



## Engineering & Construction

CODE

GRE.EEC.T.16.IT.D.13393.01.001.00

PAGE

1 di/of 17

**TITLE:** Progetto di perforazione Casaglia 4**AVAILABLE LANGUAGE:** IT

# Progetto di intervento di work over pozzo Casaglia 1

File:GRE.EEC.T.16.IT.D.13393.01.001.00\_CoverPage.docx

0	18/04/2023	16 - WELL DESIGN	Bennati S.	Mazzinghi F.	Tarquini S.														
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CONTRIBUTION	VERIFIED	VALIDATED													
PROGETTO / IMPIANTO PROJECT / PLANT [Only Drilling] POSTAZIONE		EGP CODE																	
		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION						
		GRE	EEC	T	1	6	I	T	D	1	3	3	9	3	0	1	0	0	1
CLASSIFICATION		PUBLIC <input type="checkbox"/>		CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/>		UTILIZATION SCOPE													
		COMPANY <input type="checkbox"/>		RESTRICTED <input type="checkbox"/>		Basic Design,Detailed Design,Issue for Construction, etc.													
This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.																			

## INDICE

1. OBIETTIVO E STORIA DEL POZZO.....	3
2. UBICAZIONE.....	4
3. COMPLETAMENTO .....	5
3.1. COMPLETAMENTO ATTUALE .....	5
3.2. COMPLETAMENTO A FINE ATTIVITA' CASO BASE .....	6
3.3. COMPLETAMENTO A FINE ATTIVITA' CASO CONTINGENCY .....	7
5. TESTE POZZO .....	8
5.1. TESTA POZZO ATTUALE.....	8
5.2. TESTA POZZO A FINE ATTIVITA' .....	9
5.3. SCHEMA BOP.....	10
6. SEQUENZA OPERATIVA.....	11
6.1. ESTRAZIONE COMPLETAMENTO E VERIFICA CASING 9 5/8" .....	11
6.2. CASO BASE (SET LINER 7 5/8").....	12
6.2.1. DISCESA E CEMENTAZIONE LINER 7 5/8" .....	12
6.2.2. PREDISPOSIZIONE NUOVA TESTA POZZO .....	13
6.2.3. DISCESA COMPLETAMENTO .....	14
6.3. CASO CONTINGENCY (DISCESA STRING DI COMPLETAMENTO 7 5/8") .....	15
6.3.1. DISCESA E SET SUMP PACKER .....	15
6.3.2. PREDISPOSIZIONE NUOVA TESTA POZZO .....	15
6.3.3. DISCESA COMPLETAMENTO .....	15
7. FLUIDI E CEMENTI .....	17
7.1. FLUIDO DI COMPLETAMENTO .....	17
7.2. MODALITA' DI CEMENTAZIONE LINER 7 5/8" .....	17

## 1. OBIETTIVO E STORIA DEL POZZO

Obiettivo dell'intervento è la manutenzione straordinaria del pozzo di iniezione per garantirne la massima efficienza e funzionalità per un periodo prolungato.

L'intervento manutentivo proposto consiste nella rimozione del completamento, in modo da poter verificare lo stato del casing 9 5/8". Nel caso si riscontrassero danneggiamenti, sarà possibile rivestire con un liner 7 5/8" il tratto eventualmente interessato, procedendo quindi alla cementazione del liner stesso. Sarà poi sostituita la testa pozzo, installando componenti nuovi che ne mantengano la funzionalità, e successivamente sarà disceso il nuovo completamento da 7 5/8", al fine di ridurre le perdite di carico rispetto al 7" presente oggi.

Il pozzo Casaglia 1 fu perforato per ricerca di idrocarburi da Agip negli anni 1955-1956 fino a raggiungere la profondità massima di 3799 m. Venendo meno l'obiettivo cercato, il pozzo fu parzializzato con tappo di cemento, fresato fino alla quota di 2000 m.

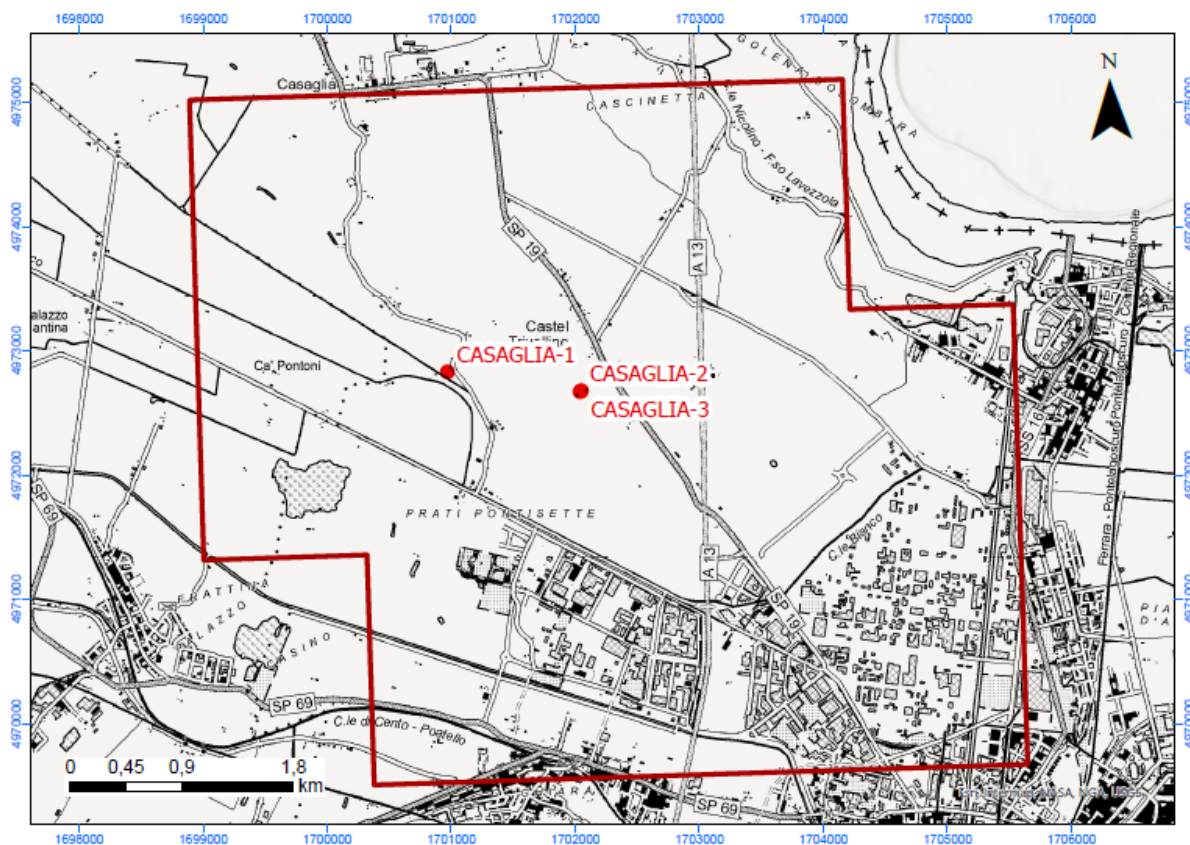
Successivamente, nel 1981, furono eseguite prove di produzione di acqua calda; con il buon esito di queste nel 1989 il pozzo fu completato per scopi geotermici e fu trasformato quindi in pozzo iniettore.

L'opportunità di eseguire l'intervento di work over è relativa alla presenza di un impianto di perforazione sulla postazione in occasione della realizzazione del nuovo pozzo iniettore Casaglia 4 (nella stessa postazione).

Entrambi permetteranno di re-iniettare in formazione il fluido prodotto dai 3 pozzi produttori: Casaglia 2, Casaglia 3 e il nuovo Casaglia 5. L'acqua verrà estratta dai 3 pozzi produttori attraverso pompe sommerse installate a circa 330 m, e alimenterà gli scambiatori della centrale e successivamente sarà inviata ai 2 pozzi iniettori e iniettata in giacimento. La Centrale geotermica di Casaglia fornisce acqua geotermica che viene utilizzata per riscaldare l'acqua del sistema di teleriscaldamento del comune di Ferrara.

## 2. UBICAZIONE

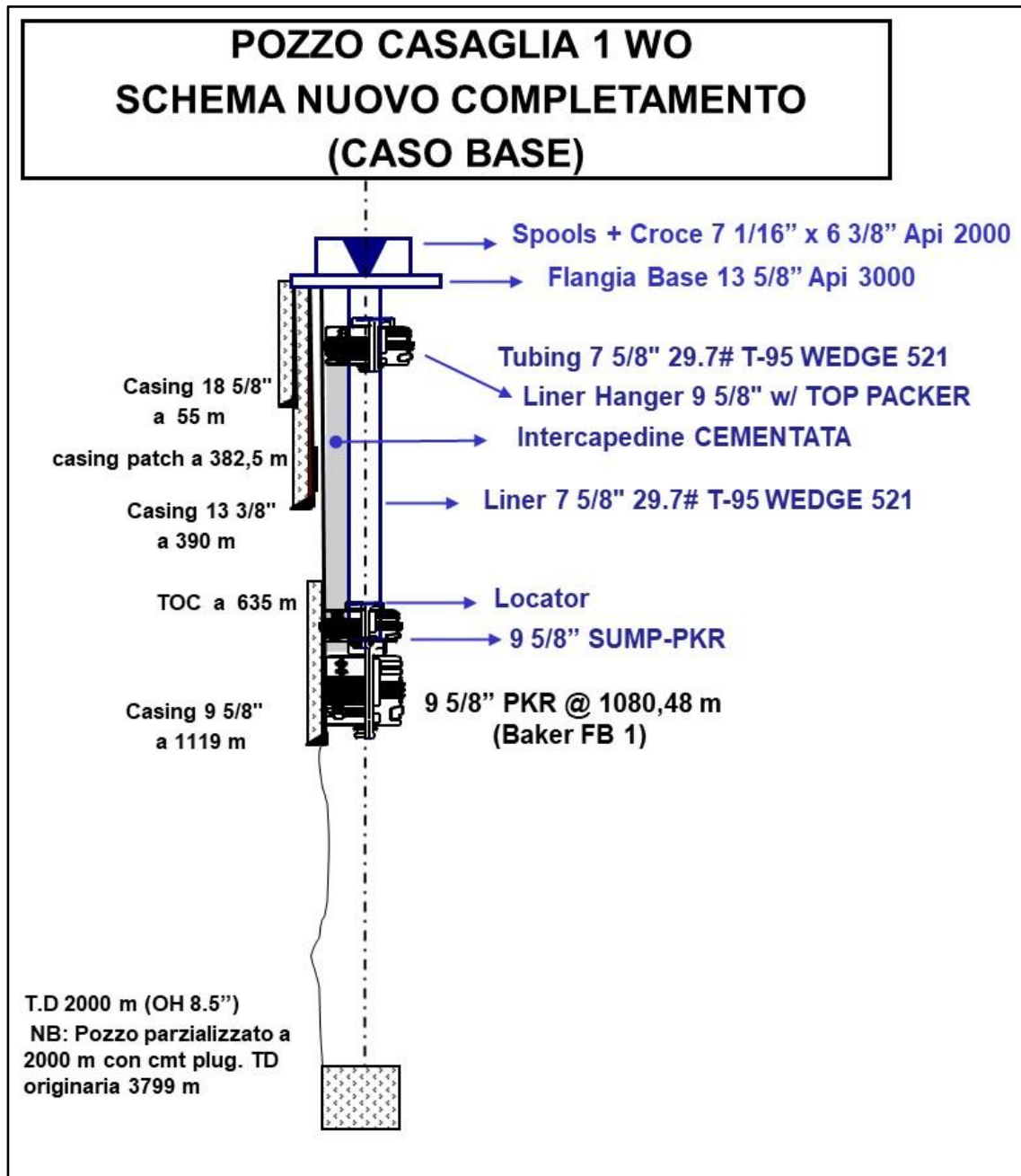
**Titolo Minerario:** Concessione Ferrara  
**Regione:** Emilia Romagna  
**Provincia:** Ferrara  
**Foglio:** N ° 76  
**Latitudine:** 44° 52' 49,14" N  
**Longitudine:** 11° 32' 27" W  
**Quota:** 10 m. s.l.m.



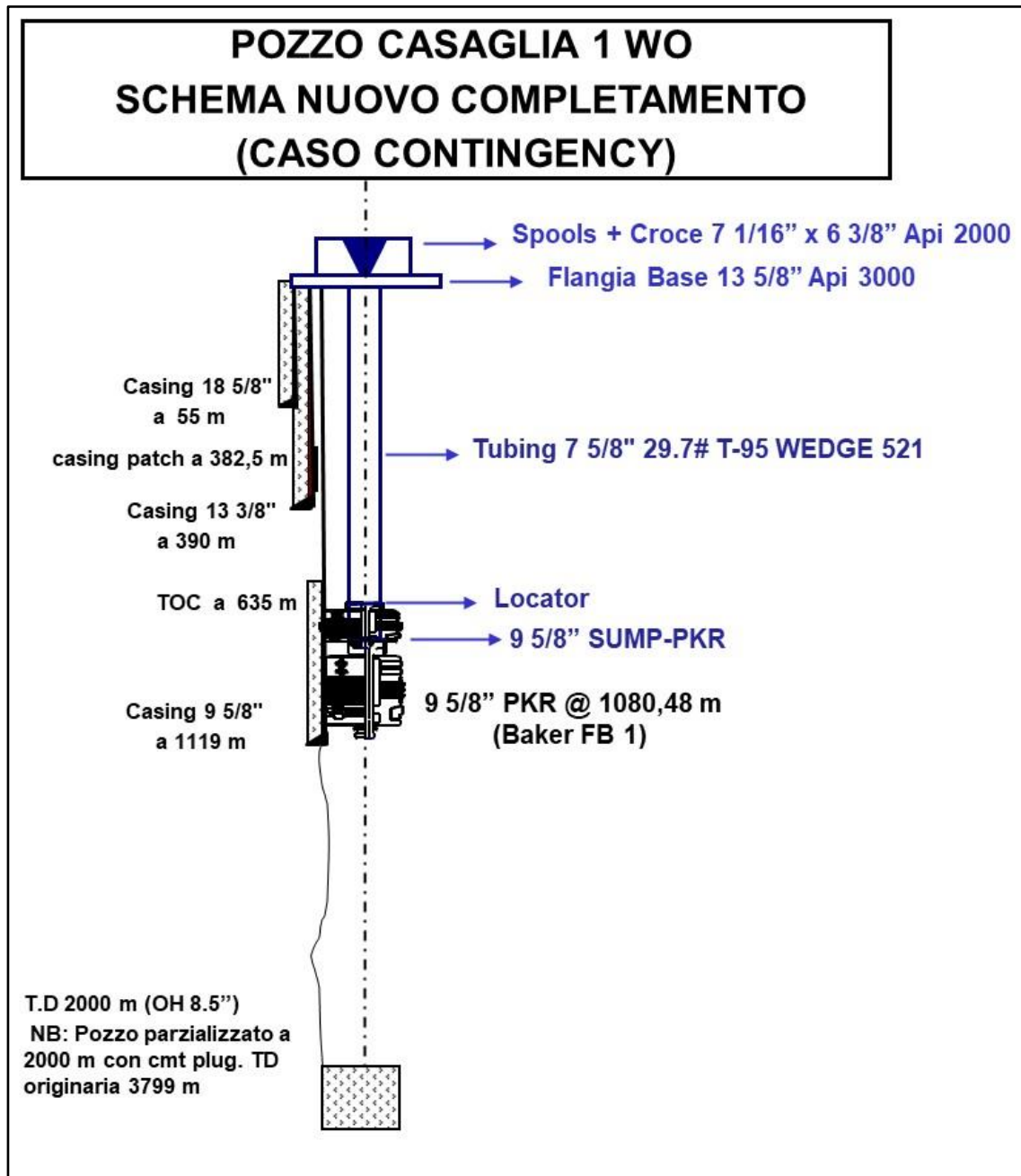




### 3.2. COMPLEAMENTO A FINE ATTIVITA' CASO BASE

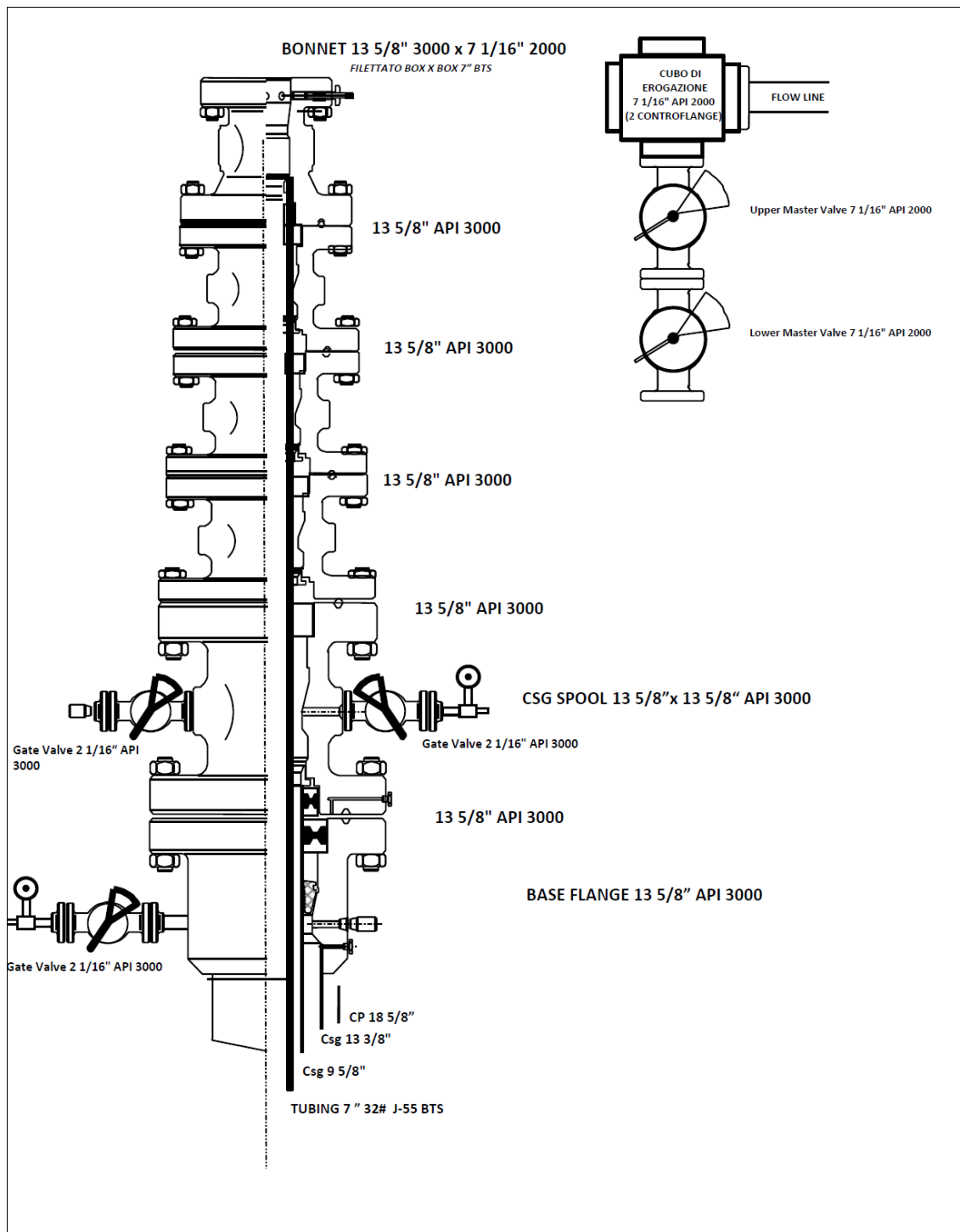


### 3.3. COMPLEMENTO A FINE ATTIVITA' CASO CONTINGENCY



## 5. TESTE POZZO

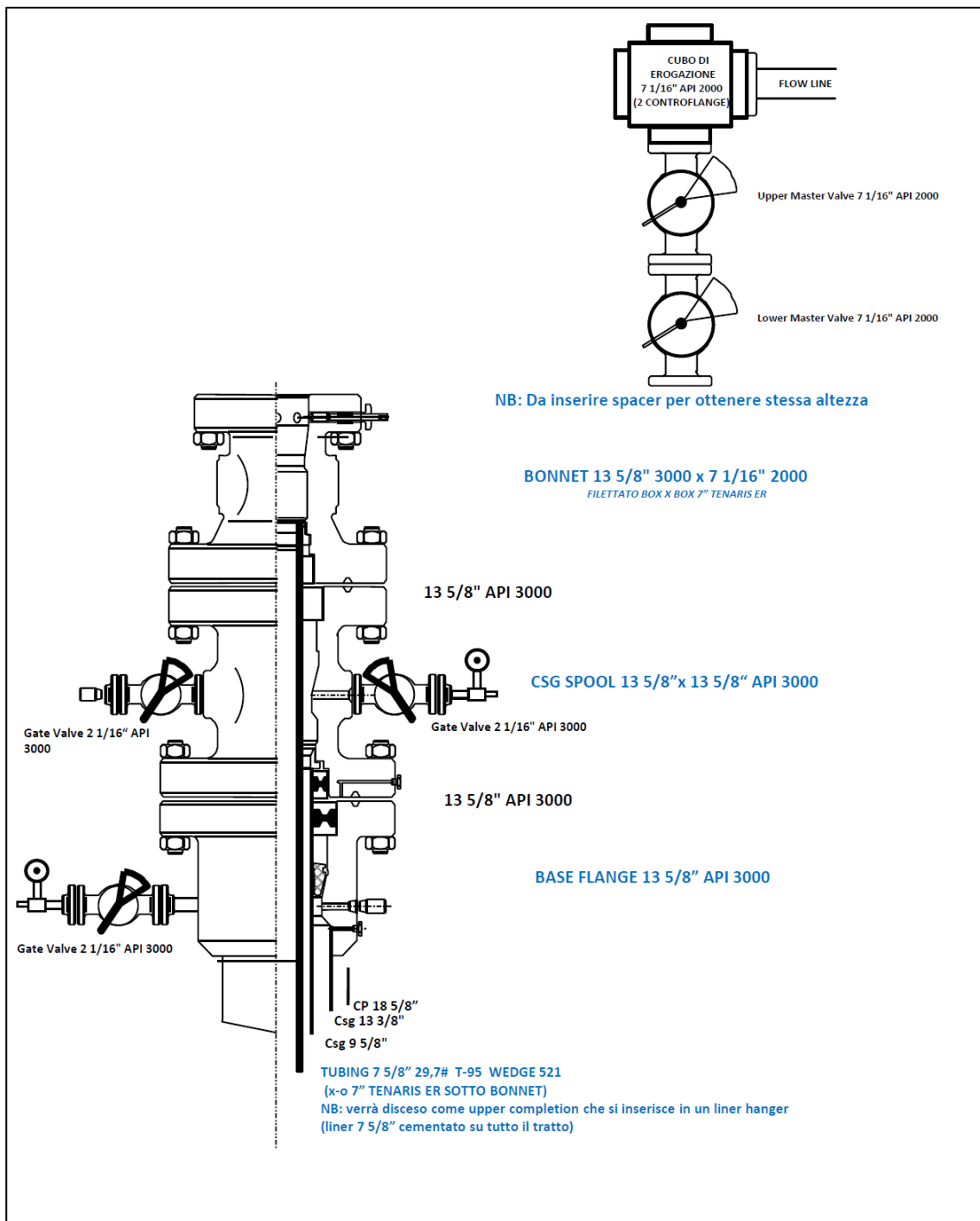
### 5.1. TESTA POZZO ATTUALE



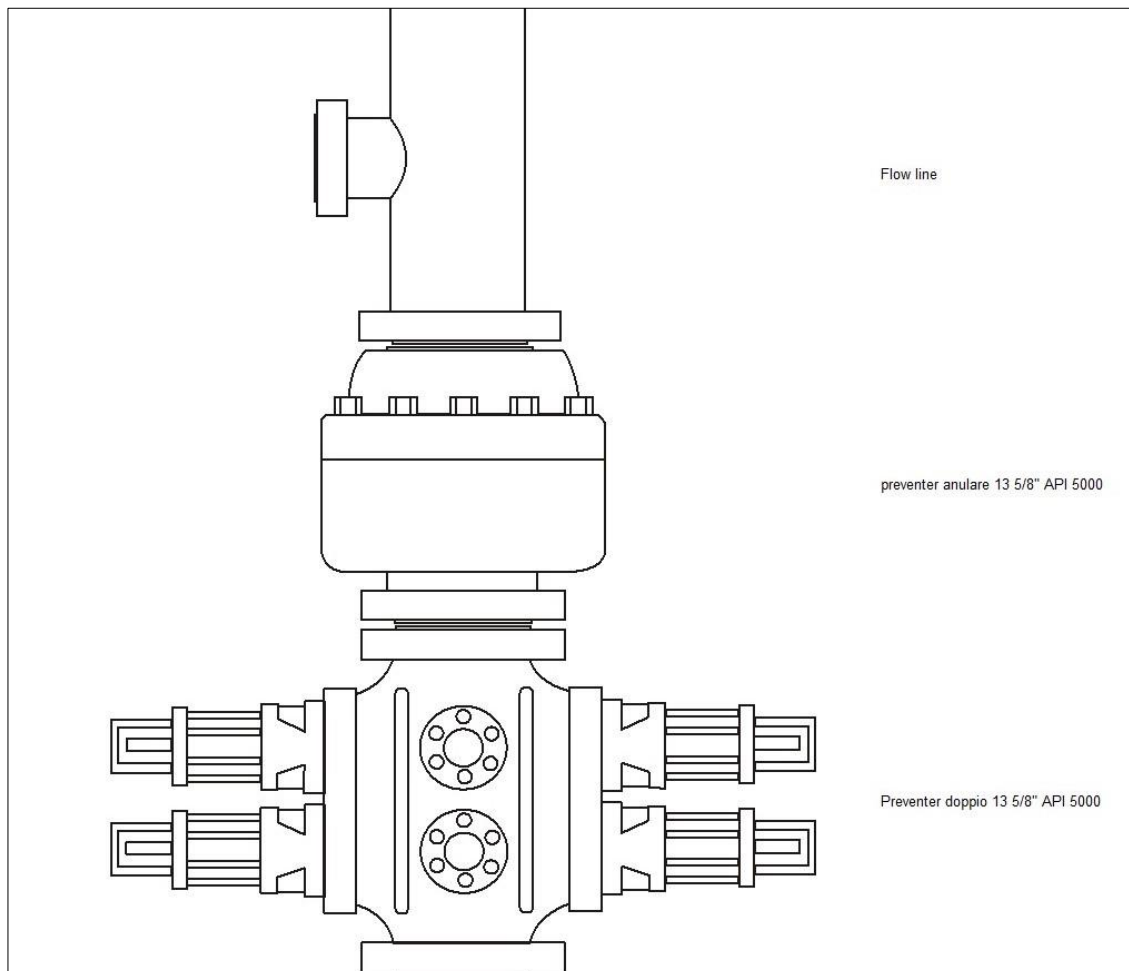


## 5.2. TESTA POZZO A FINE ATTIVITA'

Lo schema sotto riportato è lo stesso per entrambe le soluzioni sia caso base che caso contingency.



### 5.3. SCHEMA BOP



## 6. SEQUENZA OPERATIVA

### 6.1. ESTRAZIONE COMPLETAMENTO E VERIFICA CASING 9 5/8"

1. Rimuovere la linea di iniezione e il cubo di produzione precedentemente al montaggio del rig sulla verticale del pozzo.
2. Predisporre linee di pompaggio ad attacco laterale testa pozzo; eseguire test di tenuta a 1000 psi per 10 min. Riempire intercapedine con acqua monitorandone il volume.
3. Predisporre linee di pompaggio sulla Master Valve superiore; eseguire test di tenuta a 1000 psi per 10 min. Aprire entrambe le Master e pompare in pozzo circa 30 m3 di acqua (volume interno string più 50%).
4. Rimuovere dalla testa pozzo entrambe le Master Valves 7 1/16" x 6 3/8" API 2000.
5. Allentare i tiranti dalla flangia inferiore del Bonnet (13 5/8" API 3000). Discendere Landing joint 7" con filetto pin BTC e avvitarlo su bonnet; rimuovere i tiranti e sollevare la string di completamento da 7" rilevando il peso (peso atteso senza sovra-tiri circa 45 ton – peso in aria circa 50 ton). Con Locator e seal assy sollevati pompare nell'intercapedine 9 5/8" – 7" attraverso l'attacco laterale circa 28 m3 di acqua (volume anulare più 50 %).
6. Sdoppiare Bonnet e giunto doppio maschio (pin x pin) sottostante svitando la connessione con il primo casing joint. Rimuovere Landing joint. Continuare ad estrarre e sdoppiare la string di completamento composta da casing 7" 32# J-55 BTC. Durante l'estrazione pompare acqua in pozzo attraverso la linea laterale (circa 4 m3 ogni 8 ore).
7. Estrarre e sdoppiare il Locator seal assy controllando lo stato dei seal.
8. Con pozzo agibile installare il BOP STACK composto da un doppio pipe rams e da un anular bop. Montare tubo pipa e linea di ritorno.
9. Assemblare e discendere in pozzo scalpello 8.5" e string mill (verificando passaggio a quota casing patch). Estrarre e sdoppiare batteria.
10. Eseguire rig-up compagnia log e registrare multifinger su casing 9 5/8" 40# N-80.
11. Rig down compagnia log.
12. Assemblare e discendere in pozzo batteria di scalpello e scraper per casing 9 5/8" (verificando compatibilità con diametro interno del External Casing Patch Bowen a 382,5 m e prestando attenzione nel passaggio in tale zona) fino a 1080 m (quota packer FB1 Baker) verificandone quota scaricando 1 Ton. Eseguire scraper su tutta la lunghezza del casing e in particolare 50 m sopra FB-1 Packer ed estrarre scraper.
13. Assemblare bit 5 7/8" con n.6 DC 4.75" e 1000 m di DP 3.5" facendo attenzione a quota packer per accedere all'interno (D.int pari a 154 mm). Discendere e inserire X/O e continuare discesa con DP 5" pompando a bassa portata all'interno delle aste. Discendere e prestare

attenzione nel foro scoperto, velocità di discesa controllata e lavorare con bassi parametri eventuali tratti dove si dovessero registrare forzamenti; discendere fino a TD a 2000 m. NB: su top tappo di cemento a 2000 m ci sono n.2 Amerada (strumento per rilevare temperatura e pressione di pozzo che si possono scendere in pozzo con la slick line) quindi si raccomanda di non ruotare al fondo.

14. Sollevarsi dal fondo e circolare, ripassare eventuali tratti difficoltosi ed estrarre e sdoppiare BHA.
15. Assemblare e discendere in pozzo con DP 5" packer tipo RTTS seguendo istruzioni dell'operatore.
16. Discendere fino a ultimo giunto sopra packer FB1 ed eseguire set. Chiudere rams 5" del Bop ed eseguire test del casing con 500 psi per 10 min.
17. Si possono avere i seguenti risultati del test:
  - 17.1. Esito test negativo: indica un danneggiamento nel casing. Eseguire un-set e riposizionare il tool più in alto per individuare le zone di rottura: si suggerisce di passare a circa 375 m (sopra il casing patch) ed eseguire a tale quota set e test poiché è zona indiziata di possibile leak. Qualora il test fosse positivo ripetere lo stesso test 20 m più in basso. La riscontrata mancanza di tenuta in quest'ultimo test, sarà l'evidenza che il leak è in zona casing patch. Qualora il risultato di quest'ultimo test invece fosse positivo discendere verso il basso fino a discriminare la zona di perdita.
  - 17.2. Esito test positivo: indica che non ci sono danneggiamenti nel casing da 9 5/8".
18. Ultimati i test ed individua la zona di perdita, eseguire un-set del tool, estrarre e sdoppiare tool RTTS.

## **6.2. CASO BASE (SET LINER 7 5/8")**

Qualora il test sopra indicato abbia evidenziato un leak nel casing si suggerisce di procedere come indicato (vedere figura di pag.6).

### **6.2.1. DISCESA E CEMENTAZIONE LINER 7 5/8"**

19. Eseguire r/up compagnia Wire-line log.
20. Assemblare e discendere 9 5/8" Sump-pkr nel casing 9 5/8" ed eseguire set a circa 1070 m, sopra il packer FB1. Estrarre e R/down Wire -line.
21. Preparare piano sonda per la discesa del Liner 7 5/8" 29,7# T-95 WEDGE 521.
22. Predisporre Locator di reintegro, collare ed eseguire test seguendo istruzioni operatore. Assemblare giunti e discendere. Inserire liner hanger e il relativo setting tool, circolare registrando le pressioni al variare delle portate di circolazione e discendere in pozzo con DP

5". Eseguire inserimento locator nel nuovo 9 5/8" Sump-packer e verificare tenuta colmatando il pozzo.

NB: Il liner hanger dovrà essere posto sopra la zona di leak individuata nei test precedenti e comunque sopra il casing patch, perciò, la profondità massima sarà circa 375 m.

23. Eseguire il set del Liner hanger. Montare testina di cementazione su aste da 5" e cementare come da paragrafo specifico (risalita malta a testa liner).

24. Eseguire contatto tappi a 140 kg/cm<sup>2</sup>.

25. Smontare testina di cementazione. Eseguire il set del Top Liner Packer ed estrarre setting tool.

26. Attesa presa cemento.

#### **6.2.2. PREDISPOSIZIONE NUOVA TESTA POZZO**

La testa pozzo attuale è ancorata sul casing 13 3/8" ed è stata installata in occasione della perforazione del pozzo (1955-1956) e rivista e ultimata con l'intervento di work over del 1981. Poiché il casing 13 3/8" affiorante in cantina mostra dei cenni di corrosione esterna ed al fine di rimuovere i componenti della testa pozzo, razionalizzarla e installare componenti nuovi con le stesse funzionalità, si propone di eseguire le seguenti operazioni.

27. Ultimata presa del cemento, rimuovere flow-line e BOP Stack. Predisporre la cantina per smontare e recuperare gli spool (n.4) da 13 5/8" API 3000 presenti.

28. Tagliare il casing 13 3/8" subito al di sotto della flangia di base 13 5/8" API 3000 e recuperare la flangia stessa; sbassare fondo cantina in prossimità del casing da 13 3/8" per circa 1-1.5 m.

29. Rimuovere la parte di casing 13 3/8" che mostra corrosione esterna; discendere manicotto a saldare con spezzone di casing 13 3/8" e saldarlo sul posto. Lasciare raffreddare saldatura. Tagliare a misura il casing da 13 3/8" inserire flangia base API 3000 e saldarla. Lasciar raffreddare la saldatura. Predisporre vecchia testa pozzo sopra flangia base per poter svolgere il test di tenuta di entrambe le saldature. Se esito positivo rimuovere vecchia testa pozzo e ripristinare il fondo cantina ri-cementando la parte bassa, ricoprendo quindi la parte di casing da 13 3/8" ri-manicottata.

30. Ripulire zona di lavoro e disporre su flangia base nuovo spool 13 5/8" API 3000.

31. Eseguire r/up compagnia Wire-line log.

32. Eseguire log di qualità cementazione su liner 7 5/8".

**6.2.3. DISCESA COMPLETAMENTO**

33. Predisporre linea di colmataggio dagli ingressi laterali da Casing Spool.
34. Assemblare scalpello da 6 1/8" e discenderlo con DC 4.5" e DP 3.5": fresare collare e DV inseriti nel liner al di sopra del 9 5/8" Sump packer utilizzando acqua industriale e cuscini viscosi per sollevare detrito.
35. Estrarre bit e sdoppiare batteria pesante.
36. Preparare piano sonda per la discesa del completamento da 7 5/8", monitorando i livelli dell'intercapedine per tutta la discesa del completamento (il livello statico del liquido è a circa 50 m dalla superficie).
37. Assemblare Locator Assembly e discenderlo assemblandolo i giunti 7 5/8" colmatando parzialmente il pozzo con acqua. Eseguire l'inserimento del seal bore seguendo le istruzioni dell'operatore, arrivando a verificare NO-GO. Eseguire test di tenuta (visivo) colmatando il pozzo. Prendere riferimento sulla string 7 5/8". Sollevare string ed eseguire spezzonamento; assemblare Bonnet (con assemblato un pup joint al bottom) per portare in sede (re-inserendo locator) con landing string 7" Tenaris ER dopo aver colmatato il pozzo e aver flussato intero volume del pozzo con brine con anticorrosivo. Eseguire inserimento e test di tenuta anulus visivo ed in pressione con circa 20 bar.
38. Rig-down chiavi e attrezzature per discesa completion.
39. Installare le 2 Master Valves e Cubo di produzione.
40. Ultimare e collegare linee di ingresso.
41. Eseguire test di iniezione.
42. Predisporre ed eseguire i preparativi di fine attività e movimentazione rig.



### 6.3. CASO CONTINGENCY (DISCESA STRING DI COMPLETAMENTO 7 5/8")

Qualora il test nel casing non abbia evidenziato un leak si suggerisce di procedere come indicato (vedere figura di pag.7).

#### 6.3.1. DISCESA E SET SUMP PACKER

43. Eseguire r/up compagnia Wire-line log.
44. Assemblare e discendere 9 5/8" Sump-pkr nel casing 9 5/8" ed eseguire set a circa 1070 m, sopra il packer FB1. Estrarre e R/down Wire -line.

#### 6.3.2. PREDISPOSIZIONE NUOVA TESTA POZZO

La testa pozzo attuale è ancorata sul casing 13 3/8" ed è stata installata in occasione della perforazione del pozzo (1955-1956) e rivista e ultimata con l'intervento di work over del 1981. Poiché il casing 13 3/8" affiorante in cantina mostra dei cenni di corrosione esterna ed al fine di rimuovere i componenti della testa pozzo, razionalizzarla e installare componenti nuovi con le stesse funzionalità, si propone di eseguire le seguenti operazioni.

45. Assemblare e discendere in pozzo con DP 5" packer tipo RTTS seguendo istruzioni dell'operatore. Discendere a circa 100 m ed eseguire set. Svincolare DP 5" ed eseguire test con 500 psi per 10 min.
46. Rimuovere flow-line e BOP Stack. Predisporre la cantina per smontare e recuperare gli spool (n.4) da 13 5/8" API 3000 presenti.
47. Tagliare il casing 13 3/8" subito al di sotto della flangia di base 13 5/8" API 3000 e recuperare la flangia stessa; sbassare fondo cantina in prossimità del casing da 13 3/8 per circa 1-1.5 m.
48. Rimuovere la parte di casing 13 3/8" che mostra corrosione esterna; discendere manicotto a saldare con spezzone di casing 13 3/8" e saldarlo sul posto. Lasciare raffreddare saldatura. Tagliare a misura il casing da 13 3/8" inserire flangia base API 3000 e saldarla. Lasciar raffreddare la saldatura. Predisporre vecchia testa pozzo sopra flangia base per poter svolgere il test di tenuta di entrambe le saldature. Se esito positivo rimuovere vecchia testa pozzo e ripristinare il fondo cantina ri-cementando la parte bassa, ricoprendo quindi la parte di casing da 13 3/8" ri-manicottata.
49. Ripulire zona di lavoro e disporre su flangia base nuovo spool 13 5/8" API 3000.

#### 6.3.3. DISCESA COMPLETAMENTO

50. Predisporre linea di colmataggio dagli ingressi laterali da Casing Spool.
51. Preparare piano sonda per la discesa del completamento da 7 5/8", monitorando i livelli dell'intercapedine per tutta la discesa del completamento (il livello statico del liquido è a

circa 50 m dalla superficie).

52. Assemblare Locator Assembly e discenderlo assemblandolo i giunti 7 5/8” colmatando parzialmente il pozzo con acqua. Eseguire l’inserimento del seal bore seguendo le istruzioni dell’operatore, arrivando a verificare NO-GO. Eseguire test di tenute (visivo) colmatando il pozzo. Prendere riferimento sulla string 7 5/8”. Sollevare string ed eseguire spezzonamento; assemblare Bonnet (con assemblato un pup joint al bottom) per portare in sede (re-inserendo locator) con landing string 7” Tenaris ER dopo aver colmatato il pozzo e aver flussato intero volume del pozzo con brine con anticorrosivo. Eseguire inserimento e test di tenuta anulus visivo ed in pressione con circa 20 bar.
53. Rig-down chiavi e attrezzature per discesa completion.
54. Installare le 2 Master Valves e Cubo di produzione.
55. Ultimare e collegare linee di ingresso.
56. Eseguire test di iniezione.
57. Predisporre ed eseguire i preparativi di fine attività e movimentazione rig.

## **7. FLUIDI E CEMENTI**

### **7.1. FLUIDO DI COMPLETAMENTO**

Il fluido di completamento sarà costituito da:

- Brine KCl
- Additivo viscosizzante
- Additivo detergente
- Scavenger ossigeno
- Agente anticorrosivo
- Additivo per controllo pH.

### **7.2. MODALITA' DI CEMENTAZIONE LINER 7 5/8"**

- Sistema: Tappi
- Densità malta lead: 1.7 kg/l
- Densità malta tail: 1,9 kg/l
- Additivazione: Scheda idonea a una temperatura di 80°C.