

REGIONE EMILIA ROMAGNA

COMUNE DI SOLAROLO

Provincia di Ravenna

PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI

“PONTE DEI GRILLI”

POZZO ESPLORATIVO ARMONIA 1dir

INTEGRAZIONI

allo STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE e

ai DOCUMENTI PROGETTUALI

A seguito della richiesta del M.A.T.T.M. del 06.08.2015

I.5 – Monitoraggio Sismico e Geodetico

OTTOBRE 2015

Sommario

1	INTRODUZIONE	3
2	PREMESSA SISMOLOGICA	4
3	AREE DI MONITORAGGIO E PROGETTAZIONE DELLA RETE	4
4	MONITORAGGIO GEODETICO	9
4.1	STAZIONI GNSS.....	9
4.2	MONITORAGGIO DELLE DEFORMAZIONI CON TECNICHE INTERFEROMETRICHE (INSAR)	12
5	CONCLUSIONI	14
6	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	15

1 INTRODUZIONE

A seguito della richiesta di integrazioni al "Progetto di perforazione del sondaggio per ricerca di idrocarburi gassosi denominato "Armonia 1 dir", nel permesso di ricerca "Ponte dei Grilli" relativamente ai temi "suolo e sottosuolo" viene redatto, nella presente relazione, un *progetto di massima sul controllo geodetico e sismico nel caso venisse confermata la producibilità del pozzo, da perfezionare poi nella eventuale successiva fase di Autorizzazione ambientale.*

Lo scopo del presente progetto di massima è quello di delineare i principali elementi dell'infrastruttura di monitoraggio sismico e geodetico sulla base delle indicazioni fornite dalle Linee Guida sui monitoraggi definiti dal MiSE-DGRME (2014), ad esempio nell'ottica dell'individuazione di un Dominio Interno di Rilevazione (DI) e di un Dominio Esterno di Rilevazione (DE). Per la parte sismica, l'infrastruttura di monitoraggio ha il compito di riconoscere e caratterizzare la micro-sismicità e la sismicità naturale nell'area interessata dall'attività e nelle aree circostanti. Essa è progettata tenendo in considerazione l'assetto sismo-tettonico dell'area, che è stato oggetto di uno studio di approfondimento (Allegato "Relazione alla Sismotettonica" alla documentazione di integrazione). Per la parte geodetica, il monitoraggio sarà realizzato attraverso l'installazione di stazioni permanenti GPS e l'analisi di dati satellitari con tecniche InSAR.

Le reti di monitoraggio programmate nel documento in oggetto sono da intendersi come preliminari e da perfezionare in un'eventuale successiva fase e soggetti a verifica e approvazione da parte della SPM (Struttura Preposta al Monitoraggio – Linee Guida, art. 9.1).

2 PREMESSA SISMOLOGICA

L'area del permesso di ricerca "Ponte dei Grilli" si trova al margine nord-orientale della catena appenninica, lungo la struttura tettonica nota come Arco Romagnolo, costituito da una sequenza di *thrust* sepolti al di sotto dei sedimenti della Pianura Padana. L'area ha risentito storicamente di diversi eventi sismici avvenuti nei dintorni con intensità macrosismica $I(\text{MCS}) \geq 8$, di cui il più importante è il terremoto del 4/4/1781 cui il catalogo DBM11 attribuisce intensità MCS massima $I_{\text{max}}(\text{MCS}) = 9-10$, magnitudo stimata $M_w = 5.94$ e localizzazione a circa 15 km dall'area di interesse in direzione SO, al margine della catena appenninica.

Secondo quanto noto dal quadro sismotettonico, la sismicità dell'area è sostanzialmente riconducibile ad alcune strutture sismogenetiche rappresentate da sovrascorrimenti attivi responsabili della deformazione compressiva delle coperture sedimentarie meso-cenozoiche (e.g., Boccaletti et al., 2004; Calderoni et al., 2009; Vannoli et al., 2014). Tali sorgenti sono ritenute in grado di generare terremoti con valori di Magnitudo sino a 6 (Database of Individual Seismogenic Sources - DISS Working Group, 2015).

Secondo quanto riportato dalla banca dati DISS, si individuano due sorgenti composite prossime all'area di interesse indicate rispettivamente con i nomi Ascensione-Armaia (ITCS011) e Fusignano-Villanova (ITCS109). I due sistemi sono documentati in letteratura e risultano potenzialmente in grado di generare un terremoto fino a M_{max} pari a 6.

L'area di interesse si trova dunque in una zona a pericolosità sismica media, ed è mediamente soggetta a terremoti che possono provocare danni con una frequenza di qualche decina di anni.

Per ulteriori dettagli in merito all'inquadramento sismotettonico dell'area si rimanda alla "Relazione sulla Sismotettonica" allegata alle presenti integrazioni.

3 AREE DI MONITORAGGIO E PROGETTAZIONE DELLA RETE

La consultazione della banca dati ISIDe, INGV, ha consentito di accedere al catalogo delle stazioni appartenenti alla Rete Sismica Nazionale (RSN) localizzate in prossimità dell'area del permesso di ricerca "Ponte dei Grilli". In particolare, considerando una distanza di 50 km dal comune di Solarolo, limitrofo all'area di interesse, si individuano 12 stazioni, localizzate secondo quanto riportato in Fig. 1.



Fig. 1 – Ubicazione delle stazioni della Rete Sismica Nazionale, RSN (triangoli arancio in figura) considerando un raggio di 50 km dalla località di Solarolo (Ra), a circa 1,5 km ad est dal pozzo Armonia 1 dir (cerchio rosso in figura). Il poligono rosso individua il permesso di ricerca "Ponte dei Grilli".

La rete microsismica verrà integrata con tali stazioni allo scopo di migliorare le capacità di rilevazione degli eventi sismici.

Al fine di definire le aree interessate dal monitoraggio sismico ricordiamo che l'obiettivo primario del pozzo "Armonia 1 dir" è localizzato alla profondità di 2065 m TVD s.l.m., nella formazione Porto Corsini (pliocene inf.), in livelli di origine torbida, all'interno di una sequenza di sabbia e silt interstratificati con alternanze di livelli argillosi. La mineralizzazione prevista è gas metano in concentrazione superiore al 95%. La struttura geologica consiste di una blanda anticlinale molto allungata e limitata da faglie inverse lungo i lati settentrionale e meridionale, così come descritto all'interno del Programma Geologico (All.1) della documentazione di V.I.A..

Relativamente all'individuazione dell'area da monitorare è opportuno ricordare le definizioni di Dominio Interno di rilevazione (DI) e di Dominio Esterno (DE) così come riportati nel documento [del MiSE \(http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/agenda/upload/85_238.pdf\)](http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/agenda/upload/85_238.pdf). Le citiamo qui di seguito:

Dominio interno di rilevazione (DI) - Definisce il volume all'interno del quale si ritiene che possano verificarsi fenomeni di sismicità indotta o di deformazione del suolo associati all'attività svolta. Esso rappresenta il volume di riferimento per il quale saranno identificati, monitorati e analizzati con la massima sensibilità i fenomeni di sismicità e deformazione del suolo.

Per le attività di estrazione di olio/gas da giacimento senza reiniezione, è il volume che si estende fino alla superficie comprendendo la zona mineralizzata (giacimento), come ricostruita dallo studio geologico preliminare, e un'ulteriore fascia che si estende ai lati e sotto fino ad una distanza di 3 km dal bordo del giacimento stesso.

[...]

Dominio esteso di rilevazione (DE) - E' il volume circostante il dominio interno di rilevazione che comprende una porzione maggiore di crosta terrestre, al fine di definire e contestualizzare al meglio i fenomeni monitorati. Per tutte le attività si suggerisce che esso si estenda oltre il dominio interno di rilevazione per una fascia di ampiezza compresa tra 5-10 km, tenendo conto delle dimensioni del giacimento e tipologia di attività.

Seguendo quindi quanto enunciato, la rete sismica in oggetto avrà lo scopo di:

- Rilevare la micro-sismicità con elevate sensibilità e dettaglio entro un raggio di circa 5 km dall'area del cantiere di perforazione, in modo da raggiungere orientativamente, una magnitudo di rilevazione compresa tra 0 e 1 (DI);
- Rilevare la sismicità nell'intorno dell'area corrispondente alla risorsa, considerando un raggio di circa 10 km (DE), migliorando di circa un grado il livello di magnitudo di completezza della Rete Sismica Nazionale, ovviamente non abbassando il limite superiore imposto all'Dominio Interno di rilevazione ($M_L = 1$).

La rete proposta prevede la realizzazione di tre stazioni attrezzate con strumentazione sismologica di elevata qualità e con trasmissione dei dati, in tempo reale, presso il centro di acquisizione. Le nuove stazioni, come già accennato, dovranno essere integrate con le stazioni sismiche già presenti sul territorio.

I dettagli della rete saranno approfonditi in una eventuale successiva fase di autorizzazione da parte dell'SPM ma, in linea generale, le stazioni in aree urbanizzate potrebbero necessitare di sismometri in pozzo, al fine di riuscire a mitigare il rumore sismico ed antropico.

Il Dominio Interno di Rilevazione è rappresentato, in superficie, da un poligono quadrato avente centro presso il pozzo "Armonia 1 dir" e lati di circa 10 km.

La localizzazione preliminare dei siti prevede l'installazione di una stazione in prossimità del pozzo "Armonia 1 dir" – stazione Ar01 e altre 2 in prossimità di 2 dei vertici del quadrato che circoscrive l'area DI – stazioni Ar02, Ar03, Ar04 e Ar05, secondo lo schema di Fig. 2.

Se ritenuto opportuno, con una stazione aggiuntiva potrà essere posta in direzione NE a distanza di circa 12-15 km (Ar06) per realizzare il monitoraggio completo con le prestazioni richieste dalle Linee Guida.

A completamento della rete, sono state poi considerate le stazioni della Rete Nazionale IMOL, FAEN, BRSN che permettono di coprire anche il dominio esterno per i settori che vanno da direzione SE a direzione O.

Ogni stazione sarà dotata di sensore sismometrico a banda estesa e di accelerometro in superficie.

Le stazioni della rete saranno dotate di dispositivi di trasmissione dei dati acquisiti in continuo al centro di acquisizione. La metodologia di trasmissione (es. telefonia cellulare con tecnologia GPRS, Apparatı radio a micro-onde) dei dati e la scelta dei sensori sismici (es. a corto periodo) sarà valutata in base alla copertura dei segnali e alle condizioni morfologiche e di antropizzazione di vari siti.

L'apparato di alimentazione potrà essere caratterizzato da pannello fotovoltaico oppure da collegamento alla rete elettrica.

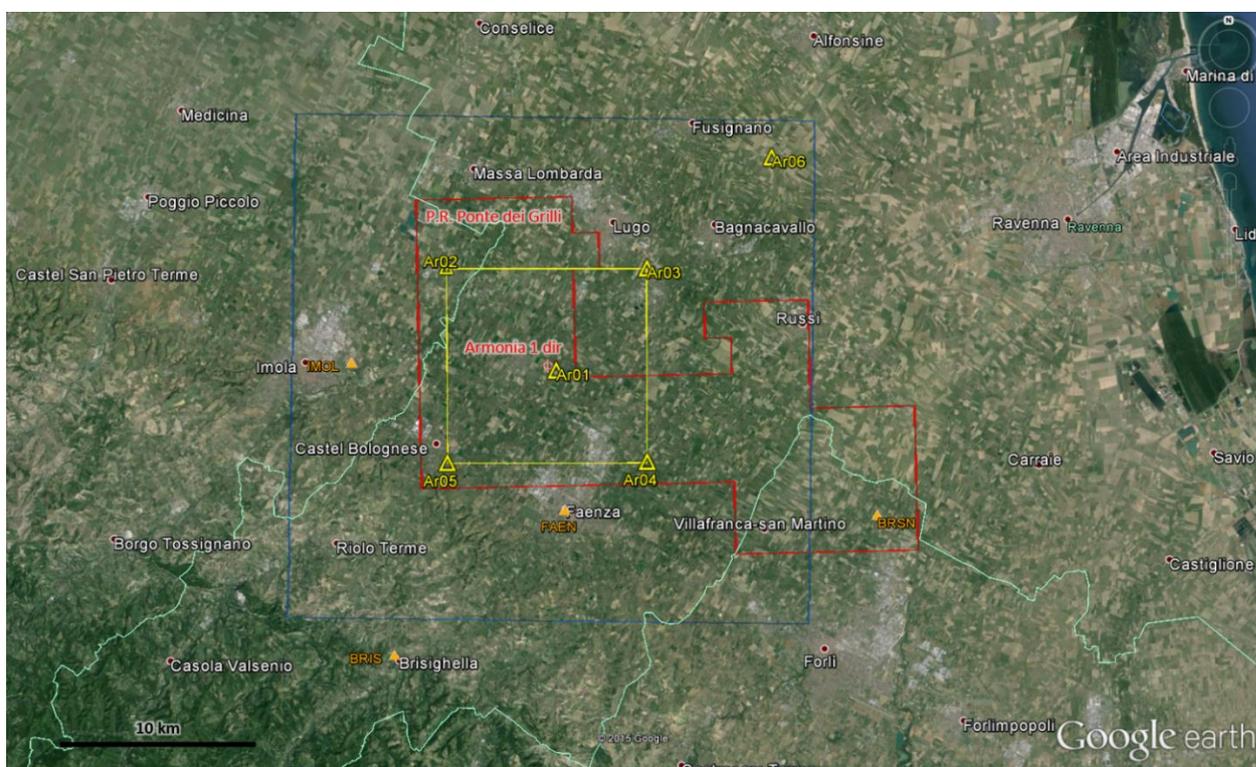


Fig. 2 - Mappa della rete di monitoraggio sismico proposta. La figura mostra il nucleo della rete caratterizzato dalle stazioni (Ar01-Ar06), individuate con triangoli gialli e le stazioni della Rete Sismica Nazionale (IMOL, FAEN, BRSN), triangoli arancio in figura. Vicino alla stazione Ar01 si individua il pozzo "Armonia 1 dir" (cerchio rosso in figura). Il poligono rosso individua il permesso di ricerca "Ponte dei Grilli" ed i poligoni giallo e blu individuano rispettivamente il Dominio Interno (DI - fascia che si estende per circa 5 km dal giacimento) ed il Dominio Esterno (DE - fascia che si estende per circa 10 km dal giacimento).

4 MONITORAGGIO GEODETICO

A seguire si riporta la descrizione del monitoraggio geodetico previsto per l'area oggetto di studio.

4.1 STAZIONI GNSS

Allo scopo di eseguire un controllo geodetico accurato, localizzato nell'area più circoscritta all'area di cantiere, è stata pianificata una rete di stazioni permanenti GNSS.

La Regione Emilia Romagna dispone di una rete di stazioni permanenti GNSS caratterizzata da 15 stazioni, distanziate di circa 50 km in modo da coprire in modo uniforme tutto il territorio regionale.

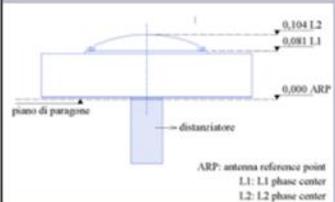
RETE DI STAZIONI PERMANENTI GNSS DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA		
Comune: Imola Provincia: Bologna	Indirizzo: Via Guicciardini, 2 Imola	Nome: ITIM Punto N°:
Particolari della materializzazione:		Ricevitore: Topcon Odyssey - RS (GPS + GLONASS)
		Antenna: Topcon CR-3 cod. IGS: TPSCR3_GGD offset verticale base antenna - marker = 0.050 m
Fotografia:		Coordinate geografiche RDN ETRF2000 (2008.0): φ : 44° 20' 50.98367" λ : 11° 43' 04.53671" h : 98.123
		Coordinate geografiche IGS05 (ITRF2005): φ : 44° 20' 50.9955" λ : 11° 43' 04.5535" h : 98.089 m
		Coordinate cartografiche UTM - WGS84 : N : E :
		Coordinate cartografiche UTM-ED50 (fuso 32/33): N : E :
		Coordinate cartografiche UTM-ED50 (fuso 32*): N : E : (*Sistema cartografico Regione Emilia Romagna)
		Coordinate cartografiche Gauss - Boaga (Roma 40): N : E :
		Quota geoidica: H = (ITALGEO 2005)

Fig. 3 – Scheda monografica caposaldo della rete GNSS Regione Emilia Romagna, localizzato nel comune di Imola (Bo). Estratta dal sito www.gpsemiliaromagna.it/rete.php.

Secondo quanto riportato dal sito www.gpsemiliaromagna.it/rete.php, ogni Stazione Permanente GNSS è dotata di un ricevitore Topcon Odyssey-RS GPS+GLONASS inserito in un Rack e di un'antenna Choke Ring Topcon CR-3 monumentata su pali in acciaio. Ogni Stazione acquisisce con continuità tutti i segnali (codice e fase, tutte le frequenze) emessi dai satelliti visibili, 24 ore su 24 per tutti i giorni della settimana, e li trasmette al centro di controllo della Rete dal quale vengono resi accessibili all'utenza. Il centro di controllo della Rete è composto da 3 PC Server, dai Software MeridianaSAT e GNSMART, i quali si occupano della connessione alle Stazioni Permanenti, del calcolo della Rete e dell'erogazione dei servizi all'utenza. Le 3 stazioni più vicine all'area di interesse sono localizzate nei comuni di Imola (ITIM), Ravenna (RAVE) e Civitella di Romagna (CIVI). Le Fig. 3, Fig. 4 e Fig. 5 riportano le schede monografiche dei capisaldi menzionati ed estratti dal sito citato.

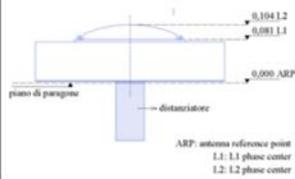
RETE DI STAZIONI PERMANENTI GNSS DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA		
Comune: Ravenna Provincia: Ravenna	Indirizzo: Via Marconi, 6 Ravenna	Nome: RAVE Punto N°:
Particolari della materializzazione:  <p>ARP: antenna reference point L1: L1 phase center L2: L2 phase center</p>		Ricevitore: Topcon Odyssey - RS (GPS + GLONASS) Antenna: Topcon CR-3 cod. IGS: TPSCR3_GGD offset verticale base antenna - marker = 0.050 m
Fotografia: 		Coordinate geografiche RDN ETRF2000 (2008.0): $\varphi : 44^{\circ} 24' 19.05223''$ $\lambda : 12^{\circ} 11' 30.75520''$ h : 51.856 m Coordinate geografiche IGS05 (ITRF2005): $\varphi : 44^{\circ} 24' 19.0641''$ $\lambda : 12^{\circ} 11' 30.7722''$ h : 51.802 m Coordinate cartografiche UTM - WGS84 : N : E : Coordinate cartografiche UTM-ED50 (fuso 32/33): N : E : Coordinate cartografiche UTM-ED50 (fuso 32*): N : E : (*Sistema cartografico Regione Emilia Romagna) Coordinate cartografiche Gauss - Boaga (Roma 40): N : E : Quota geoidica: H = (ITALGEO 2005)

Fig. 4 – Scheda monografica caposaldo della rete GNSS Regione Emilia Romagna, localizzato nel comune di Ravenna. Estratta dal sito www.gpsemiliaromagna.it/rete.php.

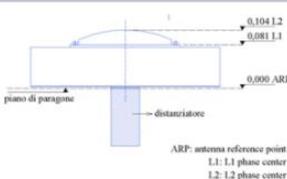
RETE DI STAZIONI PERMANENTI GNSS DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA		
Comune: Civitella di Romagna Provincia: Forlì - Cesena	Indirizzo: Viale Roma, 19 Civitella di Romagna	Nome: CIVI Punto N°:
Particolari della materializzazione:		Ricevitore: Topcon Odyssey - RS (GPS + GLONASS)
 <p>ARP: antenna reference point L1: L1 phase center L2: L2 phase center</p>		Antenna: Topcon CR-3 cod. IGS: TPSCR3_GGD offset verticale base antenna - marker = 0.050 m
Fotografia:		Coordinate geografiche RDN ETRF2000 (2008.0): φ : 44° 00' 23.84921" λ : 11° 56' 19.02160" h : 273.022
		Coordinate geografiche IGS05 (ITRF2005): φ : 44° 00' 23.8611" λ : 11° 56' 19.0383" h : 272.943 m
		Coordinate cartografiche UTM - WGS84 : N : E :
		Coordinate cartografiche UTM-ED50 (fuso 32/33): N : E :
		Coordinate cartografiche UTM-ED50 (fuso 32°): N : E : (*Sistema cartografico Regione Emilia Romagna)
		Coordinate cartografiche Gauss - Boaga (Roma 40): N : E :
		Quota geoidica: H = (ITALGEO 2005)

Fig. 5 – Scheda monografica caposaldo della rete GNSS Regione Emilia Romagna, localizzato nel comune di Civitella di Romagna (FC). Estratta dal sito www.gpsemiliaromagna.it/rete.php.

Prendendo in considerazione i dati GNSS già disponibili sul territorio e la distribuzione dei caposaldi GPS della Rete Regionale di Controllo della Subsidenza attiva sul territorio e già citata nella relazione di SIA (paragrafo 4.2.4 - Subsidenza) più vicini all'area di interesse, la cui distanza minima è di circa 8 km, è stata pianificato l'installazione di tre nuove stazioni GNSS permanenti (PG01, PG02, PG03).

Le nuove stazioni saranno installate a creare una maglia triangolare circoscritta all'area di cantiere, secondo lo schema di Fig. 6.

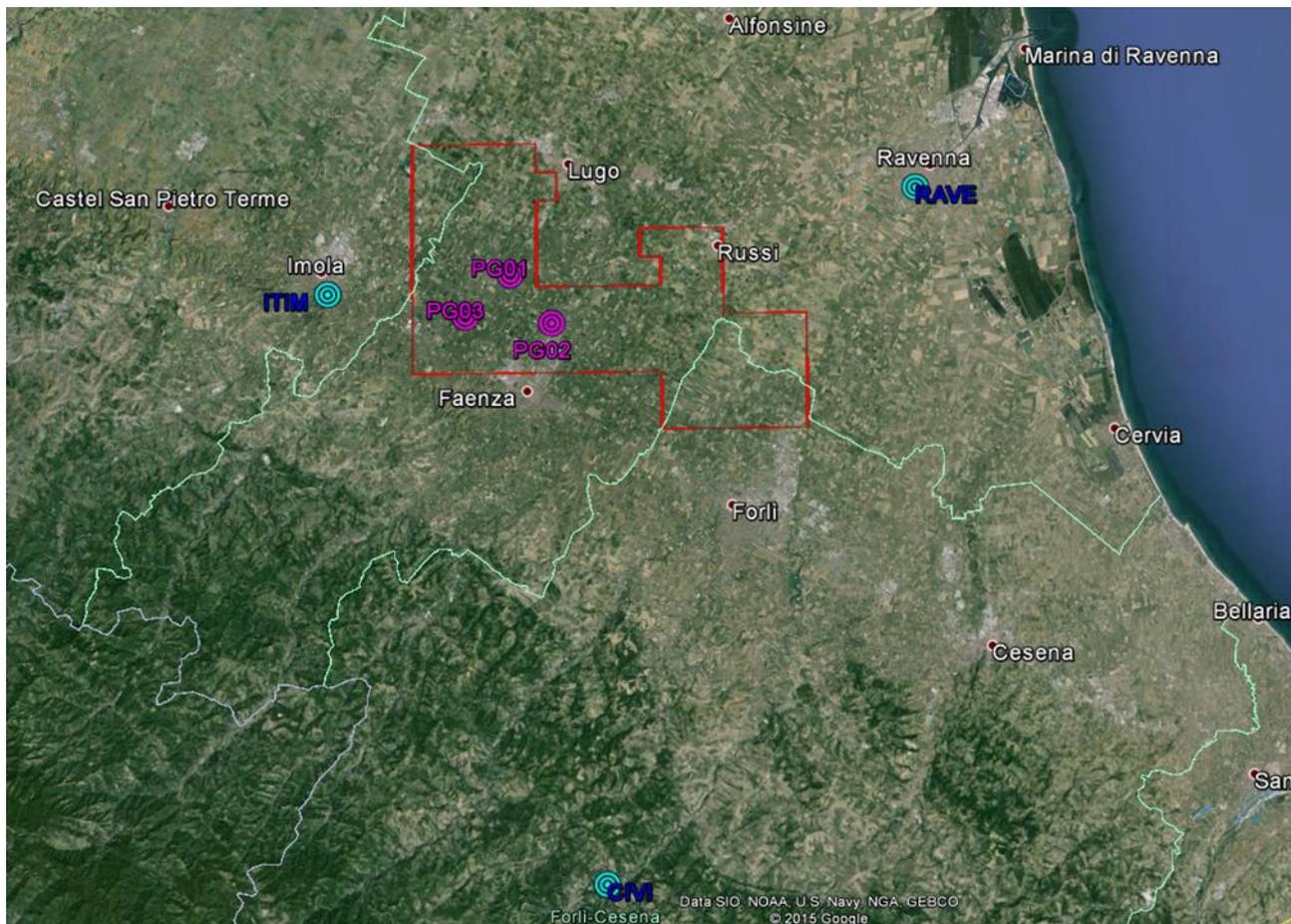


Fig. 6 – Rete di monitoraggio geodetica con tecnica GPS. In azzurro le stazioni permanenti GNSS della Rete Regionale (ITIM, RAVE, CIVI) più vicine all’area di interesse. In viola la localizzazione indicativa delle nuove stazioni GNSS (PG01, PG02, PG03) più circoscritte all’area di cantiere e comunque ricadenti all’interno del permesso di ricerca Ponte dei Grilli.

4.2 MONITORAGGIO DELLE DEFORMAZIONI CON TECNICHE INTERFEROMETRICHE (INSAR)

Ad implementazione del monitoraggio di subsidenza attivo sul territorio regionale, si propone un monitoraggio interferometrico che prevede la generazione di mappe e serie storiche delle deformazioni superficiali con tecniche satellitari e che consentono di ottenere una precisione centimetrica, ed in alcuni casi millimetrica, in mappe di deformazione della zona d’interesse.

Sarà effettuato uno studio storico delle deformazioni del suolo con l'utilizzo di immagini acquisite dal sensore ENVISAT dell'ESA (Agenzia Spaziale Europea), ed uno studio delle dinamiche in corso, utilizzando i dati derivati dal satellite SENTINEL sempre di ESA. In linea generale, il *processing* dei dati verrà eseguito prendendo in considerazione le immagini che provengono da entrambe le orbite, ascendente e discendente.

Le mappe di deformazione si ottengono dall'analisi della differenza di fase, e quindi dell'interferogramma, che viene calcolata tra due immagini SAR (da qui il nome della tecnica radar ad apertura sintetica interferometrica - InSAR) che rappresentano lo stesso target a terra, ma acquisite in tempi diversi. Le deformazioni al suolo ottenute con la tecnica InSAR, una volta integrate con i dati forniti dalle stazioni GNSS (sia della rete regionale che della rete nuova proposta per il caso in esame), consentiranno di ottenere un dato di deformazione del suolo ulteriormente più preciso e dettagliato.

5 CONCLUSIONI

A seguito della richiesta di integrazione al "Progetto di perforazione del sondaggio per ricerca di idrocarburi gassosi denominato "Armonia 1 dir", nel permesso di ricerca "Ponte dei Grilli" da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stato redatto un piano di monitoraggio microsismico e geodetico preliminare dell'area oggetto di interesse.

Le indicazioni sul monitoraggio sono da intendersi come progetti di massima che verranno poi perfezionati in caso di eventuale rinvenimento di idrocarburi nel successivo procedimento di conferimento della Concessione di Coltivazione. Il progetto definitivo, secondo le indicazioni espresse nelle Linee Guida, sarà soggetto a verifica e approvazione da parte della SPM (Struttura Preposta al Monitoraggio).

Il piano di monitoraggio microsismico prevede l'installazione di 3/4 stazioni disposte rispettivamente 1 presso l'area del cantiere, 2 a distanza di circa 5 km, ed eventualmente 1 a distanza di circa 15 km. Quest'ultima, utile per il monitoraggio della sismicità naturale sarà integrata da tre stazioni della Rete Sismica Nazionale. La localizzazione indicativa delle stazioni è visibile in Fig. 2.

Il piano di monitoraggio geodetico prevede l'installazione di 3 nuove stazioni GNSS permanenti, localizzate in modo da creare una griglia triangolare in prossimità del pozzo "Armonia 1 dir" (Fig. 6) ed un monitoraggio delle deformazioni al suolo con tecniche interferometriche (InSAR) con precisione centimetrica, in alcuni casi millimetrica. Saranno poi utilizzati i dati di altre tre stazioni GNSS permanenti della Regione Emilia Romagna. L'integrazione del dato GPS con il dato interferometrico consentirà di ottenere il dato di deformazione al suolo con affidabile precisione.

Ottobre, 2015

Dott. Geol. Alessandro Murratzu

Dott. Geol. Simone Fiaschi

6 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Boccaletti M., Bonini M., Corti G., Gasperini P., Martelli L., Piccardi L., Severi P. & Vannucci G. (2004) – Carta sismotettonica della regione Emilia-Romagna, scala 1:250.000. Servizio geologico sismico e dei suoli, Regione EmiliaRomagna. <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/geologia/carta-sismotettonica-della-regione-emilia-romagna-in-scala-1-250.000>.
- Calderoni, G., R. Di Giovambattista, P. Burrato, G. Ventura 2009 A seismic sequence from Northern Apennines (Italy) provides new insight on the role of fluids in the active tectonics of accretionary wedges. Earth Planet. Sci. Lett., 10.1016/j.epsl.2009.02.015.
- DISS Working Group (2015). Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.2.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, © INGV 2015 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, doi:10.6092/INGV.IT-DISS3.2.0.
- ISIDe Working Group (INGV, 2010), Italian Seismological Instrumental and parametric database: <http://iside.rm.ingv.it>
- MISE-DGRME (2014). Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche - Gruppo di lavoro CIRM, Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell’ambito delle attività antropiche, Roma, 24/11/2014, http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/unmig/agenda/upload/85_238.pdf
- Rete di Stazioni Permanenti GNSS della Regione Emilia Romagna, www.gpsemiliaromagna.it/rete.php
- Toscani, G., P. Burrato, D. Di Bucci, S. Seno and G. Valensise 2009 Plio-Quaternary tectonic evolution of the Northern Apennines thrust fronts along the Bologna-Ferrara section (Po Plain, Italy), based on geological

observations and analogue modelling: seismotectonic implications. B. Soc. Geol. Ital., 128, 2, 605-613.

- Vannoli, P., P. Burrato, and G. Valensise 2015 The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain. Pure Appl. Geophys., 172, 1105-1142, 10.1007/s00024-014-0873-0.
- ViDEPI Project (Visibility of petroleum exploration data in Italy, <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/videpi.asp>)