



## **ING. PAOLO CONTINI**

*ATI MODIMAR SIPIM:*

Cercherò di essere abbastanza breve anche perché il mio intervento è dedicato ad un inquadramento generale dell'analisi di rischio che abbiamo condotto per il litorale abruzzese, nel dettaglio abbiamo avuto diversi momenti, come il professor De Girolamo ha già ricordato, per esporre tutto il nostro studio, in particolare se non ricordo male a febbraio a Pescara, avevamo portato tutti i primi risultati dello studio dell'analisi di rischio. In generale noi ci siamo mossi per redigere queste carte che dovevano guidare in maniera oggettiva a una selezione dei diversi tratti della costa abruzzese per livelli di rischio seguendo due linee di studio, la prima era mirata a definire la vulnerabilità idraulica e morfologica della costa abruzzese, il secondo tema d'indagine era invece il valore socio - economico. Nell'ambito della caratterizzazione, per indici di vulnerabilità morfologica della costa, il nostro obiettivo è stato quello di cercare di tirare fuori un ordine di grandezza, il così detto Piv, cioè l'indice di vulnerabilità morfologica e l'abbiamo affrontato con il criterio della Fuzzy Logic. Per procedere in tal senso abbiamo preliminarmente suddiviso tutta la costa abruzzese, tutti i 130 (135 chilometri, se consideriamo tutta l'estensione dei tratti rocciosi), in macro aree omogenee in funzione dei loro valori, delle loro peculiarità socio - economiche. Nell'ambito di queste macro aree siamo poi entrati nel dettaglio, suddividendole in ulteriori sub aree significative in funzione delle loro caratteristiche morfologiche, quali: 1) presenza o meno di opere di protezione costiera, in questo ambito siamo andati a censire tutte le opere di difesa costiera presenti lungo il litorale abruzzese; questo tema di studio è andato poi ad arricchire il Gis con una banca dati del catasto delle opere marittime; 2) presenza di elementi di discontinuità naturali, quali i tratti di costa rocciosa; gli apparati di foci fluviali; la presenza di opere marittime ad esempio, di porti. Nell'ambito delle sub aree siamo poi andati ad approfondire tutte le varietematiche di studio morfologico, sulla base delle caratteristiche sedimentologiche e di esposizione meteomarina delle spiagge. L'obiettivo principale per poter applicare la Fuzzy Logic è stata quella di ricavare due parametri fondamentali, il primo è il così detto tasso di erosione della linea di riva (SR) che fornisce la tendenza evolutiva a lungo termine del litorale (anni).

L'altro termine esprime la distanza minima che intercorre tra la linea di riva e le infrastrutture (ID), di maggiore importanza per il tratto di costa studiato, questo secondo termine può essere condizionato dalla tendenza evolutiva del litorale nel breve termine; una singola mareggiata può determinare una drastica modellazione del profilo trasversale della spiaggia tale che l'azione del moto ondoso abbinato al sovrizzo del livello marino può interessare tutta la fascia costiera sino ad intercettare le infrastrutture di interesse. Esaminiamo i risultati a cui siamo arrivati utilizzando questo criterio metodologico. La costa abruzzese è stata suddivisa in 56 tratti significativi, per ogni area sono state calcolate le variabili di controllo, SR e ID. A tal scopo il G.I.S. è stato uno strumento fondamentale. Preventivamente, tutti i dati cartografici sono stati trasferiti in un sistema G.I.S., il che ci ha consentito di georeferenziare tutte le informazioni relative alle linee di riva, desunte da diverse fonti di base, nell'ambito di questo erano state selezionate come più significative tre basi di riferimenti, la carta tecnica regionale del 1987, il volo Italia del '94 e la campagna di rilievi che nel 2000 il servizio per le maritime ha condotto con tecnica D.G.P.S.. La metodologia di calcolo ci ha portato a tracciare oltre alle polilinee rappresentative della linea di riva nei tre anni di riferimento (1987, 1994 e 2000) la polilinea di conterminazione di tutte le infrastrutture ad oggi presenti lungo il litorale. Successivamente tutta la fascia litoranea è stata discretizzata con sezioni caratteristiche condotte con un passo di 20 metri e, nell'ambito di queste sono stati calcolati i tassi di variazione della linea di riva negli anni (SR) e la larghezza della spiaggia (ID). Sono state condotte una serie di analisi statistiche di questi parametri per verificarne la validità e congruenza e per impostare successivamente i separatori di riferimento su scala regionale. Nell'immagine proiettata è riportato un classico esempio di quanto si è fatto, per esempio, per il tratto di costa compreso a sud del porto turistico di Pescara fino alla foce dell'Alento. Questo ci ha portato a produrre delle carte tematiche di riferimento, dove per i vari sub-tratti, sono stati individuati i valori caratteristici della larghezza di spiaggia e del tasso di variazione della posizione della linea di riva, sia come valore medio che come valori massimo e minimo. Su questo dettaglio grafico si vede come ogni tratto di costa è stata suddivisa anche in funzione delle peculiarità delle infrastrutture, delle caratteristiche socio-economiche, della presenza o meno di opere di difesa costiera. L'insieme di questi studi ci ha portato a caratterizzare tutta la costa Abruzzese, quindi da Martinsicuro, fino a San Salvo, in 56 sub-tratti, per ognuno dei quali è stato possibile con il criterio della Fuzzy Logic pesarne in maniera oggettiva il livello di vulnerabilità. Ci sono dei tratti dove non si evidenzia un livello di vulnerabilità, ma perché sono i tratti di costa rocciosa, contraddistinti al massimo da pochet beach, cioè da piccole porzioni di litorale confinate fra promontori rocciosi per i quali è stato poi condotto uno studio specifico. L'insieme delle caratteristiche di vulnerabilità morfologica, sono state poi combinate con lo studio di caratterizzazione socio – economica, sviluppato dal Professor Cuzzi e ci ha

portato a definire la cosiddetto hit-parade della costa Abruzzese. In questa figura sono rappresentati i distinti 56 sub tratti della costa abruzzese in funzione dei valori più alti del livello di rischio atteso. Come vedete la combinazione tra la vulnerabilità morfologica e quella socio - economica pone a livelli e di rischio elevato, circa un terzo della costa Abruzzese. Rimane invece in condizioni di rischio moderato, pressoché la metà circa della costa Abruzzese, per il resto siamo in una condizione di rischio basso. Questo ha già consentito una sorta di selezione preliminare per guidare nella scelta delle priorità di interventi. Se rappresentiamo questo risultato secondo la sequenza geografica da nord a sud, dei sub-tratti costieri, tutti quelli il cui valore di rischio supera il valore di 75 sono a rischio elevato; i tratti di costa Abruzzese, tra 50 e 75 sono a rischio moderato, cioè vuol dire una condizione di attenzione particolare per i quali bisogna approfondire e fin d'oggi bisogna attivare tutta una serie di analisi di studi, di dettaglio per evitare di trovarci come per altri tratti di costa nel passato a dover procedere tardivamente con interventi di somma urgenza, perché si è trascurato, si è sotto stimato un fenomeno, una tendenza negativa. In basso a questa immagine sono evidenziati anche i litorali già ad oggi difesi con opere rigide, mentre in alto ho cercato di evidenziare per tratti quelli che sono i tratti litorali che sono stati oggetto degli studi di fattibilità, individuando con il rettangolo verde la porzione di litorale che è stata investigata con un certo dettaglio, mentre con questa sorta di doppia freccia arancione, la zona dove poi si è concentrati nella caratterizzazione di un intervento e selezione di un intervento di fattibilità. Come vedete, praticamente, abbiamo investigato la quasi totalità, anzi direi la totalità della costa Abruzzese, ma d'altra parte non avevamo altra scelta, perché per tratti cospicui abbiamo ormai raggiunto dei livelli di rischio piuttosto elevati, diffusi su tutta la Regione Abruzzo. Il mio intervento è finito, passerei la parola all'Ingegnere Mondini che entra invece nel merito su quello che sono i risultati degli studi di fattibilità degli interventi di difesa, riqualificazione e gestione della costa abruzzese. Grazie.