

Accordo Commissario Straordinario della Regione Calabria e Università della Calabria – Dipartimento DIBEST

Report 2a

Caratterizzazione petrografica della spiaggia di Calopezzati (CS)

**18IR954/G1 “Salvaguardia litorale costiero di Calopezzati”- - CUP
J23B18000330001;**

**18IR980/G1 “Progetto preliminare per la salvaguardia del litorale costiero II
stralcio”CUP J23B18000330001**

Il Responsabile Scientifico (Unical - DiBEST)

i Collaboratori

Ric. Rocco Dominici

Dott. Geol. Antonio Viscomi(Borsista)



INTRODUZIONE	2
LA PROVINCIA PETROGRAFICA DEL TRIONTO.....	3
ANALISI COMPOSIZIONALE DELLE SABBIE.....	8
ANALISI COMPOSIZIONALE DELLE GHIAIE.....	10
DISCUSSIONE DEI DATI	10
CONCLUSIONI.....	12
ALLEGATI	14
BIBLIOGRAFIA BIBLIOGRAFIA	15
Localizzazione dei transetti e dei campioni analizzati	16



INTRODUZIONE

In questo report è stato sviluppato uno studio sulla base di dati pregressi ed ex novo con la finalità di giungere ad una caratterizzazione litologica (ghiaie) e petrografica-mineralogica (sabbie) della spiaggia di Calopezzati; definire le possibili relazioni con i sedimenti delle aree sorgenti con particolare attenzione al bacino idrografico del T.te Fiumarella oggetto di uno studio specifico (report 2); verificare una compatibilità di massima per un utilizzo a fini di ripascimento costiero con potenziali siti di prelievo.



LA PROVINCIA PETROGRAFICA DEL TRIONTO.

L'area di studio ricade all'interno della Provincia petrografica del Trionto che costituisce un'area di sedimentazione clastica sabbioso-ghiaiosa la cui commistione di sedimento è rappresentata dalla dispersione dei principali corsi d'acqua che ricadono nel sistema di drenaggio della provincia litoranea.

La dispersione lungo costa omogeneizza gli apporti puntuali fluviali producendo una mescolanza sedimentaria tipica di ogni singola provincia costiera. Queste province da un punto di vista della natura del detrito hanno tipici *trend* composizionali e ben distinti da una provincia costiera all'altra.

La Provincia petrografica del Trionto (PPT) compresa tra il litorale di Rossano e Calopezzati e Pietrapaola (Fig. 1).

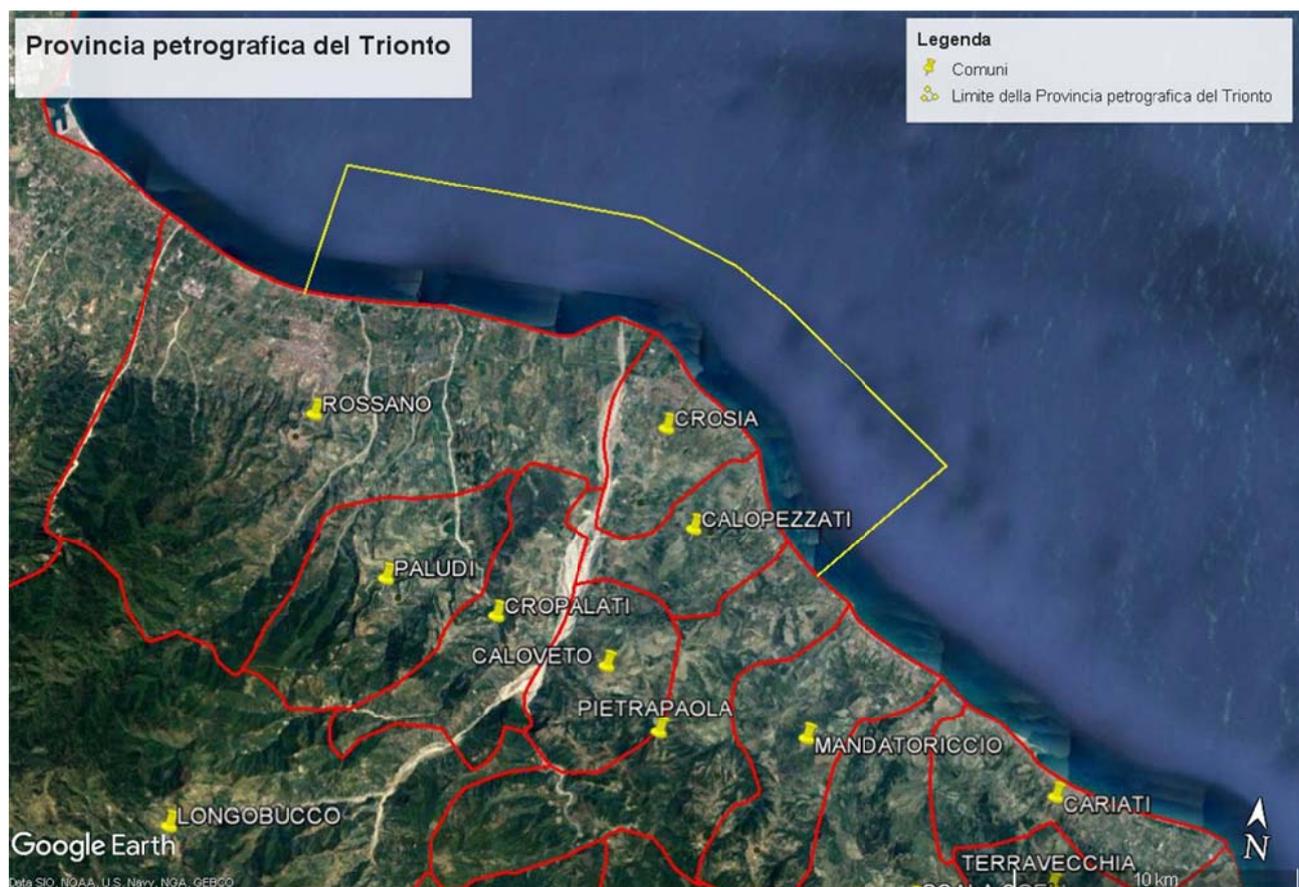


Fig. 1 localizzazione della provincia petrografia del Trionto

L'area è alimentata da un sistema di drenaggio principale ed un insieme di sistemi di piccole dimensioni con percorsi per lo più rettilinei nel tratto terminale a causa della regimazione idraulica oppure conservano una morfologia meandriforme e sinuosa (T.te



Fiumarella) quando la regimazione è assente o non continua. La PPT si sviluppa su una superficie di circa 700 kmq con una forte variabilità di precipitazioni medie annuali comprese tra 600mm/anno (sulla costa) a 1800mm/anno (in montagna) ed una temperatura media variabile da 10 a 16° C. L'area registra una delle maggiori variazioni in altitudine (dopo la provincia petrografica del pollino e del lao con 2248 m e 2181) una pendenza media elevata del 7,17 % un tasso di sollevamento tettonico medio compreso tra 0,6 e 0,8 mm/anno ed un tasso di erosione identico (Sorriso-Valvo 1993, Westway 1993)

Il Fiume Trionto ha un bacino idrografico di circa 290 kmq ed è caratterizzato nel suo tratto terminale per circa 11 km da un'ampia valle all'interno di litotipi prevalentemente argillosi con una tipica morfologia braided. Il Fiume Trionto principale rappresenta in termini volumetrici il principale contributore sedimentario con uno scarico sedimentario annuale di circa 176.929 mc/anno ed un'alimentazione del sistema costiero pari a circa 106.00 mc (anno (60% del volume trasportato alla foce) (Indagine Conoscitiva, 2003). Il Fiume Trionto costruisce alla foce una conoide alluvio che rappresenta una tipica morfologia deposizionale che consentirebbe una dispersione del detrito sedimentario lungo tutta la sua Unità fisiografica e provincia petrografica. La regimazione del tratto finale con argini rigidi per favorire l'agricoltura e ridurre il rischio allagamento ha modificato strutturalmente il conoide alluvionale, attivo (erosione-trasporto-sedimentazione) solo lungo l'asta principale. La regimazione del canale centrale favorisce il trasporto e l'erosione rispetto alla sedimentazione e le portate di piena trasportano rapidamente il carico sedimentario sulla piattaforma continentale molto stretta (appena 1,7 km), caratterizzata da pendenze fino a 10 °. Queste condizioni favoriscono il trasporto del carico sedimentario verso la la scarpata continentale che alimentano un sistema torbido attivo (da -300m a -600m circa) (.Francesco Perri, Salvatore Critelli, Rocco Dominici, Francesco Muto, Vincenzo Tripodi, Silvia Ceramicola - Provenance and accommodation pathways of late Quaternary sediments in the deep-water northern Ionian Basin, southern Italy. *Sedimentary Geology* 280 (2012) 244–259.)

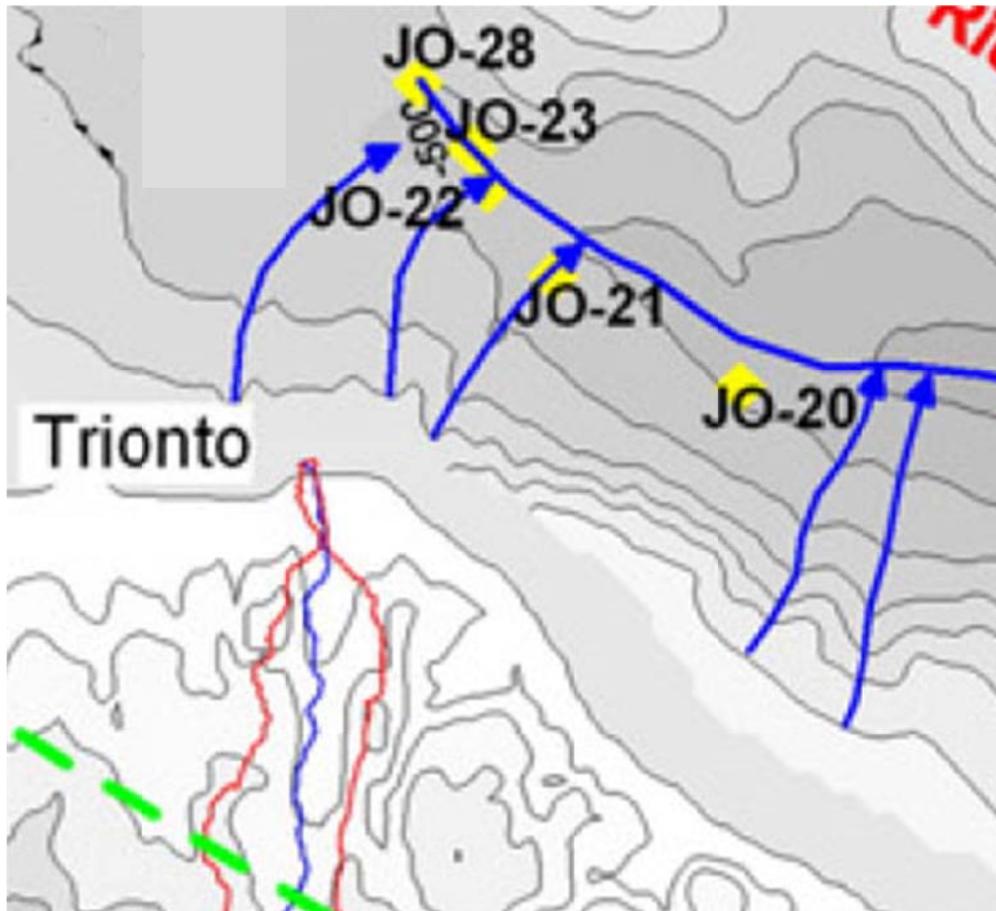


Fig. 2 – stralcio della carta morfobatimetrica dell'Alto ionio calabrese con la localizzazione dei punti di campionamento (rombi gialli) ed il sistema di canali sottomarini che alimentano il bacino profondo del mar Ionio.

Il Fiume Trionto rispetto alla sua superficie limitata dell'area di drenaggio costruisce un delta-conoide molto pronunciato, probabilmente a causa della natura del substrato argilloso controllato da una risalita del livello del mare molto rapida fino a circa 6.000 anni e poi più lenta (Stanley D.J., Warne G.W. – Worldwide Initiation of Holocene Marine Deltasa by deceleration of Sea-level Rise. Science vol. 265, 8, july 1994; Jean-Daniel Stanley, and Maria Pia Bernasconi - Buried and Submerged Greek Archaeological Coastal Structures and Artifacts as Gauges to Measure Late Holocene Seafloor Subsidence off Calabria, Italy. Geoarchaeology: An International Journal 27 (2012) 1–17 Copyright © 2012 Wiley Periodicals; Giuseppe Cianflone, Giuseppe Cavuoto, Michele Punzo, Rocco Dominici, Maurizio Sonnino, Vincenzo Di Fiore, Nicola Pelosi, Daniela Tarallo, Fabrizio Lirer, Ennio Marsella, Salvatore Critelli, Rosanna De Rosa - Late quaternary stratigraphic



setting of the Sibari Plain (southern Italy): Hydrogeological implications). Il conoide è caratterizzato da importanti volumi di sedimento a granulometria grossolana da ghiaie a sabbie molto grossolane.

La PPT è alimentata da un sistema di bacini idrografici caratterizzato da un substrato costituito per circa il 50% della superficie da rocce metamorfiche, il 30% della superficie è costituita da rocce plutoniche ed il restante 20% da rocce sedimentarie. Si tratta di sabbie che derivano da una sorgente caratterizzata da una grande eterogeneità che complica la definizione dei litotipi sorgente per la differente capacità di produrre detrito sabbioso da parte dei litotipi e per i processi di riciclo del detrito proveniente dalle successioni sedimentarie neogeniche-quadernarie (Critelli S., Le Pera E – Provenance Relations and modern sand petrofacies in an uplifted thrust-belt northern Calabria Italy. Mem. Soc. geol. LXI (2003) pp25-38).

I sedimenti della PPT sono caratterizzati da una dominante componente ghiaiosa che costituisce la porzione centrale della spiaggia (sommersa ed emersa) compresa tra la berma ordinaria e la profondità di circa 2-3 m, racchiusa da sabbie talora ghiaiose che caratterizzano il backshore e le porzioni più profonde della spiaggia.

In dettaglio le sabbie del Fiume Trionto sono composte da Qm 33, F 34 e Lt 33 con una netta prevalenza dei litici metamorfici (Lm) 88 su quelli sedimentari (Ls) 12. La sabbia delle spiagge registra arricchimento del Qm (47) ed una riduzione del minima dei F (33) e notevole dei Lt 20 dovuta alla minore resistenza all'abrasione del quarzo rispetto alle rocce metamorfiche e sedimentarie. Tra i Lt si registra una ancora più netta prevalenza dei Lm sui Ls che sono costituiti da arenarie che producono clasti sabbiosi di quarzo e da rocce carbonatiche che vanno in dissoluzione.

Da un punto di vista strettamente compositivo, le sabbie dell'intera provincia del Trionto sono quarzosofeldspatiche con dominante detrito metamorfico di basso-medio e alto grado metamorfico e con significativo contributo di detrito plutonico e sedimentario. Queste proporzioni litologiche riflettono bene la distribuzione delle rocce affioranti sul fianco orientale del massiccio della Sila e più in dettaglio nel Bacino di drenaggio del Fiume Trionto.

La provincia petrografica del Trionto si differenzia poco da quella del Provincia Petrografica del Crati (PPC) compresa tra il Litorale di Villapiana Lido e il litorale di Corigliano Schiavonea. Le sabbie della PPC hanno una composizione con Qm 52, F32, Lt



16 e sabbie fluviali con Qm 44, F38, Lt18. Il confronto tra PPT e PPC evidenzia come nelle sabbie di spiaggia e fluviali della PPT sia presente una maggiore presenza dei Lt rispettivamente da Lt 20 (Trionto) a Lt 16 (Crati) e da Lt 33 (Trionto) a Lt 18 (Crati).

Inoltre i frammenti litici (Lt) nella provincia del Fiume Trionto derivano in massima parte (Lm 94) da rocce metamorfiche mentre nella provincia petrografica del F.me Crati i Lm costituiscono sempre una componente predominante (Lm76) ma si associa ad una cospicua percentuale deriva da frammenti di rocce sedimentarie (Ls 22).

A sud della provincia petrografica del Trionto si passa alla Provincia petrografica del Nicà compresa tra il litorale di Pietrapaola e Punta Alice caratterizzata da sabbie quarzo-lito-feldspatiche composte da Qm 39, F23 e Lt39 (Ecolmare srl - Intervento di difesa della fascia costiera del comune di Crucoli dai fenomeni erosivi mediante ripascimento protetto.2007) . I frammenti di roccia principali sono metamorfici di basso-medio grado e sedimentari a testimonianza di una provenienza dai terreni metamorfici paleozoici delle Unità di Bocchigliero e Mandatoriccio e dai terreni sedimentari delle successioni della Formazione di Paludi (Oligocene-Miocene inferiore) e Tortoniano-pleistoceniche.



ANALISI COMPOSIZIONALE DELLE SABBIE

L'analisi composizionale della sabbia di spiaggia di Calopezzati e fluviale del T,te Fiumarella è stata eseguita su due campioni rappresentativi del litorale (CA-Spiaggia) e del torrente (FI-Torrente), ricostruiti attraverso la miscelazione della frazione passante al 500 e trattenuta al 250 micron. I campioni sono stati successivamente utilizzati per la preparazione di due sezioni sottili su cui è stata eseguita l'analisi petrografica attraverso l'ausilio del microscopio polarizzatore per determinare la composizione mineralogica dei granuli che compongono la frazione sabbiosa.

Le sezioni sottili di sabbie sono state sottoposte ad attacco con acido fluoridrico e con sodio-cobaltonitrite per la colorazione dei feldspati alcalini. Le sezioni sottili sono state conteggiate al microscopio utilizzando il metodo Gazzi-Dickinson; più di 300 punti per sezione sottile sono stati conteggiati al fine di descrivere i costituenti fondamentali delle sabbie ed avere le indicazioni quantitative di provenienza del detrito sabbioso che costituisce i cinque campioni analizzati.

Il campione FI-torrente è composto da Qm26, F17, Lt57. I frammenti litici (Lt) sono composti da una netta prevalenza di frammenti di rocce metamorfiche (Lm73) di basso grado riferibili agli scisti filladici, cloritici e sericitici, localmente carboniosi, con locali intercalzioni arenacee e calcaree (sf nelle tavolette Calopezzati e Pietrapaola della Carta geologica della Calabria scala 1:25.000) ed all'Unità di Bocchigliero (AcquafreddaP., Lorenzoni S., Zanettin Lorenzoni E (1987) La sequenza paleozoica dell'unità di Bocchigliero)nSila-Calabria). Dip. Geomineral. Un. Bari, 1-30.) e da frammenti sedimentari (Ls 27) composti da frammenti di calcari ed arenarie il restante derivanti dal gruppo di Longobucco (Santantonio M., Teale C.T – An example of the use of detrital episodes in elucidating complex basin histories: the Caloveto and Longobucco Groups of NE Calabria S. Italy. In J.K. Legget&G.G. Zuffa (editors) Deep-Marine Clast Sedimentology Concepts and case Studies. London Graham and Trotman pp 62-74.) e dalle successioni sedimentarie arenacee-conglomeratiche torniane (Mirko Barone, Rocco Dominici, Francesco Muto,And Salvatore Critelli - Detrital modes in a late miocene wedge-top basin, northeastern Calabria, Italy: compositional record of wedge-top partitioning. Journal of Sedimentary Research, 2008, v. 78, 693–711).

Il Campione CA-Spiaggia è composto da Qm38, F22, Lt40. I frammenti litici (Lt) sono anche in questo caso caratterizzati da una predominanza dei litici metamorfici (Lm62) ma



meno marcata rispetto alle sabbie del T.te Fiumarella (Lm73). La selezione (chimico-fisica) dei sedimenti trasportati lungo costa provenienti dal Fiume Trionto a Nord soprattutto (corrente litoranea prevalente) e dal fiume Nicà condiziona la composizione delle sabbie costiere. Il trasporto lungo costa ed il moto ondoso agiscono attraverso processi di abrasione fisica e dissoluzione chimica sui litici metamorfici e carbonatici dei sedimenti della spiaggia arricchendoli in quarzo e feldspati. Il campione CA-Spiaggia si differenzia dalla composizione media dei sedimenti sabbiosi costieri della PPT (Q47, F33, Lt20).

I principali componenti delle sabbie analizzate sono: quarzo, feldspati, miche e frammenti litici.

Quarzo.— Questa componente granulometrica si rinviene come quarzo in singoli cristalli (monocristallino), policristallino a grana fine ed in frammenti di roccia a grana grossa di origine metamorfica di medio-alto grado e di frammenti di roccia plutonica.

Feldspati.— Questa componente mineralogica è costituita da un più abbondante contenuto di plagioclasio rispetto al K-feldspato.

Miche e Cloriti.— Queste componenti mineralogiche sono rappresentate da singoli cristalli di biotite, clorite e da modeste quantità di miche in frammenti di roccia a grana grossa di origine metamorfica e di frammenti di roccia plutonica.

Minerali Densi.— Questa classe composizionale include quei minerali che hanno un'alta densità.

Frammenti Litici.— I frammenti litici a grana fine prevalenti derivano da micascisti e filladi e raramente da gneiss. I frammenti di rocce sedimentarie sono rappresentati da frammenti di rocce silicoclastiche quali siltiti, argilliti, rocce silicee e soprattutto frammenti di roccia carbonatica.

Le sabbie analizzate sono piuttosto omogenee composizionalmente; si tratta di sabbie quarzofeldspatolitiche con più o meno eque proporzioni di quarzo e feldspato (il valore medio dei due campioni è Qm32 F20 Lt49). Il quarzo è sempre abbondante e tra i feldspati il plagioclasio nettamente domina rispetto al feldspato potassico. I frammenti litici indicano che si tratta di sabbie di provenienza da rocce metamorfiche di medio-basso grado e sedimentarie. Il detrito metamorfico tende a dominare e si tratta di frammenti di roccia per lo più di filladi e micascisti. Il contributo da rocce sedimentarie è abbondante ed è rappresentato da frammenti di rocce silicoclastiche e carbonatiche.



ANALISI COMPOSIZIONALE DELLE GHIAIE

L'analisi composizionale delle ghiaie è stata eseguita in situ mediante il conteggio su 1 mq dei ciottoli con dimensioni superiori a 3,2 cm associando il riconoscimento del litotipo. Si tratta di un'analisi che permette di identificare l'abbondanza dei principali litotipi presenti nella berma e dei canali del T.te Fiumarella. Il confronto tra di esse e i litotipi affioranti permette di evidenziare una serie di relazioni.

L'analisi composizionale delle ghiaie di spiaggia è stata eseguita su campione CA-01. Si tratta di ghiaie caratterizzate nella frazione inferiore ai 64 mm da una netta prevalenza (60%) dei ciottoli provenienti da rocce metamorfiche di basso grado (filladi e micascisi).

La componente sedimentaria costituita da calcari mesozoici, arenarie, conglomerati e calcari miocenici costituisce un percentuale di circa il 20%. Infine è presente una componente ghiaiosa costituita da rocce plutoniche caratterizzata da graniti rosa. Nella frazione con granulometria superiore ai 64 mm si registra una notevole diminuzione dei ciottoli di origine metamorfica che raggiungono valori tra il 40 e 50% a vantaggio di quelli provenienti da rocce plutoniche che hanno un valore del 40-30%. La percentuale dei ciottoli di origine sedimentaria non varia (20%).

Le ghiaie costiere sono caratterizzate da litotipi presenti nei bacini idrografici dei Fiumi Trionto, Nicà e nel T.te Fiumarella. La presenza di rocce plutoniche identifica una provenienza dal batolite silano presente soprattutto (quasi esclusivamente) all'interno del bacino idrografico del F.me Trionto. Tuttavia un'altra possibile origine dei ciottoli plutonici è rappresentata dai conglomerati miocenici.

DISCUSSIONE DEI DATI

La discussione dei dati composizionali della spiaggia di Calopezzati (CA-spiaggia) e del T.te Fiumarella viene confrontata con le composizioni dei sedimenti della provincia petrografica del Trionto e Nicà e di alcuni campioni marini prelevati in scarpata alla profondità di circa 550 e 500m, rispettivamente in corrispondenza del canale sottomarino che si sviluppa alla foce del F.me Trionto (JO20) e alla base della scarpata di fronte il T.te Fiumarella (Jo21) (Francesco Perri, Salvatore Critelli, Rocco Dominici, Francesco Muto, Vincenzo Tripodi, Silvia Ceramicola - Provenance and accommodation pathways of late Quaternary sediments in the deep-water northern Ionian Basin, southern Italy. *Sedimentary Geology* 280 (2012) 244–259).



Di seguito vengono descritte le principali caratteristiche dei sedimenti relativi ai campioni JO20 e JO21.

campione	Latitudine	Longitudine	profondità	granulometria	descrizione	localizzazione
Jo 20	39°38'22"	16° 52' 50" E	628	Pelite e sabbia	Sabbia gradate da media a fine e silt.	Canyon Trionto
Jo21	39°39'56"	16° 49' 34"	579	Pelite e sabbia	Sabbia gradate da media a fine e silt.	Base della scarpata di fronte al T.te Fiumarella

In dettaglio il campione Jo20 è costituito da Qm51, F19, Lt 30 con una netta prevalenza dei litici metamorfici Lm84 sui Ls16. Il campione Jo21 è caratterizzato da Qm31, F36, Lt33 ed anche in questo la componente principale nei Lt è data da Lm95 con Ls5.

Nella tabella seguente vengono riportate tutte le analisi composizionali dei sedimenti sabbiosi che caratterizzano i sistemi di alimentazione (Fiume Trionto, Nica e T.te Fiumarella), i sistemi di stazionamento le spiagge (provincia petrografica del Nicà, Trionto e della spiaggia di Calopezzati) e i sistemi di torbiditici (Trionto).

Campione	Q	F	Lt	Lm	Ls	Lv
Jo20	51	19	30	84	16	0
Jo21	31	36	33	95	5	0
CA-spiaggia	38	22	40	62	38	0
FI-Torrente	26	17	57	73	27	0
Fiume Trionto	33	34	33	88	12	0
Fiume Nicà	29	20	51	69	31	0
Provincia	39	23	39	65	35	0



petrografica del Nicà						
Provincia petrografia del Trionto	47	33	20	94	6	0

Il campione della spiaggia di Calopezzati si differenzia dal sedimento del T.te Fiumarella dove è presente una maggiore componente di litici metamorfici. Lo spesso campione CA-spiaggia (Q38, F22, Lt40) si differenzia rispetto alla composizione dei sedimenti costieri della PPT (Q47,F33,Lt20) per una maggiore presenza di Lt, mentre è molto simile alla composizione della sabbie della provincia del Nicà (Q39, F23, Lt39).

Questo potrebbe riflettere un forte condizionamento della spiaggia di Calopezzati da parte dell'alimentazione locale del Bacino idrografico del T.te Fiumarella che ha una geologia confrontabile con quella del F.me Nicà. In particolare in entrambi i bacini affiorano quasi esclusivamente rocce metamorfiche di basso-medio grado e sedimentarie e non affiorano i complessi plutonici del batolite silano presente invece nel bacino idrografico del Trionto. Si esclude l'alimentazione della spiaggia di Caloezzati dal Fiume Nicà in quanto prevalgono le correnti longshore da ONO a ESE.

Il condizionamento della composizione delle sabbie di spiaggia di Calopezzati potrebbe anche essere l'effetto di un'importante riduzione dell'alimentazione da nord (fiume Trionto) dove si registrano valori di arretramento della linea di riva molto importanti.

Le sabbie CA-spiaggia sono confrontabili con i depositi alla base della scarpata JO21 Q31, F36, Lt33. La diminuzione dei Lt metamorfici dei sedimenti marini (scarpata) rispetto a quelli della spiaggia rappresenta l'effetto di dispersione ed abrasione dei clasti di origine metamorfica.

CONCLUSIONI

Sulla base di questi elementi al fine di fornire delle indicazioni sui ripascimenti costieri si evidenzia come esiste un fragile equilibrio morfosedimentologico che dovrà essere dettagliato attraverso specifiche campagne di prelievo di sedimenti fluviali, costieri e marini. Nell'ambito degli studi si può certamente indicare come compatibile l'utilizzo dei



sedimenti del T.te Fiumarella a fini di ripascimento costiero considerando un'aliquota superiore rispetto a quella di progetto a causa dei processi di trasporto litoraneo che portano via rapidamente la frazione costituita da frammenti litici (in particolare metamorfici). Incremento che deve essere previsto anche durante le fasi di manutenzione del ripasciamento. L'utilizzo di sedimenti più grossolani, presenti nella porzione media-superiore del T.te Fiumarella all'interno di un briglie, consentirebbe di eseguire un ripascimento più stabile ma con differenze tessiturali e cromatiche da valutare.

Il sedimenti marini in piattaforma e del fiume Trionto rappresentano per caratteristiche composizionali quelli che meglio si adattano alla spiaggia di Calopezzati a cui si contrappone una compatibilità tessiturali condizionata da una granulometria mediamente maggiore dei sedimenti fluviali e minore di quelli marini.

Un'attenta ricerca dei depositi marino-costieri (in piattaforma) e fluviali (T.te Fiumarella e F.Trionto) associata ad una specifica campagna di indagini consentirebbe di individuare in maniera definitiva le cave di prestito per l'intervento e la manutenzione dell'intervento di mitigazione di rischio erosione costiera

Data 24.02.2020

il resp. scientifico
Dr. Geol. Phd Ric. Rocco Dominici



ALLEGATI



BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

**Localizzazione dei transetti e dei campioni
analizzati**



**Accordo (ai sensi dell'art. 15 della legge 241/1990 – Dlgs 50/2016) tra Regione Calabria–
Autorità di Bacino e Università della Calabria - Dipartimento di Biologia, Ecologia e
Scienze della Terra**