



Dipartimento di Catanzaro  
Laboratorio Fisico *Ettore Majorana*

Prot. n.

Catanzaro, li 24/11/2016

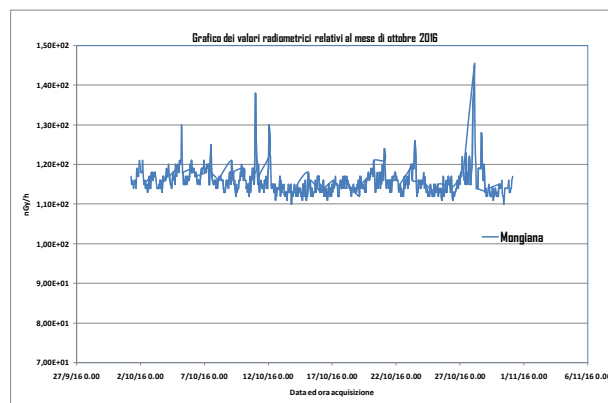
Al Direttore del Dipartimento  
ARPA.Cal di Catanzaro  
Dott. Clemente Migliorino

**OGGETTO: indagini radiometriche – Comune di Montauro - località Calalunga (Cz)**

**PREMESSA**

In ottemperanza alle richieste di attività pervenute a questo Servizio, il 24/11/2016 personale del laboratorio fisico *E. Majorana* del Dipartimento ARPA.Cal di Catanzaro si è reso disponibile per la verifica dei livelli di radioattività nell'area indicata in oggetto, accompagnato dal Maresciallo del NOE di Catanzaro Giuseppe Maglio. Nell'area sono state realizzate misure per rivelare i livelli di radioattività ambientale; il valore medio del rateo di dose in aria è pari a  $138 \pm 39$  nGyh<sup>-1</sup>.

In un'area più vasta il valore medio di fondo ambientale misurato nel mese di ottobre, ricade in un intervallo di valori compreso tra i 110 -130 nGyh<sup>-1</sup>. [Fig. 1], tratta dalla centralina della rete di sorveglianza per la radioattività ambientale più vicina al sito indagato.



**Fig.1:**valori di fondo mese di ottobre -  
centralina, rete Ispra – ARPA.Cal

È utile rimembrare che la radioattività è un fenomeno naturale e che ciascuno di noi è immerso quotidianamente, in un campo di radiazione ionizzante di tipo naturale, prodotta principalmente da due componenti: la geologia del territorio e una componente extraterrestre dei raggi cosmici. Quest'ultima, diviene importante ad una altezza sopra il livello del mare, intorno ai 1000 m. A livello del mare, la radioattività che si misura è data per intero dalla componente del suolo. Negli ambienti confinati, si può considerare ancora un altro contributo prodotto dai materiali da costruzione.



Dipartimento di Catanzaro  
Laboratorio Fisico *Ettore Majorana*

## STRUMENTI IMPIEGATI

Le misure sono state realizzate adoperando la seguente strumentazione:

- ✓ Camera a ionizzazione LUDLUM 9Dp -Certificato di Taratura N. LAT 014 2016 del 11/01/2016;
- ✓ Automess - Scintillatore Plastico rivelatore SONDA N.159906 con Certificato di Taratura N. LAT 013 2016 del 11/01/2016;
- ✓ Misuratore universale tipo BERTHOLD modello LB123 con le seguenti sonde:
  - Contaminometro LB 124 Scint della Berthold;
  - Contaminometro per la rivelazione delle radiazioni beta-gamma tipo LB6357;
  - Contatore proporzionale per la rivelazione della radiazione gamma tipo LB6006 con range di misura  $[10^{-2}, 10^4]$   $\mu\text{Sv/h}$ . Certificato di Taratura n. LAT 256 2016 rilasciato dal Politecnico di Milano in data 23/03/2016;
- ✓ GPS V Satellitare, Garming.

## MATERIALI E METODI - OPERAZIONI SVOLTE

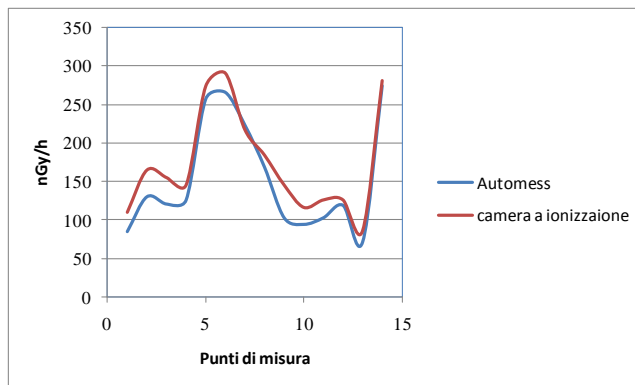
Nell'area d'intervento (Fig.3) sono state effettuate misure di tipo campale (tab.1,2):

- rateo equivalente di dose gamma a contatto e ad un metro dal suolo;
- rateo di dose gamma in aria a contatto e ad un metro dal suolo;
- contaminazione superficiale di tipo alfa/beta/gamma.

L'indagine finalizzata alla caratterizzazione radiometrica dell'area ha interessato un numero significativo di punti di misura che sono riportati in tab.1 e alcuni punti specifici oggetti di altrui interesse. Si è proceduto con la verifica radiometrica di quasi tutta l'area di spiaggia prospiciente il parcheggio di località Calalunga e su alcuni punti ritenuti più "significativi" e rappresentativi sono state effettuate dei campioni di sabbia da sottoporre ad indagine radiometrica in laboratorio con la tecnica della spettrometria gamma. Il numero di campioni è pari a 4 con aliquote da un kg cadauno ed è organizzato così come descritto in tab. 3. L'interesse di questo primo ed esaustivo campionamento, per gli obiettivi e le finalità di questa indagine, ha tenuto conto anche della profondità e la penetrazione di un eventuale inquinante. Infatti, sono stati campionati i primi 3 cm di sabbia silicea e dai 5 ai 10 cm di profondità. Inoltre, con prelievi random è stato costruito un campione relativo alla battigia del tratto di costa interessato. E ancora il 4 campione è stato prelevato in prossimità della sabbia a ridosso delle barriere frangiflutti costruiti in cemento e che hanno una radioattività intrinseca che è stata stimata sottraendo il valore di fondo ambientale ed è pari a  $53 \pm 10 \text{ nGy}^{-1}[\text{i}]$ . La valutazione del contributo dato dai materiali che compongono le barriere e che sono presenti nell'area, ovviamente è da considerarsi come una stima poiché gli strumenti da campo non sono adatti a tale risposta e per tale motivo è stato assunto dai Vigili del fuoco di Catanzaro che, hanno prelevato nella giornata di ieri un campione rappresentativo del materiale che compone la barriere e verrà sottoposto ad una analisi di spettrometria gamma da laboratorio. La stima del

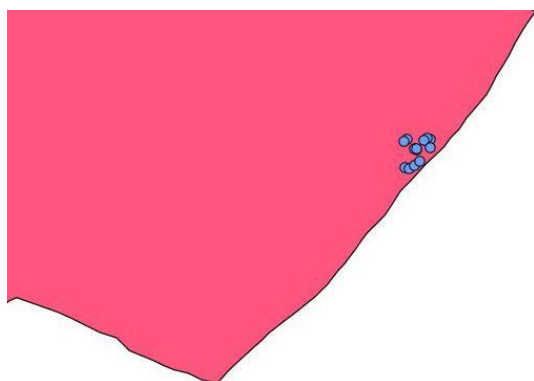
Dipartimento di Catanzaro  
Laboratorio Fisico *Ettore Majorana*

campo radioattivo secondo i protocolli di misura viene effettuata ad un metro dal suolo, indipendentemente dalla sua natura. Nella nostra indagine abbiamo usato due strumenti che hanno sistemi di rivelazione della radiazione diversi ma sono in grado di definire la stessa grandezza e al fine di verificarne il comportamento in campo, si può considerare che al netto delle differenze di conteggio della radioattività le curve sono in buon accordo. Inoltre, sono state effettuate, allo scopo di accertarne l'attività, misure di rateo di dose gamma a contatto e di contaminazione beta/ gamma della sabbia silicea.



**Fig.2: risposta della strumentazione impiegata**

**LE OSSERVAZIONI SPERIMENTALI E I RISULTATI**



**Fig. 3:spiaggia di Calalunga–Montauro , fase di campionamento**



Dipartimento di Catanzaro  
Laboratorio Fisico *Ettore Majorana*

| Spiaggia Calalunga -<br>località Montauro | Coordinate |          | Dose gamma in<br>aria a 1 m | contaminazione<br>beta | Tempo di<br>conteggio |
|---|------------|----------|-----------------------------|------------------------|-----------------------|
|   | X[E]       | Y[N]     | nGyh-1                      | cps                    | s                     |
| Fondo radiometrico<br>Parcheggio Nord     | 635389     | 4289960  | <b>84±5</b>                 | 10±2                   | 600/200               |
| 1   | 635027     | 4288710  | <b>129±8</b>                | 12±4                   | 120                   |
| 2 - litorale Nord fiume<br>Franco         | 635068     | 4288744  | <b>120±7</b>                | 10±2                   | 120                   |
| 3   | 635058     | 4288747  | <b>125±8</b>                | 11±3                   | 120                   |
| 4   | 635049     | 4288740  | <b>123±7</b>                | 13±3                   | 120                   |
| 5   | 635069     | 4288717  | <b>221±12</b>               | 12±2                   | 120                   |
| 6   | 635019     | 4288712  | <b>165±12</b>               | 12±3                   | 120                   |
| 7   | 635028     | 4288712  | <b>223±13</b>               | 13±5                   | 120                   |
| 8   | 635023     | 5288685  | <b>168±10</b>               | 12±2                   | 120                   |
| 9   | 634991     | 4288656  | <b>125±13</b>               | 11±3                   | 120                   |
| 10  | 635003     | 4288650  | <b>102±6</b>                | 13±5                   | 120                   |
| 11  | 635020     | 4288661  | <b>93±6</b>                 | 12±2                   | 120                   |
| 12  | 635037     | 4288674  | <b>102±6</b>                | 11±3                   | 120                   |
| 13  | 634997     | 4288743  | <b>98±5</b>                 | 13±5                   | 120                   |
| 14  | 634989     | 4288735  | <b>118±7</b>                | 12±2                   | 120                   |
| Fondo Piazza via del<br>Mare              | 634762     | 4288504  | <b>70±4</b>                 | 10±2                   | 120                   |
| Spiaggia prospiciente<br>Piazza via Mare  | 634750     | 42884011 | <b>234±12</b>               | 22±5                   | 120                   |
| Prossimità delle barriere                 | 635069     | 4288717  | <b>188±13</b>               | 13±5                   | 600/200               |

**Tab. 1:** valori osservati ad un metro di altezza



Dipartimento di Catanzaro  
Laboratorio Fisico *Ettore Majorana*

| Spiaggia Calalunga -<br>località Montauro       | Coordinate |          | Dose gamma in<br>aria a contatto | contaminazione<br>beta | Tempo di<br>conteggio |
|---|------------|----------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|
|   | X[E]       | Y[N]     | nGyh-1                           | cps                    | s                     |
| Barriera frangiflutti                           | 635389     | 4289960  | <b>150±9</b>                     | 12±2                   | 120                   |
| 2 - litorale Nord fiume<br>Franco - sabbia      | 635068     | 4288744  | <b>169±10</b>                    | 10±2                   | 120                   |
| 4 - sabbia                                      | 635049     | 4288740  | <b>184±12</b>                    | 13±3                   | 120                   |
| 5 - sabbia                                      | 635069     | 4288717  | <b>252±17</b>                    | 12±2                   | 120                   |
| 6 - barriera                                    | 635019     | 4288712  | <b>266±16</b>                    | 12±3                   | 120                   |
| 9 - sabbia                                      | 634991     | 4288656  | <b>237±14</b>                    | 11±3                   | 120                   |
| 13 - blocchi                                    | 634997     | 4288743  | <b>115±6</b>                     | 13±5                   | 120                   |
| Spiaggia prospiciente<br>Piazza via Mare Sabbia | 634750     | 42884011 | <b>274±16</b>                    | 25±7                   | 120                   |

**Tab. 2:** valori osservati a contatto della sabbia e delle barriere presenti nell'area

| Spiaggia Calalunga -<br>località Montauro | Coordinate |         | Profondità    |
|---|------------|---------|---------------|
|   | X[E]       | Y[N]    | cm            |
| Campione N.1                              | 63499189   | 4288656 | <b>0 - 3</b>  |
| Campione N.1                              | 63499189   | 4288656 | <b>0 - 10</b> |
| Campione N.2                              | 635037     | 4288676 | <b>0 - 3</b>  |
| Campione N.2                              | 635037     | 4288676 | <b>0 - 10</b> |
| Battigia                                  | 635019     | 4288712 | <b>0 - 10</b> |
| Prossimità delle<br>Barriera              | 634991     | 4288656 | <b>0-50</b>   |

**Tab. 3:** punti di campionamento sulla spiaggia



Regione Calabria  
**ARPACAL**

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



Dipartimento di Catanzaro  
Laboratorio Fisico *Ettore Majorana*

## CONCLUSIONI

Come risulta dalle rivelazioni campali, l'area di campionamento e di interesse presenta un livello di radioattività confrontabile con il fondo ambientale ed è in sintonia con i valori che abitualmente caratterizza il fondo ambientale della provincia di Catanzaro (Fig. 1). Il valore medio su una vasta area di spiaggia è pari a  $138 \pm 39$  nGyh<sup>-1</sup>. Il dato va considerato in un'ottica di variabilità del fondo naturale dove si può avere, per esempio, che nella città di Orvieto il fondo ambientale è pari a 560 nGyh<sup>-1</sup>, nella provincia di Biella, dove è presente la Sienite della Balma, è di 670 nGyh<sup>-1</sup> o ancora nella città di Foggia è pari a 43 nGyh<sup>-1</sup>. I valori riportati nella tabella 1, acquisiti per 120 secondi e quelli acquisiti per 600 secondi, descrivono un sito privo di interesse radiologico. Le misure realizzate a contatto stabiliscono che l'area è priva di contaminazione radiometrica. Il valore medio di rateo di dose gamma registrato a contatto della sabbia silicea è pari a  $201 \pm 14$  nGyh<sup>-1</sup>. Anche se il dato non è un valore utile a descrivere il campo radioattivo del luogo, va sottolineato che è un valore assolutamente nella norma. Una radioattività naturale di questo tipo, così come risulta da indagini<sup>[iii]</sup> già effettuate sulla costa ionica ed in particolare nell'area di nostro interesse, si può spiegare con la presenza, nella sabbia silicea di una densità volumetrica importante, nell'ordine dei 100–500 g/cm<sup>3</sup>, di un minerale denominato monazite ricco di radionuclidi capostipiti delle catene naturali: uranio 238 (<sup>238</sup>U) e torio 232 (<sup>232</sup>Th). Si esclude dunque la presenza di radionuclidi di origine antropica. Le risultanze di laboratorio ci consentiranno di confermare quanto già stabilito e quantificare anche i diversi radionuclidi naturali ed eventualmente la presenza di <sup>137</sup>Cs in tracce, oramai ubiquitario e proveniente dalla ricaduta dei test atomici degli anni 60 e dall'incidente nucleare del 1986 (Chernobyl). Nelle prossime settimane la nostra attività di monitoraggio già effettuata sulla spiaggia indagata verrà estesa lungo il tratto di costa che va da Copanello a Soverato. Verrà mappata la dose gamma in aria lungo la costa e successivamente nei punti ritenuti più significativi, verrà realizzato un campionamento di sabbia per la caratterizzazione radiometrica di tipo analitico e quantitativo.

Il Laboratorio Fisico *Ettore Majorana* del Dipartimento  
ARPA.Cal di Catanzaro  
Salvatore Procopio

[<sup>i</sup>] La stima del contributo delle barriere frangiflutti è solo di tipo indicativo e finalizzata a individuare l'ordine di grandezza delle barriere. È noto che le misure dell'attività specifica di un materiale si determina con analisi da laboratorio.

[<sup>ii</sup>] Pubblicazione ANPA ISBN 88 – 448-0002-0 La radioattività ambientale sulle coste della Basilicata e della Calabria