



eni s.p.a.

DEPARTMENT

REIT

DOCUMENTO #

07/2017

PAGINA

1 di 43

Campi del Clara Complex, Calipso ed Elettra

Modello Elasto-Plastico di Subsidenza

Management Summary

LISTA DI DISTRIBUZIONE:

GEOD/CS

GEOES/CS

AUTORI

S. Monaco

EORG

Data: 22 dicembre 2017

0	Rapporto Finale	 M. C. Dacome	 M. Antonelli
		 M. De Simoni	 A. Tiani
		 S. Mantica	
AGGIORNAMENTI		CONTROLLATO DA	APPROVATO DA

Indice

1	Introduzione	3
2	Dati di subsidenza misurati dalle stazioni CGPS.....	4
2.1	Stazione CGPS di Clara NW	5
2.2	Stazione CGPS di Clara Est.....	5
2.3	Stazione CGPS di Clara Nord.....	6
2.4	Stazione CGPS di Elettra	6
2.5	Stazione CGPS di Calpurnia	7
2.6	Stazione CGPS di Calipso.....	7
3	Modello Geomeccanico agli Elementi Finiti	8
3.1	Approccio metodologico.....	8
3.2	Geometria del modello.....	8
3.3	Proprietà dei materiali	11
3.3.1	Densità della roccia.....	11
3.3.2	Compressibilità uniassiale.....	12
3.4	Inizializzazione e storia di pressione	14
3.4.1	Stato tensionale iniziale	14
3.4.2	Pressioni iniziali.....	14
3.4.3	Storia di pressione.....	14
4	Calibrazione delle comprimibilità sui dati delle stazioni CGPS.....	15
5	Risultati delle analisi eseguite con il modello elasto-plastico.....	30
5.1	Mappe di subsidenza.....	37
6	Bibliografia	43

1 Introduzione

Il presente rapporto illustra i risultati dello studio geomeccanico relativo all'insieme dei campi del Clara Complex (Clara Nord, Clara Est e Calpurnia), di Calipso e di Elettra, effettuato con lo scopo di valutare quantitativamente la subsidenza indotta dalla coltivazione dei giacimenti. Tali campi sono situati nell'offshore adriatico al largo di Ancona (Figura 1); si tratta di giacimenti relativamente superficiali compresi nella successione plio-pleistocenica, a profondità che varia tra i 550 m e i 1500 m sotto il livello mare. La profondità del fondale marino in tale area è di circa 76 m.

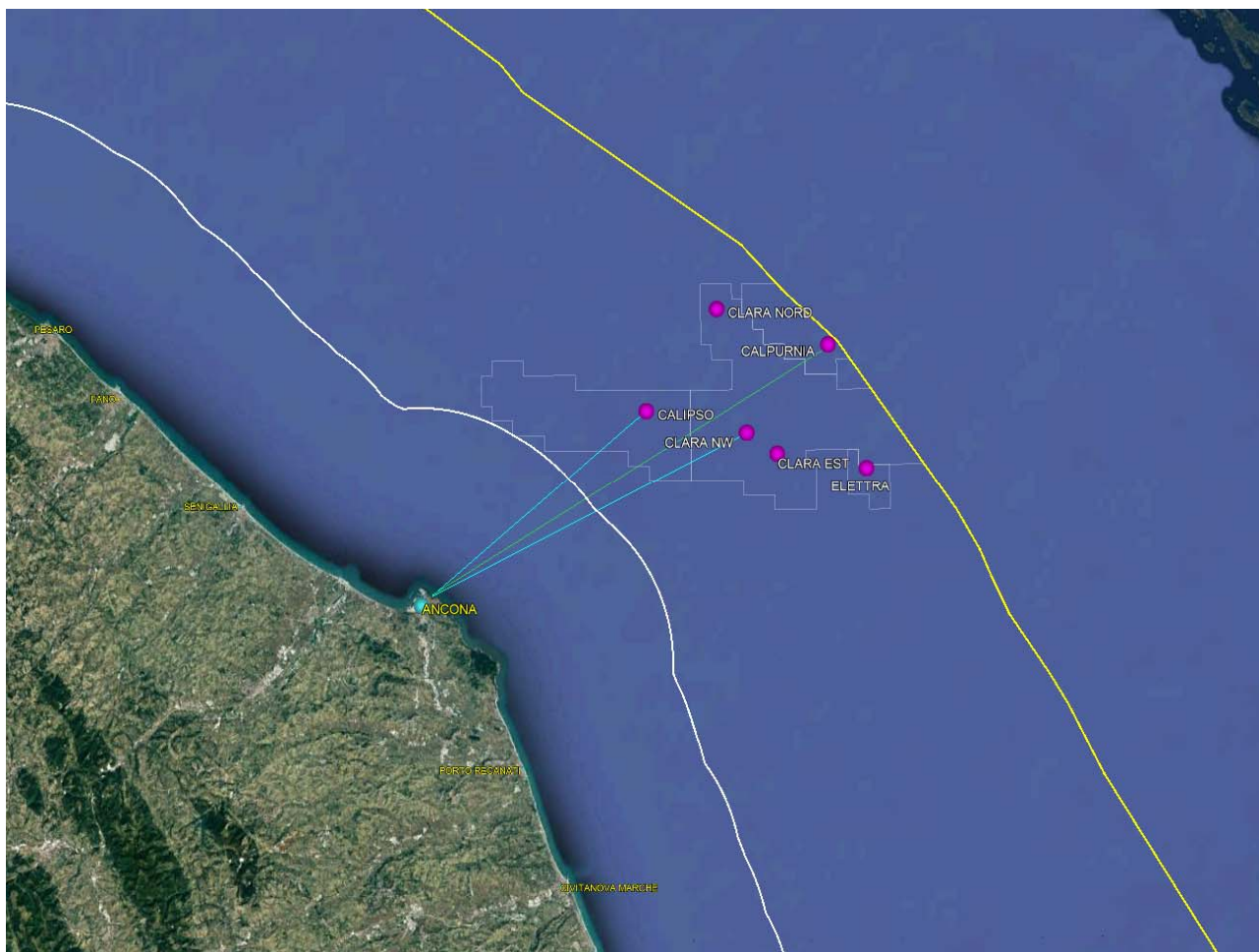


Figura 1 – Posizione dei campi del Clara Complex, Calipso ed Elettra.

Nello studio fluido-dinamico [1] sono considerati tre scenari di forecast:

- **DO NOTHING:** prevede di proseguire lo sviluppo del giacimento mediante i completamenti aperti a fine history match (dicembre 2017), senza ulteriori interventi.
- **CLPS5:** considera lo sviluppo del campo di Calipso con un nuovo pozzo (Calipso 5) dal 01/09/2019.
- **CLPS6:** sviluppo full field che prevede due pozzi su Calipso (Calipso 5 dal 01/09/2019 e Calipso6 dal 1/11/2019) e lo sviluppo del giacimento di Clara Est con due pozzi (Clara Est 14dir e Clara Est 15dir) in produzione dal 01/02/2021.

La previsione di subsidenza è stata eseguita da ISAMGEO Engineering GmbH con un modello geomeccanico 3D ad elementi finiti (FE), impiegando il codice di calcolo proprietario Isamgeo. Le informazioni relative alla geometria del giacimento, le proprietà petrofisiche e l'evoluzione delle pressioni sono state ottenute dallo studio fluido-dinamico di giacimento realizzato da Eni [1] con il codice di calcolo Intersect [2].

2 Dati di subsidenza misurati dalle stazioni CGPS

Per i campi del Clara Complex, di Elettra e Calipso si hanno a disposizione una serie di dati di osservazione provenienti dalle stazioni CGPS installate sulle piattaforme: la loro posizione è mostrata in Figura 2.

Si noti la presenza di Clara NW che rappresenta una culminazione di Clara Est, in corrispondenza della quale è stata installata una piattaforma anch'essa equipaggiata con CGPS.

Nel seguito vengono riportati in dettaglio le serie CGPS relative a ciascun campo.

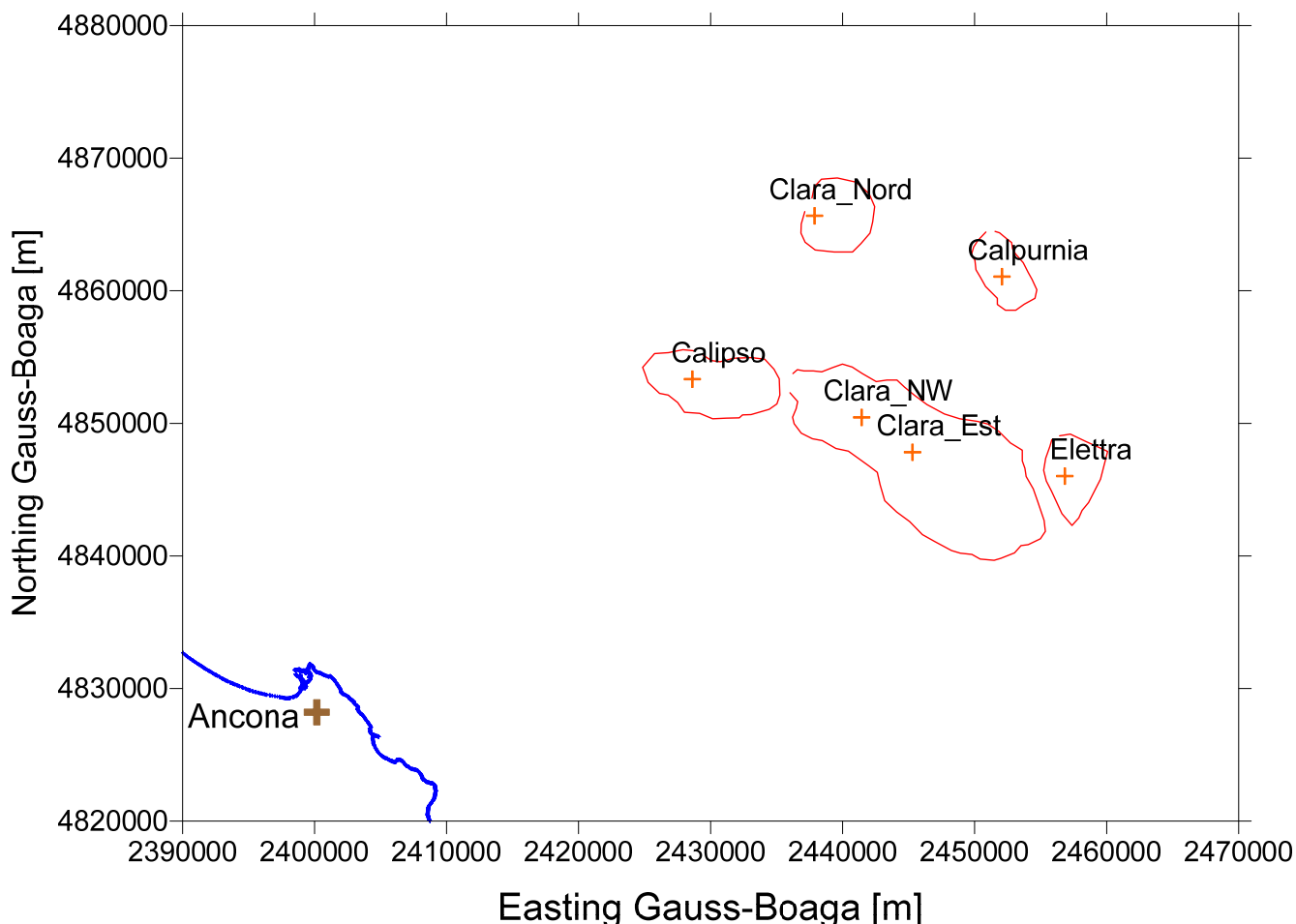


Figura 2 – Posizione relativa delle stazioni CGPS dei tre campi che compongono il Clara Complex (Clara Nord, Clara Est e Calpurnia), di Calipso e di Elettra.

2.1 Stazione CGPS di Clara NW

La stazione CGPS è installata sulla piattaforma di Clara N in corrispondenza delle coordinate 2441439.94 m E, 4850451.19 m N. Il periodo di osservazione in cui sono stati analizzati i dati va dal 17 marzo 2016 al 31 agosto 2017 (Figura 3).

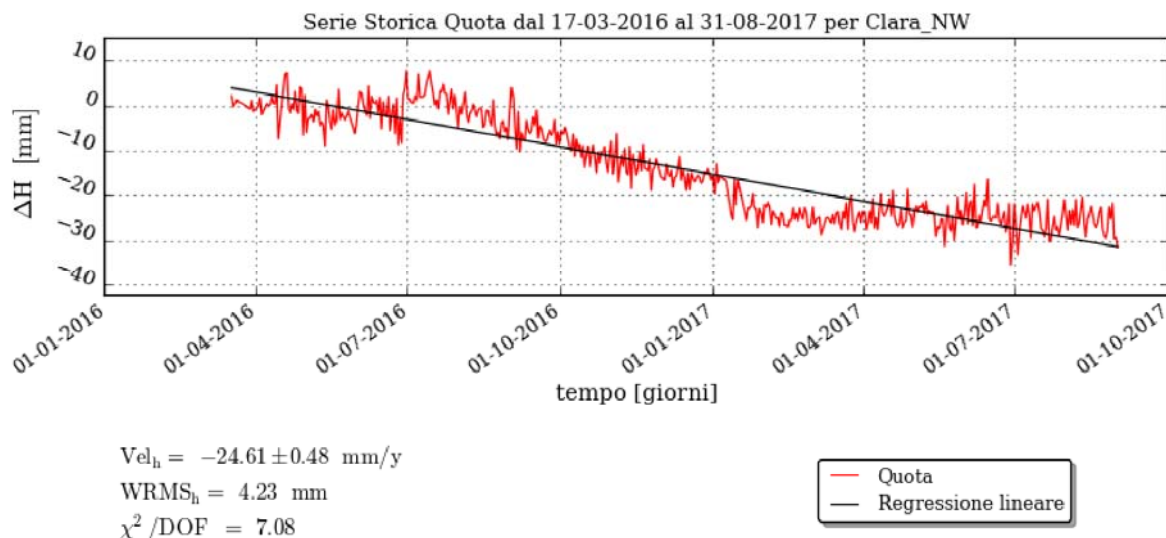


Figura 3 - Misurazioni effettuate dalla stazione CGPS di Clara NW, aggiornate al 31 agosto 2017.

2.2 Stazione CGPS di Clara Est

La stazione CGPS è installata sulla piattaforma di Clara Est in corrispondenza delle coordinate 2445292.66 m E, 4847821.65 m N. Il periodo di osservazione in cui sono stati analizzati i dati va dal 7 novembre 2007 al 31 agosto 2017 (Figura 4).

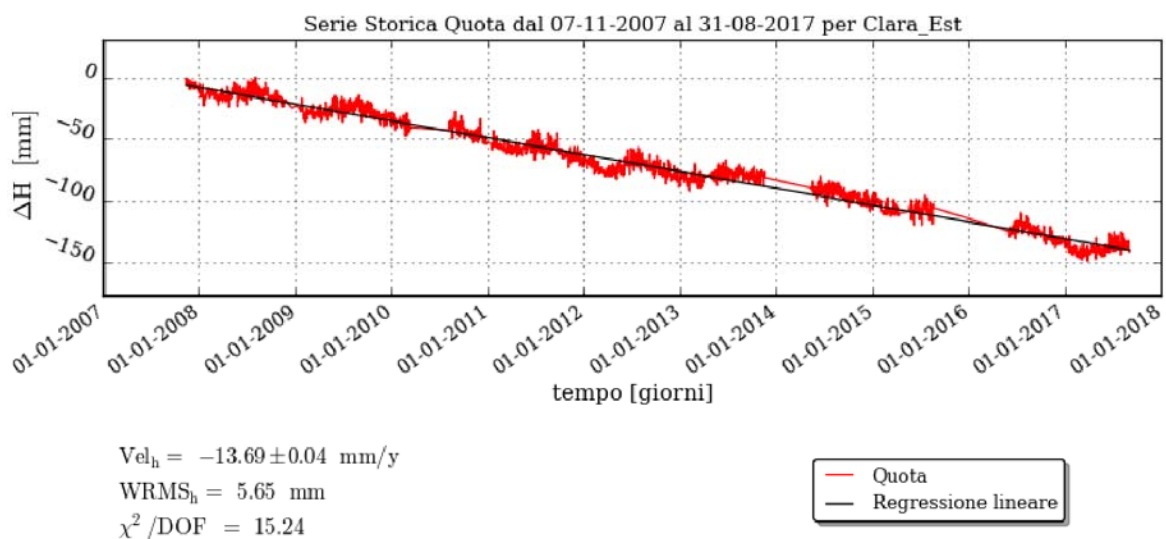


Figura 4 - Misurazioni effettuate dalla stazione CGPS di Clara Est, aggiornate al 31 agosto 2017.

2.3 Stazione CGPS di Clara Nord

I dati per la stazione CGPS installata sulla piattaforma di Clara Nord in corrispondenza delle coordinate 2437874.64 m E, 4865654.87 m N. Il periodo di osservazione in cui sono stati analizzati i dati va dal 8 novembre 2016 al 31 agosto 2017 (Figura 5).

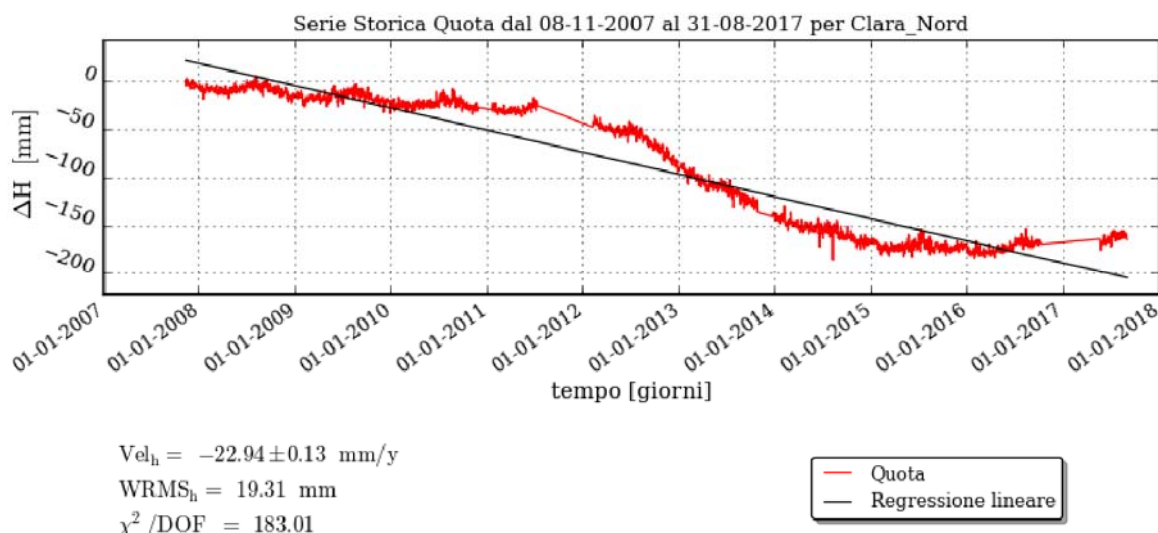


Figura 5 - Misurazioni effettuate dalla stazione CGPS di Clara Nord, aggiornate al 31 agosto 2017.

2.4 Stazione CGPS di Elettra

La stazione CGPS è installata sulla piattaforma di Elettra in corrispondenza delle coordinate 2456828.99 m E, 4846025.11 m N. Il periodo di osservazione in cui sono stati analizzati i dati va dal 27 luglio 2014 al 31 agosto 2017 (Figura 6).

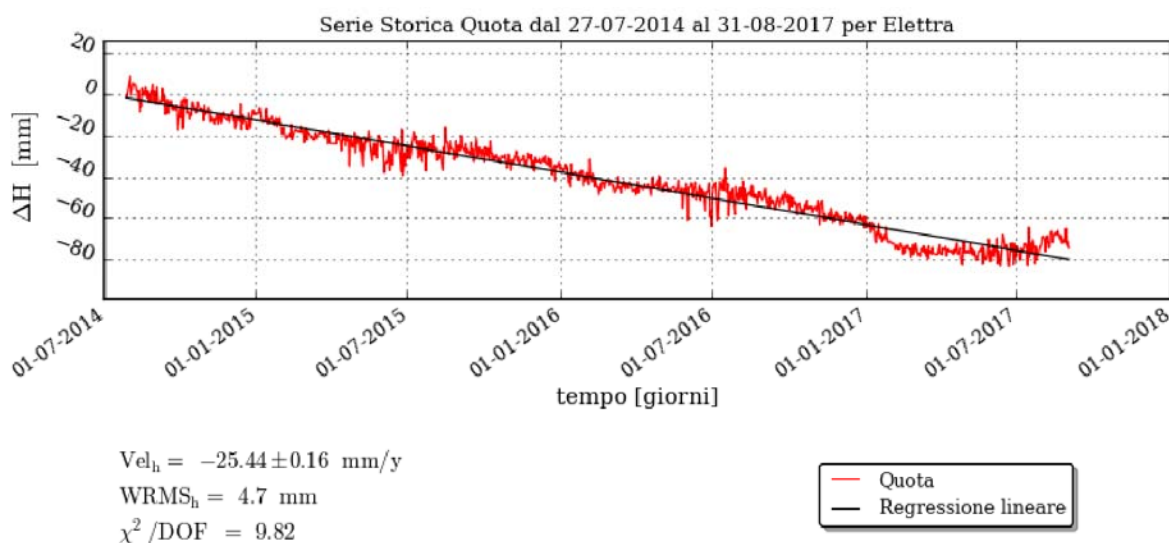


Figura 6 - Misurazioni effettuate dalla stazione CGPS di Elettra, aggiornate al 31 agosto 2017.

2.5 Stazione CGPS di Calpurnia

La stazione CGPS è installata sulla piattaforma di Calpurnia in corrispondenza delle coordinate 2452070.72 m E, 4861063.98 m N. Il periodo di osservazione in cui sono stati analizzati i dati va dal 7 gennaio 2008 al 29 agosto 2017 (Figura 7).

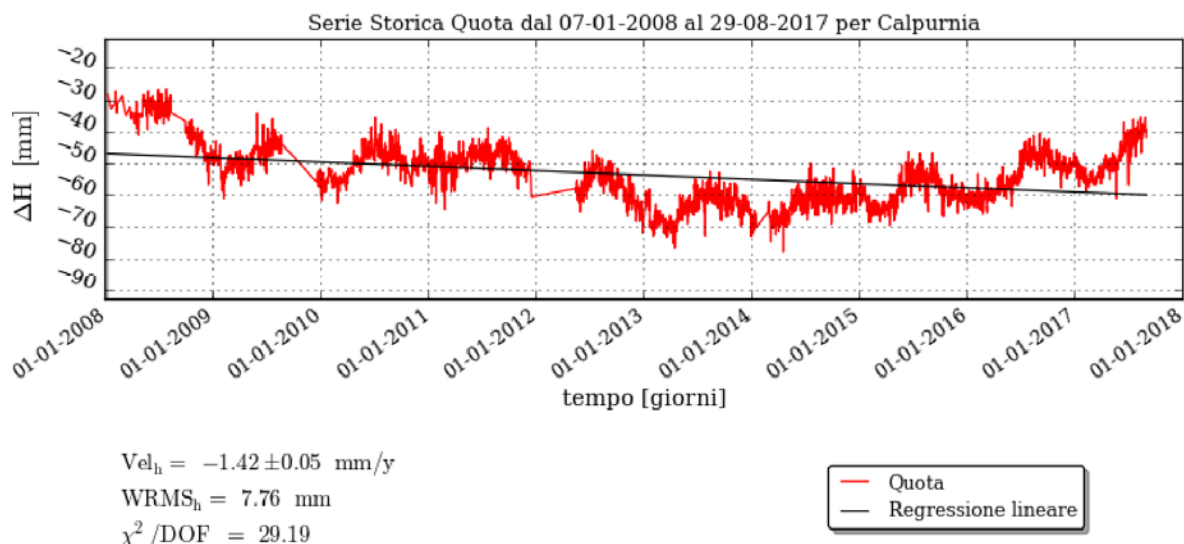


Figura 7 - Misurazioni effettuate dalla stazione CGPS di Calpurnia, aggiornate al 29 agosto 2017.

2.6 Stazione CGPS di Calipso

La stazione CGPS è installata sulla piattaforma di Calipso in corrispondenza delle coordinate 2428619.95 m E, 4853331.75 m N. Il periodo di osservazione in cui sono stati analizzati i dati va dal 29 novembre 2007 al 31 agosto 2017 (Figura 8).

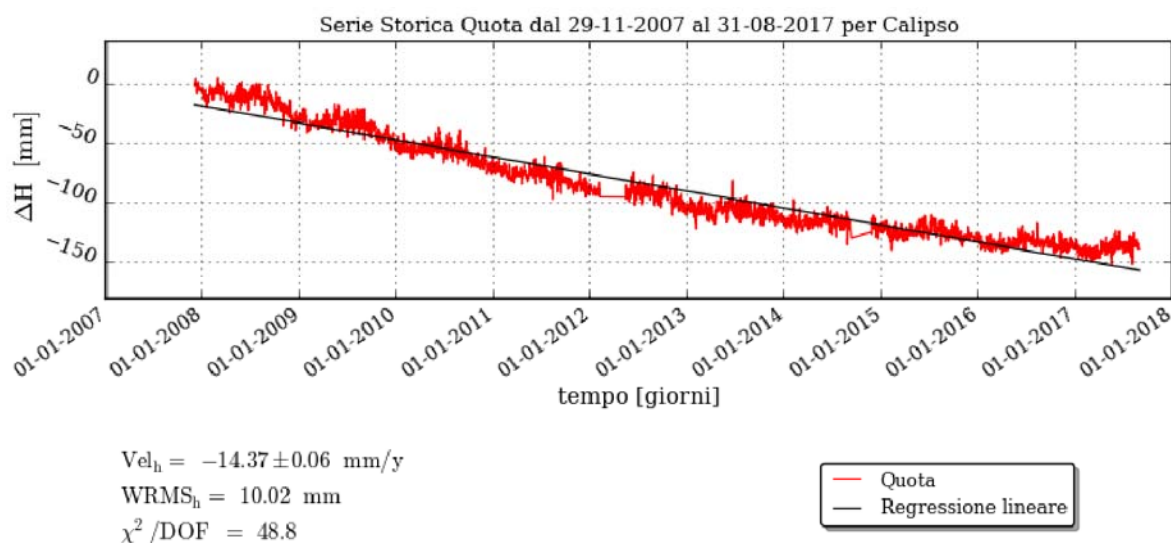


Figura 8 - Misurazioni effettuate dalla stazione CGPS di Calipso, aggiornate al 31 agosto 2017.

3 Modello Geomeccanico agli Elementi Finiti

3.1 Approccio metodologico

Lo studio geomeccanico di subsidenza è stato realizzato da ISAMGEO Engineering GmbH utilizzando il codice proprietario ad Elementi Finiti (FE) Isamgeo. La costruzione del modello è stata basata sulle seguenti informazioni:

- Mappe geologiche dei livelli interessati dai campi, estese in misura tale da descrivere interamente non solo le zone mineralizzate ma anche gli acquiferi laterali;
- Dettagliata descrizione della geometria e geologia dei livelli mineralizzati e degli acquiferi connessi, riprodotta con accuratezza dalla maglia di calcolo numerica;
- Distribuzione di pressione nei livelli mineralizzati e negli acquiferi connessi, calcolata con il modello di flusso 3D Intersect;
- Proprietà meccaniche della roccia descritte con una legge costitutiva del tipo Cam Clay Modificato, che tiene conto non solo della variazione della compressibilità uniassiale (c_m) con lo stress efficace, ma modella accuratamente anche gli eventuali fenomeni di espansione dei sedimenti soggetti a ripressurizzazione;
- Definizione del valore della comprimibilità dei livelli mineralizzati e degli acquiferi connessi realizzato sulla base di misure *in-situ* effettuate nei pozzi equipaggiati con markers nell'offshore adriatico;
- Calibrazione dei modelli previsionali sulla base di una consistente mole di dati di monitoraggio superficiale CGPS;
- Previsione dell'evoluzione futura del fenomeno

3.2 Geometria del modello

Il modello di giacimento, realizzato tramite il software Intersect, interessa una superficie di 90 km × 75 km, scelta per poter simulare tutta l'area interessata dalla depressurizzazione prodotta dalla coltivazione dei giacimenti e per poter riprodurre in maniera accurata l'influenza dell'acquifero (Figura 9). Il modello rappresenta in modo accurato e completo l'intera sequenza degli orizzonti permeabili ed impermeabili dei campi.

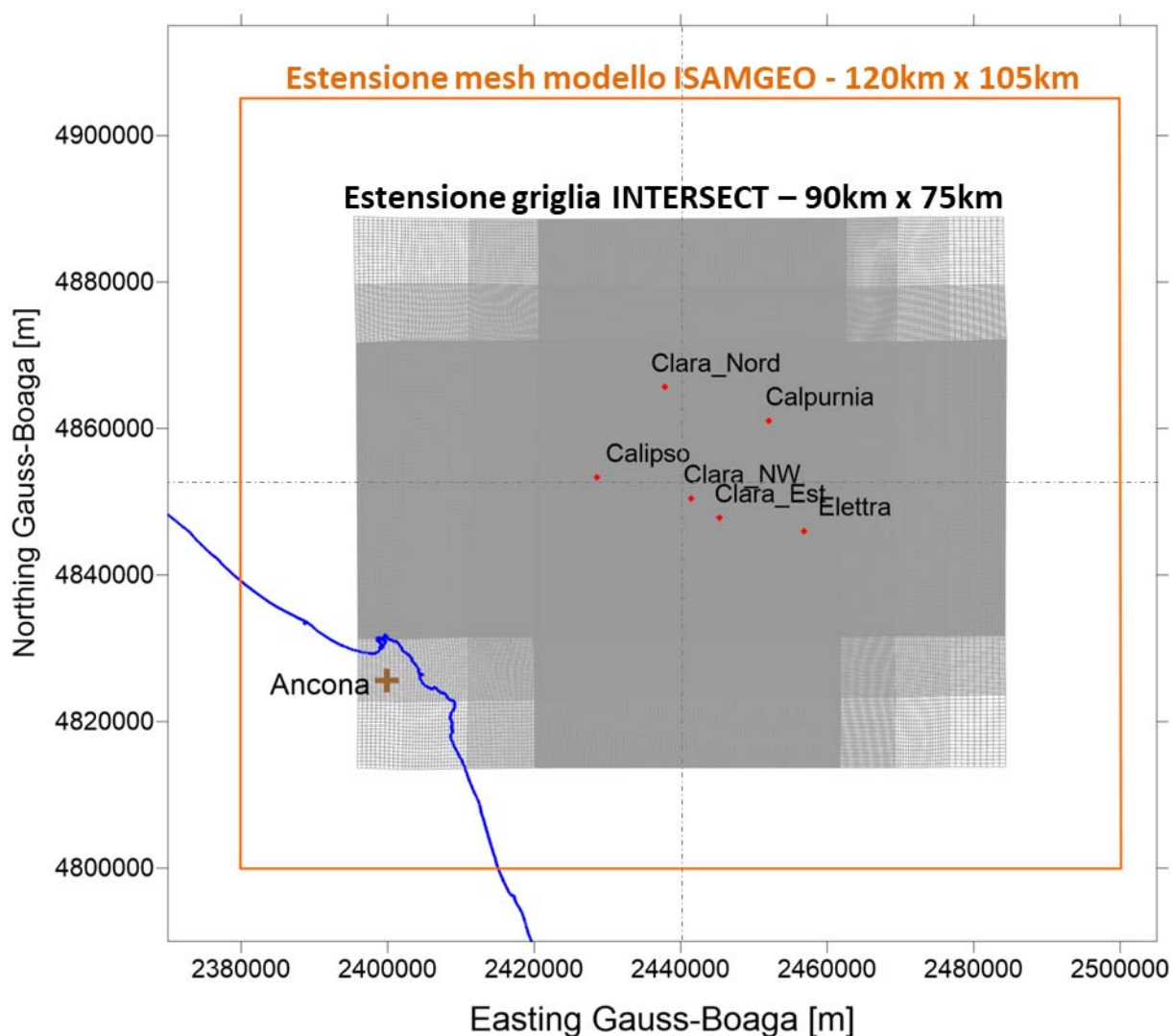


Figura 9 - Estensione areale del modello fluido dinamico Intersect e del modello geomeccanico.

Al fine di evitare un'eventuale influenza delle condizioni al contorno sui risultati, è stato necessario estendere la zona modellata dal punto di vista geomeccanico al di là del perimetro della zona modellata dal punto di vista fluido-dinamico. È stata quindi generata una mesh 3D a partire da una mesh 2D con copertura areale maggiore dell'estensione del modello Intersect. Essa è stata inoltre estesa verticalmente per includere overburden ed underburden. Il modello geomeccanico così costruito (Figura 10 e Figura 11) risulta suddiviso in 160 livelli e si estende fino a oltre 5100 m di profondità, per un totale di 1966159 nodi, 630720 elementi a 16 o 20 nodi (3942 elementi per ciascun livello) e 5832828 gradi di libertà.

Le condizioni al contorno meccaniche del modello sono state così scelte:

- (a) sono impediti i tre gradi di libertà dei nodi della base del modello, simulando così la presenza di un bedrock rigido;
- (b) i nodi sui quattro lati del modello hanno impediti anch'essi i tre gradi di libertà dei nodi; un'analisi di sensitività è stata condotta usando una condizione al contorno in cui i nodi sui quattro lati del modello hanno impediti i movimenti orizzontali in direzione ortogonale ai lati, ma non quello verticale: questa condizione al contorno è potenzialmente quella più

conservativa (pessimistica) dal punto di vista della subsidenza prevista. Le due condizioni al contorno laterali conducono a risultati indistinguibili.

I risultati del modello confermano che l'effetto di subsidenza del campo non raggiunge i bordi laterali del modello, per cui la condizione al contorno ivi applicata è irrilevante per i risultati della simulazione.

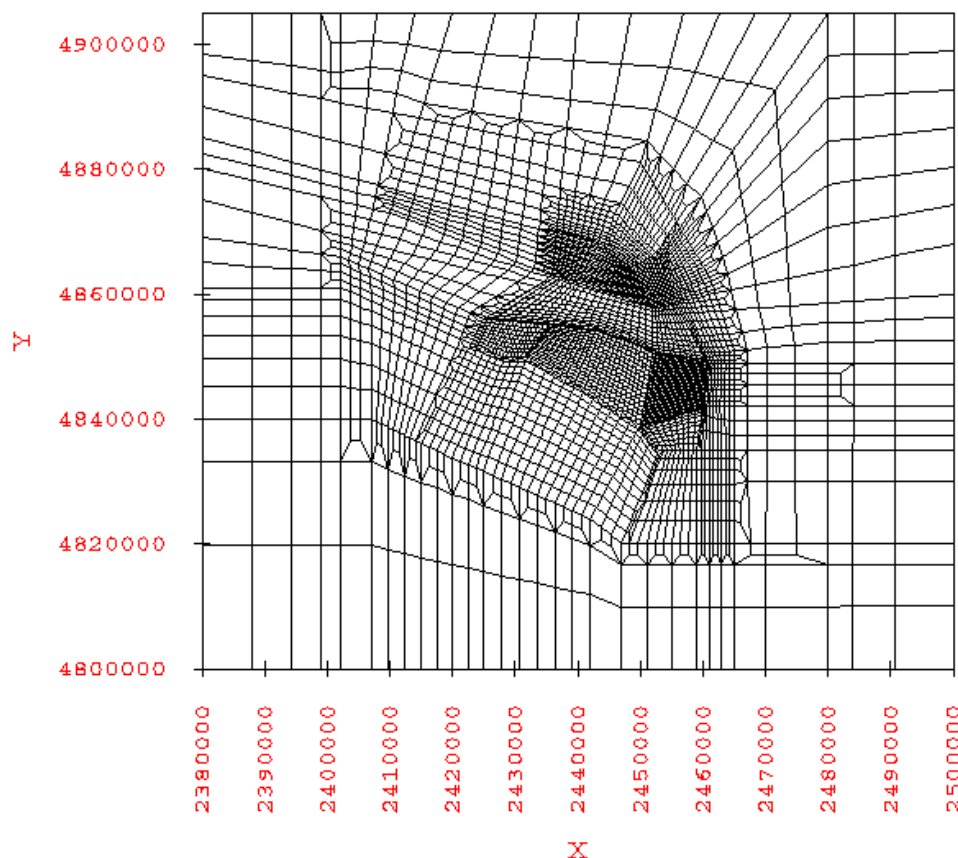


Figura 10 – Visione in pianta della mesh di calcolo utilizzata nel modello ISAMGEO per i campi del Clara Complex, di Calipso ed Elettra.

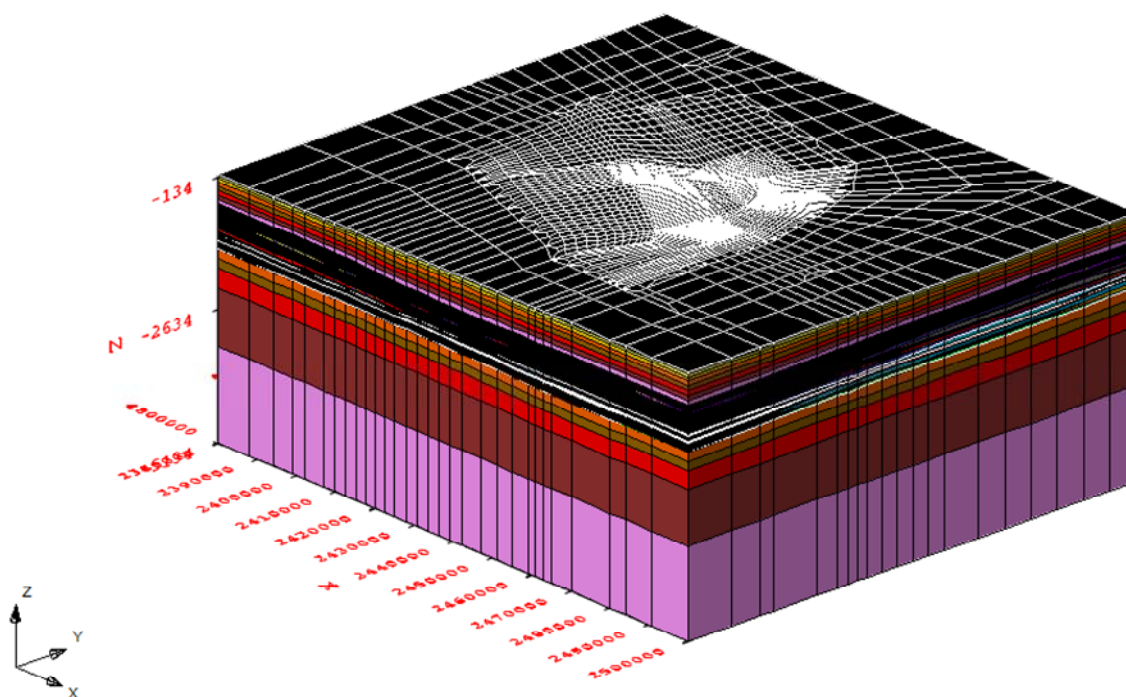


Figura 11 – Mesh di calcolo ad elementi finiti utilizzata nel modello Isamgeo per i campi del Clara Complex, di Calipso e di Elettra. La scala verticale della rappresentazione è pari a 10 volte quella orizzontale.

3.3 Proprietà dei materiali

3.3.1 Densità della roccia

Il profilo di densità media ρ (Figura 12) è stato ottenuto considerando i valori di densità misurati negli intervalli coperti da density log di 16 pozzi perforati nei campi inclusi nel modello. L'insieme dei density log acquisiti in questi pozzi copre l'intervallo tra 283 e 1592 m (TVDSS). Calcolando la media aritmetica dei valori a pari profondità dei density log considerati si è ottenuta un'unica curva di densità media per tutto l'intervallo.

Nell'intervallo tra 77 m (TVDSS) (fondo mare) e 283 m (TVDSS), privo di acquisizioni log, è stata utilizzata la seguente relazione ricavata dal best fit della curva di densità media precedentemente descritta:

$$\rho(z) = 1.6889 \times z_{ssl}^{0.0384} \quad (1)$$

dove ρ è la densità bulk in g/cc, z_{ssl} è la profondità, espressa in metri, riferita al fondo mare. Il best fit è stato cercato nell'intervallo superiore della curva di densità media, da 283 a 450 m (TVDSS), poiché, al di sotto di tale profondità, questa curva non segue lo stesso trend delle densità superficiali.

Alla colonna d'acqua, tra 0 e 77 m (TVDSS), è stata assegnata una densità di 1.03 g/cc.

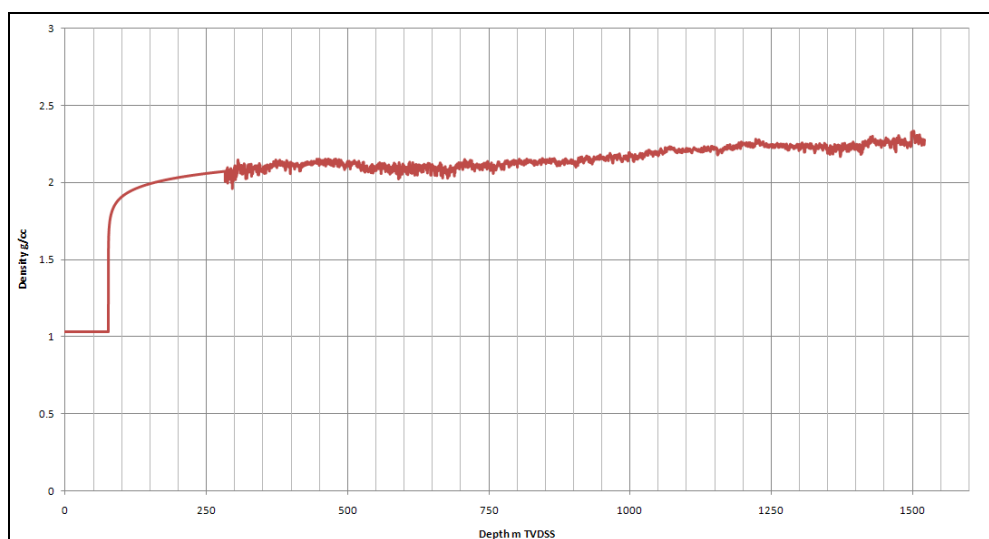


Figura 12 - Profilo di densità medio del Clara Complex.

3.3.2 Compressibilità uniassiale

Il parametro geomeccanico chiave nelle simulazioni di subsidenza è la compressibilità uniassiale c_m del materiale. È oggi comunemente accettato [3] che i valori più attendibili di questo parametro, generalmente funzione non lineare dello stress efficace, siano quelli ottenuti dalle misure *in situ* tramite markers.

In assenza di dati specifici da markers sui campi di Clara Complex, Calipso ed Elettra, si è adottata per la stima della compressibilità una correlazione regionale basata sul più ampio dataset possibile, ricavata da uno studio statistico basato sui valori di compressibilità calcolati su campi dell'Adriatico dotati di marker radioattivi. Tale correlazione tra c_m e tensione verticale efficace σ'_v è stata proposta da Hueckel *et al.* [4] ed è riportata in Figura 13 ove sono rappresentate la miglior stima:

$$c_m = 0.01367 \cdot (\sigma'_v)^{-1.16434} \quad (2)$$

ed il quantile superiore al 97.5%. Nella relazione (2) σ'_v è la tensione efficace verticale espressa in bar e c_m è il coefficiente di compressibilità edometrica espresso in bar^{-1} . In Figura 13 la relazione di Hueckel *et al.* [4] è inoltre messa a confronto con quella di Baù *et al.* [3]; si può osservare come le due risultino analoghe.

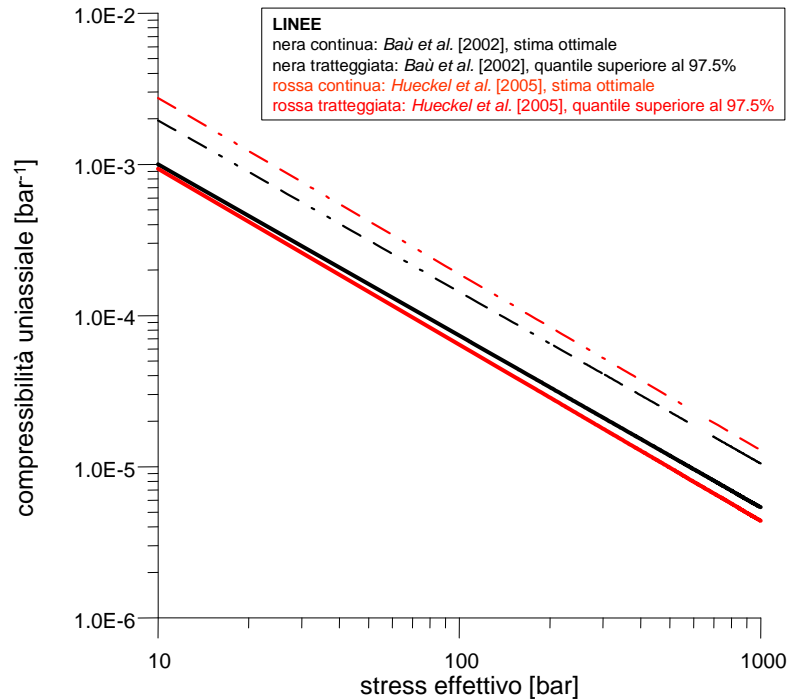


Figura 13 – Correlazione tra la compressibilità uniaxiale c_m e lo stress efficace *in situ*, derivata da misure su marker nei campi a gas del bacino nord adriatico (da [4]).

Si segnala che studi successivi [5] hanno evidenziato come, sia la correlazione di Baù *et al.* [3] sia quella di Hueckel *et al.* [4], tendano a sottostimare la compressibilità uniaxiale dei sedimenti posti a meno di 1500 m di profondità. Per tener conto di ciò, ovvero per profondità inferiori a 1500 m, Ferronato *et al.* [5] hanno proposto che, in via cautelativa, il valore di c_m ottenuto dalle precedenti correlazioni sia moltiplicato per 2. Si ottiene così la legge impiegata nello scenario di riferimento (CMm):

$$c_m = \begin{cases} 2 \cdot 0.01367 \cdot (\sigma'_v)^{-1.16434} & z < 1500m \\ 0.01367 \cdot (\sigma'_v)^{-1.16434} & z \geq 1500m \end{cases} \quad (3)$$

dove z è la profondità misurata in metri TVDSS (*True Vertical Depth Sub-Sea Level*) e la tensione verticale efficace σ'_v è stata calcolata tramite:

$$\sigma'_v = \sigma_v - p \quad (4)$$

dove σ_v è la tensione verticale totale e p la pressione dei pori. Quest'ultima è stata estratta dallo studio fluido-dinamico alle profondità di riferimento, mentre la tensione verticale totale σ_v è stata calcolata a partire dalla densità del materiale come riportato nel paragrafo §3.3.1.

I valori C_m definiti dalle equazioni (3) sono stati utilizzati come punto di partenza per la stima della compressibilità dei pori utilizzata nei modelli di calcolo. Infatti, la vasta disponibilità di dati GPS ha permesso una calibrazione di dettaglio del modello geomeccanico.

3.4 Inizializzazione e storia di pressione

3.4.1 Stato tensionale iniziale

Per i campi oggetto dello studio, lo sforzo totale verticale è stato calcolato dal gradiente di overburden definito a partire dai density log eseguiti su 16 pozzi perforati nei 5 campi inclusi nel modello [6] ed è espresso, in funzione della profondità, dalla seguente relazione:

$$\sigma_v(z_{tvdss}) = 9.194 \cdot 10^{-6} (z_{tvdss} - z_{fm})^2 + 0.19654 (z_{tvdss} - z_{fm}) + 10^{-5} \rho_w g z_{fm} \quad (5)$$

dove σ_v è lo sforzo totale verticale (in bar), z_{tvdss} è la profondità riferita al livello medio del mare, z_{fm} è la profondità del fondo mare (77 m), ρ_w è la densità dell'acqua assunta pari a 1030 kg/m³ e g è l'accelerazione di gravità assunta pari a 9.807 m/sec².

Lo sforzo orizzontale σ'_h è stato inizializzato partendo da condizioni di tipo edometrico definite da:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v \quad (6)$$

dove K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che è stato posto pari a 0.546 [7].

3.4.2 Pressioni iniziali

Per quanto riguarda la parte del modello geomeccanico che rappresenta il reservoir e gli acquiferi circostanti, la pressione iniziale nel modello geomeccanico è stata introdotta importando punto per punto la pressione simulata nel modello fluidodinamico Intersect.

La parte restante del modello geomeccanico richiede comunque valori di pressione per definire gli stress efficaci sulla base di quelli totali. Per gli interlayers, il sideburden e l'underburden sono state utilizzate relazioni specifiche, basate su un fit dei dati a disposizione nelle regioni di interesse, mentre per l'overburden si è utilizzato un gradiente di pressione idrostatico.

3.4.3 Storia di pressione

La distribuzione tridimensionale di pressione e la sua evoluzione temporale, così come calcolata dal modello fluido-dinamico Intersect, è stata importata nel modello ad elementi finiti. In particolare, le pressioni sono state importate ad intervalli annuali dall'inizio della produzione (ottobre 2000) fino a gennaio 2061.

4 Calibrazione delle comprimibilità sui dati delle stazioni CGPS

In questa fase, le comprimibilità di partenza relative allo scenario medio (CMm) descritto nel §3.3.2 sono state calibrate per riprodurre l'abbondante mole di dati di spostamento verticale registrati dai 6 CGPS installati sulle piattaforme di produzione. Questo ha permesso un'accurata caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei materiali con un elevato grado di accuratezza nel match dei dati registrati.

Il confronto tra i valori di subsidenza estratti dal modello numerico e i dati misurati dalle stazioni CGPS è riportato in Figura 14 per i campi di Calpurnia e Clara Nord, in Figura 15 per il campo di Calipso e Clara Est e in Figura 16 sulle piattaforme di Clara NW ed Elettra.

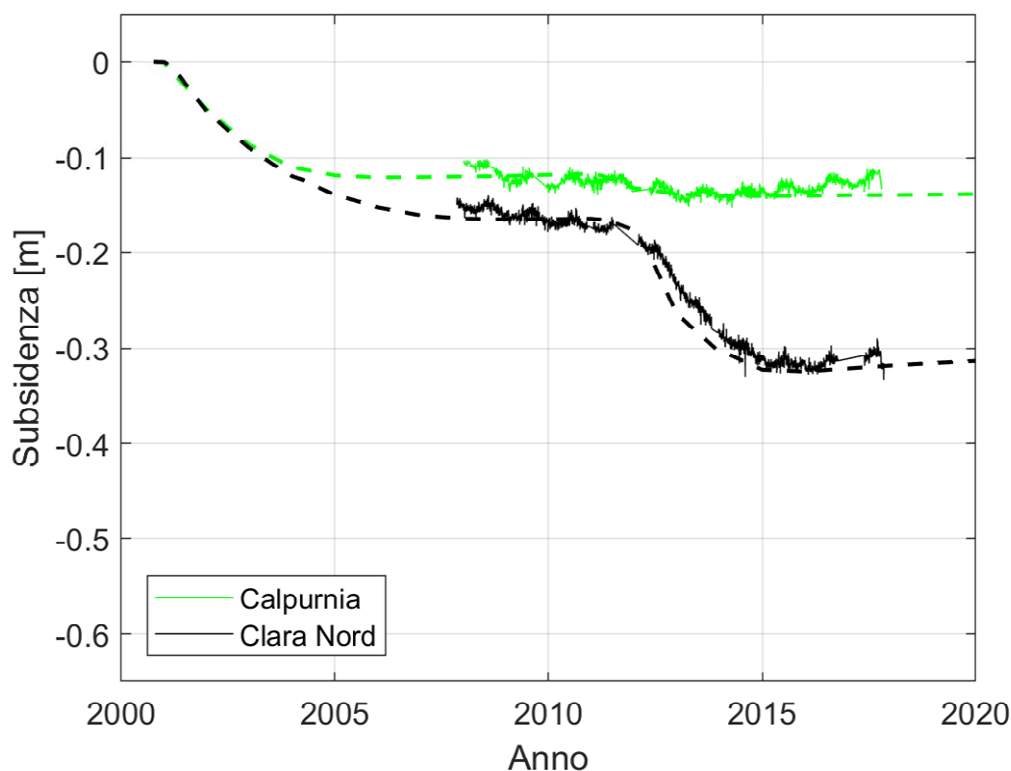


Figura 14 – Andamento della subsidenza misurata (GPS sulla piattaforma) comparata con la simulazione per i campi di Calpurnia e Clara Nord.

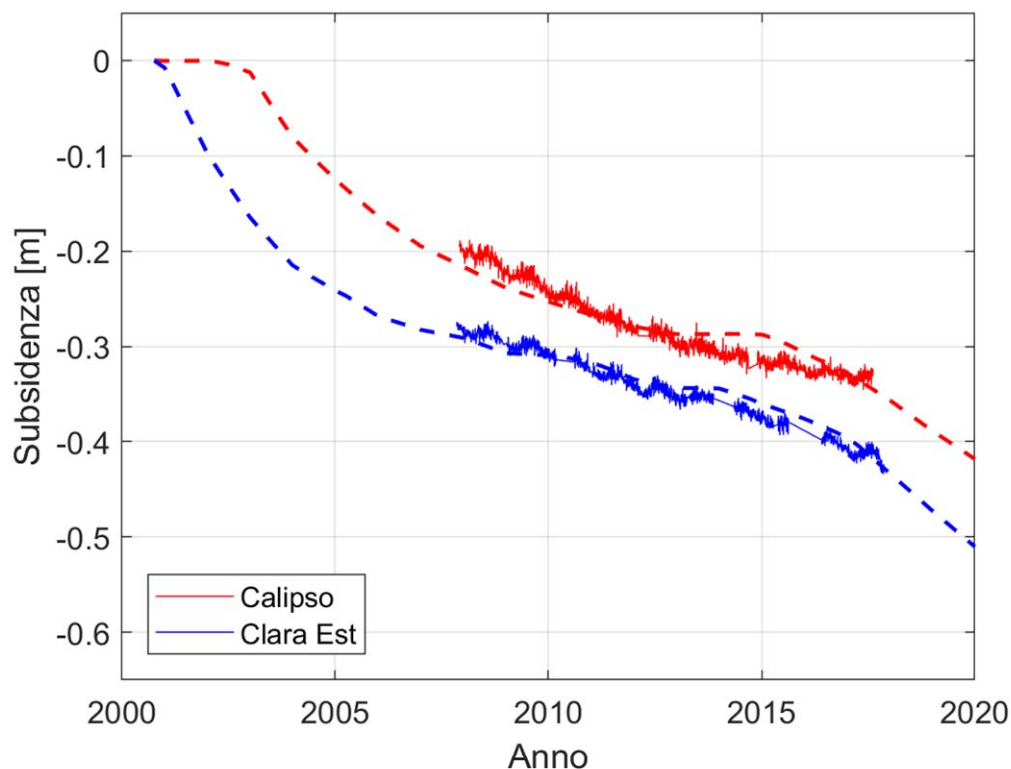


Figura 15 – Andamento della subsidenza misurata (GPS sulla piattaforma) comparata con la simulazione per i campi di Calipso e Clara Est.

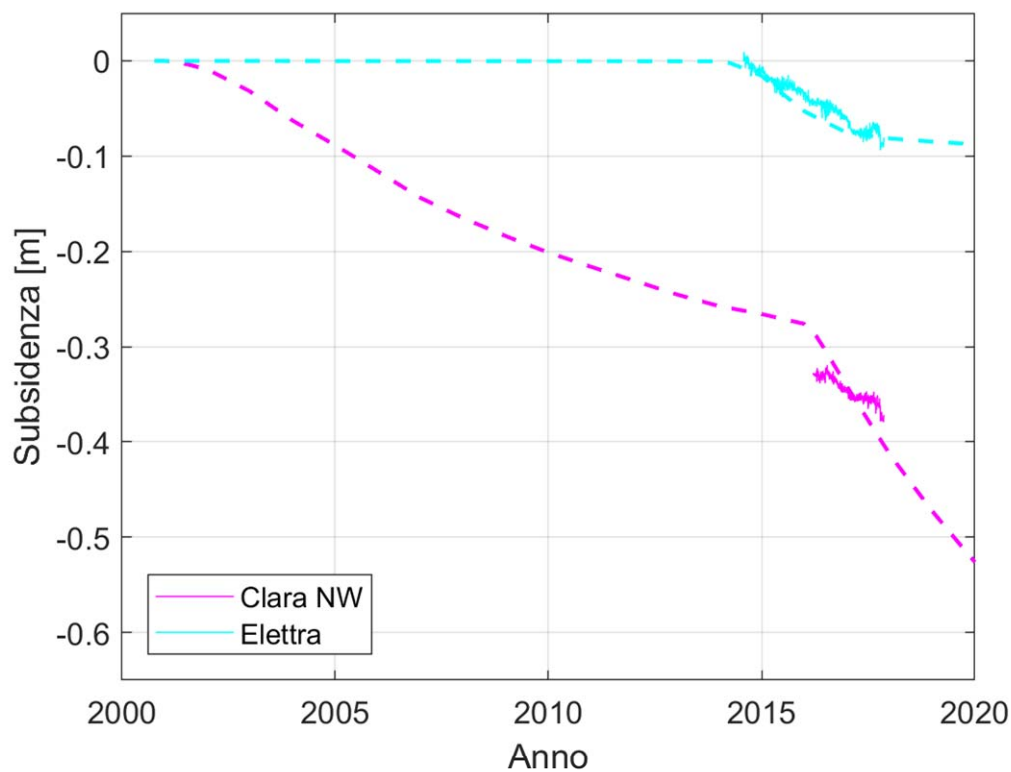


Figura 16 – Andamento della subsidenza misurata (GPS sulla piattaforma) comparata con la simulazione per i campi di Elettra e Clara NordOvest.

In Tabella 1 sono riportati i risultati finali della calibrazione. Si sottolinea che, attraverso un processo iterativo, è stata garantita una completa coerenza tra la caratterizzazione meccanica adottata nel modello geomeccanico ISAMGEO e quella implementata nel modello fluido-dinamico Intersect.

Tabella 1 - Valori della compressibilità uniaassiale (Cm) di riferimento ottenuti in seguito alla calibrazione del modello geomeccanico rispetto ai dati GPS.

Campo	Livelli	CM Calibrato
Calipso	PLQ1 C1 – PLQ ST	CMm*2
Calpurnia	PLQ2 B – PLQ O2	CMm*1/6
Clara Est	PLQ1 A1 – PLQ Z	CMm*3/2
Clara NW	PLQ1 C – PLQ O2	CMm*1/6
Clara N	PLQ1 C – PLQ Usup	CMm*1/2
Elettra	PLQ2 B – PLQ O2	CMm*1/5

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori di profondità media, tensione verticale totale σ_v , pressione dei pori iniziale p , tensione verticale efficace σ'_v , compressibilità uniaassiale C_m , porosità ϕ , pendenza della retta di normal-compressione λ , intercetta e_0 della linea di stato critico alla tensione di riferimento (1 bar) e pendenza della retta di scarico-ricarico κ nel piano $e:lnp'$ (dove e è l'indice dei vuoti e p' è la tensione efficace media), ottenuti durante la fase di calibrazione e assegnati, quindi, al modello geomeccanico per le varie macroregioni.

Da notare, come le relazioni costitutive del tipo MCCM di cui sopra producano, nel primo centinaio di metri di profondità, stime dei parametri del materiale troppo “soffici” per essere realistiche. D'altra parte questi primi strati di materiale hanno un effetto minimo sulla subsidenza calcolata. Per questo motivo, il primo strato di overburden è stato simulato come elastico lineare, con modulo di Young pari a 1000 bar.

Tabella 2 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi all'acquifero e al sideburden.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e_0	κ
Overburden	1	91.77								
Overburden	2	136.06	19.42	9.64	9.78	1.92E-03	0.4	0.0313	0.7381	0.0104
Overburden	3	195.13	31.12	14.29	16.83	1.02E-03	0.38	0.0277	0.6912	0.0092
Overburden	4	268.95	45.84	20.49	25.35	6.34E-04	0.38	0.0259	0.6967	0.0086
Overburden	5	357.55	63.64	28.25	35.39	4.30E-04	0.36	0.0238	0.6473	0.0079
Overburden	6	446.14	81.58	37.55	44.03	3.33E-04	0.36	0.0229	0.6493	0.0076
Overburden	7	534.73	99.67	46.86	52.81	2.70E-04	0.36	0.0223	0.6508	0.0074
Overburden	8	623.33	117.90	67.00	50.90	2.82E-04	0.36	0.0224	0.6505	0.0075
PLQ2-B	9	683.18	130.29	71.15	59.14	2.36E-04	0.36	0.0218	0.6516	0.0073
	10	686.10	130.90	71.37	59.53	2.35E-04	0.36	0.0218	0.6517	0.0073
	11	699.60	133.71	72.40	61.31	2.27E-04	0.36	0.0217	0.6519	0.0072
	12	703.88	134.60	72.72	61.87	2.24E-04	0.36	0.0217	0.6520	0.0072
PLQ2-B1B2	13	711.99	136.29	73.36	62.93	2.20E-04	0.36	0.0216	0.6521	0.0072
	14	716.26	137.18	73.70	63.48	2.18E-04	0.36	0.0216	0.6521	0.0072
	15	723.58	138.70	74.28	64.42	2.14E-04	0.36	0.0215	0.6522	0.0072
	16	728.32	139.69	74.67	65.02	2.12E-04	0.36	0.0215	0.6523	0.0072
PLQ2-B3	17	741.25	142.39	75.73	66.66	2.06E-04	0.36	0.0214	0.6525	0.0071



	18	745.50	143.27	76.09	67.19	2.04E-04	0.36	0.0214	0.6525	0.0071
	19	761.65	146.65	77.46	69.19	1.97E-04	0.36	0.0213	0.6527	0.0071
	20	765.65	147.48	77.81	69.68	1.95E-04	0.36	0.0213	0.6528	0.0071
PLQ1-A1	21	801.05	154.90	80.99	73.92	1.82E-04	0.3	0.0193	0.5114	0.0064
	22	800.01	154.68	80.89	73.79	1.83E-04	0.3	0.0193	0.5114	0.0064
	23	857.19	166.71	86.41	80.30	1.66E-04	0.3	0.0190	0.5119	0.0063
	24	849.67	165.13	85.66	79.47	1.68E-04	0.3	0.0190	0.5118	0.0063
PLQ1-A	25	866.44	168.66	87.35	81.32	1.63E-04	0.33	0.0198	0.5797	0.0066
	26	861.09	167.53	86.80	80.73	1.65E-04	0.33	0.0198	0.5796	0.0066
	27	872.59	169.96	87.98	81.98	1.62E-04	0.33	0.0198	0.5797	0.0066
	28	866.20	168.61	87.32	81.29	1.63E-04	0.33	0.0198	0.5797	0.0066
PLQ1-B	29	887.30	173.07	89.51	83.56	1.58E-04	0.28	0.0183	0.4701	0.0061
	30	875.80	170.64	88.31	82.33	1.61E-04	0.28	0.0184	0.4700	0.0061
	31	911.64	178.22	92.11	86.12	1.53E-04	0.28	0.0183	0.4702	0.0061
	32	896.14	174.94	90.44	84.50	1.56E-04	0.28	0.0183	0.4701	0.0061
PLQ1-B1ab	33	928.36	181.77	93.94	87.83	1.49E-04	0.28	0.0182	0.4703	0.0061
	34	914.33	178.79	92.40	86.39	1.52E-04	0.28	0.0182	0.4703	0.0061
	35	936.10	183.41	94.80	88.61	1.48E-04	0.28	0.0182	0.4704	0.0061
	36	921.50	180.31	93.18	87.13	1.51E-04	0.28	0.0182	0.4703	0.0061
PLQ1-C	37	954.37	187.29	96.87	90.42	1.44E-04	0.31	0.0189	0.5344	0.0063
	38	938.93	184.01	95.12	88.89	1.47E-04	0.31	0.0190	0.5343	0.0063
PLQ1-C1	39	980.75	192.91	99.93	92.98	1.40E-04	0.31	0.0188	0.5345	0.0063
	40	970.27	190.68	98.70	91.97	1.41E-04	0.31	0.0188	0.5345	0.0063
PLQ1-D	41	999.28	196.86	102.14	94.72	1.37E-04	0.3	0.0185	0.5127	0.0062
	42	993.35	195.60	101.43	94.17	1.38E-04	0.3	0.0185	0.5127	0.0062
	43	1002.85	197.63	102.57	95.05	1.36E-04	0.3	0.0185	0.5127	0.0062
	44	997.24	196.43	101.90	94.53	1.37E-04	0.3	0.0185	0.5127	0.0062
PLQ1-D1	45	1007.47	198.61	103.13	95.48	1.35E-04	0.3	0.0185	0.5127	0.0062
	46	1002.40	197.53	102.52	95.01	1.36E-04	0.3	0.0185	0.5127	0.0062
	47	1012.55	199.70	103.75	95.94	1.35E-04	0.3	0.0184	0.5128	0.0061
	48	1008.50	198.83	103.26	95.57	1.35E-04	0.3	0.0185	0.5128	0.0062
PLQ1-D2D3	49	1019.71	201.23	104.63	96.60	1.34E-04	0.3	0.0184	0.5128	0.0061
	50	1016.54	200.55	104.24	96.31	1.34E-04	0.3	0.0184	0.5128	0.0061
	51	1026.82	202.75	105.51	97.24	1.33E-04	0.3	0.0184	0.5128	0.0061
	52	1024.58	202.27	105.23	97.04	1.33E-04	0.3	0.0184	0.5128	0.0061
PLQ1-D4D5	53	1041.09	205.81	107.29	98.51	1.31E-04	0.3	0.0184	0.5129	0.0061
	54	1040.66	205.71	107.24	98.47	1.31E-04	0.3	0.0184	0.5129	0.0061
	55	1060.27	209.92	109.73	100.18	1.28E-04	0.3	0.0183	0.5130	0.0061
	56	1061.42	210.17	109.88	100.28	1.28E-04	0.3	0.0183	0.5130	0.0061
PLQ1-EE1	57	1071.85	212.41	111.23	101.17	1.27E-04	0.3	0.0183	0.5130	0.0061
	58	1077.08	213.53	111.91	101.62	1.26E-04	0.3	0.0183	0.5130	0.0061
	59	1081.16	214.41	112.45	101.96	1.25E-04	0.3	0.0183	0.5130	0.0061
	60	1090.18	216.35	113.63	102.71	1.24E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
PLQ-A	61	1087.04	215.67	113.22	102.45	1.25E-04	0.3	0.0183	0.5131	0.0061
	62	1096.49	217.70	114.47	103.23	1.24E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	63	1092.42	216.83	113.93	102.90	1.24E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	64	1099.31	218.31	114.85	103.47	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
PLQ-B	65	1094.37	217.25	114.19	103.06	1.24E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	66	1100.66	218.60	115.03	103.58	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	67	1095.29	217.45	114.31	103.14	1.24E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061



	68	1102.01	218.89	115.21	103.69	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
PLQ-C	69	1097.39	217.90	114.59	103.31	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	70	1103.50	219.21	115.41	103.81	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	71	1098.40	218.12	114.72	103.39	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
	72	1105.02	219.54	115.61	103.93	1.23E-04	0.3	0.0182	0.5131	0.0061
PLQ-D	73	1099.80	218.42	114.91	103.51	1.23E-04	0.29	0.0180	0.4918	0.0060
	74	1106.46	219.85	115.80	104.05	1.22E-04	0.29	0.0179	0.4918	0.0060
	75	1102.24	218.94	115.24	103.71	1.23E-04	0.29	0.0180	0.4918	0.0060
	76	1107.91	220.16	116.00	104.17	1.22E-04	0.29	0.0179	0.4918	0.0060
PLQ-E	77	1104.36	219.40	115.52	103.88	1.23E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
	78	1109.41	220.49	116.20	104.29	1.22E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
	79	1109.02	220.40	116.15	104.26	1.22E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
	80	1113.51	221.37	116.75	104.62	1.22E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
PLQ-F	81	1113.25	221.32	116.72	104.60	1.22E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
	82	1117.78	222.29	117.33	104.96	1.21E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
	83	1115.82	221.87	117.06	104.80	1.21E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
	84	1119.95	222.76	117.63	105.14	1.21E-04	0.28	0.0177	0.4711	0.0059
PLQ-G	85	1120.20	222.81	117.66	105.15	1.21E-04	0.27	0.0174	0.4510	0.0058
	86	1124.53	223.75	118.25	105.50	1.21E-04	0.27	0.0174	0.4510	0.0058
	87	1126.73	224.22	118.55	105.67	1.20E-04	0.27	0.0174	0.4510	0.0058
	88	1129.31	224.78	118.90	105.88	1.20E-04	0.27	0.0174	0.4510	0.0058
PLQ-H	89	1130.46	225.03	119.06	105.97	1.20E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	90	1133.22	225.62	119.44	106.18	1.20E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	91	1136.91	226.42	119.95	106.47	1.19E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	92	1136.92	226.42	119.95	106.47	1.19E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
PLQ-I	93	1141.78	227.47	120.62	106.85	1.19E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	94	1141.91	227.50	120.64	106.86	1.19E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	95	1146.82	228.56	121.32	107.24	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	96	1146.51	228.50	121.28	107.22	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
PLQ-L	97	1149.16	229.07	121.65	107.42	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	98	1148.90	229.01	121.61	107.40	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	99	1151.30	229.53	121.95	107.59	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	100	1151.69	229.62	122.00	107.62	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
PLQ-M	101	1153.42	229.99	122.24	107.75	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	102	1153.88	230.09	122.31	107.78	1.18E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
	103	1156.64	230.69	122.69	107.99	1.17E-04	0.28	0.0176	0.4713	0.0059
	104	1155.66	230.48	122.56	107.92	1.17E-04	0.28	0.0176	0.4712	0.0059
PLQ-N	105	1158.97	231.19	123.02	108.17	1.17E-04	0.28	0.0176	0.4713	0.0059
	106	1158.06	230.99	122.89	108.10	1.17E-04	0.28	0.0176	0.4713	0.0059
	107	1169.12	233.39	124.46	108.93	1.16E-04	0.28	0.0176	0.4713	0.0059
	108	1182.03	236.19	126.30	109.89	1.15E-04	0.28	0.0175	0.4713	0.0058
PLQ-O	109	1179.39	235.62	125.92	109.70	1.15E-04	0.28	0.0175	0.4713	0.0058
	110	1205.53	241.29	129.70	111.59	1.13E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
	111	1181.53	236.08	126.23	109.85	1.15E-04	0.28	0.0175	0.4713	0.0058
	112	1208.01	241.83	130.06	111.76	1.13E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
PLQ-O1	113	1189.49	237.81	127.37	110.44	1.14E-04	0.28	0.0175	0.4713	0.0058
	114	1215.97	243.56	131.23	112.33	1.12E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
	115	1194.78	238.95	128.14	110.82	1.14E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
	116	1224.23	245.35	132.45	112.90	1.11E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
PLQ-O2	117	1200.78	240.26	129.01	111.25	1.13E-04	0.27	0.0173	0.4512	0.0058



	118	1230.31	246.68	133.36	113.32	1.11E-04	0.27	0.0172	0.4513	0.0057
	119	1214.05	243.14	130.95	112.19	1.12E-04	0.27	0.0172	0.4512	0.0057
	120	1247.64	250.46	135.96	114.50	1.10E-04	0.27	0.0172	0.4513	0.0057
PLQ-P	121	1218.79	244.17	131.65	112.52	1.12E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
	122	1264.53	254.14	138.52	115.62	1.08E-04	0.28	0.0174	0.4715	0.0058
	123	1223.60	245.22	132.36	112.86	1.11E-04	0.28	0.0175	0.4714	0.0058
	124	1270.93	255.54	139.50	116.04	1.08E-04	0.28	0.0174	0.4715	0.0058
PLQ-P1	125	1227.21	246.00	132.90	113.11	1.11E-04	0.29	0.0177	0.4922	0.0059
	126	1276.00	256.65	140.28	116.36	1.08E-04	0.29	0.0176	0.4923	0.0059
	127	1229.89	246.59	133.29	113.29	1.11E-04	0.29	0.0177	0.4922	0.0059
	128	1280.13	257.55	140.92	116.63	1.07E-04	0.29	0.0176	0.4923	0.0059
PLQ-P2	129	1231.74	246.99	133.57	113.42	1.11E-04	0.29	0.0177	0.4922	0.0059
	130	1282.95	258.17	141.36	116.81	1.07E-04	0.29	0.0176	0.4923	0.0059
	131	1235.21	247.75	134.09	113.66	1.11E-04	0.29	0.0177	0.4922	0.0059
	132	1289.45	259.59	142.37	117.22	1.07E-04	0.29	0.0176	0.4923	0.0059
PLQ-Q	133	1239.85	248.76	134.78	113.97	1.10E-04	0.28	0.0174	0.4715	0.0058
	134	1298.00	261.46	143.70	117.76	1.06E-04	0.28	0.0173	0.4716	0.0058
	135	1245.83	250.06	135.68	114.38	1.10E-04	0.28	0.0174	0.4715	0.0058
	136	1304.18	262.81	144.67	118.14	1.06E-04	0.28	0.0173	0.4716	0.0058
PLQ-RR2	137	1256.13	252.31	137.24	115.06	1.09E-04	0.27	0.0172	0.4513	0.0057
	138	1322.34	266.79	147.54	119.25	1.04E-04	0.27	0.0171	0.4515	0.0057
	139	1266.20	254.51	138.78	115.73	1.08E-04	0.27	0.0172	0.4514	0.0057
	140	1341.14	270.92	150.55	120.37	1.03E-04	0.27	0.0170	0.4515	0.0057
PLQ-ST	141	1279.16	257.34	140.77	116.57	1.07E-04	0.26	0.0169	0.4318	0.0056
	142	1360.13	275.10	153.63	121.47	1.02E-04	0.26	0.0168	0.4319	0.0056
	143	1291.75	260.09	142.72	117.37	1.06E-04	0.26	0.0169	0.4318	0.0056
	144	1382.00	279.92	157.22	122.70	1.01E-04	0.26	0.0168	0.4320	0.0056
PLQ-Usup	145	1302.33	262.41	144.38	118.03	1.06E-04	0.26	0.0169	0.4318	0.0056
	146	1396.82	283.19	159.68	123.51	1.00E-04	0.26	0.0167	0.4320	0.0056
	147	1309.33	263.94	145.48	118.46	1.05E-04	0.26	0.0169	0.4318	0.0056
	148	1406.79	285.39	161.35	124.04	9.98E-05	0.26	0.0167	0.4320	0.0056
PLQ-Uinf	149	1315.34	265.26	146.43	118.83	1.05E-04	0.26	0.0168	0.4319	0.0056
	150	1414.96	287.20	162.73	124.47	9.94E-05	0.26	0.0167	0.4320	0.0056
	151	1338.04	270.24	150.05	120.19	1.04E-04	0.26	0.0168	0.4319	0.0056
	152	1429.21	290.35	165.14	125.21	9.87E-05	0.26	0.0167	0.4320	0.0056
PLQ-V	153	1360.78	275.24	153.74	121.51	1.02E-04	0.15	0.0146	0.2466	0.0049
	154	1440.93	292.95	167.14	125.81	9.82E-05	0.15	0.0145	0.2467	0.0048
	155	1385.33	280.65	157.77	122.88	1.01E-04	0.15	0.0146	0.2467	0.0049
	156	1454.84	296.03	169.53	126.50	9.76E-05	0.15	0.0145	0.2467	0.0048
PLQ-W	157	1412.42	286.64	162.30	124.34	9.95E-05	0.15	0.0146	0.2467	0.0049
	158	1482.19	302.11	174.28	127.83	9.64E-05	0.15	0.0145	0.2468	0.0048
	159	1424.40	289.29	164.32	124.96	9.90E-05	0.15	0.0145	0.2467	0.0048
	160	1506.93	307.61	178.64	128.97	4.77E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024
PLQ-Z	161	1431.04	290.76	165.45	125.31	9.86E-05	0.15	0.0145	0.2467	0.0048
	162	1518.56	310.21	180.71	129.50	4.75E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024
Underburden	163	1445.67	294.00	167.95	126.05	9.80E-05	0.15	0.0145	0.2467	0.0048
Underburden	164	1557.77	318.97	187.77	131.19	4.68E-05	0.15	0.0072	0.2117	0.0024
Underburden	165	1706.70	352.50	215.77	136.72	4.46E-05	0.15	0.0072	0.2117	0.0024
Underburden	166	1984.61	416.16	272.22	143.94	4.20E-05	0.15	0.0071	0.2118	0.0024
Underburden	167	2725.61	592.83	437.19	155.64	3.83E-05	0.1	0.0066	0.1446	0.0022



Underburden	168	4207.83	976.53	716.10	260.44	2.10E-05	0.1	0.0061	0.1450	0.0020
-------------	-----	---------	--------	--------	--------	----------	-----	--------	--------	--------

Tabella 3 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi a Clara NW.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e0	κ
PLQ2-B	169	679.32	129.49	55.23	74.27	3.02E-05	0.36	0.0035	0.5776	0.0012
	170	696.38	133.04	60.47	72.57	3.11E-05	0.36	0.0035	0.5776	0.0012
PLQ2-B1B2	171	708.32	135.52	63.75	71.77	3.15E-05	0.36	0.0035	0.5776	0.0012
	172	720.25	138.01	66.74	71.26	3.17E-05	0.36	0.0035	0.5776	0.0012
PLQ2-B3	173	737.31	141.56	70.57	70.99	3.19E-05	0.36	0.0035	0.5776	0.0012
	174	753.47	144.94	73.77	71.17	3.18E-05	0.36	0.0035	0.5776	0.0012
PLQ1-A1	175	785.53	151.65	79.09	72.56	3.11E-05	0.29	0.0032	0.4220	0.0011
	176	830.75	161.14	84.94	76.20	2.93E-05	0.29	0.0031	0.4221	0.0010
PLQ1-A	177	838.81	162.84	85.85	76.99	2.90E-05	0.32	0.0033	0.4848	0.0011
	178	846.65	164.49	86.70	77.79	2.86E-05	0.32	0.0033	0.4849	0.0011
PLQ1-B	179	862.42	167.82	88.35	79.47	2.79E-05	0.28	0.0031	0.4024	0.0010
	180	884.48	172.47	90.55	81.93	2.70E-05	0.28	0.0031	0.4024	0.0010
PLQ1-B1ab	181	895.02	174.70	91.58	83.12	2.65E-05	0.28	0.0031	0.4024	0.0010
	182	900.83	175.93	92.15	83.79	2.63E-05	0.28	0.0031	0.4024	0.0010
PLQ1-C	183	919.89	179.97	94.01	85.96	2.55E-05	0.18	0.0027	0.2314	0.0009
PLQ1-C1	184	941.88	184.64	96.22	88.42	2.47E-05	0.18	0.0027	0.2314	0.0009
PLQ1-D	185	953.40	187.09	97.41	89.68	2.43E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
	186	955.13	187.46	97.59	89.87	2.42E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
PLQ1-D1	187	957.43	187.94	97.83	90.11	2.41E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
	188	960.15	188.52	98.12	90.40	2.40E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
PLQ1-D2D3	189	963.76	189.29	98.51	90.79	2.39E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
	190	967.38	190.06	98.90	91.17	2.38E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
PLQ1-D4D5	191	974.65	191.61	99.69	91.92	2.36E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
	192	975.44	191.78	99.78	92.00	2.36E-05	0.17	0.0026	0.2166	0.0009
PLQ1-EE1	193	978.80	192.49	100.15	92.34	2.35E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
	194	982.70	193.33	100.59	92.73	2.33E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
PLQ-A	195	985.37	193.90	100.90	93.00	2.33E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
	196	987.36	194.32	101.12	93.20	2.32E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
PLQ-B	197	988.41	194.54	101.24	93.30	2.32E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
	198	989.45	194.77	101.36	93.40	2.31E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
PLQ-C	199	990.62	195.01	101.50	93.52	2.31E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
	200	991.79	195.27	101.64	93.63	2.31E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
PLQ-D	201	992.91	195.50	101.77	93.74	2.30E-05	0.29	0.0030	0.4223	0.0010
	202	994.04	195.74	101.90	93.85	2.30E-05	0.29	0.0030	0.4223	0.0010
PLQ-E	203	995.35	196.02	102.05	93.97	2.30E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	204	1002.53	197.56	102.90	94.65	2.28E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
PLQ-F	205	1009.85	199.12	103.79	95.33	2.26E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	206	1011.83	199.54	104.03	95.51	2.26E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
PLQ-G	207	1016.02	200.44	104.55	95.89	2.24E-05	0.27	0.0029	0.3833	0.0010
	208	1023.30	202.00	105.47	96.53	2.23E-05	0.27	0.0029	0.3833	0.0010
PLQ-H	209	1026.13	202.60	105.83	96.77	2.22E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	210	1028.90	203.20	106.18	97.01	2.21E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
PLQ-I	211	1032.76	204.02	106.69	97.34	2.21E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	212	1036.36	204.79	107.16	97.63	2.20E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
PLQ-L	213	1038.29	205.20	107.41	97.79	2.19E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	214	1040.58	205.70	107.72	97.98	2.19E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010



PLQ-M	215	1042.38	206.08	107.96	98.12	2.19E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	216	1043.83	206.39	108.15	98.24	2.18E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
PLQ-N	217	1045.85	206.83	108.42	98.40	2.18E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
	218	1072.67	212.58	112.17	100.41	2.13E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
PLQ-O	219	1087.38	215.74	114.31	101.43	2.10E-05	0.30	0.0030	0.4426	0.0010
	220	1089.88	216.28	114.68	101.60	2.10E-05	0.30	0.0030	0.4426	0.0010
PLQ-O1	221	1097.58	217.94	115.83	102.11	2.09E-05	0.30	0.0030	0.4427	0.0010
	222	1105.36	219.61	117.01	102.61	2.07E-05	0.30	0.0030	0.4427	0.0010
PLQ-O2	223	1111.12	220.86	117.88	102.97	2.07E-05	0.30	0.0030	0.4427	0.0010
	224	1206.55	241.51	132.39	109.12	1.93E-05	0.30	0.0030	0.4427	0.0010
PLQ-P	225	1217.59	243.91	133.92	109.99	1.91E-05	0.28	0.0029	0.4026	0.0010
	226	1224.05	245.32	134.78	110.54	1.90E-05	0.28	0.0029	0.4026	0.0010
PLQ-P1	227	1228.84	246.36	135.40	110.96	1.89E-05	0.29	0.0030	0.4224	0.0010
	228	1232.55	247.17	135.87	111.29	1.89E-05	0.29	0.0030	0.4224	0.0010
PLQ-P2	229	1235.06	247.71	136.19	111.53	1.88E-05	0.29	0.0030	0.4224	0.0010
	230	1237.59	248.26	136.50	111.77	1.88E-05	0.29	0.0030	0.4224	0.0010
PLQ-Q	231	1240.66	248.93	136.87	112.07	1.87E-05	0.28	0.0029	0.4026	0.0010
	232	1245.99	250.09	137.49	112.60	1.86E-05	0.28	0.0029	0.4026	0.0010
PLQ-RR2	233	1257.44	252.59	138.75	113.84	1.84E-05	0.27	0.0029	0.3834	0.0010
	234	1266.76	254.63	139.68	114.95	1.82E-05	0.27	0.0029	0.3834	0.0010
PLQ-ST	235	1275.73	256.59	140.48	116.11	1.80E-05	0.26	0.0028	0.3648	0.0009
	236	1285.92	258.82	141.27	117.55	1.77E-05	0.26	0.0028	0.3648	0.0009
PLQ-Usup	237	1293.92	260.57	141.79	118.77	1.75E-05	0.26	0.0028	0.3648	0.0009
	238	1300.18	261.94	142.14	119.80	1.73E-05	0.26	0.0028	0.3648	0.0009
PLQ-Uinf	239	1303.66	262.70	142.31	120.39	1.72E-05	0.26	0.0028	0.3648	0.0009
	240	1317.58	265.75	142.78	122.97	1.68E-05	0.26	0.0028	0.3648	0.0009
PLQ-V	241	1329.62	268.39	142.91	125.48	1.64E-05	0.15	0.0024	0.1882	0.0008
	242	1343.08	271.35	142.72	128.63	1.59E-05	0.15	0.0024	0.1882	0.0008
PLQ-W	243	1352.27	273.37	142.37	131.00	1.56E-05	0.15	0.0024	0.1882	0.0008
	244	1364.23	276.00	141.62	134.39	1.52E-05	0.15	0.0024	0.1882	0.0008
PLQ-Z	245	1379.08	279.28	140.18	139.09	1.46E-05	0.15	0.0024	0.1882	0.0008

Tabella 4 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi a Clara Est.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e0	κ
PLQ2-B	246	697.62	133.30	60.82	72.47	2.80E-04	0.36	0.0317	0.6983	0.0106
	247	715.58	137.03	65.60	71.43	2.85E-04	0.36	0.0318	0.6981	0.0106
PLQ2-B1B2	248	728.15	139.65	68.58	71.08	2.86E-04	0.36	0.0318	0.6981	0.0106
	249	740.71	142.27	71.28	71.00	2.87E-04	0.36	0.0318	0.6981	0.0106
PLQ2-B3	250	758.67	146.02	74.71	71.31	2.85E-04	0.36	0.0318	0.6981	0.0106
	251	776.34	149.72	77.68	72.04	2.82E-04	0.36	0.0317	0.6982	0.0106
PLQ1-A1	252	814.24	157.67	82.98	74.70	2.70E-04	0.29	0.0284	0.5311	0.0095
	253	866.40	168.66	88.75	79.91	2.50E-04	0.29	0.0281	0.5316	0.0094
PLQ1-A	254	873.61	170.18	89.47	80.70	2.47E-04	0.32	0.0293	0.5993	0.0098
	255	880.86	171.71	90.19	81.52	2.44E-04	0.32	0.0293	0.5994	0.0098
PLQ1-B	256	895.38	174.78	91.62	83.17	2.38E-04	0.28	0.0275	0.5107	0.0092
	257	912.87	178.48	93.32	85.16	2.32E-04	0.28	0.0274	0.5108	0.0091
PLQ1-B1ab	258	924.60	180.97	94.48	86.49	2.28E-04	0.28	0.0274	0.5109	0.0091
	259	933.42	182.84	95.36	87.48	2.25E-04	0.28	0.0273	0.5110	0.0091
PLQ1-C	260	953.93	187.20	97.46	89.74	2.18E-04	0.18	0.0239	0.3269	0.0080
PLQ1-C1	261	978.62	192.46	100.13	92.32	2.11E-04	0.18	0.0238	0.3271	0.0079



PLQ1-D	262	979.87	192.72	100.27	92.45	2.11E-04	0.17	0.0235	0.3111	0.0078
	263	981.03	192.97	100.40	92.56	2.11E-04	0.17	0.0235	0.3111	0.0078
PLQ1-D1	264	982.55	193.29	100.58	92.72	2.10E-04	0.17	0.0235	0.3111	0.0078
	265	984.36	193.68	100.78	92.90	2.10E-04	0.17	0.0235	0.3111	0.0078
PLQ1-D2D3	266	986.74	194.19	101.05	93.13	2.09E-04	0.17	0.0235	0.3112	0.0078
	267	989.10	194.69	101.32	93.37	2.08E-04	0.17	0.0234	0.3112	0.0078
PLQ1-D4D5	268	993.77	195.69	101.87	93.82	2.07E-04	0.17	0.0234	0.3112	0.0078
	269	1012.15	199.61	104.07	95.54	2.03E-04	0.17	0.0234	0.3113	0.0078
PLQ1-EE1	270	1022.78	201.89	105.40	96.49	2.01E-04	0.11	0.0217	0.2230	0.0072
	271	1032.45	203.95	106.64	97.31	1.99E-04	0.11	0.0217	0.2230	0.0072
PLQ-A	272	1037.97	205.14	107.37	97.77	1.98E-04	0.24	0.0254	0.4322	0.0085
	273	1041.81	205.96	107.88	98.08	1.97E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
PLQ-B	274	1043.72	206.37	108.14	98.23	1.96E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
	275	1045.63	206.78	108.40	98.38	1.96E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
PLQ-C	276	1047.65	207.21	108.67	98.54	1.96E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
	277	1049.66	207.64	108.94	98.70	1.95E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
PLQ-D	278	1051.55	208.05	109.20	98.85	1.95E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
	279	1053.45	208.46	109.46	98.99	1.95E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
PLQ-E	280	1055.47	208.89	109.74	99.15	1.94E-04	0.24	0.0254	0.4323	0.0085
	281	1062.53	210.40	110.72	99.68	1.93E-04	0.24	0.0253	0.4324	0.0084
PLQ-F	282	1069.41	211.88	111.70	100.18	1.92E-04	0.16	0.0229	0.2960	0.0076
	283	1071.76	212.39	112.04	100.35	1.92E-04	0.16	0.0229	0.2960	0.0076
PLQ-G	284	1076.69	213.45	112.75	100.70	1.91E-04	0.16	0.0229	0.2960	0.0076
	285	1081.85	214.56	113.50	101.06	1.90E-04	0.16	0.0229	0.2960	0.0076
PLQ-H	286	1086.08	215.46	114.12	101.34	1.89E-04	0.16	0.0229	0.2960	0.0076
	287	1090.07	216.32	114.71	101.61	1.89E-04	0.16	0.0228	0.2960	0.0076
PLQ-I	288	1095.47	217.49	115.52	101.97	1.88E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
	289	1100.40	218.55	116.26	102.29	1.87E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
PLQ-L	290	1102.99	219.10	116.65	102.46	1.87E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
	291	1106.04	219.76	117.11	102.65	1.87E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
PLQ-M	292	1108.39	220.27	117.47	102.80	1.86E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
	293	1110.26	220.67	117.75	102.92	1.86E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
PLQ-N	294	1112.85	221.23	118.15	103.08	1.86E-04	0.16	0.0228	0.2961	0.0076
	295	1133.44	225.67	121.32	104.35	1.83E-04	0.16	0.0227	0.2962	0.0076
PLQ-O	296	1136.00	226.22	121.72	104.51	1.83E-04	0.25	0.0255	0.4517	0.0085
	297	1137.43	226.53	121.94	104.59	1.83E-04	0.25	0.0255	0.4517	0.0085
PLQ-O1	298	1141.79	227.47	122.62	104.86	1.82E-04	0.25	0.0255	0.4518	0.0085
	299	1146.15	228.42	123.30	105.12	1.82E-04	0.25	0.0254	0.4518	0.0085
PLQ-O2	300	1149.33	229.11	123.79	105.32	1.81E-04	0.25	0.0254	0.4518	0.0085
	301	1131.02	225.15	120.95	104.20	1.83E-04	0.25	0.0255	0.4517	0.0085
PLQ-P	302	1138.70	226.81	122.14	104.67	1.82E-04	0.18	0.0233	0.3278	0.0078
	303	1143.54	227.85	122.89	104.96	1.82E-04	0.18	0.0233	0.3278	0.0078
PLQ-P1	304	1147.12	228.63	123.45	105.18	1.81E-04	0.26	0.0258	0.4714	0.0086
	305	1149.87	229.22	123.87	105.35	1.81E-04	0.26	0.0258	0.4714	0.0086
PLQ-P2	306	1151.74	229.63	124.16	105.46	1.81E-04	0.26	0.0258	0.4714	0.0086
	307	1153.93	230.10	124.50	105.60	1.81E-04	0.26	0.0258	0.4714	0.0086
PLQ-Q	308	1156.84	230.73	124.95	105.78	1.80E-04	0.18	0.0232	0.3279	0.0077
	309	1159.68	231.34	125.39	105.95	1.80E-04	0.18	0.0232	0.3279	0.0077
PLQ-RR2	310	1166.65	232.85	126.47	106.39	1.79E-04	0.16	0.0227	0.2963	0.0076
	311	1173.46	234.33	127.51	106.82	1.78E-04	0.16	0.0227	0.2963	0.0076
PLQ-ST	312	1179.22	235.58	128.38	107.20	1.77E-04	0.19	0.0235	0.3443	0.0078

	313	1185.42	236.92	129.31	107.61	1.77E-04	0.19	0.0235	0.3444	0.0078
PLQ-Usup	314	1192.92	238.55	130.42	108.13	1.76E-04	0.19	0.0235	0.3444	0.0078
	315	1199.82	240.05	131.43	108.62	1.75E-04	0.19	0.0234	0.3444	0.0078
PLQ-Uinf	316	1205.14	241.20	132.19	109.01	1.74E-04	0.17	0.0229	0.3120	0.0076
	317	1227.32	246.03	135.21	110.82	1.71E-04	0.17	0.0228	0.3121	0.0076
PLQ-V	318	1241.57	249.13	136.98	112.16	1.68E-04	0.16	0.0225	0.2966	0.0075
	319	1257.35	252.57	138.74	113.83	1.65E-04	0.16	0.0224	0.2966	0.0075
PLQ-W	320	1271.72	255.71	140.13	115.58	1.63E-04	0.16	0.0224	0.2967	0.0075
	321	1285.64	258.75	141.25	117.50	1.59E-04	0.16	0.0223	0.2968	0.0074
PLQ-Z	322	1298.33	261.53	142.04	119.49	1.56E-04	0.15	0.0220	0.2816	0.0073

Tabella 5 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi a Clara Nord.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e0	κ
PLQ2-B	323	694.90	132.73	61.82	70.91	9.57E-05	0.36	0.0106	0.6077	0.0035
	324	709.31	135.73	64.20	71.53	9.47E-05	0.36	0.0106	0.6077	0.0035
PLQ2-B1B2	325	719.40	137.83	65.82	72.01	9.40E-05	0.36	0.0106	0.6077	0.0035
	326	729.49	139.93	67.40	72.53	9.32E-05	0.36	0.0106	0.6078	0.0035
PLQ2-B3	327	743.91	142.94	69.60	73.34	9.20E-05	0.36	0.0105	0.6078	0.0035
	328	756.97	145.67	71.54	74.13	9.09E-05	0.36	0.0105	0.6078	0.0035
PLQ1-A1	329	792.47	153.10	76.56	76.55	8.75E-05	0.30	0.0096	0.4701	0.0032
	330	844.89	164.12	83.37	80.75	8.23E-05	0.30	0.0095	0.4702	0.0032
PLQ1-A	331	856.43	166.55	84.79	81.76	8.11E-05	0.33	0.0099	0.5361	0.0033
	332	867.39	168.86	86.11	82.75	8.00E-05	0.33	0.0099	0.5361	0.0033
PLQ1-B	333	889.30	173.49	88.70	84.79	7.77E-05	0.28	0.0092	0.4295	0.0031
	334	913.76	178.67	91.51	87.17	7.53E-05	0.28	0.0091	0.4296	0.0030
PLQ1-B1ab	335	927.52	181.59	93.05	88.54	7.39E-05	0.28	0.0091	0.4296	0.0030
	336	938.27	183.87	94.24	89.63	7.29E-05	0.28	0.0091	0.4297	0.0030
PLQ1-C	337	964.55	189.46	97.12	92.34	7.04E-05	0.30	0.0093	0.4706	0.0031
PLQ1-C1	338	993.89	195.71	100.29	95.43	6.77E-05	0.30	0.0092	0.4707	0.0031
PLQ1-D	339	1015.20	200.26	102.57	97.70	6.59E-05	0.30	0.0092	0.4707	0.0031
	340	1020.46	201.39	103.13	98.26	6.55E-05	0.30	0.0092	0.4707	0.0031
PLQ1-D1	341	1029.34	203.29	104.08	99.21	6.47E-05	0.27	0.0088	0.4103	0.0029
	342	1042.55	206.12	105.50	100.62	6.37E-05	0.27	0.0088	0.4103	0.0029
PLQ1-D2D3	343	1056.71	209.16	107.03	102.13	6.26E-05	0.33	0.0095	0.5367	0.0032
	344	1071.80	212.39	108.66	103.73	6.15E-05	0.33	0.0095	0.5367	0.0032
PLQ1-D4D5	345	1099.80	218.42	111.74	106.67	5.95E-05	0.33	0.0095	0.5368	0.0032
	346	1127.26	224.34	114.84	109.49	5.77E-05	0.33	0.0094	0.5368	0.0031
PLQ1-EE1	347	1136.25	226.28	115.88	110.40	5.72E-05	0.30	0.0090	0.4710	0.0030
	348	1139.80	227.04	116.29	110.76	5.69E-05	0.30	0.0090	0.4710	0.0030
PLQ-A	349	1150.78	229.42	117.57	111.85	5.63E-05	0.31	0.0091	0.4923	0.0030
	350	1160.90	231.61	118.78	112.83	5.57E-05	0.31	0.0091	0.4923	0.0030
PLQ-B	351	1165.85	232.68	119.37	113.31	5.54E-05	0.30	0.0090	0.4710	0.0030
	352	1170.94	233.78	119.99	113.80	5.52E-05	0.30	0.0090	0.4710	0.0030
PLQ-C	353	1176.34	234.95	120.64	114.31	5.49E-05	0.28	0.0087	0.4302	0.0029
	354	1185.30	236.90	121.75	115.15	5.44E-05	0.28	0.0087	0.4302	0.0029
PLQ-D	355	1190.25	237.97	122.37	115.60	5.42E-05	0.28	0.0087	0.4302	0.0029
	356	1191.99	238.35	122.58	115.76	5.41E-05	0.28	0.0087	0.4302	0.0029
PLQ-E	357	1197.10	239.46	123.23	116.23	5.38E-05	0.29	0.0088	0.4504	0.0029
	358	1202.19	240.56	123.88	116.69	5.36E-05	0.29	0.0088	0.4504	0.0029
PLQ-F	359	1205.33	241.25	124.28	116.97	5.34E-05	0.28	0.0087	0.4302	0.0029

	360	1206.67	241.54	124.45	117.09	5.34E-05	0.28	0.0087	0.4302	0.0029
PLQ-G	361	1214.67	243.28	125.49	117.79	5.30E-05	0.29	0.0088	0.4504	0.0029
	362	1230.14	246.64	127.54	119.10	5.23E-05	0.29	0.0088	0.4504	0.0029
PLQ-H	363	1236.72	248.07	128.43	119.65	5.20E-05	0.30	0.0089	0.4711	0.0030
	364	1234.73	247.64	128.16	119.49	5.21E-05	0.30	0.0089	0.4711	0.0030
PLQ-I	365	1243.17	249.48	129.31	120.17	5.18E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
	366	1247.57	250.44	129.92	120.52	5.16E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
PLQ-L	367	1251.63	251.32	130.48	120.84	5.14E-05	0.30	0.0089	0.4712	0.0030
	368	1259.90	253.13	131.65	121.48	5.11E-05	0.30	0.0089	0.4712	0.0030
PLQ-M	369	1263.54	253.92	132.17	121.75	5.10E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
	370	1267.10	254.70	132.69	122.02	5.09E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
PLQ-N	371	1271.13	255.58	133.27	122.31	5.07E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
	372	1272.45	255.87	133.46	122.41	5.07E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
PLQ-O	373	1274.65	256.35	133.79	122.57	5.06E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
	374	1280.16	257.56	134.60	122.96	5.04E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
PLQ-O1	375	1289.45	259.59	135.99	123.59	5.01E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
	376	1306.34	263.29	138.60	124.69	4.96E-05	0.28	0.0086	0.4303	0.0029
PLQ-O2	377	1315.71	265.34	140.09	125.25	4.93E-05	0.27	0.0085	0.4108	0.0028
	378	1325.50	267.49	141.68	125.81	4.91E-05	0.27	0.0085	0.4108	0.0028
PLQ-P	379	1333.14	269.17	142.94	126.23	4.89E-05	0.30	0.0088	0.4712	0.0029
	380	1340.33	270.75	144.15	126.60	4.87E-05	0.30	0.0088	0.4712	0.0029
PLQ-P1	381	1345.67	271.92	145.06	126.86	4.86E-05	0.30	0.0088	0.4712	0.0029
	382	1349.87	272.84	145.78	127.06	4.85E-05	0.30	0.0088	0.4712	0.0029
PLQ-P2	383	1352.73	273.47	146.28	127.19	4.85E-05	0.29	0.0087	0.4505	0.0029
	384	1356.01	274.20	146.86	127.34	4.84E-05	0.29	0.0087	0.4505	0.0029
PLQ-Q	385	1361.43	275.39	147.81	127.57	4.83E-05	0.29	0.0087	0.4505	0.0029
	386	1366.76	276.56	148.77	127.79	4.82E-05	0.29	0.0087	0.4505	0.0029
PLQ-RR2	387	1386.41	280.89	152.39	128.50	4.79E-05	0.29	0.0087	0.4505	0.0029
	388	1401.49	284.22	155.28	128.94	4.77E-05	0.29	0.0087	0.4505	0.0029
PLQ-ST	389	1407.38	285.52	156.44	129.08	4.76E-05	0.28	0.0085	0.4304	0.0028
	390	1417.86	287.84	158.54	129.30	4.75E-05	0.28	0.0085	0.4304	0.0028
PLQ-Usup	391	1428.41	290.18	160.71	129.47	4.75E-05	0.27	0.0084	0.4108	0.0028
	392	1437.64	292.22	162.65	129.57	4.74E-05	0.27	0.0084	0.4108	0.0028
PLQ-Uinf	393	1445.15	293.88	164.26	129.63	4.74E-05	0.26	0.0083	0.3918	0.0028
	394	1454.58	295.97	166.32	129.65	4.74E-05	0.26	0.0083	0.3918	0.0028
PLQ-V	395	1463.76	298.01	168.37	129.64	4.74E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024
	396	1471.94	299.83	170.24	129.59	4.74E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024
PLQ-W	397	1488.97	303.62	174.24	129.37	4.75E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024
	398	1506.80	307.59	178.61	128.98	4.77E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024
PLQ-Z	399	1513.66	309.12	180.33	128.78	4.78E-05	0.15	0.0072	0.2116	0.0024

Tabella 6 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi a Calipso.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e0	κ
PLQ2-B	400	689.45	131.60	57.33	74.27	2.72E-04	0.36	0.0316	0.6985	0.0105
	401	706.43	135.13	60.01	75.12	2.68E-04	0.36	0.0315	0.6986	0.0105
PLQ2-B1B2	402	718.32	137.60	61.89	75.72	2.66E-04	0.36	0.0315	0.6987	0.0105
	403	730.21	140.08	63.76	76.32	2.64E-04	0.36	0.0314	0.6987	0.0105
PLQ2-B3	404	747.19	143.63	66.45	77.18	2.60E-04	0.36	0.0314	0.6988	0.0105
	405	764.45	147.23	69.17	78.06	2.57E-04	0.36	0.0313	0.6989	0.0104
PLQ1-A1	406	781.92	150.89	71.93	78.96	2.53E-04	0.30	0.0286	0.5534	0.0095



	407	807.19	156.19	75.93	80.27	2.49E-04	0.30	0.0285	0.5535	0.0095
PLQ1-A	408	820.49	158.99	78.03	80.96	2.46E-04	0.33	0.0297	0.6232	0.0099
	409	830.34	161.06	79.58	81.47	2.44E-04	0.33	0.0297	0.6232	0.0099
PLQ1-B	410	848.30	164.84	82.42	82.42	2.41E-04	0.28	0.0276	0.5106	0.0092
	411	867.86	168.96	85.51	83.45	2.38E-04	0.28	0.0275	0.5107	0.0092
PLQ1-B1ab	412	874.71	170.41	86.59	83.82	2.36E-04	0.28	0.0275	0.5107	0.0092
	413	879.17	171.35	87.30	84.06	2.36E-04	0.28	0.0275	0.5107	0.0092
PLQ1-C	414	901.96	176.17	90.90	85.28	2.32E-04	0.31	0.0286	0.5765	0.0095
PLQ1-C1	415	924.84	181.02	94.51	86.51	2.28E-04	0.31	0.0286	0.5766	0.0095
PLQ1-D	416	935.48	183.28	96.19	87.09	2.26E-04	0.30	0.0281	0.5542	0.0094
	417	938.96	184.02	96.74	87.28	2.25E-04	0.30	0.0281	0.5542	0.0094
PLQ1-D1	418	943.64	185.01	97.48	87.53	2.25E-04	0.30	0.0281	0.5542	0.0094
	419	949.18	186.19	98.36	87.83	2.24E-04	0.30	0.0281	0.5542	0.0094
PLQ1-D2D3	420	956.52	187.75	99.52	88.23	2.23E-04	0.30	0.0281	0.5543	0.0094
	421	963.86	189.31	100.68	88.64	2.21E-04	0.30	0.0280	0.5543	0.0093
PLQ1-D4D5	422	978.52	192.44	102.99	89.44	2.19E-04	0.30	0.0280	0.5544	0.0093
	423	992.84	195.49	105.25	90.23	2.17E-04	0.30	0.0280	0.5544	0.0093
PLQ1-EE1	424	997.54	196.49	106.00	90.50	2.16E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
	425	1001.81	197.40	106.67	90.73	2.15E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
PLQ-A	426	1005.10	198.11	107.19	90.92	2.15E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
	427	1007.72	198.66	107.60	91.06	2.15E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
PLQ-B	428	1009.05	198.95	107.82	91.14	2.14E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
	429	1010.39	199.24	108.03	91.21	2.14E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
PLQ-C	430	1011.82	199.54	108.25	91.29	2.14E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
	431	1013.25	199.85	108.48	91.37	2.14E-04	0.30	0.0279	0.5545	0.0093
PLQ-D	432	1014.57	200.13	108.69	91.44	2.14E-04	0.29	0.0275	0.5326	0.0092
	433	1015.87	200.41	108.89	91.52	2.13E-04	0.29	0.0275	0.5326	0.0092
PLQ-E	434	1017.28	200.71	109.12	91.59	2.13E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
	435	1020.86	201.47	109.68	91.79	2.13E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
PLQ-F	436	1024.43	202.24	110.24	91.99	2.12E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
	437	1026.27	202.63	110.54	92.10	2.12E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
PLQ-G	438	1030.14	203.46	111.15	92.31	2.11E-04	0.27	0.0267	0.4907	0.0089
	439	996.57	196.29	105.84	90.44	2.16E-04	0.27	0.0268	0.4906	0.0089
PLQ-H	440	999.59	196.93	106.32	90.61	2.16E-04	0.28	0.0272	0.5113	0.0091
	441	1002.45	197.54	106.77	90.77	2.15E-04	0.28	0.0272	0.5113	0.0091
PLQ-I	442	1006.34	198.37	107.39	90.98	2.15E-04	0.28	0.0271	0.5113	0.0090
	443	1009.88	199.13	107.95	91.18	2.14E-04	0.28	0.0271	0.5113	0.0090
PLQ-L	444	1011.74	199.53	108.24	91.29	2.14E-04	0.28	0.0271	0.5113	0.0090
	445	1013.94	199.99	108.59	91.41	2.14E-04	0.28	0.0271	0.5113	0.0090
PLQ-M	446	1015.63	200.36	108.85	91.50	2.13E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
	447	1016.98	200.64	109.07	91.58	2.13E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
PLQ-N	448	1018.84	201.04	109.36	91.68	2.13E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
	449	1024.17	202.18	110.20	91.98	2.12E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
PLQ-O	450	1032.18	203.90	111.47	92.43	2.11E-04	0.28	0.0271	0.5114	0.0090
	451	1039.32	205.43	112.60	92.83	2.10E-04	0.28	0.0271	0.5115	0.0090
PLQ-O1	452	1060.66	210.00	115.97	94.03	2.07E-04	0.28	0.0270	0.5115	0.0090
	453	1082.00	214.59	119.34	95.25	2.04E-04	0.28	0.0269	0.5116	0.0090
PLQ-O2	454	1098.78	218.20	121.99	96.21	2.01E-04	0.27	0.0265	0.4910	0.0088
	455	1115.01	221.70	124.55	97.14	1.99E-04	0.27	0.0265	0.4911	0.0088
PLQ-P	456	1121.11	223.01	125.52	97.49	1.98E-04	0.28	0.0268	0.5118	0.0089
	457	1126.28	224.13	126.34	97.79	1.97E-04	0.28	0.0268	0.5118	0.0089



PLQ-P1	458	1130.08	224.95	126.93	98.01	1.97E-04	0.31	0.0280	0.5776	0.0093
	459	1132.74	225.52	127.35	98.17	1.97E-04	0.31	0.0280	0.5776	0.0093
PLQ-P2	460	1134.70	225.94	127.66	98.28	1.96E-04	0.30	0.0276	0.5550	0.0092
	461	1137.31	226.51	128.08	98.43	1.96E-04	0.30	0.0276	0.5550	0.0092
PLQ-Q	462	1143.27	227.80	129.02	98.78	1.95E-04	0.30	0.0275	0.5551	0.0092
	463	1150.28	229.31	130.13	99.19	1.94E-04	0.30	0.0275	0.5551	0.0092
PLQ-RR2	464	1161.82	231.81	131.95	99.86	1.93E-04	0.27	0.0264	0.4912	0.0088
	465	1154.35	230.19	130.77	99.42	1.94E-04	0.27	0.0264	0.4912	0.0088
PLQ-ST	466	1166.70	232.86	132.72	100.14	1.92E-04	0.24	0.0253	0.4324	0.0084
	467	1179.05	235.54	134.67	100.87	1.90E-04	0.24	0.0253	0.4324	0.0084
PLQ-Usup	468	1188.99	237.70	136.24	101.46	1.89E-04	0.26	0.0259	0.4712	0.0086
	469	1197.87	239.63	137.64	101.98	1.88E-04	0.26	0.0259	0.4712	0.0086
PLQ-Uinf	470	1203.50	240.85	138.53	102.31	1.87E-04	0.26	0.0259	0.4712	0.0086
	471	1209.92	242.24	139.55	102.70	1.87E-04	0.26	0.0259	0.4713	0.0086
PLQ-V	472	1221.91	244.85	141.44	103.41	1.85E-04	0.15	0.0225	0.2809	0.0075
	473	1234.78	247.65	143.47	104.18	1.83E-04	0.15	0.0225	0.2809	0.0075
PLQ-W	474	1242.08	249.24	144.63	104.61	1.83E-04	0.15	0.0225	0.2810	0.0075
	475	1252.21	251.45	146.23	105.22	1.81E-04	0.15	0.0224	0.2810	0.0075
PLQ-Z	476	1264.62	254.16	148.19	105.97	1.80E-04	0.15	0.0224	0.2810	0.0075

Tabella 7 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi a Calpurnia.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e0	κ
PLQ2-B	477	597.03	112.47	60.07	52.40	4.54E-05	0.35	0.0037	0.5529	0.0012
	478	610.19	115.19	61.31	53.88	4.39E-05	0.35	0.0036	0.5530	0.0012
PLQ2-B1B2	479	622.66	117.76	62.48	55.28	4.26E-05	0.35	0.0036	0.5530	0.0012
	480	630.06	119.29	63.18	56.11	4.19E-05	0.35	0.0036	0.5530	0.0012
PLQ2-B3	481	648.99	123.20	64.98	58.22	4.01E-05	0.36	0.0037	0.5773	0.0012
	482	677.74	129.17	67.75	61.42	3.77E-05	0.36	0.0036	0.5774	0.0012
PLQ1-A1	483	728.69	139.77	72.76	67.00	3.41E-05	0.27	0.0031	0.3830	0.0010
	484	801.10	154.91	80.22	74.69	3.00E-05	0.27	0.0031	0.3831	0.0010
PLQ1-A	485	807.99	156.36	80.96	75.40	2.97E-05	0.27	0.0031	0.3831	0.0010
	486	803.41	155.40	80.47	74.93	2.99E-05	0.27	0.0031	0.3831	0.0010
PLQ1-B	487	817.65	158.39	81.99	76.39	2.92E-05	0.30	0.0032	0.4424	0.0011
	488	840.00	163.09	84.43	78.66	2.83E-05	0.30	0.0032	0.4424	0.0011
PLQ1-B1ab	489	851.57	165.53	85.72	79.81	2.78E-05	0.33	0.0033	0.5070	0.0011
	490	860.94	167.50	86.77	80.74	2.74E-05	0.33	0.0033	0.5070	0.0011
PLQ1-C	491	884.36	172.45	89.44	83.01	2.66E-05	0.36	0.0034	0.5777	0.0011
PLQ1-C1	492	910.50	177.98	92.51	85.48	2.57E-05	0.31	0.0032	0.4634	0.0011
PLQ1-D	493	921.99	180.42	93.88	86.54	2.53E-05	0.32	0.0032	0.4849	0.0011
	494	926.24	181.32	94.39	86.92	2.52E-05	0.32	0.0032	0.4850	0.0011
PLQ1-D1	495	931.96	182.53	95.09	87.44	2.50E-05	0.33	0.0033	0.5071	0.0011
	496	938.75	183.97	95.92	88.05	2.48E-05	0.33	0.0033	0.5071	0.0011
PLQ1-D2D3	497	947.59	185.85	97.01	88.84	2.45E-05	0.26	0.0029	0.3646	0.0010
	498	957.69	188.00	98.28	89.72	2.43E-05	0.26	0.0029	0.3646	0.0010
PLQ1-D4D5	499	975.82	191.86	100.58	91.28	2.38E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
	500	993.41	195.61	102.87	92.74	2.33E-05	0.30	0.0031	0.4426	0.0010
PLQ1-EE1	501	999.86	196.99	103.72	93.27	2.32E-05	0.21	0.0027	0.2782	0.0009
	502	994.14	195.77	102.97	92.80	2.33E-05	0.21	0.0027	0.2782	0.0009
PLQ-A	503	1002.77	197.61	104.11	93.50	2.31E-05	0.31	0.0031	0.4635	0.0010
	504	1018.97	201.07	106.28	94.79	2.28E-05	0.31	0.0031	0.4635	0.0010

PLQ-B	505	1022.45	201.81	106.76	95.06	2.27E-05	0.32	0.0032	0.4850	0.0011
	506	1029.93	203.42	107.78	95.63	2.25E-05	0.32	0.0032	0.4850	0.0011
PLQ-C	507	1033.82	204.25	108.32	95.93	2.24E-05	0.26	0.0029	0.3646	0.0010
	508	1037.67	205.07	108.85	96.22	2.24E-05	0.26	0.0029	0.3646	0.0010
PLQ-D	509	1041.60	205.92	109.40	96.51	2.23E-05	0.24	0.0028	0.3287	0.0009
	510	1045.59	206.77	109.96	96.81	2.22E-05	0.24	0.0028	0.3287	0.0009
PLQ-E	511	1049.77	207.67	110.55	97.12	2.21E-05	0.23	0.0028	0.3115	0.0009
	512	1054.45	208.67	111.21	97.46	2.20E-05	0.23	0.0028	0.3115	0.0009
PLQ-F	513	1057.47	209.32	111.64	97.67	2.20E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
	514	1060.15	209.89	112.03	97.87	2.19E-05	0.28	0.0030	0.4025	0.0010
PLQ-G	515	1065.17	210.97	112.75	98.22	2.18E-05	0.26	0.0029	0.3646	0.0010
	516	1070.33	212.08	113.49	98.58	2.17E-05	0.26	0.0029	0.3646	0.0010
PLQ-H	517	1074.59	212.99	114.11	98.88	2.17E-05	0.22	0.0027	0.2947	0.0009
	518	1078.74	213.89	114.72	99.16	2.16E-05	0.22	0.0027	0.2947	0.0009
PLQ-I	519	1084.19	215.06	115.53	99.53	2.15E-05	0.22	0.0027	0.2947	0.0009
	520	1089.04	216.10	116.24	99.86	2.14E-05	0.22	0.0027	0.2947	0.0009
PLQ-L	521	1091.68	216.67	116.64	100.03	2.14E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
	522	1094.81	217.34	117.11	100.24	2.13E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
PLQ-M	523	1097.22	217.86	117.47	100.39	2.13E-05	0.22	0.0027	0.2947	0.0009
	524	1099.14	218.28	117.76	100.52	2.12E-05	0.22	0.0027	0.2947	0.0009
PLQ-N	525	1101.79	218.85	118.16	100.69	2.12E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
	526	1105.02	219.54	118.65	100.89	2.12E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
PLQ-O	527	1106.85	219.94	118.93	101.01	2.11E-05	0.18	0.0026	0.2315	0.0009
	528	1108.18	220.22	119.13	101.09	2.11E-05	0.18	0.0026	0.2315	0.0009
PLQ-O1	529	1111.63	220.97	119.66	101.31	2.11E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
	530	1115.08	221.71	120.19	101.52	2.10E-05	0.28	0.0030	0.4026	0.0010
PLQ-O2	531	1118.51	222.45	120.72	101.73	2.10E-05	0.21	0.0027	0.2783	0.0009
	532	1124.93	223.83	121.71	102.12	2.09E-05	0.21	0.0027	0.2783	0.0009

Tabella 8 - Valori dei parametri calibrati del modello geomeccanico di Clara Complex, relativi a Elettra.

	Materiale	z (m)	σ_v (bar)	p (bar)	σ'_v (bar)	Cm (1/bar)	ϕ	λ	e0	κ
PLQ2-B	533	656.65	124.79	65.86	58.93	4.75E-05	0.32	0.0041	0.4874	0.0014
	534	673.39	128.26	67.44	60.83	4.58E-05	0.32	0.0041	0.4874	0.0014
PLQ2-B1B2	535	686.60	131.01	68.69	62.32	4.45E-05	0.34	0.0042	0.5325	0.0014
	536	699.88	133.77	69.95	63.82	4.33E-05	0.34	0.0042	0.5325	0.0014
PLQ2-B3	537	719.91	137.94	71.87	66.06	4.16E-05	0.36	0.0043	0.5805	0.0014
	538	739.59	142.04	73.79	68.25	4.00E-05	0.36	0.0043	0.5805	0.0014
PLQ1-A1	539	786.27	151.80	78.45	73.35	3.68E-05	0.32	0.0040	0.4876	0.0013
	540	852.82	165.79	85.52	80.27	3.31E-05	0.32	0.0039	0.4877	0.0013
PLQ1-A	541	858.82	167.06	86.19	80.87	3.28E-05	0.33	0.0040	0.5100	0.0013
	542	859.01	167.10	86.21	80.89	3.28E-05	0.33	0.0040	0.5100	0.0013
PLQ1-B	543	871.14	169.66	87.58	82.08	3.23E-05	0.26	0.0036	0.3671	0.0012
	544	890.57	173.76	89.81	83.95	3.14E-05	0.26	0.0036	0.3672	0.0012
PLQ1-B1ab	545	904.72	176.76	91.48	85.28	3.09E-05	0.28	0.0037	0.4051	0.0012
	546	913.23	178.56	92.50	86.06	3.06E-05	0.28	0.0037	0.4052	0.0012
PLQ1-C	547	930.63	182.25	94.63	87.62	2.99E-05	0.30	0.0037	0.4453	0.0012
PLQ1-C1	548	949.24	186.20	96.98	89.23	2.93E-05	0.28	0.0036	0.4052	0.0012
PLQ1-D	549	960.49	188.59	98.43	90.17	2.89E-05	0.24	0.0034	0.3312	0.0011
	550	962.53	189.03	98.69	90.34	2.89E-05	0.24	0.0034	0.3312	0.0011
PLQ1-D1	551	965.04	189.56	99.02	90.54	2.88E-05	0.24	0.0034	0.3312	0.0011



	552	968.02	190.20	99.42	90.78	2.87E-05	0.24	0.0034	0.3313	0.0011
PLQ1-D2D3	553	972.03	191.05	99.95	91.11	2.86E-05	0.28	0.0036	0.4052	0.0012
	554	976.12	191.92	100.49	91.43	2.85E-05	0.28	0.0036	0.4052	0.0012
PLQ1-D4D5	555	984.04	193.61	101.56	92.05	2.82E-05	0.26	0.0035	0.3672	0.0012
	556	996.58	196.29	103.27	93.01	2.79E-05	0.26	0.0035	0.3673	0.0012
PLQ1-EE1	557	1006.43	198.39	104.65	93.74	2.77E-05	0.17	0.0031	0.2190	0.0010
	558	1010.37	199.23	105.21	94.03	2.76E-05	0.17	0.0031	0.2190	0.0010
PLQ-A	559	1014.85	200.19	105.84	94.35	2.75E-05	0.31	0.0038	0.4663	0.0013
	560	1018.49	200.97	106.37	94.60	2.74E-05	0.31	0.0038	0.4663	0.0013
PLQ-B	561	1020.37	201.37	106.64	94.73	2.73E-05	0.32	0.0038	0.4879	0.0013
	562	1022.22	201.77	106.90	94.86	2.73E-05	0.32	0.0038	0.4879	0.0013
PLQ-C	563	1024.26	202.20	107.20	95.00	2.72E-05	0.30	0.0037	0.4454	0.0012
	564	1026.30	202.64	107.50	95.14	2.72E-05	0.30	0.0037	0.4454	0.0012
PLQ-D	565	1025.80	202.53	107.42	95.11	2.72E-05	0.29	0.0036	0.4250	0.0012
	566	1022.44	201.81	106.94	94.88	2.73E-05	0.29	0.0036	0.4250	0.0012
PLQ-E	567	1024.40	202.23	107.22	95.01	2.72E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	568	1026.84	202.75	107.58	95.18	2.72E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-F	569	1029.31	203.28	107.94	95.35	2.71E-05	0.29	0.0036	0.4250	0.0012
	570	1031.90	203.84	108.32	95.52	2.71E-05	0.29	0.0036	0.4250	0.0012
PLQ-G	571	1037.36	205.01	109.13	95.88	2.69E-05	0.29	0.0036	0.4251	0.0012
	572	1043.07	206.23	109.98	96.25	2.68E-05	0.29	0.0036	0.4251	0.0012
PLQ-H	573	1047.74	207.23	110.68	96.55	2.67E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	574	1052.15	208.18	111.35	96.82	2.66E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-I	575	1058.00	209.43	112.25	97.18	2.65E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	576	1063.22	210.55	113.06	97.49	2.64E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-L	577	1066.07	211.16	113.51	97.66	2.64E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	578	1069.55	211.91	114.05	97.86	2.63E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-M	579	1072.18	212.48	114.47	98.01	2.63E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	580	1081.76	214.53	116.00	98.54	2.61E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-N	581	1084.50	215.12	116.44	98.68	2.61E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	582	1088.56	216.00	117.10	98.90	2.60E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-O	583	1091.05	216.53	117.51	99.03	2.59E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	584	1092.18	216.78	117.69	99.09	2.59E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-O1	585	1095.70	217.53	118.27	99.26	2.59E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
	586	1099.89	218.44	118.97	99.47	2.58E-05	0.28	0.0036	0.4053	0.0012
PLQ-O2	587	1104.00	219.32	119.65	99.67	2.58E-05	0.17	0.0031	0.2191	0.0010
	588	1108.02	220.19	120.33	99.86	2.57E-05	0.17	0.0031	0.2191	0.0010

5 Risultati delle analisi eseguite con il modello elasto-plastico

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite al fine di stimare l'entità della subsidenza attesa dalla coltivazione dei campi del Clara Complex, Calipso ed Elettra.

La Tabella 9 riporta per i cinque campi e per i tre scenari di forecast considerati, i valori massimi di subsidenza ottenuti e le date alle quali si conseguono.

Tabella 9 – Valori di massima subsidenza. Tra parentesi è indicata la data alla quale viene raggiunta.

	Clara Nord	Calpurnia	Elettra	Clara Est	Clara NW	Calipso
DN	34 cm (2016)	14 cm (2015)	11 cm (2061)	69 cm (2061)	81 cm (2038)	57 cm (2022)
CLPS5	34 cm (2016)	14 cm (2015)	11 cm (2061)	69 cm (2061)	81 cm (2038)	84 cm (2026)
CLPS6	34 cm (2016)	14 cm (2015)	11 cm (2061)	129 cm (2037)	97 cm (2061)	85 cm (2026)

In Tabella 10 sono invece riportati i valori di subsidenza che si ottengono al termine della produzione di ogni campo per ogni scenario di forecast considerato. Le date di fine produzione sono indicate tra parentesi.

Tabella 10 – Valori di subsidenza alla fine della produzione di ciascun campo, a seconda dello scenario considerato.

	Clara Nord	Calpurnia	Elettra	Clara Est	Clara NW	Calipso
DN	32 cm (2022)	14 cm (2022)	11 cm (2030)	69 cm (2037)	81 cm (2039)	57 cm (2025)
CLPS5	32 cm (2022)	14 cm (2022)	11 cm (2030)	69 cm (2037)	81 cm (2039)	84 cm (2026)
CLPS6	32 cm (2022)	14 cm (2022)	11 cm (2030)	129 cm (2039)	94 cm (2039)	85 cm (2026)

La massima estensione della subsidenza prevista, corrispondente alla curva di iso-subsidenza di 2 cm, si mantiene per l'intera durata della simulazione ad oltre 29 km dalla costa e dalla città di Ancona, in tutti gli scenari di forecast. Si osservi come i diversi scenari di forecast non abbiano alcun impatto sulla distanza del fenomeno di subsidenza dalla costa marchigiana (Tabella 11).

Tabella 11 – Estensione del cono di subsidenza e distanza dalla costa (rispetto alla linea dei 2cm).

	DN		CLPS5		CLPS6	
	2026	2061	2026	2061	2026	2061
Dist. costa	30 km	29 km	30 km	29 km	30 km	29 km

Le figure seguenti mostrano l'andamento nel tempo della subsidenza nel punto di massimo e sulla piattaforma dei giacimenti in esame, per i tre scenari di forecast analizzati.

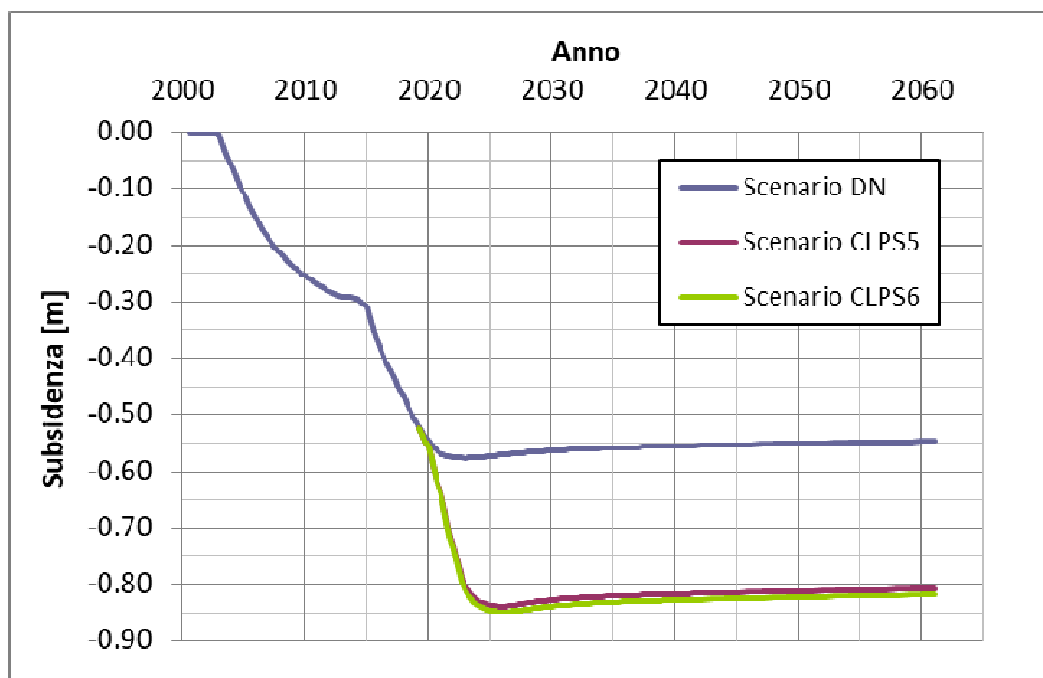


Figura 17 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista nel punto di massimo di Calipso.

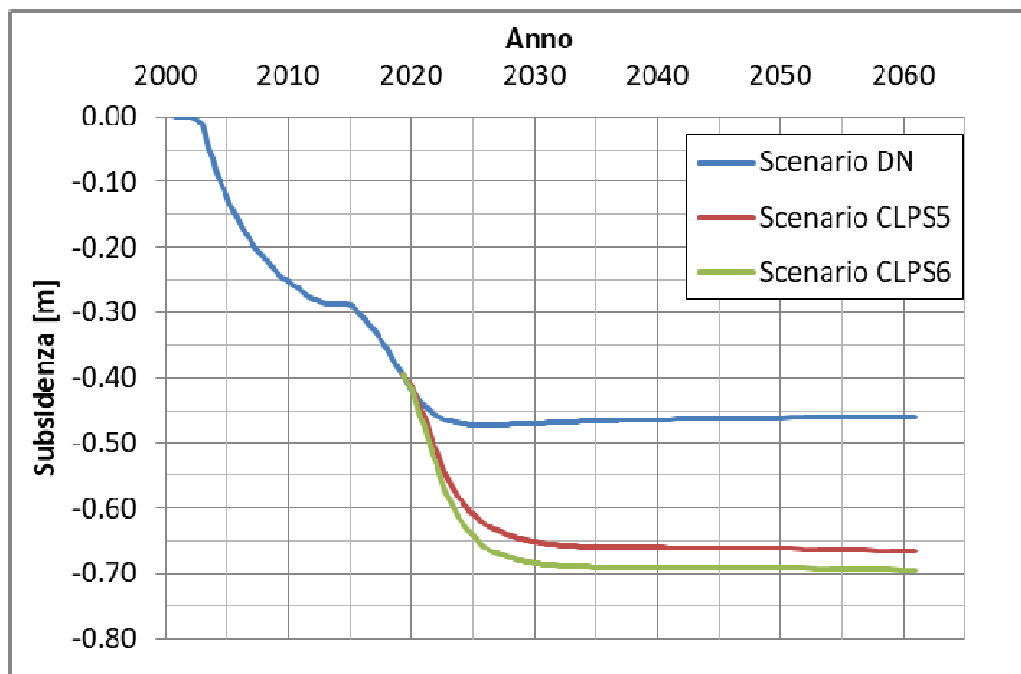


Figura 18 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista sulla piattaforma di Calipso.

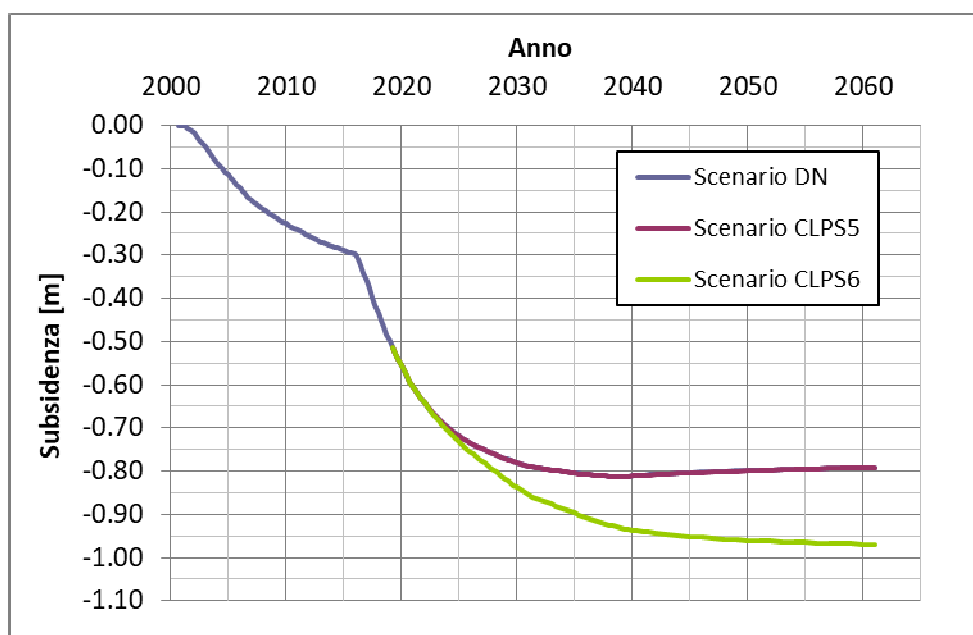


Figura 19 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista nel punto di massimo di Clara NW.

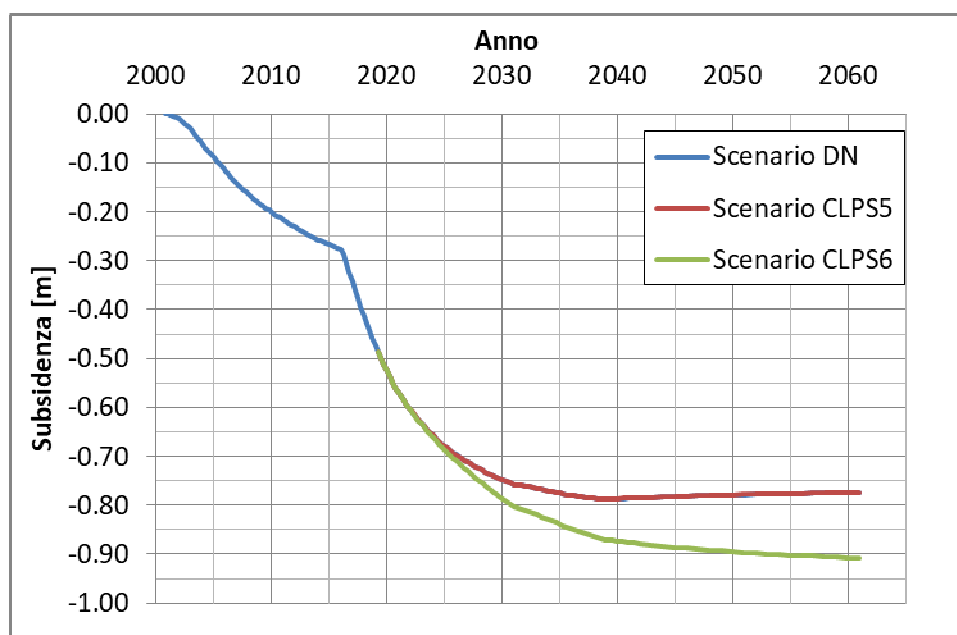


Figura 20 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista sulla piattaforma di Clara NW.

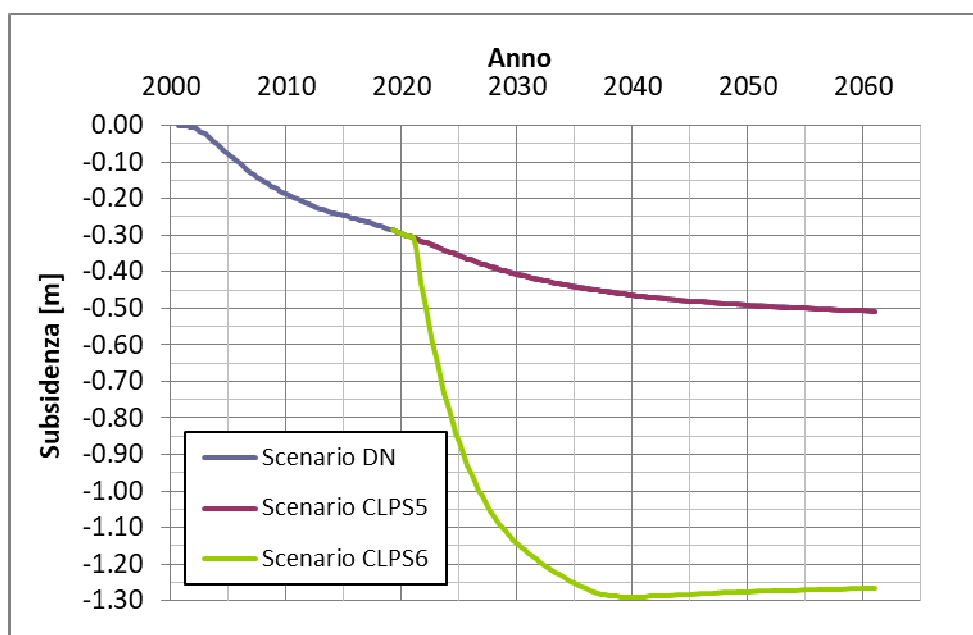


Figura 21 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista nel punto di massimo di Clara Est.

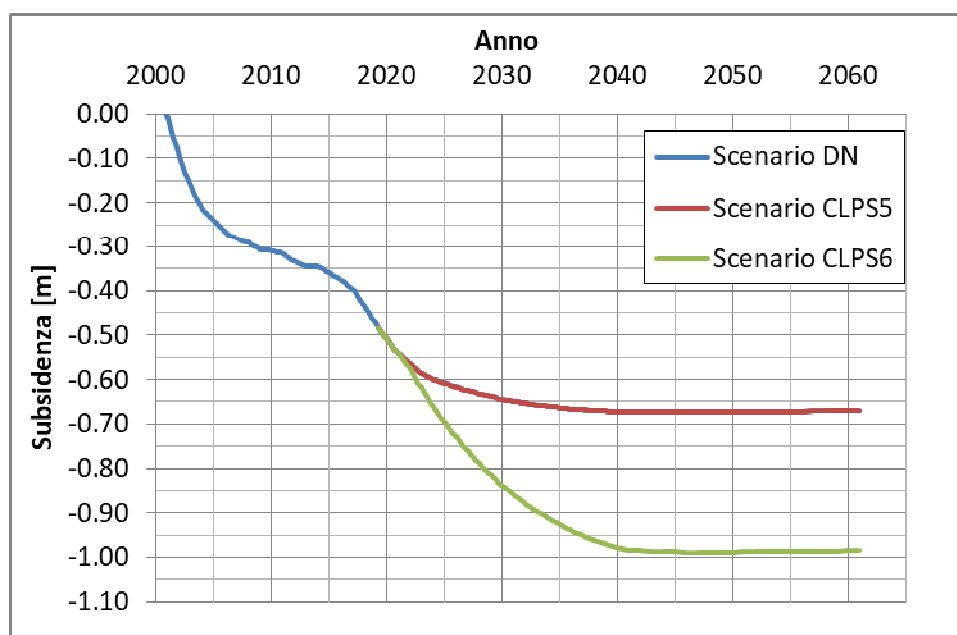


Figura 22 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista sulla piattaforma di Clara Est.

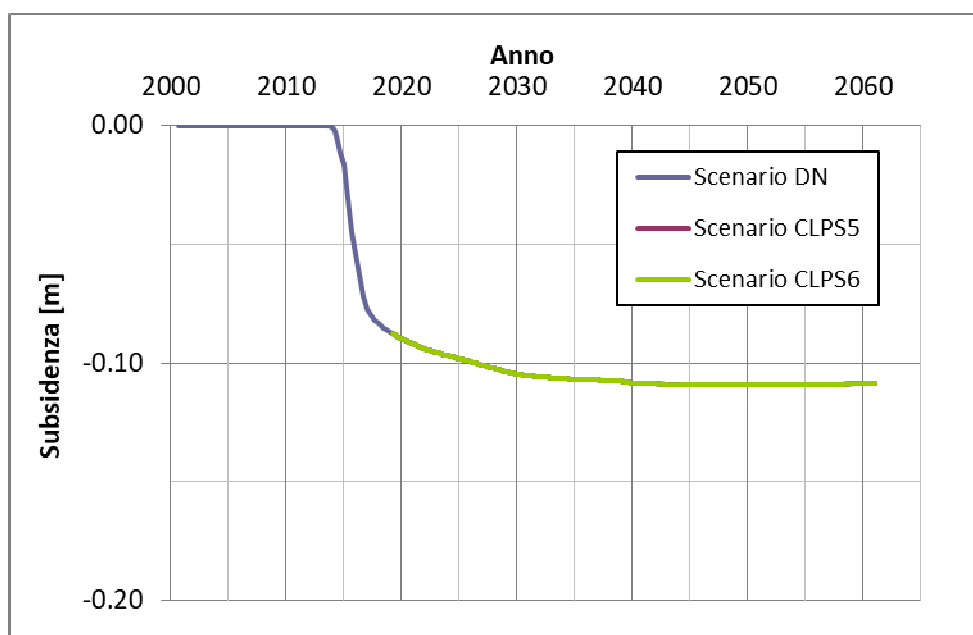


Figura 23 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista nel punto di massimo di Elettra.

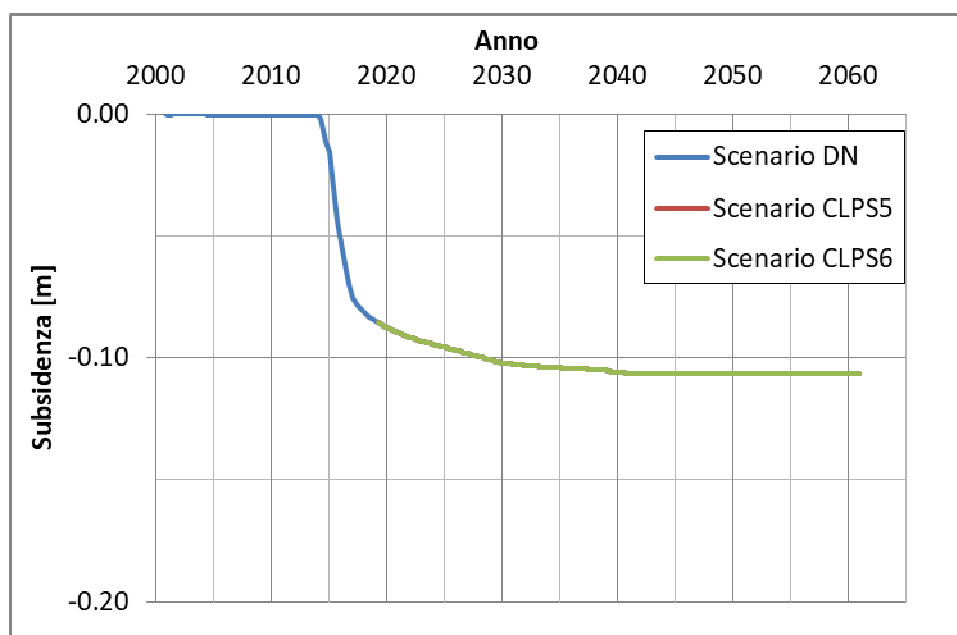


Figura 24 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista sulla piattaforma di Elettra.

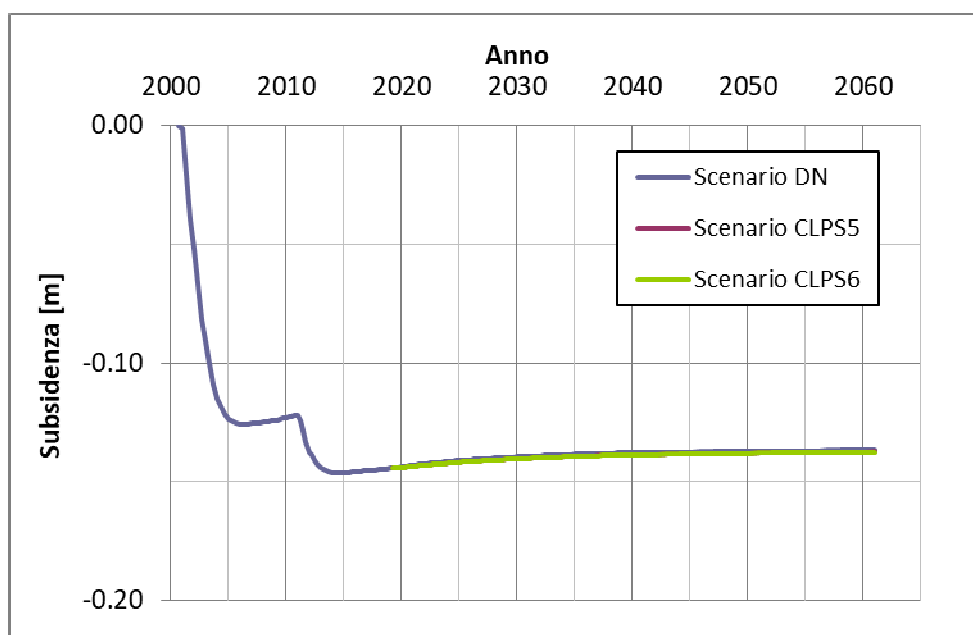


Figura 25 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista nel punto di massimo di Calpurnia.

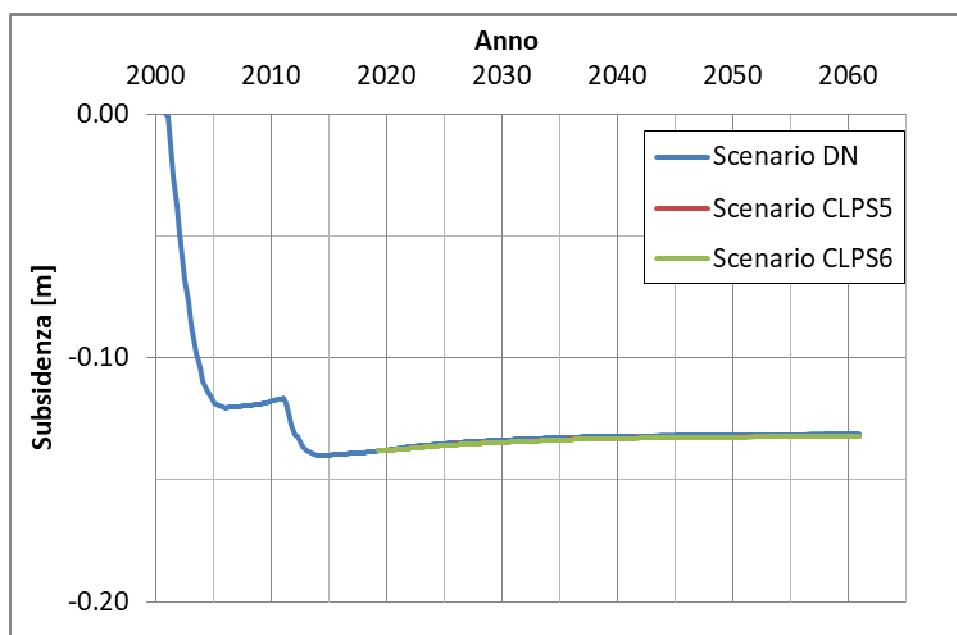


Figura 26 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista sulla piattaforma di Calpurnia.

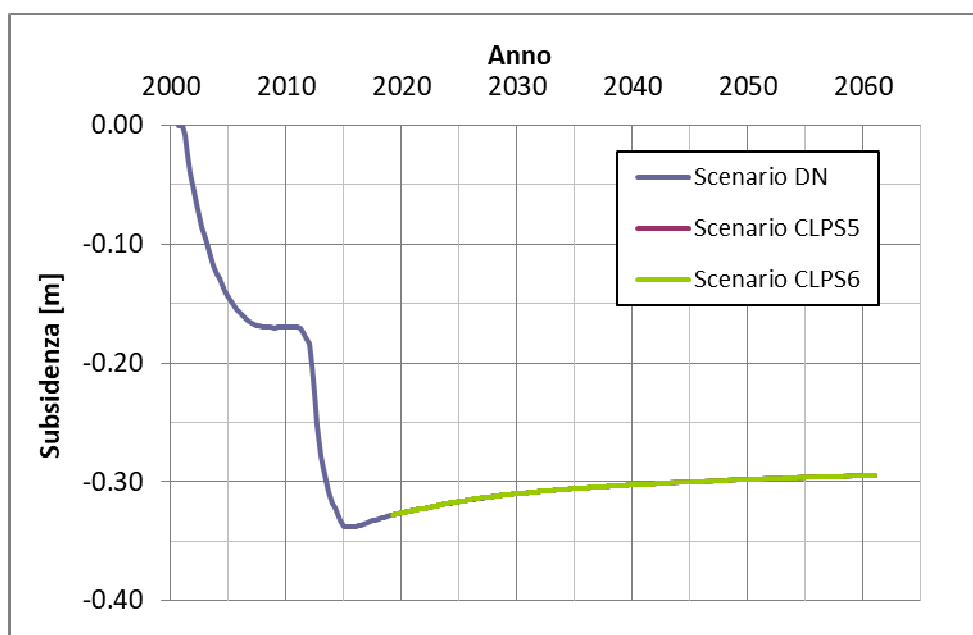


Figura 27 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista nel punto di massimo di Clara Nord.

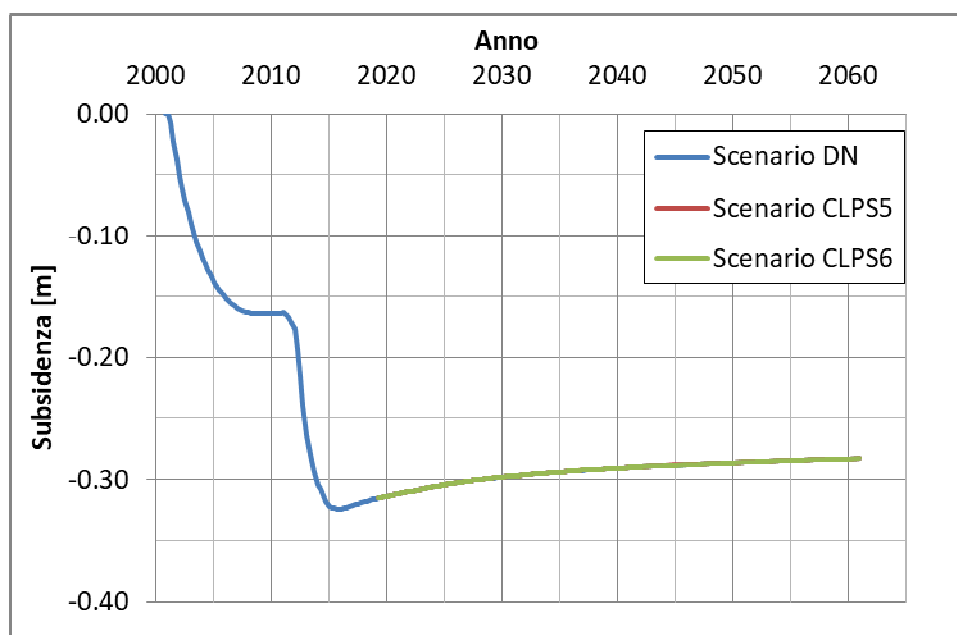


Figura 28 – Evoluzione temporale della subsidenza prevista sulla piattaforma di Clara Nord.

L'analisi dei risultati consente di osservare che:

- alla data attuale (2018) il campo che appare causare la maggior subsidenza è Calipso con 47 cm di massimo, insieme a Clara Est e Clara NW, con circa 43 cm. Si noti però che in larga misura la subsidenza totale osservata su Clara NW è dovuta alla produzione dalla vicina Clara Est: Clara NW inizia infatti a produrre nel 2016. Seguono Clara Nord con 32 cm, Calpurnia con 15 cm ed Elettra con 8.

- I tre scenari di Forecast sono indistinguibili per i campi di Elettra, Calpurnia e Clara Nord, che non sono interessati dalle diverse scelte di produzione futura. Sono invece importanti le differenze tra gli scenari di produzione per i rimanenti tre campi, in particolare lo scenario CLPS5 è identico allo scenario DN per Clara Est e Clara NW, con rispettivamente un massimo di 69 cm al 2061 e di 81 cm (influenzato da Clara Est) al 2038. Lo scenario CLPS6 ha invece un forte impatto su Clara Est e Clara NW, con rispettivamente un massimo di 129 cm al 2037 e 97 cm (ancora, in larga misura dovuto al vicino Clara Est) al 2061. Entrambi gli scenari CLPS5 e CLPS6 hanno un forte effetto, quasi identico, su Calipso con un massimo di 84 cm e 85 cm rispettivamente, entrambi al 2026, rispetto ai 57 cm previsti, al 2022, nello scenario DN.

5.1 Mappe di subsidenza

Nel presente paragrafo sono mostrate le mappe di subsidenza a varie date significative. In Figura 29 è, dapprima, riportata la mappa di iso-subsidenza al 01/01/2018, comune per tutti gli scenari di sviluppo analizzati.

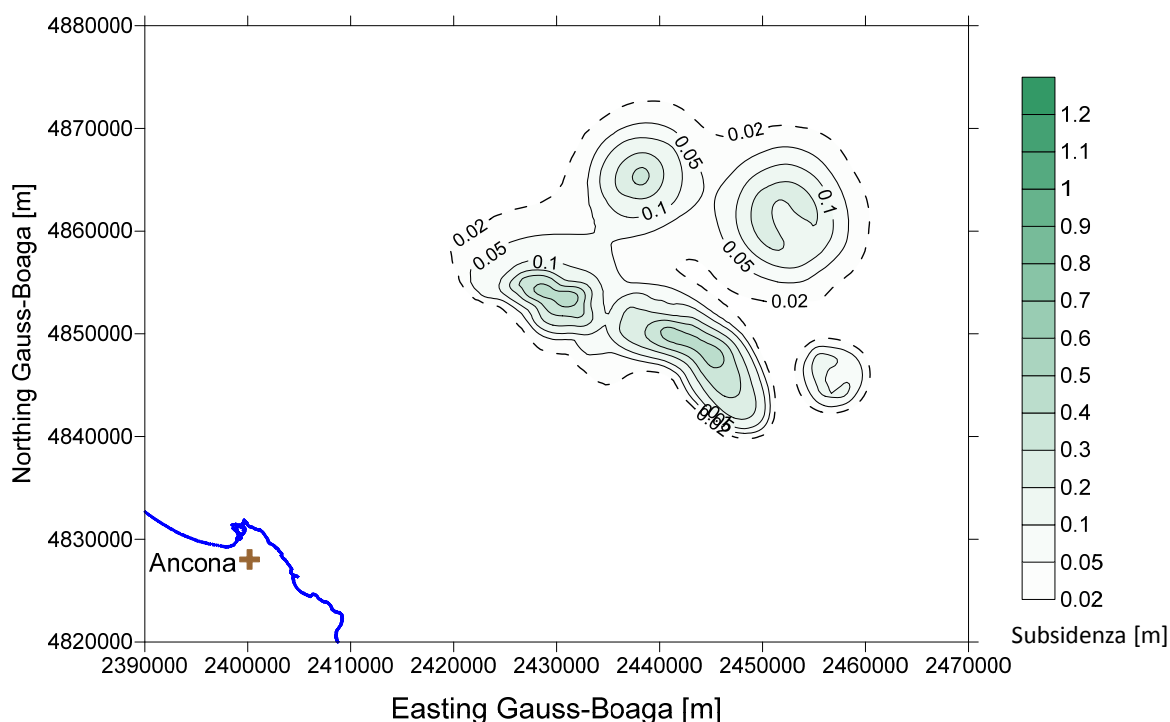


Figura 29 – Curve di iso-subsidenza al 01/01/2018.

Nel seguito sono quindi mostrate le mappe di subsidenza al 01/01/2026 e al termine della simulazione (01/01/2061) per i tre scenari di forecast analizzati. Ad entrambe le date è riportata anche distanza della linea di iso-subsidenza dei 2 cm dalla linea di costa.

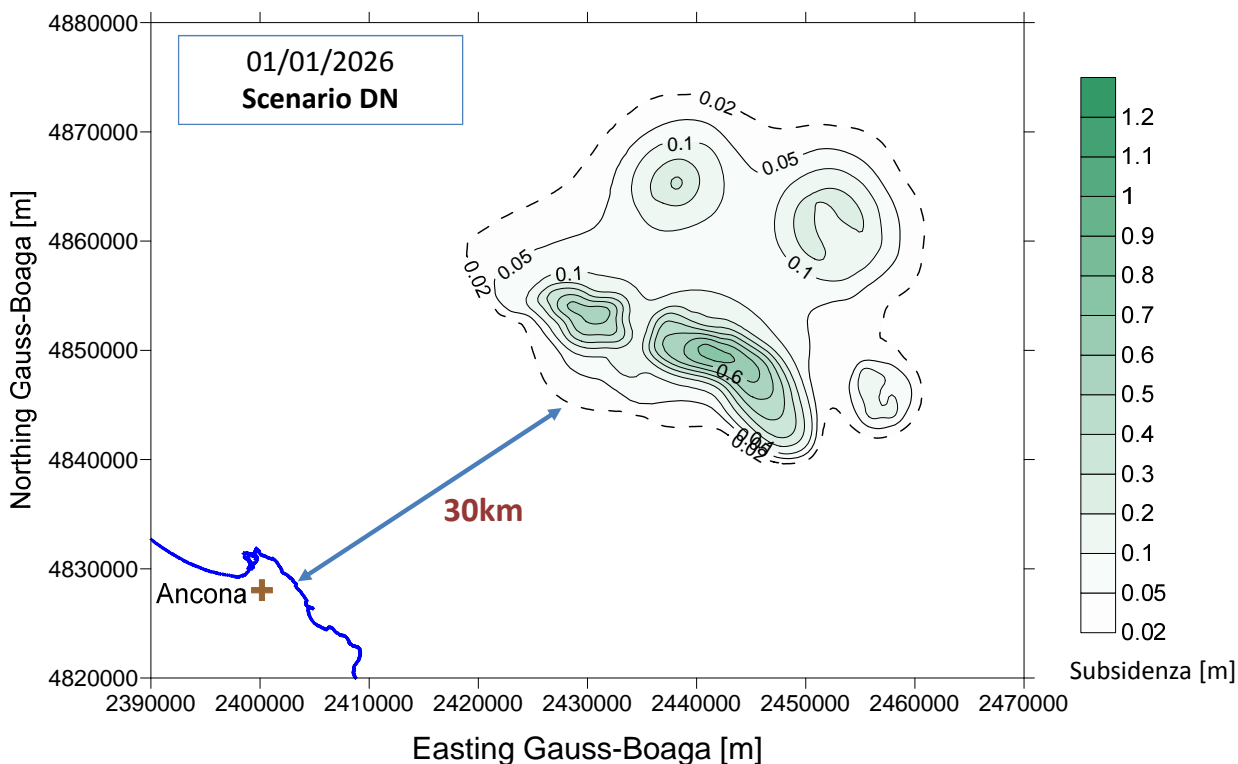


Figura 30 – Curve di iso-subsidenza per lo scenario DO NOTHING al 01/01/2026.

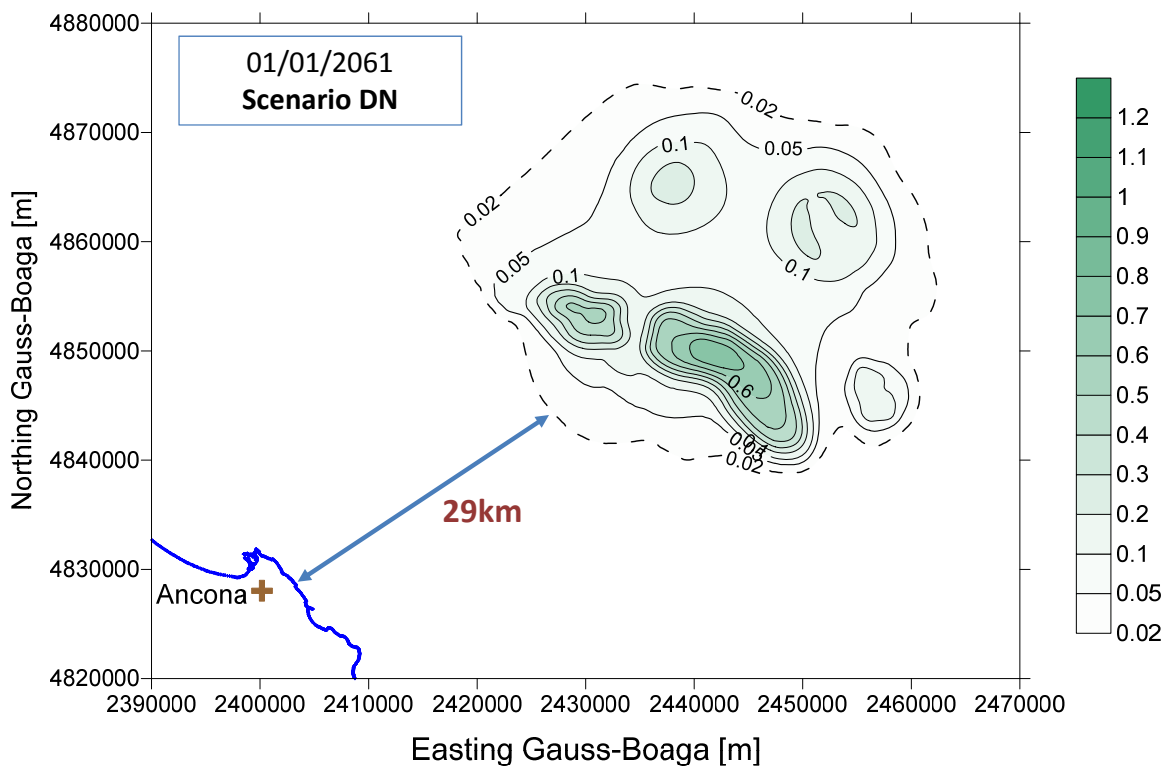


Figura 31 – Curve di iso-subsidenza per lo scenario DO NOTHING a fine simulazione (01/01/2061).

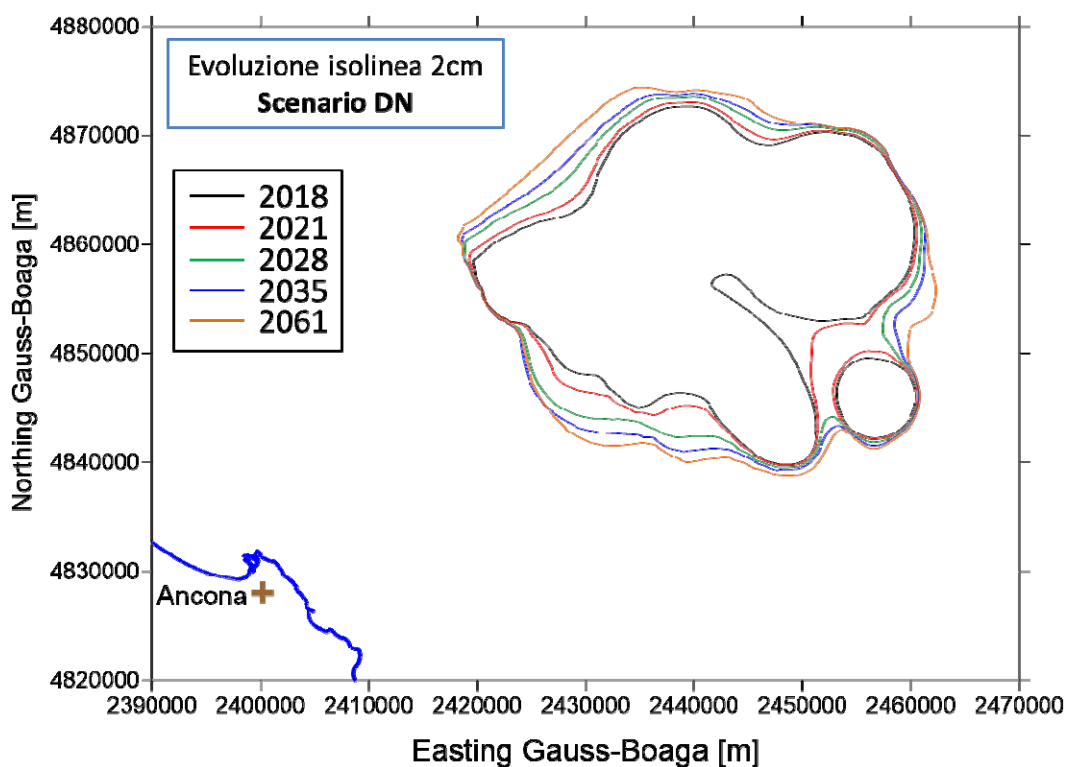


Figura 32 – Evoluzione nel tempo della linea dei 2cm per lo scenario DO NOTHING.

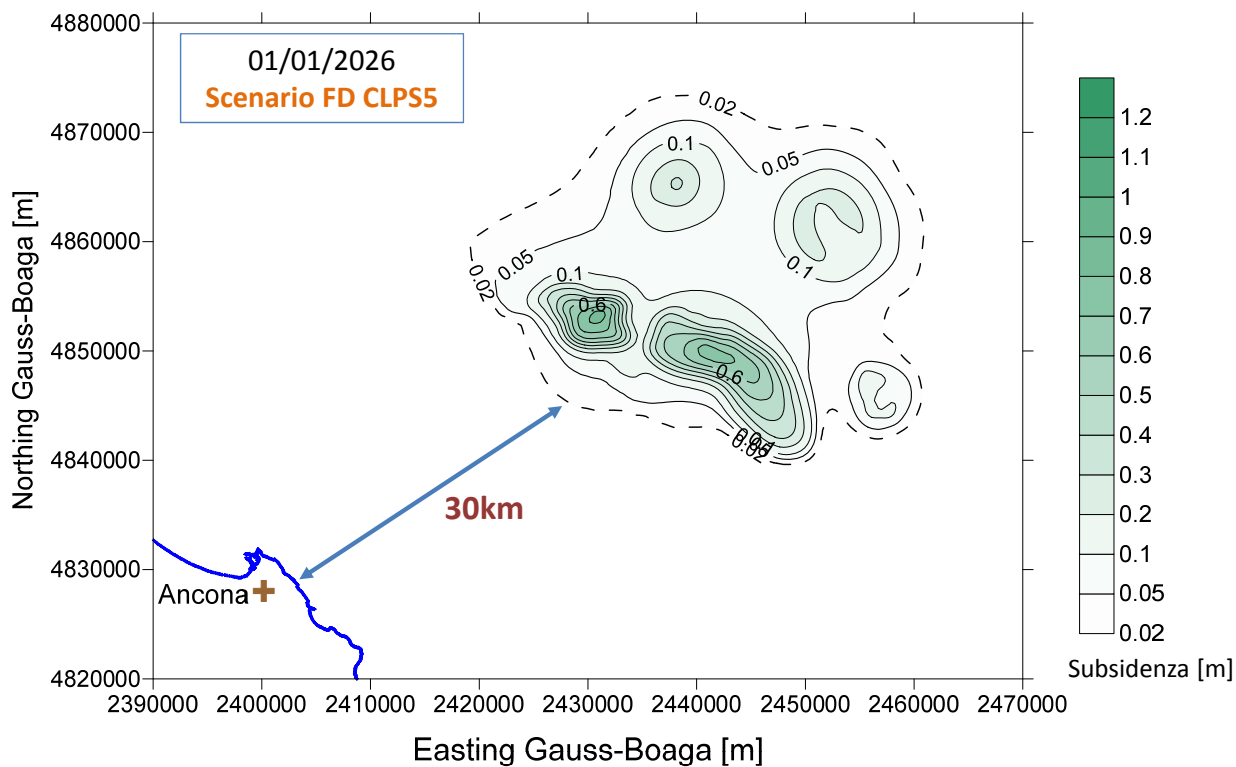


Figura 33 – Curve di iso-subsidenza per lo scenario con il solo sviluppo CLPS5 al 01/01/2026.

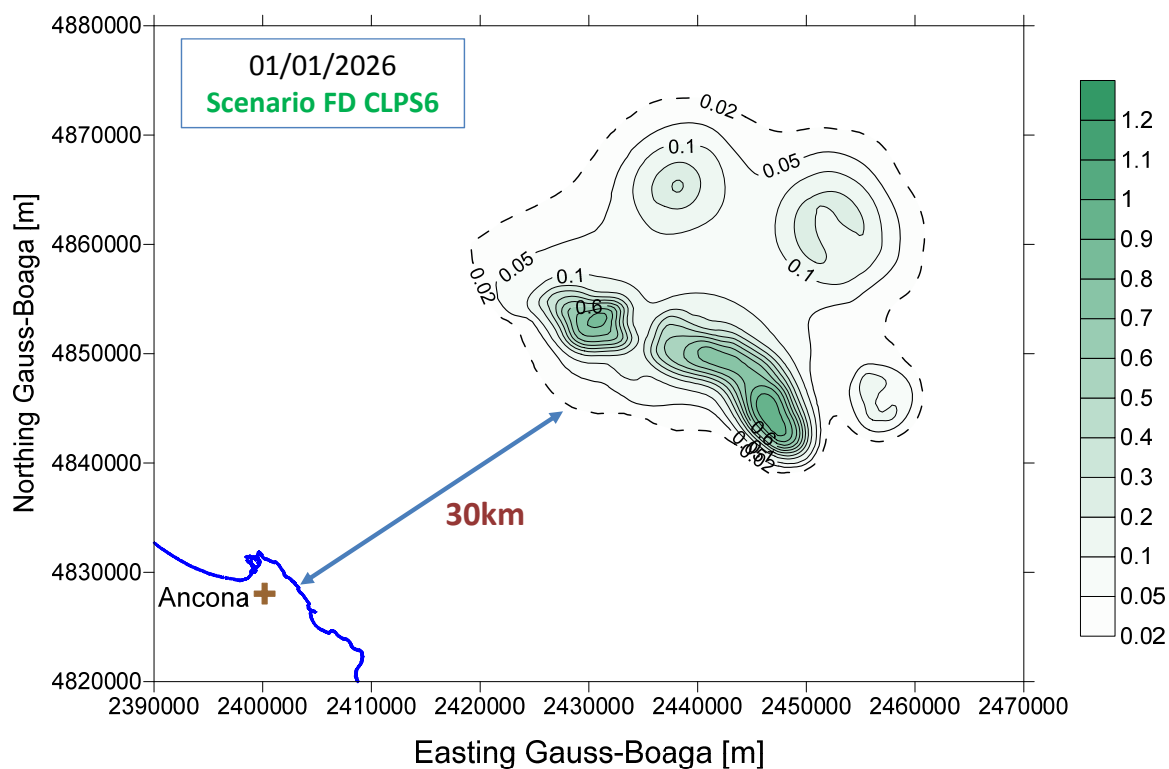


Figura 36 – Curve di iso-subsidenza per lo scenario di sviluppo CLPS6 al 01/01/2026.

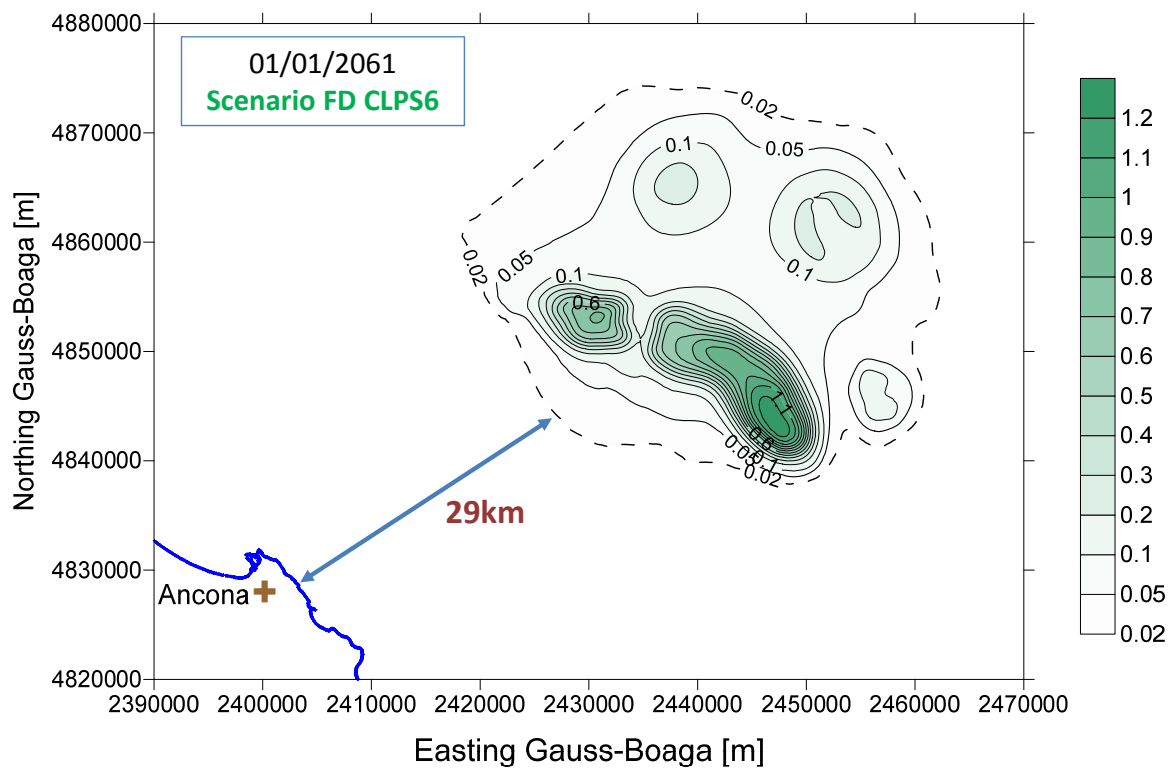


Figura 37 – Curve di iso-subsidenza per lo scenario di sviluppo CLPS6 a fine simulazione (01/01/2061).

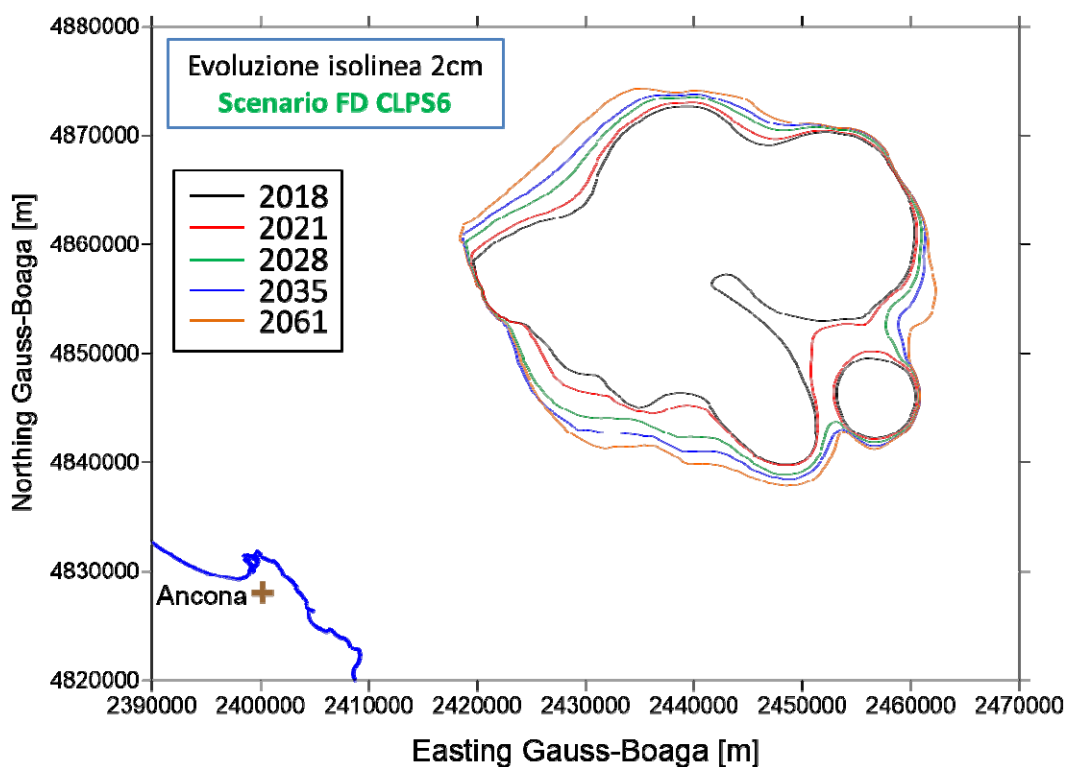


Figura 38 – Evoluzione nel tempo della linea dei 2cm per lo scenario CLPS6.

L'analisi delle mappe sopra riportate consente di osservare che, in tutti gli scenari di forecast, la massima estensione della subsidenza prevista, corrispondente alla curva di iso-subsidenza di 2 cm, si mantiene per l'intera durata della simulazione ad oltre 29 km dalla costa. In particolare, i diversi scenari di forecast non hanno alcun impatto sulla distanza del fenomeno di subsidenza dalla costa marchigiana.

6 Bibliografia

1. Clara Complex – Scheda integrativa all’aggiornamento studio di giacimento per geomeccanica – Scheda riassuntiva. Relazione Eni/GISE 24/2017. Dicembre 2017.
2. Intersect, Schlumberger, versione 2016.2.
3. D. Baù, M. Ferronato, G. Gambolati and P. Teatini: *Basin-scale compressibility of the northern Adriatic by the radioactive marker technique*. Géotechnique 52, No. 8, 605–616, 2002.
4. T. Hueckel, G. Cassiani, J.H. Prévost and D.A. Walters: *Field Derived Compressibility of Deep Sediments of the Northern Adriatic*. *Land Subsidence*, Special Volume, Proc. 7th Int. Symp. on Land Subsidence, Shanghai, 2005.
5. M. Ferronato, G. Gambolati, P. Teatini and D. Baù: *Interpretation of Radioactive Marker Measurements To Evaluate Compaction in the Northern Adriatic Gas Field*, SPE Evaluation & Engineering, December 2003.
6. Eni-EORG, *Clara Complex – Definizione delle compressibilità*. Rapporto EORG n.16/2017, 2017.
7. F.J. Santarelli, M. Brignoli, A. Pellegrino: *La scelta del coefficiente di Poisson per formazioni a grande scala* - 04/1996.