

Laboratorio di monitoraggio Cavone

Nota relativa all'evento sismico del 08 ottobre 2016

Sulla base dell'accordo per la prima applicazione delle Linee Guida del 23/07/2014, è stata elaborata la presente nota per valutare in modo preliminare l'evento sismico registrato in data 08 ottobre 2016 presso l'area di Mirandola. In particolare, sono di seguito raccolte le informazioni rese disponibili dalla rete di monitoraggio microsismico locale e dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), per la localizzazione dell'epicentro e la verifica della distanza rispetto ai pozzi della concessione e al giacimento di Cavone.

Secondo le informazioni disponibili sul sito web INGV <http://cnt.rm.ingv.it/>, è stato registrato un evento sismico in data 08/10/2016 alle ore 01:43 ora locale (23:43 UTC del 07/10/2016). L'Istituto ha valutato, con i dati messi disposizione al momento dalla Rete Sismica Nazionale, una Magnitudo (ML) pari a 1,9 con epicentro localizzato nel distretto sismico denominato "Pianura padana lombarda", di coordinate $44,859^{\circ}\text{N}$, $11,056^{\circ}\text{E}$ e con profondità stimata pari a 5,0 chilometri.

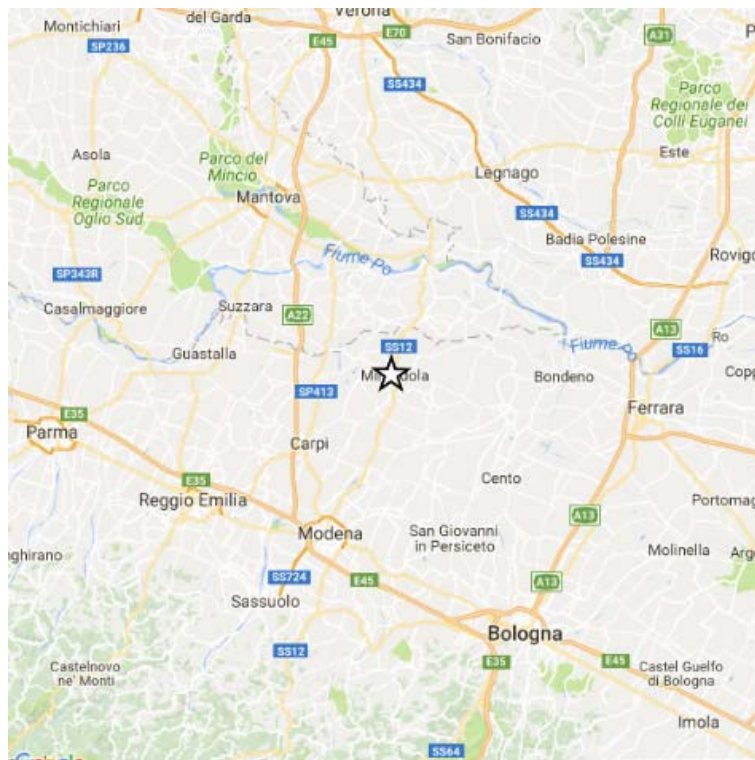


Figura 1 – Ubicazione dell'evento sismico del 08/10/2016 come localizzato dalla Rete Sismica Nazionale INGV

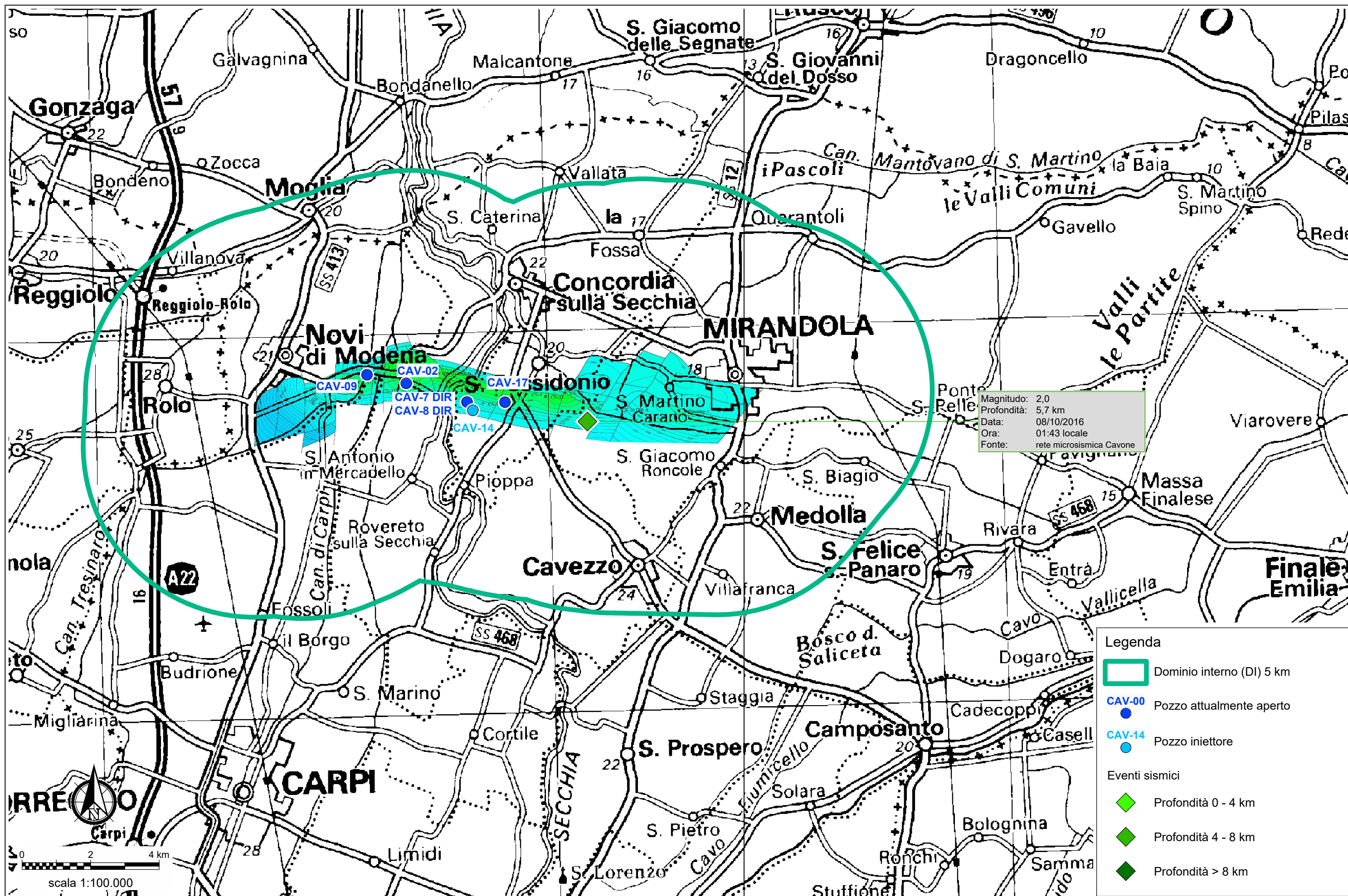
Prendendo invece in considerazione le informazioni ricavate dalla rete microsismica di

Cavone e accuratamente elaborate, in data 08/10/2016 è stato rilevato il medesimo evento microsismico, descritto dai seguenti parametri:

- data 08/10/2016, ore 01:43 ora locale (23:43 UTC del 07/10/2016), coordinate della localizzazione 44,8720°N, 11,0105°E, Magnitudo locale 2,0, Profondità 5,7 km.

Sulla base delle indicazioni delle Linee Guida sui monitoraggi predisposte dal Gruppo di Lavoro istituito dal MISE (Ministero dello Sviluppo Economico), l'evento registrato dalla rete microsismica locale risulta ubicato all'interno del cosiddetto Dominio Interno di rilevazione (DI), che per il giacimento di Cavone si estende fino alla superficie, per una fascia di raggio 5 Km che contorna il margine del giacimento posto a circa 3 chilometri di profondità (datum di campo: 2.900 m s.l.m.).

L'ubicazione dell'evento sismico, così come registrato dalla rete microsismica locale, è indicata in Figura 2 (planimetria) e Figura 3 (sezioni schematiche). Come anticipato, si osserva che questo si colloca all'interno del Dominio Interno di rilevazione.



Laboratorio di Monitoraggio Cavone

Concessione "Mirandola"

RAMBOLL ENVIRON

Ottobre 2016

Figura 2

Delimitazione del Dominio Interno di Rilevazione e ubicazione del sisma del 08/10/2016 come localizzato dalla rete microsismica locale

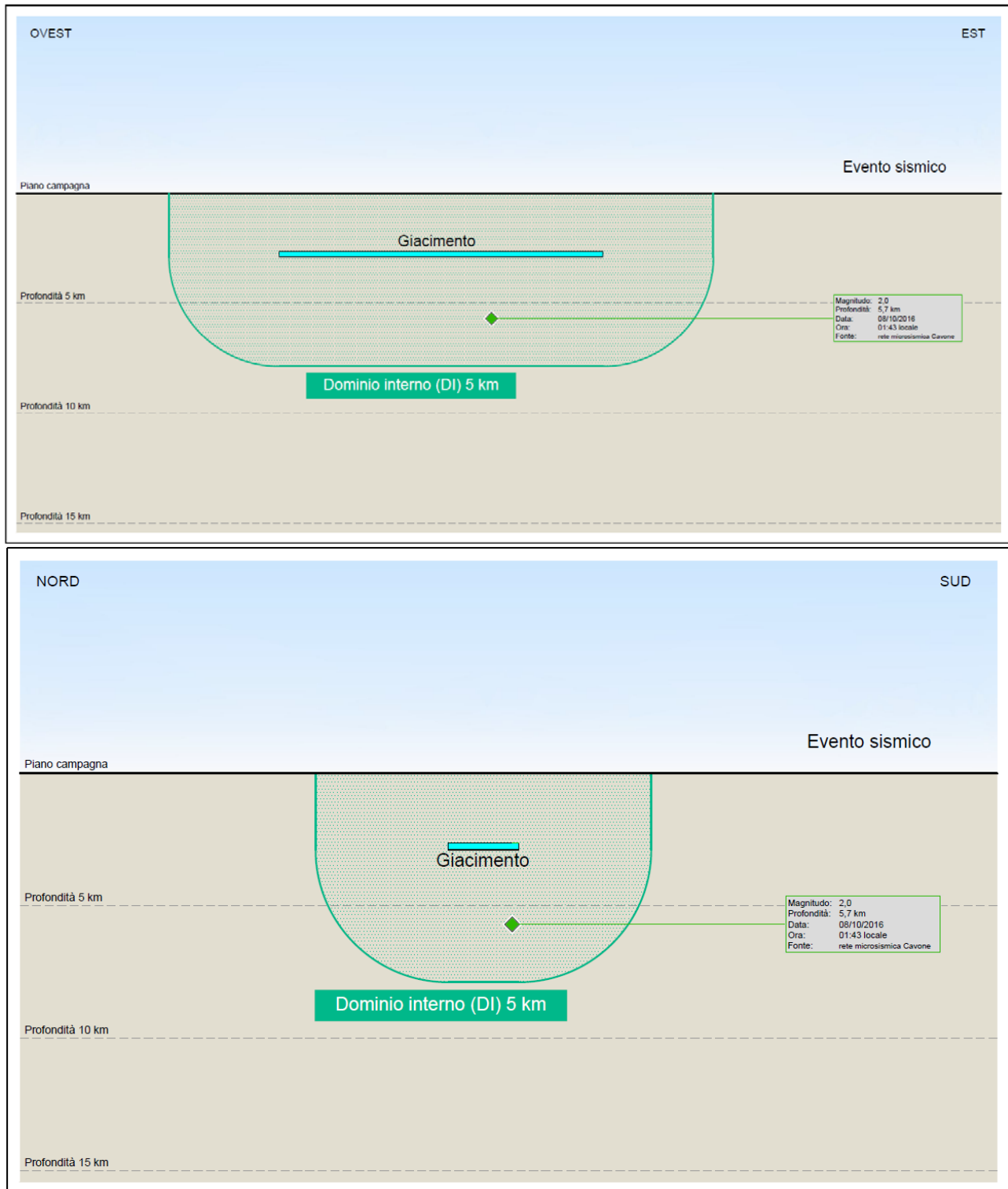


Figura 3 - Sezioni schematiche tracciate in direzione Ovest-Est (sopra) e Nord-Sud (sotto) riportante l'ubicazione dell'ipocentro dell'evento del 08 ottobre 2016 rispetto al Dominio Interno di rilevazione.

Prendendo in considerazione i valori soglia “*puramente indicativi*” riportati nelle Linee guida e premesso che questi “*devono essere definiti ed esplicitati nel Documento di Gestione Operativa del Monitoraggio caso per caso per ogni concessione, anche in funzione delle caratteristiche sismotettoniche dell’area di attività*”, il valore di Magnitudo locale (pari a 2,0) registrato dalla rete microsismica di Cavone ricadrebbe nel livello di attivazione 1 (livello di attenzione, con $1,5 < M_{\max} \leq 2,2$).

Le azioni corrispondenti al livello di attivazione 1 (livello di attenzione) sono pertanto state intraprese in accordo a quanto specificato nelle suddette Linee guida.

E’ stata condotta un’analisi di dettaglio dei dati di produzione ed iniezione, considerando come intervallo temporale rappresentativo il mese antecedente all’evento in oggetto, esteso di alcuni giorni per consentire di analizzare gli andamenti delle portate e delle pressioni di reiniezione sin dall’inizio del primo ciclo iniettivo incluso nel mese di analisi. Il periodo di analisi è quindi compreso tra il 05/09/2016 ed il 08/10/2016.

Sono stati dapprima analizzati i valori di produzione di olio ed acqua nel periodo considerato (espressi in metri cubi/giorno, Figura 4); il grafico evidenzia che le attività estrattive nel mese hanno mantenuto un andamento generalmente costante. La riduzione temporanea della produzione del greggio ed associata acqua di strato, legata essenzialmente ad attività di manutenzione impiantistica sui pozzi Cavone 7, Cavone 2 e Cavone 17, è identificabile in corrispondenza dei valori minimi del 24 e 27 settembre 2016.

Nello specifico, le variazioni dei valori di produzione di olio nelle date menzionate sono dell’ordine di alcuni metri cubi e la corrispondente variazione nella produzione dell’acqua di strato associata è sempre proporzionale alla produzione di olio. Infatti, il rapporto tra i volumi di acqua di strato ed i volumi totali di fluidi prodotti giornalmente (il cosiddetto di *water cut*) registrato attualmente nel giacimento di Cavone rimane pressoché invariato nel periodo in esame.

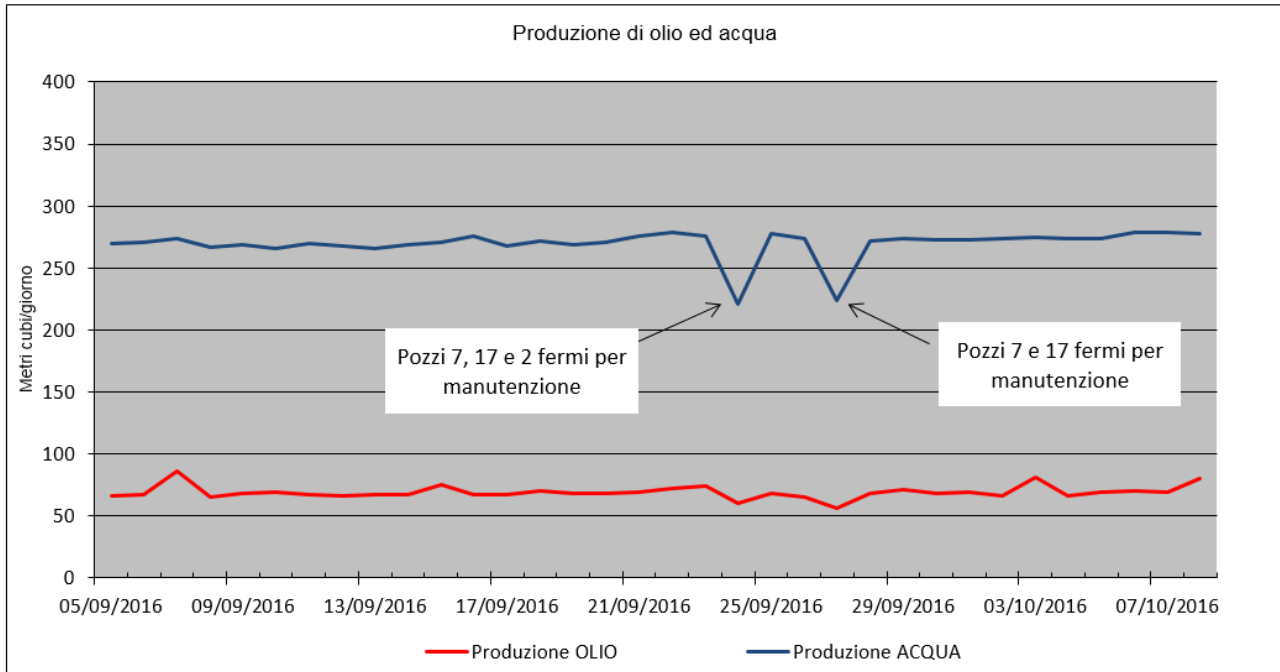


Figura 4 – Andamento dei valori di produzione di olio ed associata acqua di strato, nel periodo compreso tra il 05/09/2016 ed il 08/10/2016.

Sono poi stati presi in considerazione, nel medesimo intervallo temporale, i volumi reiniettati (con dettaglio giornaliero e valore totale mensile, espressi in metri cubi/giorno in Figura 5a) ed i valori di pressione (espressi in bar) registrati alla testa del pozzo Cavone 14 per ciascun ciclo di reiniezione (Figura 5b).

Come si può osservare, i volumi di acqua reiniettati presentano come di consueto un andamento discontinuo: i cicli di funzionamento del pozzo Cavone 14 nel periodo in esame sono pari a 4-6 giorni (durante i quali la portata nominale – pari a 600 metri cubi/giorno – viene raggiunta generalmente soltanto il secondo, terzo o quarto giorno di attività), seguiti da cicli di fermata della durata di 2-4 giorni (salvo che soltanto tra i due cicli iniettivi consecutivi effettuati tra il 6 ed il 13 settembre).

La pressione di reiniezione segue, per analogia, l'andamento delle portate, raggiungendo il proprio valore massimo al termine di ciascun ciclo iniettivo: questi si attestano sempre tra i 166 ed i 172 bar, nel periodo considerato.

I volumi di reiniezione analizzati nel periodo 05/09/2016 - 08/10/2016, così come le pressioni, trovano ampia corrispondenza con i medesimi valori relativi al quadriennio 2009-2012, come esplicitato all'interno del documento "*On the potential for induced seismicity at the Cavone Oilfield: analysis of geological and geophysical data, and geomechanical modelling*"¹.

¹ Il documento, elaborato da un team di 6 professori statunitensi di fama internazionale e pubblicato il 16/07/2014 nell'ambito del Laboratorio Cavone, rappresenta l'aggiornamento dello studio di giacimento così come stabilito dal Protocollo Operativo siglato da MISE, Regione Emilia-Romagna e Società Padana Energia con il patrocinio di

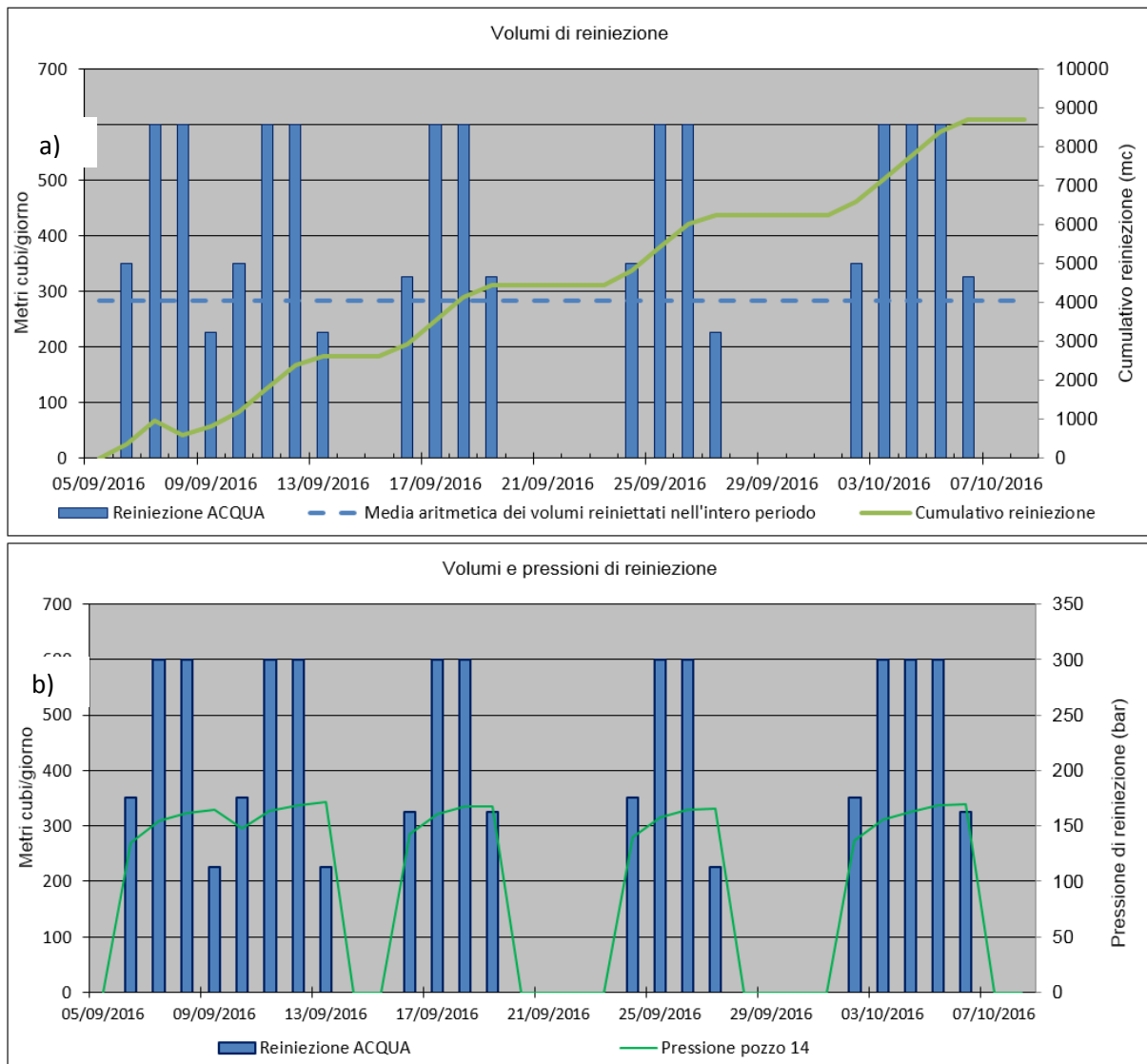


Figura 5 – a): volumi reiniettati (dettaglio giornaliero e valore cumulativo, espressi in metri cubi/giorno) e, b): valori di pressione (espressi in bar) misurati alla testa del pozzo Cavone 14, nel periodo compreso tra il 05/09/2016 ed il 08/10/2016.

Al fine di rilevare immediatamente variazioni del numero e della frequenza degli eventi sismici nell'intorno del giacimento, la magnitudo e la distribuzione spaziale, i tecnici della Società, in coordinamento con i tecnici MISE, hanno comunque seguito costantemente le rilevazioni e analizzato i dati per una stima accurata della localizzazione e della magnitudo di eventuali ulteriori eventi.

Dopo l'evento del 08 ottobre 2016 rilevato dalla rete microsismica locale, non sono state registrate, ad oggi 12 ottobre 2016, altre scosse in prossimità del giacimento di Cavone.

Assomineraria. Il citato studio di giacimento è disponibile in versione integrale all'indirizzo <http://labcavone.it/it/notizie/allegato-al-rapporto-del-16-luglio-2014-studio-di-giacimento>.

In considerazione delle argomentazioni sopra esposte ci sono le condizioni per il rientro nelle condizioni di ordinarietà (livello di attivazione 0); si prevede comunque di proseguire con il monitoraggio giornaliero dei parametri operativi (sia volumi prodotti che reiniettati) e con l'analisi costante delle rilevazioni microsismiche dell'area nei 10 giorni successivi all'evento del 08 ottobre 2016.