sono illustrati nelle figure seguenti.



Figura 16: Il riquadro bianco con linea tratteggiata della foto in alto individua il tratto di spiaggia di Capitello rappresentato nelle due immagini in basso che illustrano il litorale prima (foto a sinistra) e dopo la realizzazione della difesa costiera da parte della Provincia di Salerno.



Figura 17: L'immagine in alto illustra lo stesso tratto di spiaggia della figura 14 compreso tra il pennello che chiude la difesa costiera ad est e la Punta di Capitello. La figura in alto evidenzia la parte di spiaggia erosa mentre la foto in basso richiama l'attenzione sui danni arrecati alla sede dell'unica strada di collegamento lungo il Golfo di Policastro



Figura 18: Evidenza dell'impatto, previsto e annunciato dallo scrivente durante un dibattito tenutosi nell'agosto 2007 presso una emittente televisiva locale, della mareggiata di fine marzo 2008 sul litorale di Capitello ad est del pennello di chiusura delle opere di difesa costiera.



Figura 19: Evidenza degli ulteriori danni (19 febbraio 2009) provocati alla sede stradale (immagine a sinistra) ad est del pennello e del ripascimento avutosi ad ovest del pennello (immagine a destra). Il pennello è stato male posizionato in quanto avrebbe dovuto essere ubicato all'estremità orientale della spiaggia di Capitello in modo da difendere tutto il lungomare.

Dove non interviene l'erosione naturale ci pensa l'uomo.

In relazione all'accentuazione della diminuzione delle precipitazioni connessa al cambiamento climatico l'erosione naturale delle spiagge si aggraverà almeno nei prossimi 100 anni.

I progetti di difesa finora realizzati (barriere soffolte quasi sempre male ubicate e successivo ripascimento con sabbia finora non realizzato perché non sono stati trovati i giacimenti di sedimenti simili a quelli presenti sui litorali) e previsti sono stancamente ripetitivi e improntati ad una vetusta e innaturale geometria e servono solo a spendere facilmente denaro pubblico senza garantire un restauro geoambientale sostenibile e duraturo.

Non servono a conservare le spiagge in maniera duratura; per di più ne modificano in peggio la bellezza. Che fare in maniera intelligente e duratura mediante interventi di tipo naturale, sostenibili e non invasivi? E' di primaria importanza bloccare la dispersione obliqua e concentrata della sabbia, ancora presente sulle

spiagge, al fine di mitigare le perdite, specialmente nelle Pocket Beach. Le spiagge, poi, hanno bisogno di una manutenzione annuale che, oltre a ripetuta pulizia, consenta di ripristinare la morfologia laddove i sedimenti tendono ad accumularsi solo da una parte come accade nelle

Pocket Beach portualizzate di Marina di Camerota e Sapri e ad ovest del porto di Policastro Bussentino. Le condizioni climatiche negative per la stabilità delle spiagge, di lungo periodo, impongono l'attuazione di interventi innovativi, di lunga durata e rispettosi della bellezza dei luoghi.

Se si vuole conservare la bellezza naturale bisogna riprodurre artificialmente, con sedimenti stabilizzanti e dello stesso tipo di quelli esistenti, il ripascimento attuato dalla natura durante la Piccola Età Glaciale.

L'esempio di intervento di ripascimento naturale e duraturo più recente è rappresentato dalla spiaggia di Vietri sul Mare che in una notte dell'ottobre 1954 fu ampliata mediamente di circa 100 metri grazie all'accumulo di 400.000-500.000 metri cubi di sedimenti ghiaioso-sabbiosi trasportati dalle colate detritiche innescate da un eccezionale evento piovoso.

Dal 1954 l'economia turistica di Vietri si basa su quel ripascimento. Sono state effettuate indagini geoambientali per individuare i "giacimenti" di sedimenti prelevabili nel rispetto dell'ambiente protetto restaurando anche aree modificate dalle cave.

Questa linea consentirebbe in alcuni anni di realizzare il restauro geoambientale duraturo delle spiagge del Cilento che possono essere riportate alle dimensioni che esse avevano alla fine della Piccola Età Glaciale incrementando sensibilmente la fascia di litorale ad altissimo valore ambientale e socio-economico. Per attuare tale linea occorrono responsabili delle pubbliche amministrazioni intelligenti e in grado di comprendere che l'ambiente e in particolare i monumenti naturali costieri (spiagge, Arco Naturale) nell'attuale fase di cambiamento climatico sono sottoposti a nuove modificazioni rapide e irreversibili. La generalità del fenomeno irreversibile evidenzia crudamente che difficilmente si troveranno risorse finanziarie pubbliche per realizzare gli interventi necessari.

Il Cilento ha la fortuna di avere ancora le acque costiere pulite ed essere in gran parte un Parco Naturale Nazionale per cui il restauro delle spiagge frutterebbe immediatamente in termini di difesa ambientale e di sviluppo sostenibile.

Occorrerebbe un piano di sviluppo ambientale pubblico in cui sia previsto il restauro delle cave, delle fasce fluviali e delle spiagge con il coinvolgimento di risorse finanziarie private che potrebbero trovare il loro tornaconto nella gestione di una parte del litorale restaurato.

Tanto per iniziare potrebbero essere progettati e realizzati alcuni interventi campione in spiagge diverse ma rappresentative delle varie tipologie presenti lungo le coste cilentane; in tal modo si possono perfezionare gli interventi e le regole con le quali attuare l'intervento ambientale integrato.

Franco Ortolani Ordinario di Geologia Direttore del Dipartimento di Pianificazione ne Scienza del Territorio Università di Napoli Federico II 15 luglio 2009