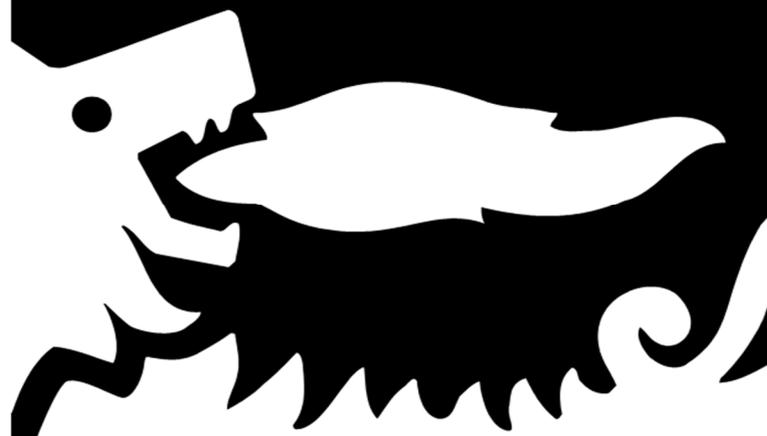


**Eni spa**

**DISTRETTO  
CENTRO  
SETTENTRIONALE**



Doc. SICS 220

*STUDIO DI IMPATTO  
AMBIENTALE*

*Progetto "Pozzo Donata 4 DIR"  
Campo Gas Donata  
Off-shore Adriatico Centro  
Settentrionale*

*Appendice II: Piano di  
Monitoraggio dei Fenomeni  
Geodinamici*

	eni s.p.a.	Date marzo 2018		Rev. 0	Sheet 1	Of 5
--	------------	--------------------	--	-----------	------------	---------

# **Progetto di sviluppo del giacimento di idrocarburi**

## **DONATA**

### **PIANO DI MONITORAGGIO DEI FENOMENI GEODINAMICI**

## Premessa

Il Piano di monitoraggio proposto, riflette il know-how acquisito da Eni, dall'industria e dal mondo accademico in campo internazionale, relativamente alle tematiche della subsidenza.

Eni ha altresì seguito gli indirizzi riportati nel documento del gennaio 2007 *“Linee guida per lo studio dei fenomeni di subsidenza nell’ambito di progetti di sviluppo sostenibile di campi ad olio o gas”*, redatto dal Dipartimento di Metodi e Modelli Matematici per le Scienze Applicate (DMMMSA) dell’Università di Padova.

Il piano proposto prevede di inserire il campo di Donata nella rete Eni di controllo altimetrico della linea di costa antistante il giacimento e nell’area offshore nell’intorno, secondo le seguenti modalità:

- Livellazione di alta precisione
- Rilievi GPS in continuo
- Interferometria Radar Satellitare

In Figura 1 viene rappresentato in modo sintetico il sistema integrato di monitoraggio geodinamico proposto per il progetto di sviluppo “Donata” comprensivo dei rilievi onshore e offshore.

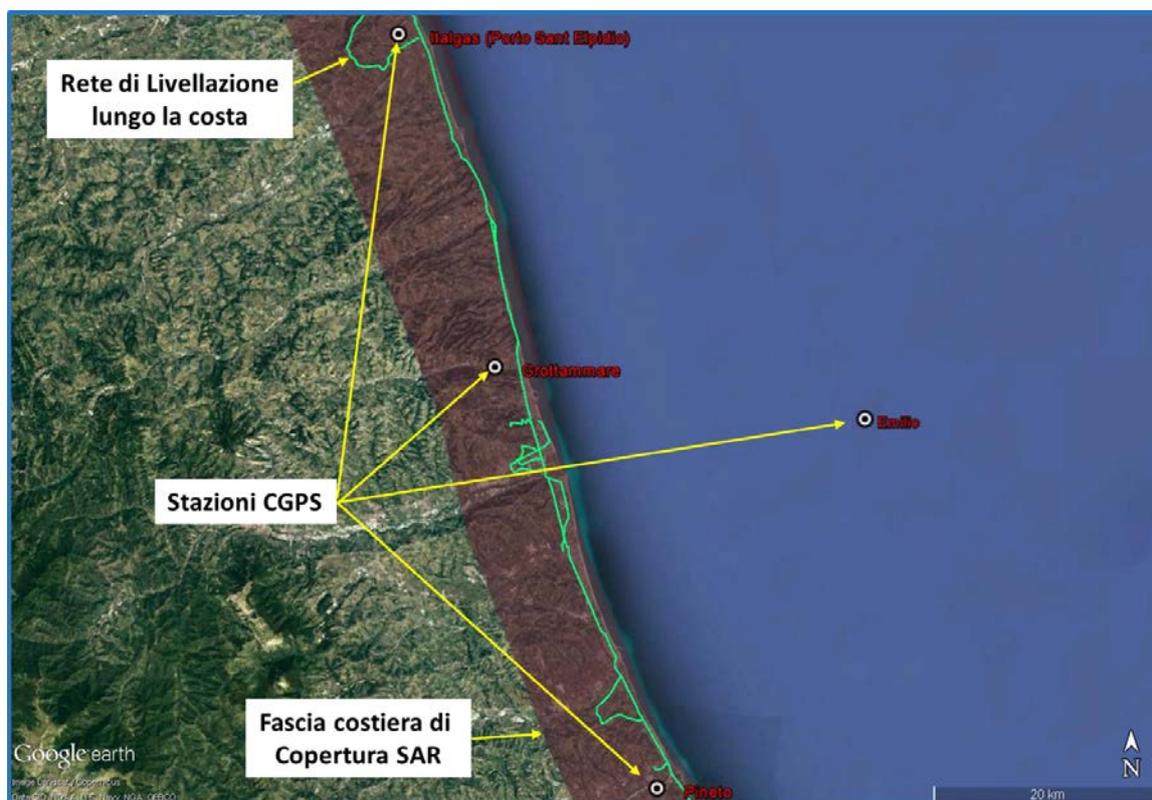


Figura 1: rete di monitoraggio dei fenomeni geodinamici per il progetto Donata

- **Livellazione di alta precisione**

Eni ha da tempo sviluppato una rete di monitoraggio delle variazioni altimetriche mediante livellazione geometrica, eseguita, a partire dalla campagna di misura 2002, rigorosamente in alta precisione. Il monitoraggio della zona specifica (costa marchigiana-abruzzese) è garantito dalla rete di livellazione Marche-Abruzzo, che va da P.to San Giorgio a Pescara e che si collega a nord con la rete di livellazione che va da Pesaro a Porto San Giorgio.

La metodologia di rilevamento consente di misurare con elevata precisione (teoricamente il decimo di millimetro nelle migliori condizioni), la sola componente verticale e non consente di ricavare nessuna informazione circa eventuali movimenti planimetrici.

In conformità con le indicazioni delle “LINEE GUIDA PER LO STUDIO DEI FENOMENI DI SUBSIDENZA NELL’AMBITO DI PROGETTI DI SVILUPPO SOSTENIBILE DI CAMPI AD OLIO O GAS”, emesse dall’Università di Padova nel 2007 e adottate da Eni, il piano di monitoraggio prevede l’esecuzione dei rilievi di livellazione una volta ogni tre anni.

L’ultima campagna di livellazione è del 2017 e sono pertanto disponibili dati storici per la definizione della cosiddetta campagna zero, sviluppata prima dell’avvio della produzione del giacimento *Donata*.

I dati di livellazione rilevati periodicamente, sono sottoposti da Eni al controllo e validazione da parte di un ente esterno universitario, attualmente questo compito è stato affidato all’Università di Bologna, dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei materiali – DICAM.

Complessivamente per l’area costiera situata di fronte al giacimento *Donata* saranno effettuate livellazioni per uno sviluppo lineare pari a circa 120 km.

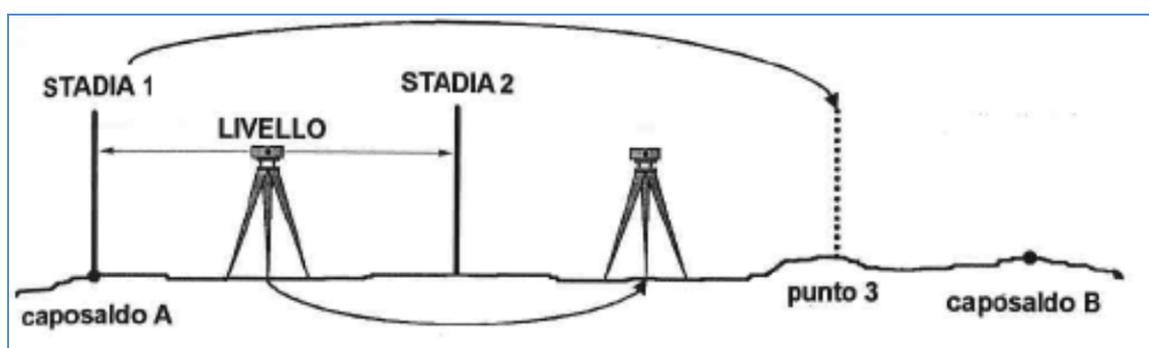


Figura 2: rappresentazione schematica livellazione

- **Rilievi GPS in continuo (CGPS)**

Eni ha avviato nel 1998 un progetto per il monitoraggio delle variazioni plano altimetriche di siti on-shore ed off-shore, mediante rilievi GPS in continuo (h24 per 365gg/a).

Nel corso degli anni la rete di stazioni monitorate è aumentata in modo progressivo, fino alla consistenza attuale di 72 postazioni (49 off-shore), una rete di dimensioni e configurazione industriale, con una elevata qualità e affidabilità.

Il sistema consente di ricavare informazioni sugli spostamenti plano-altimetrici nelle tre componenti est-ovest, nord-sud e quota, in modo puntuale (centro di fase dell'antenna).

Ad oggi il sistema CGPS (Continuous GPS) è l'unico sistema che consente, dopo il consolidamento del segnale dal punto di vista statistico (36 mesi di osservazione), di stimare con elevata precisione (sub-centimetrica) le variazioni plano altimetriche delle piattaforme.

L'area offshore interessata dallo sviluppo di Donata sarà monitorata dal GPS sulla piattaforma di Emilio.

Non sono previste nuove stazioni a terra, in quanto sono già presenti 3 stazioni, in funzione da oltre 3 anni, che sono ubicate una più a nord del tratto di interesse (presso P.S.Elpidio (FM)), una circa di fronte all'area di produzione (presso Grottammare (AP)) ed una più a sud (presso Pineto (TE)). I dati registrati da queste stazioni (che funzionano tutte da oltre nove anni) mostrano un tratto costiero non affetto da problematiche subsidenziali. La costa appare stabile e in leggero sollevamento, le tre stazioni mostrano infatti velocità verticali medie variabili, da +0.06mm/anno a sud sino a +0.5mm/anno nella stazione più a nord.

Tutte le postazioni CGPS onshore citate sono state realizzate nella configurazione S.S.U. (satellite Survey Unit), una realizzazione progettata direttamente da Eni che consente l'utilizzo congiunto di tre diverse metodologie di rilevamento (CGPS, interferometria radar satellitare e livellazione di alta precisione), che misurano lo stesso fenomeno in modo completamente indipendente uno dall'altro e che possono consentire un confronto tra i risultati (Fig.3).

Le stazioni a terra consentiranno di verificare gli spostamenti eventuali della zona on-shore e consentiranno di calibrare le immagini ricavate attraverso l'interferometria radar satellitare, mentre la stazione di monitoraggio off-shore consentirà di misurare gli spostamenti plano-altimetrici della piattaforma con elevata precisione (sub-centimetrica).



Figura 3: una stazione tipo nella configurazione S.S.U.

## • Interferometria Radar Satellitare

L'area costiera di fronte alla zona di produzione offshore sarà anche monitorata, come già detto, attraverso l'acquisizione ed elaborazione di immagini SAR annuali.

Il monitoraggio delle variazioni piano altimetriche (componenti est-ovest e quota), mediante interferometria radar satellitare (Fig.4), è stato attivato da Eni da oltre un decennio ed è entrato a fare parte effettiva del "sistema di monitoraggio integrato". Esso consente di determinare con elevata precisione (anche in questo caso sub-centimetrica), le variazioni di una serie di "bersagli permanenti" posti sul terreno quali manufatti, case ecc., con il vantaggio di ottenere una informazione su una vasta porzione di territorio. Nell'ambito del piano di monitoraggio proposto, Eni provvederà all'acquisizione e all'aggiornamento annuale di tutte le immagini disponibili, sia nella configurazione ascendente sia nella configurazione discendente, per tutta la zona costiera di fronte all'area di produzione.

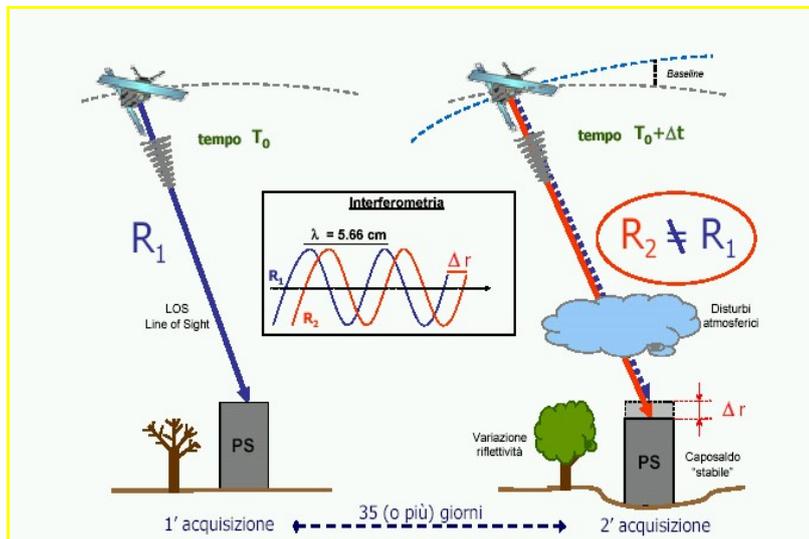


Fig. 4 – Rappresentazione schematica della base teorica della tecnica interferometrica, basata su punti ad elevata coerenza. Nell'immagine vengono rappresentati anche i disturbi presenti nelle acquisizioni (da Cespa S., Ferretti A. e Gervasi C., 2005).