



VERSIONE RIDOTTA

(ai sensi della L.R. n. 3/2012, art.8, comma 6)

Permesso di Ricerca "RECANATI"

Pozzo VASARI 2

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

D.lgs 152 del 03.04.2006

L.Regione Marche n.3 del 26.03.2012

Roma, Luglio 2013

INDICE

INTRODUZIONE	3
1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
1.1 PIANO ENERGETICO	4
1.1.1 Piano di indirizzo energetico ambientale regionale	4
1.2 PIANO PAESISTICO REGIONALE	5
1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	10
2.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA E SITUAZIONE AMMINISTRATIVA	10
2.1.1 Situazione amministrativa	10
2.1.2 Sommario dati di pozzo	10
2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	12
2.2.1 Geologia di superficie	12
2.2.2 Stratigrafia	12
2.2.3 Tettonica	13
2.3 OBIETTIVO DELLA RICERCA	16
2.3.1 Obiettivi del sondaggio	17
2.3.2 Elementi del play	17
2.3.3 Pozzi di riferimento	17
2.3.4 Interpretazione sismica	19
2.3.5 Sommario dati di pozzo	20
2.4 OPERAZIONI DI PERFORAZIONE	21
2.4.1 Tecniche di preparazione della postazione	23
2.4.2 Accesso alla postazione	28
2.4.3 Mezzi di cantiere	28
2.4.4 Descrizione della postazione in fase di preparazione	29
2.4.5 Tecniche di perforazione e circolazione dei fluidi di perforazione	31
2.4.6 Principali componenti dell'impianto di perforazione	32
2.4.7 Tecniche di tubaggio e di protezione delle falde idriche	37
2.4.8 Grafici di pressione – temperatura e profili di tubaggio	37
2.4.9 Previsione dei gradienti di pressione	38
2.4.10 Caratteristiche dei casing	39
2.4.11 Cementazione delle colonne	39
2.5 SEQUENZA OPERATIVA	40
2.5.1 Obiettivo minerario	40
2.5.2 Difficoltà di perforazione	40
2.5.3 Raccomandazioni generali	41
2.5.4 Utilizzo ganasce trancianti	42
2.5.5 Programma fango	42
2.5.6 Stoccaggio minimo prodotti fango	43
2.5.7 Programma geologico	44
2.6 APPARECCHIATURE DI SICUREZZA	46
2.6.1 B.O.P.	46
2.6.2 Testa pozzo	47
2.7 TECNICHE DI PREVENZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI	48
2.7.1 Misure di attenuazione di impatto ed eventuale monitoraggio	50
2.7.2 Stima della produzione di rifiuti	50
2.7.3 Emissione di inquinanti in atmosfera	52
2.7.4 Rumore	53

2.8 CHIUSURA MINERARIA O COMPLETAMENTO	59
2.8.1 Chiusura mineraria	59
2.8.2 Completamento	60
2.8.3 Prove di produzione	62
2.8.4 Tipologia di completamento	63
2.8.5 Ripristino territoriale	65
2.9 ANALISI DEI RISCHI E PIANO DI EMERGENZA	67
2.9.1 Analisi dei rischi	67
2.9.2 Piano di emergenza	79
2.9.3 Analisi delle conseguenze e scenari ipotizzabili	71
3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	73
3.1 DELIMITAZIONE DELL'AREA INTERESSATA DELLA PERFORAZIONE	73
3.2 AMBITO TERRITORIALE E SISTEMI AMBIENTALI	73
3.2.1 Utilizzo del suolo	73
3.2.2 Regime vincolistico	74
3.2.2.1 <i>Vincoli paesistico ambientali</i>	74
3.2.2.2 <i>Piano paesistico ambientale regionale</i>	74
3.2.2.3 <i>Piano territoriale di coordinamento Provincia di Macerata</i>	76
3.2.2.4 <i>Piano regolatore generale di Recanati</i>	80
3.2.2.5 <i>Aree naturali protette e zone sottoposte a regime di salvaguardia</i>	80
3.3 IDROGEOLOGIA	81
3.3.1 Caratterizzazione idrogeografica e idrologica dei corsi d'acqua	84
3.3.2 Qualità delle acque	87
3.3.3 Acque superficiali	88
3.3.4 Acque sotterranee	89
3.4 CARATTERI METEOCLIMATICI	92
3.4.1 Generalità	92
3.4.2 Dati pluviometrici, temperature e venti	94
3.4.3 Suolo e sottosuolo	99
3.5 GEOMORFOLOGIA E RISCHIO IDRAULICO	100
3.5.1 Caratterizzazione geomorfologica	100
3.5.2 Rischio idraulico	100
3.5.3 Litologia	101
3.5.4 Stratigrafia dei terreni superficiali	101
3.6 SISMICITÀ	102
3.7 ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FAUNA	104
3.8 PAESAGGIO	105
3.9 SALUTE PUBBLICA	106
FONTI BIBLIOGRAFICHE	109
4 CONSIDERAZIONE CONCLUSIVE	111
4.1 ELEMENTI DI CRITICITÀ DEL TERRITORIO	111
4.1.1 Aree critiche relative all'utilizzo del suolo	111
4.1.2 Aree critiche relative al regime vincolistico	111
4.1.3 Aree critiche dal punto di vista idraulico e geomorfologico	111
4.1.4 Aree critiche dal punto di vista idrogeologico	112
4.1.5 Aree critiche dal punto di vista naturalistico	112
4.1.6 Aree critiche dal punto di vista paesaggistico	112
4.1.7 Aree critiche per rischio di incendio	113
4.1.8 Aree critiche per rischio sismico	113
4.2 FATTORI DI PERTURBAZIONE LEGATI ALLE ATTIVITÀ	113
4.2.1 Rumori e vibrazioni	113
4.2.2 Rischio geologico	114

4.2.3 Impatti visivo	114
4.2.4 Traffico veicolare	114
4.2.5 Interferenza pozzo/acque sotterranee	114
4.2.6 Emissioni liquide	115
4.2.7 Emissioni in atmosfera	115
4.2.8 Stoccaggio dei rifiuti liquidi e solidi	115
4.3 STIMA DEGLI IMPATTI	116
4.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	120

ALLEGATI CARTOGRAFICI

(inquadramento della zona di studio)

all.01a	Carta Tecnica Regionale	scala 1:50.000
all.02a	Vincoli Paesistico-Ambientali – P.P.A.R.	scala 1:50.000
all.03a	Vincoli Idrogeologici – P.P.A.R.	scala 1:50.000
all.04a	Piano Assetto Idrogeologico – P.A.I.	scala 1:50.000
all.05a	Rischio Idrogeologico	scala 1:50.000
all.06a	Rischio Sismico	scala 1:50.000
all.07a	Carta Geo-Litologica	scala 1:50.000

(zona dello studio)

all.01b	Carta Tecnica Regionale	scala 1:10.000
all.02b	Piano Paesistico Ambientale Regionale – P.P.A.R.	scala 1:10.000
all.03b	Vincoli Idrogeologici – P.P.A.R.	scala 1:10.000
all.04b	Piano Assetto Idrogeologico – P.A.I.	scala 1:10.000
all.05b	Carta Geo-Litologica	scala 1:10.000
all.06b	Carta dell'utilizzo del Suolo	scala 1:10.000
all.07b	Zonizzazione Territoriale – Comune di Recanati	scala 1:10.000
all.08b	Toponomastica – Comune di Recanati	scala 1:10.000
all.09b	Zonizzazione acustica - Comune di Recanati	scala 1:20.000
all.10b	Piazzola e Sezioni trasversali Strada di accesso	scala 1:2.000
all.11b	Piazzola e Strada di accesso – Stato attuale e di progetto	scala 1:2.000
all.12b	Sezioni trasversali della Piazzola	scala 1:100

INTRODUZIONE

Il presente Studio Preliminare Ambientale è relativo alla perforazione del pozzo esplorativo denominato “Vasari 2” ricadente nel permesso di ricerca di idrocarburi liquidi e gassosi denominato “Recanati”, come evidenziato nell’Allegato 01a. L’area interessata dal progetto ricade interamente entro il territorio del Comune di Recanati, in provincia di Macerata.

Lo studio è stato redatto in ottemperanza alle procedure di VIA per le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi definite a livello nazionale dal D.lgs. del 3 aprile 2006, n.152, parte II e successive modifiche e integrazioni elencate nel capitolo 1.3; a livello regionale con la L.R. n.3 del 26/03/2012.

Il contenuto dello studio in oggetto si rifà in modo esplicito allo schema dettato dall’allegato C della suddetta L.R. 3/12 (art.8, comma 1, lettera b) che si articola nei quattro quadri previsti:

- Programmatico -> presenta il contenuto degli atti di pianificazione e programmazione territoriale per l’area di intervento e ne verifica le eventuali interferenze con il progetto.
- Progettuale -> descrive dettagliatamente il progetto e le tecniche operative adottate, con particolare riferimento alle motivazioni tecniche delle scelte effettuate rispetto alle migliori tecnologie disponibili ad un costo sostenibile, nonché le misure di prevenzione e mitigazione volte a minimizzare gli impatti con le diverse componenti ambientali.
- Ambientale -> analizza le componenti ambientali dell’area con l’ausilio dei dati bibliografici e sopralluoghi.
- Stima degli impatti -> riporta la stima degli effetti ambientali dell’opera dovuti all’utilizzazione delle risorse naturali, delle emissioni di inquinanti, delle interferenze con gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

In particolare, al fine di fornire un adeguato approfondimento degli aspetti tecnici e delle problematiche legate alla salvaguardia dell’ambiente, sono state illustrate e disaggregate con precisione le principali fasi operative che caratterizzano l’attività di perforazione esplorativa e le componenti ambientali che nel loro insieme permettono di fornire un quadro esaustivo dei reali impatti sul terreno.

La zona analizzata dallo studio, per quanto riguarda la rappresentazione della cartografia tematica, interessa un’area di forma rettangolare, con superficie totale di poco superiore a 8 Km², al cui interno è ubicato il pozzo esplorativo Vasari 2. Da notare che gran parte delle caratteristiche ambientali esposte nel testo talvolta si riferiscono necessariamente ad un ambito territoriale più ampio.

Gli allegati cartografici tematici sono di due tipi:

- in scala 1:50.000, da Allegato 01a a Allegato 07a, la cui base topografica è stata ottenuta per riduzione della Carta Tecnica Regionale in scala originale 1:10.000;
- in scala 1:10.000, focalizzati sull’area di studio, da Allegato 01b a Allegato 08b, la cui base topografica è la Carta Tecnica Regionale in scala originale 1:10.000;

Nella stesura dello studio si è ricorso alla specifica bibliografia elencata alla fine del capitolo 3, a controlli e rilievi sul campo e alle carte tematiche editate dall’Ufficio Cartografia e Informazioni Territoriali della Regione Marche, della Provincia di Macerata e del Comune di Recanati.

1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1.1 PIANO ENERGETICO

Nel quadro di riferimento tracciato dal Piano Energetico Nazionale, lo sviluppo delle risorse nazionali rappresenta uno degli obiettivi programmatici individuati come prioritari, unitamente all'attuazione di una maggiore diversificazione delle fonti energetiche.

Per quanto riguarda specificatamente le fonti non rinnovabili, il risultato atteso da tale orientamento era quello di conseguire un incremento della produzione nazionale di gas e di petrolio, nell'ottica di un'attenuazione delle implicazioni economiche derivanti dalla dipendenza energetica dall'estero.

Tale impostazione ha trovato successiva conferma da parte degli organismi istituzionali competenti in materia e si è concretizzata in una graduale enfaticizzazione dell'importanza del ruolo del gas e del petrolio all'interno del sistema energetico italiano. Per quanto riguarda la domanda di gas, i dati indicano che il gas naturale ricopre in Italia un ruolo sempre più importante e crescente, facendo fronte a più di un quarto della domanda di energia primaria del paese.

Le potenzialità d'utilizzo del gas sono state, in effetti, ampliate e valorizzate dall'evoluzione della normativa (in senso favorevole alla cogenerazione ed all'autoproduzione industriale), dallo sviluppo tecnologico (che ha portato alla realizzazione d'impianti turbogas e a ciclo combinato con rendimenti più elevati dal punto di vista energetico) e dalle sempre più severe restrizioni in tema di emissioni di sostanze inquinanti. Si è quindi registrato un incremento costante della domanda di gas, ampiamente sostenuto dal ricorso alle importazioni che hanno accentuato la strategicità dell'apporto ottenibile dalla produzione nazionale.

In tale quadro, la perforazione del pozzo Vasari 2, situato all'interno del permesso Recanati, può quindi rappresentare un ulteriore contributo all'accrescimento e alla valorizzazione delle risorse nazionali di gas, in coerenza con quanto indicato con il Piano Energetico Nazionale.

Da un punto di vista operativo, va sottolineato che l'iniziativa s'integra efficacemente con il già esistente sistema d'impianti di produzione e di infrastrutture di trasporto del gas realizzate nella Regione, dove fin dagli anni '60 dello scorso secolo sono stati, infatti, scoperti e sviluppati diversi giacimenti.

1.1.1 Piano di indirizzo energetico ambientale regionale

Il 16/02/2005 la Commissione Ambiente, Energia e Protezione Civile del Consiglio Regionale delle Marche ha approvato le "Linee di programmazione e di indirizzo della politica energetica regionale" (PEAR).

Il testo, una legge di quindici articoli, disciplina la materia ed indica alla Giunta la rotta da seguire per la stesura del Piano Energetico.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale coerentemente con il Piano Territoriale Regionale (PTR) costituisce lo strumento fondamentale per la programmazione e pianificazione della politica energetica ed ambientale, in un'ottica di sviluppo sostenibile.

Il PEAR, sulla base delle risorse endogene esistenti e dei consumi, indica le linee di programmazione energetico-ambientali regionali, al fine di conseguire la massima efficienza nelle produzione, conversione, trasporto, distribuzione e impiego dell'energia definendo priorità, obiettivi e strategie, pianificando azioni operative per la loro attuazione.

Sulla base di quanto stabilito dal PEAR, le Province ed i Comuni adotteranno, ovvero adegueranno, la propria programmazione.

Gli indirizzi di pianificazione contenuti nel PTR costituiscono altresì elemento di riferimento programmatico per la redazione della prima stesura del PEAR e dei piani energetici territoriali.

1. Gli obiettivi generali di politica energetica regionale, attuabili sulla base dello sviluppo sostenibile, dei principi di sussidiarietà, differenziazione, adeguatezza alle condizioni

territoriali e leale collaborazione con lo Stato e gli Enti Locali, devono essere raggiunti per mezzo della promozione di azioni ed iniziative volte a conseguire:

- 1.1 la garanzia di un adeguato approvvigionamento energetico, in contesti anche innovativi, di strutture distributive;
 - 1.2 l'uso razionale ed efficiente dell'energia in vista di un adeguato contenimento dei fabbisogni energetici;
 - 1.3 le condizioni per un equo accesso alle risorse energetiche, anche tutelando soggetti e comunità socialmente, territorialmente ed economicamente svantaggiate.
2. Al fine di perseguire un ottimale impiego delle risorse energetiche nei diversi settori e una relazione sempre più forte tra territorio ed energia, la Regione favorisce forme di collaborazione attraverso protocolli tra organismi regionali, provinciali e comunali, Enti Pubblici, Associazioni di categoria, Università ed Enti di ricerca.
 3. Al fine di salvaguardare e qualificare la capacità di acquisto di energia sul libero mercato, la Regione incentiva la creazione di strutture volte ad incrementare l'efficienza energetica negli usi finali.

1.2 PIANO PAESISTICO REGIONALE

La Regione Marche ha elaborato un Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR) la cui porzione di interesse relativamente all'area oggetto di indagine è riprodotta nell'Allegato 02a, 03a e 05a e negli Allegati 02b e 03b.

La Regione Marche ha avviato un processo di revisione del PPAR attualmente in corso, adeguandolo al nuovo Codice dei Beni Culturali e alla Convenzione Europea per il Paesaggio. Il documento preliminare del nuovo PPAR è stato approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 140 del 01/02/2010.

Il Piano Paesistico Ambientale attualmente vigente è quello approvato dal Consiglio Regionale della Regione Marche con delibera n.197 del 3.11.1989, in adempimento di quanto disposto dall'articolo 1 bis della Legge 8 agosto 1985 n. 431 e della L.R. 5 agosto 1992 n. 34, il quale riassume i contenuti programmatici del regime vincolistico, definisce gli ambiti di tutela e disciplina gli interventi sul territorio con il fine di conservare l'identità storica, garantire la qualità dell'ambiente e il suo uso sociale, assicurando la salvaguardia delle risorse territoriali.

Il Piano è così strutturato:

- Analisi delle caratteristiche e dello stato del territorio regionale, articolata in parti riferite ai principali fattori geografici, geologici e fisici, botanici e vegetazionali, ecologici, antropici e culturali del paesaggio e dell'ambiente.
- Inventario sistematico dei vincoli di cui alla Legge 29 giugno 1939, n.1497, e alla Legge 8 agosto 1985, n.431, nonché agli altri vincoli aventi particolare rilevanza ambientale.
- Parametri fondamentali per l'analisi valutativa delle incidenze paesistico- ambientali dei principali piani, programmi o progetti regionali di settore già approvati o in corso di approvazione.
- Relazione conclusiva sugli obiettivi di tutela e valorizzazione del piano.
- Disposizioni per l'attuazione del piano.
- Allegati tecnici, statistici e cartografici.

Il Piano articola la sua disciplina con riferimento a:

- *Sottosistemi tematici*, costituiti dalle componenti fondamentali dell'ambiente ovunque presenti nel territorio regionale: geologiche, botaniche, storico-culturali;
- *Sottosistemi territoriali*, costituenti le zone omogenee in rapporto alla rilevanza dei valori paesistico-ambientali;
- *Categorie costitutive del paesaggio*, tipologie fondamentali della struttura territoriale, con riguardo alle specificità del territorio marchigiano;
- *Interventi di trasformazione rilevante del territorio*, valutati e disciplinati per quanto concerne le metodologie di approccio e le modalità di progettazione.

Le disposizioni del Piano si distinguono in:

- *Indirizzi* di orientamento per la formazione e revisione degli strumenti urbanistici di ogni specie e livello, nonché degli atti di pianificazione, programmazione e di esercizio di funzioni amministrative attinenti alla gestione del territorio;
- *Direttive* per l'adeguamento al Piano degli strumenti urbanistici subordinati e per la specificazione e/o sostituzione delle prescrizioni di base transitorie di cui al punto seguente;
- *Prescrizioni di base*, sia transitorie che permanenti, immediatamente vincolanti per qualsiasi soggetto pubblico e privato, e prevalenti nei confronti di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

Il Piano inoltre definisce due livelli di tutela "speciale":

- *Tutela Orientata* che riconosce l'ammissibilità di trasformazioni con modalità di intervento compatibili con gli elementi paesistici ambientali del contesto;
- *Tutela Integrale*, che consente esclusivamente interventi di conservazione, consolidamento, ripristino delle condizioni ambientali protette, e ammette quelli di trasformazione volti alla riqualificazione dell'immagine e delle specifiche condizioni d'uso del bene storico culturale e della risorsa paesistica ambientale considerata, esaltandone le potenzialità e le peculiarità presenti.

Nell'area analizzata s'individuano delle aree ed alcuni siti che rientrano nelle categorie costitutive del paesaggio appartenenti a sottosistemi tematici sottoposti a tutela definiti dal PPAR.

Ambito di tutela fluviale (Art.29, lettere "a" e "b")

Fascia di rispetto non edificabile di 100 metri per i corsi d'acqua di 1° classe, mentre per quelli di 2° e 3° detto ambito è ampio rispettivamente 60 e 40 metri, prendendo la misura dalle sponde o dal piede esterno dell'argine. Tra le prescrizioni accessorie esiste la proibizione dell'aratura di profondità superiore a 50 cm nella fascia di 10 m più prossima alle sponde.

Elementi diffusi del paesaggio agrario (Art.37)

Elementi definiti come segue, non rappresentati cartograficamente ma soggetti comunque a tutela:

- querce isolate, querce a gruppi sparsi e le altre specie protette dalla legislazione regionale vigente
- alberature stradali
- alberature poderali
- siepi stradali e poderali
- vegetazione ripariale
- macchie e boschi cedui

per i quali è stabilito il divieto di distruzione o manomissione, salvo l'ordinaria manutenzione.

Paesaggio agrario di interesse storico-ambientale (Art.38)

La categoria comprende quelle aree e località particolarmente significative in cui permangono elementi fondamentali di forma storica del territorio (insediamento edilizio rurale, maglia podere, strutture vegetazionali arboree ed arbustive), con specifica attenzione alle testimonianze di particolari tecniche agricole-produttive e alla presenza di insediamenti residenziali e culturali che mantengono integri i caratteri tradizionali del paesaggio agrario mezzadrile e della cultura contadina della montagna.

All'interno di queste aree non è ammesso:

- l'abbattimento della vegetazione arbustiva e di alto fusto esistente, ivi comprese le testimonianze di particolari tecniche agricole-produttive e storiche
 - l'inizio di nuove attività estrattive;
 - la realizzazione di depositi e di stoccaggio di materiali non agricoli;
 - i movimenti di terra che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno.
- E' vietata inoltre la demolizione dei manufatti agricoli che costituiscono bene culturale.

Centri e nuclei storici (Art.39)

In questa categoria sono inclusi ambiti di tutela cartograficamente delimitati, al cui interno si applicano le norme di tutela integrale.

Edifici e manufatti storici (Art.40)

La categoria identifica edifici e manufatti storici extraurbani per i quali è stato stabilito un ambito provvisorio di tutela cartograficamente delimitato, al cui interno si applicano le norme di tutela integrale.

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro, tutela dell'ambiente e pianificazione territoriale, in conformità alla quale saranno svolte tutte le attività, è elencata qui di seguito in ordine cronologico. Tuttavia, alcune altre disposizioni, sia di carattere nazionale che regionale, possono essere state menzionate nel testo in relazione a temi particolari.

- R.D. 3267/23 - "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani", istitutiva del vincolo idrogeologico.
- R.D. 773/31 - Legge di P.S., e successive modifiche.
- L. 1497/39 - "Protezione delle bellezze naturali".
- L. 1089/39 - "Vincolo monumentale archeologico".
- R.D. 635/40 - Regolamento di P.S., e successive modifiche.
- D.P.R. 547/55 - "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro".
- D.P.R. 303/56 - "Norme generali per l'igiene sul lavoro".
- D.P.R. 128/59 - "Norme di polizia delle miniere e cave".
- D.P.R. 691/82 - "Smaltimento oli esausti".
- D.P.R. 915/82 - "Smaltimento rifiuti".
- D.P.C.M. 28.03.1983 - "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'area nell'ambiente esterno".
- L. 431/85 - Conversione del DLgs 312/85 "Tutela delle zone di particolare interesse ambientale".
- L. 441/87 - "Albo Nazionale Smaltitori".
- D.P.R. 203/88 - "Attuazione delle direttive CEE nn. 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e d'inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della L. 16.04.1987 n. 183".
- D.P.C.M. 27.12.1988 - "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377".
- D.M. 12.07.1990 - "Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi d'emissione".
- D.M. 16.05.1990 - "Smaltimento batterie usate".
- D.M. 277/91 - "Norme in materia di protezione dei lavoratori dal rumore".
- D.P.C.M. 01.03.1991 - "Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- L. 394/91 - "Legge quadro sulle aree protette".
- L. 441/91 - "Albo Nazionale Smaltitori".
- D.Lgs. 95/92 - "Smaltimento oli esausti".
- L.R.34/92 - "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio".
- D.P.R. 526/94 - "Regolamento recante norme per disciplinare la valutazione dell'impatto ambientale relativa alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi".
- D.Lgs. 626/94 - "Attuazione delle direttive CEE 89/391, 89/654, 89/655, 85/656, 90/269, 90/270, 90/394 e 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro".
- D.Lgs. 3/95 - "Disposizioni in materia di riutilizzo dei residui derivanti da cicli di produzione o di consumo in un processo produttivo o in un processo di combustione; nonché in materia di smaltimento dei rifiuti".

- L. 447/95 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.R. 12.04.1996 - "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale".
- D.Lgs. 624/96 - "Attuazione della direttiva 92/91 CEE, relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione, e della direttiva 91/104 CEE, relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto e sotterranee".
- D.Lgs. 625/96 - "Attuazione della direttiva 94/22 CEE, relativa alle condizioni di rilascio e d'esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione d'idrocarburi".
- D.Lgs. 22/97 - "Attuazione delle direttive comunitarie sui rifiuti 91/56 CEE, sui rifiuti pericolosi 91/89 CEE e sui rifiuti d'imballaggio 94/36 CEE".
- D.P.C.M. 14.11.1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.M.A. 72/98 - "Attuazione degli Artt. 31 e 33 del DLgs 22/97, recante disposizioni in materia di recupero rifiuti non pericolosi".
- D.M. 05.02.1998 - "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi del DLgs 5 febbraio 1997 n. 22".
- L.R. 22.06.1998, n.18 - "Tutela e valorizzazione delle riserve idriche".
- D.Lgs. 112/98 - "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59".
- L.R. 47/98 - "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e norme per la tutela dell'ambiente".
- D.Lgs. 152/99 - "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento, e recepimento della direttiva 91/271 CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane, e della direttiva 91/676 CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole".
- D.P.C.M. 03.09.1999 - "Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale" (D.P.R. 12.04.1996)".
- D.Lgs. 443/99 - "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali".
- D.M.A. 471/99 - "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni".
- D.Lgs. 490/99 - "T.U. delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali".
- D.Lgs. 19.11.1999 - n.528. "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14.08.1996, n.494, recante attuazioni della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili".
- D.M. 03.04.2000 - "Elenco dei siti d'importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE".
- D.Lgs. 18.08.2000, n. 258 - "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11.05.1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24.04.1998, n. 128, artt. 2, 8".
- L. 23.03.2001, n. 93 - "Disposizioni in campo ambientale, art. 8".
- D.Lgs. 16.07.2001, n. 286 - "Differimento di termini in materia di smaltimento di rifiuti, convertito, senza modificazioni, dalla L. 20.08.2001, n. 335".
- D.M. 18.09.2002 - "Modalità d'informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art 3, comma 7, del decreto legislativo 11.05.1999, n. 152".
- D.M. 02.04.2002, n. 60 - "Recepimento della direttiva 1999/30/CEE del Consiglio del 22.04.1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CEE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio".

-
- D.Lgs. 04.09.2002, n. 262 - "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
 - D.M. 06.11.2003, n. 367 - "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11.05.1999, n. 152".
 - D.Lgs. 22.01.2004, n. 42 - "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 06.07.2002, n. 137, artt. 130-184".
 - D.M. 01.04.2004 - "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nella valutazione d'impatto ambientale".
 - L.R. 06.04.2004, n.6 - "Disciplina delle aree ad elevato rischio di crisi ambientale".
 - D.Lgs. 21.05.2004, n. 171 - "Attuazione della direttiva ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici".
 - L.15.12.2004 n. 308 - "Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione".
 - L.R. 23.02.2005 n. 6 – "Legge Forestale regionale"
 - D.Lgs. 152/2006 - "Norme in materia ambientale"
 - L.R. 26.03.2012, n.3 - "Disciplina regionale della valutazione di impatto ambientale (VIA)".

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA E SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

L'area analizzata nel presente studio è situata tra il paese di Recanati a NW e il fiume Potenza a SE, in una zona agricola a bassa densità abitativa.

Da un punto di vista geologico, l'area prescelta per l'esecuzione del pozzo esplorativo è costituita da depositi silicoclastici appartenenti alla Formazione delle Argille Azzurre del Pleistocene inferiore (all.07a e 05b).

Lo studio riguarda un'area di forma rettangolare, con superficie poco superiore a 8 km², entro la quale è situato il pozzo esplorativo Vasari 2 (allegati cartografici in scala 1:50.000) i cui riferimenti amministrativi sono i seguenti:

2.1.1 Situazione Amministrativa

Permesso	Recanati
Titolarità	Società Costruzione Condotte s.r.l. (100%)
Conferimento	25/01/2010 (BUIG n° LIV-2)
Scadenza	25/01/2016
Status	1° periodo di vigenza
Regione	Marche
Provincia	Ancona e Macerata
Superficie	72.54 km ²
U.N.M.I.G	Roma

2.1.2. Sommario dati di pozzo

Pozzo	Vasari 2
Regione	Marche
Provincia	Macerata
Comune	Recanati
Foglio IGMI 1:100.000	n.118 "Ancona"
Linea sismica dip	MC-395-87-V (proiettato da 200 m SE)
Obiettivo	sabbie della Fm.Teramo (flysch di Cellino)
Coordinate provvisorie testa pozzo	Gauss-Boaga: N 4 805 216.034 m E 2 405 160.115 m
Geografiche (EMM):	Long. 01° 07' 47",27 E Lat. 43° 23' 24",89 N
Altezza Piano Campagna	65 m
Profondità finale	850 m (TVDRT)
Classificazione	esplorativo

Il pozzo è ubicato all'interno dell'area del permesso Recanati, che è individuato dalle sotto indicate coordinate dei vertici.

Tab. 2.1 – Coordinate dei vertici del permesso Recanati

Vertice	Long. (E Roma)	Lat. N
a	1° 03'	43° 27'
b	1° 07'	43° 27'
c	1° 07'	43° 25'
d	1° 08'	43° 25'

e	1° 08'	43° 24'
f	1° 09'	43° 24'
g	1° 09'	43° 23'
h	1° 08'	43° 23'
i	1° 08'	43° 22'
l	1° 07'	43° 22'
m	1° 07'	43° 20'
n	1° 05'	43° 20'
o	1° 05'	43° 21'
p	1° 04'	43° 21'
q	1° 04'	43° 22'
r	1° 03'	43° 22'

Il Permesso di Ricerca "Recanati" è stato conferito a Società Costruzione Condotte S.r.l., in qualità di Rappresentante Unico, con D.M. del 25.01.2010.

L'area interessata dal permesso è rappresentata su base topografica in scala 1:200.000 (fig. 2.1), sulla quale è rappresentata l'ubicazione del pozzo Vasari 2.

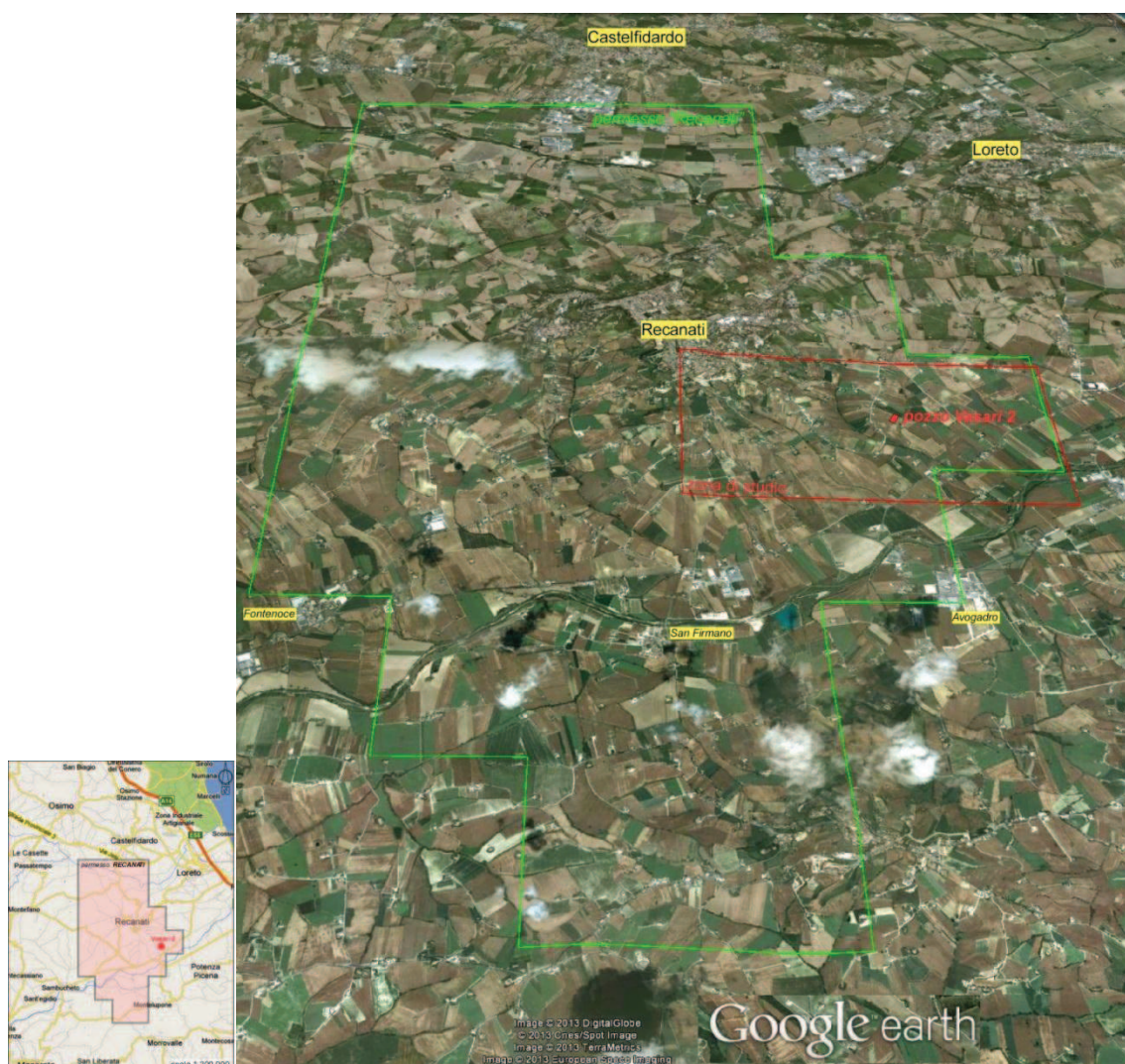


fig. 2.1 - Ubicazione permesso "RECANATI" e area di studio

Il programma dei lavori approvato dal Ministero in occasione del conferimento del permesso prevede la perforazione di un pozzo esplorativo la cui scadenza è fissata entro il mese di Gennaio 2015.

Da un punto di vista amministrativo l'area interessata dal presente studio ricade in provincia di Macerata ed è compresa interamente nel territorio comunale di Recanati.

L'ubicazione del piazzale del cantiere di perforazione (all.01b) è situato a circa 2,5 Km SE dal paese di Recanati ed a circa 1,5 Km a NW del Fiume Potenza, all'incirca nella stessa ubicazione utilizzata per l'esecuzione del sondaggio Vasari 1dir eseguito dalla compagnia SPI (Società Petrolifera Italiana) nell'Agosto 1996.

La quota al piano campagna è di circa 65 m s.l.m., in un territorio collinare prevalentemente adibito alla coltivazione (all.06b). La scelta di ubicare il sondaggio in questa posizione è stata favorita dai risultati del sondaggio Vasari 1dir e dalla prossimità del reticolo viario esistente che potrà essere utilizzato per l'accesso al cantiere.

2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

2.2.1 Geologia di superficie

L'area del permesso di ricerca "Recanati" è situata nel bacino clastico marchigiano (fig. 2.4) in un'area estremamente interessante per la ricerca di idrocarburi, che ha portato al rinvenimento di numerosi giacimenti a gas.

L'area oggetto della Verifica di Assoggettabilità è caratterizzata, in affioramento, dalla presenza di terreni sedimentari appartenenti ad una successione marina mio-plio-pleistocenica e da depositi continentali quaternari.

La successione marina affiorante nell'area di studio è organizzata complessivamente in una struttura monoclinale regionale immergente verso ENE, la quale, in questo settore, affiora solo con la Formazione delle Argille Azzurre sulle quali si sono depositi i terreni sabbioso-ciottolosi della Formazione di Fermo. La Formazione delle Argille Azzurre è costituita da una successione sedimentaria prevalentemente pelitica caratterizzata da una parte basale pliocenica costituita da argille marnose fossilifere con rare lenti pelitico-arenacee, e una parte sommitale pleistocenica di natura pelitica, la quale include intercalazioni di corpi arenaceo-conglomeratici, arenacei, arenaceo-pelitici, pelitico-arenacei e di peliti laminate. In particolare, qui si rinviene estesamente il Membro di Offida, il quale rappresenta il tetto delle argille azzurre e mostra frequenti ripetizioni di orizzonti clastici grossolani.

Lungo i corsi d'acqua principali che interessano l'area sono visibili le coltri eluvio-colluviali, mentre in corrispondenza del Fiume Potenza sono riscontrabili i depositi alluvionali terrazzati del fiume stesso (all.07a e 05b).

2.2.2 Stratigrafia

La serie stratigrafica obiettivo dell'esplorazione interessa particolarmente i termini soprastanti al Messiniano (formazione Gessoso-solfifera) fino a quelli più recenti del Quaternario-Pleistocene. L'individuazione di tali termini e la loro definizione sono stati possibili dallo studio geologico di superficie, dalla bibliografia disponibile, dall'analisi di tutti i dati desumibili dai pozzi esplorativi esistenti nell'area e, soprattutto, dalla interpretazione dei profili sismici eseguiti da precedenti operatori.

Dai termini più antichi, limitatamente a questa parte settentrionale del bacino, possono essere distinte le seguenti formazioni.

Gessoso-solfifera (Messiniano medio): costituita da marne scure, fogliettate, tripoli, calcari evaporitici e livelli di gesso; spessore totale da qualche metro a circa 20.

Colombacci (Messiniano superiore): costituita da sedimenti di origine lagunare-salmastra comprendenti principalmente marne argillose, con rari livelli di calcare marnoso biancastro (colombacci) di origine chimica; spessori intorno a 50-60 metri, più consistenti verso Ovest (affioramenti e pozzi) dove la formazione è rappresentata da una spessa alternanza di argille ed arenarie.

Pliocene inferiore: sequenza costituita da depositi torbiditici di scarpata e di bacino (sabbie ed arenarie generalmente granoclassate ed intercalate da termini siltosi ed argillosi), organizzati generalmente in una maniera complessa che impedisce di fare correlazioni anche a

brevi distanze. Gli spessori sono spesso difficili da stimare a causa della migrazione dei vari depocentri e dei movimenti verticali del Pliocene superiore-Quaternario. Per questi motivi non esistono sequenze complete del Pliocene inferiore ricoprenti il Messiniano, ma unicamente delle serie ridotte generalmente discordanti, ad eccezione della parte basale, l'unica che sembra giacere in concordanza con i termini sottostanti del Miocene superiore. La suddivisione biostratigrafica vede quindi alla base una biozona a *Sphaerodinellopsis* + *G. Margaritae*, che rappresenta probabilmente l'inizio della fase di "annegamento" del bacino, con spessori importanti soprattutto ad Est della linea Ancona-Anzio (asse di Cellino) dove sembrano superare i 2.000 metri. La successiva estensione delle sovrastanti biozone a *G. Bononiensis* e *G. Punctulata* vede uno sviluppo soprattutto a Nord, dove gli spessori possono arrivare ai 500 metri, ed anche ad Est dove talvolta possono riposare direttamente sul Messiniano. Confrontando lo sviluppo dei depositi dei flysch a *G. Margaritae* con quello a *G. Punctulata* si può notare quindi una migrazione dell'asse di subsidenza in direzione NE. L'ambiente di deposizione, neritico inferiore e batiale, sembra essere lo stesso per tutto il bacino. Le relazioni tra i due flysch sono difficili da discriminare ma si può facilmente ipotizzare discordanze anche importanti tra loro a livello di strutturazione. Le facies sono abbastanza variabili, ma si possono distinguere principalmente:

- una facies "flysch", presente in entrambe le biozone, costituita da depositi torbiditici di scarpa e di bacino;

- una facies di tipo argilloso, meno frequente e presente nei trend più interni e più a Sud, che potrebbe corrispondere ad un'equivalente laterale e più distale.

Pliocene medio: in questo periodo, anche se l'ambiente deposizionale (da neritico inferiore a litorale) non evidenzia una rottura netta con quello del Pliocene inferiore, la sedimentazione cambia notevolmente diventando più argillosa, con livelli arenacei meno distinti e l'apparizione di qualche livello conglomeratico. Il tutto fa quindi supporre un cambiamento negli apporti, legato probabilmente all'apparizione di piccoli bacini di "piggy-back". Gli spessori mostrano un asse di subsidenza assai importante nella parte meridionale del bacino, per diminuire progressivamente verso Nord dove raggiungono all'incirca i 250-300 metri.

Pliocene superiore e Quaternario: in questo periodo l'ambiente di sedimentazione diviene sempre meno profondo, passando da neritico inferiore a neritico medio e quindi a litorale. L'asse di subsidenza sembra situarsi nella parte centro-meridionale del bacino, a SE della linea Ancona-Anzio, mentre a NO della suddetta linea si evidenzia una netta riduzione degli spessori, variabili dai 100 ai 500 metri. Le facies possono essere estremamente variabili, ma caratterizzate soprattutto da sequenze argilloso-siltose, localmente con episodi conglomeratici.

2.2.3 Tettonica (fig. 2.2 e 2.3)

L'Appennino Umbro-Marchigiano costituisce il settore meridionale dell'Appennino settentrionale, fra il cui basamento e la copertura sedimentaria s'intercalano livelli di evaporiti triassici (fm. di Burano), al di sopra delle quali seguono circa 800 metri di calcari massivi del Lias inferiore (fm. Calcare Massiccio) e 1.400 metri circa della serie calcareo-marnosa pelagica, che presenta notevoli variazioni di facies e di spessore, soprattutto nel Giurassico. Su questa serie si è deposto successivamente uno spessore di 2.000-3.000 metri di torbiditi silico-clastiche appartenenti a varie età.

L'evoluzione tettonico-sedimentaria del Bacino Umbro-Marchigiano può essere sintetizzata come segue. La costruzione della catena avviene durante il Miocene superiore-Pliocene per mezzo di sovrascorrimenti, soprattutto in direzione NE, di unità appartenenti ai domini Umbro-Marchigiano e Marchigiano-Abruzzese, nonché della Piattaforma Abruzzese-Laziale. Se la tettonogenesi di questa zona inizia già dal Tortoniano, è solo nel Messiniano che s'individua una avanfossa propriamente detta, il cui riempimento è costituito essenzialmente da depositi emipelagici di pendio e da torbiditi clastiche di provenienza occidentale.

Più ad Est, il bacino marchigiano interno è interessato da una sedimentazione di avanfossa ed è caratterizzato dalla formazione di piccoli bacini "minori" separati gli uni dagli altri da strutture trasversali.

Nel Messiniano inferiore l'avanfossa migra ancora in direzione Est per formare il complesso bacino della Laga, mentre nel Messiniano medio, in relazione con "la crisi di salinità mediterranea" legata ad un abbassamento importante del livello del mare, s'instaura una formazione di tipo evaporitico (fm. Gessoso-solfifera).

Partendo dal Messiniano superiore si conclude il ciclo con una sedimentazione di tipo lagunare-salmastro (fm. Colombacci) che interessa una gran parte dei bacini minori in posizione di "piggy-back". Solo la parte meridionale del bacino della Laga continua a ricevere una sedimentazione di tipo torbiditico.

Nel Pliocene inferiore il bacino periadriatico inizia un nuovo ciclo sedimentario con depositi siltoso-argillosi generalmente in concordanza con la formazione Colombacci. L'avanfossa torbiditica migra ancora più ad Est e costituisce la formazione Cellino (flysch a Globorotalia Margaritae) con apporti clastici di provenienza esclusivamente occidentale.

La fine del Pliocene inferiore vede la tetto-genesi appenninica progredire verso l'esterno ed interessare la zona dove è ubicato il permesso Montemarciano. Alla fine di questo periodo la zona d'interesse è quindi già integrata nelle unità strutturali sovrascorse, principalmente in direzione NE, costituenti la catena appenninica carbonatica Umbro-Marchigiana.

Il Pliocene medio-superiore ed il Quaternario vedono infine la conclusione dei sovrascorimenti nella zona sopradetta per far posto a dei movimenti verticali, mentre contemporaneamente dei sovrascorimenti si producono più ad Est nel Mare Adriatico.

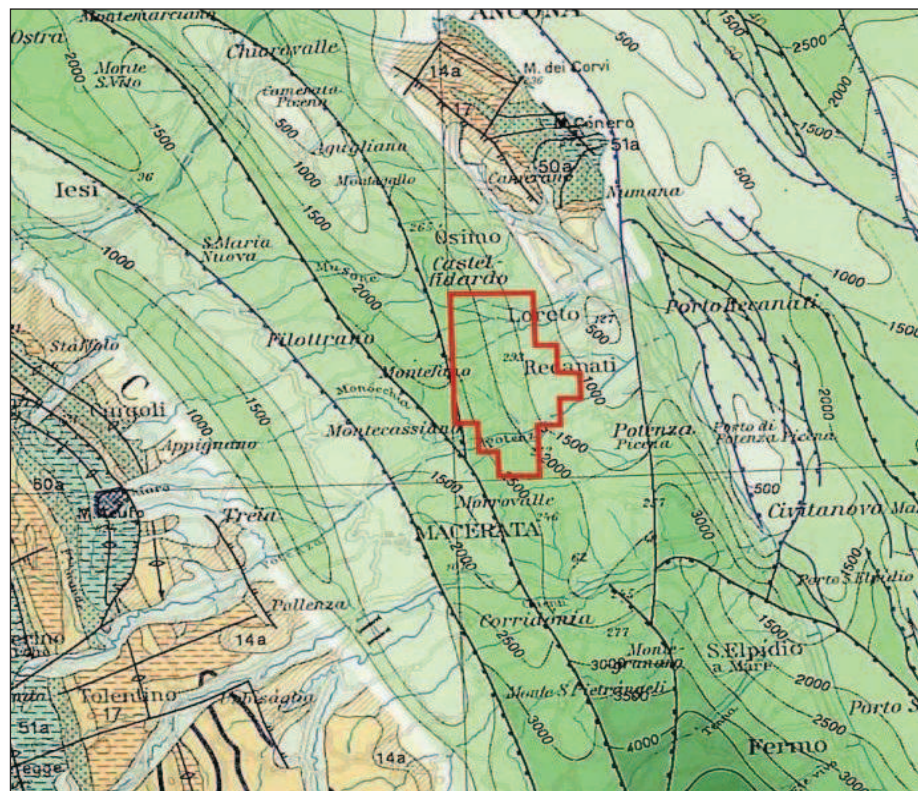


fig. 2.2 – Trends strutturali con ubicazione del permesso "Recanati" (dettaglio)

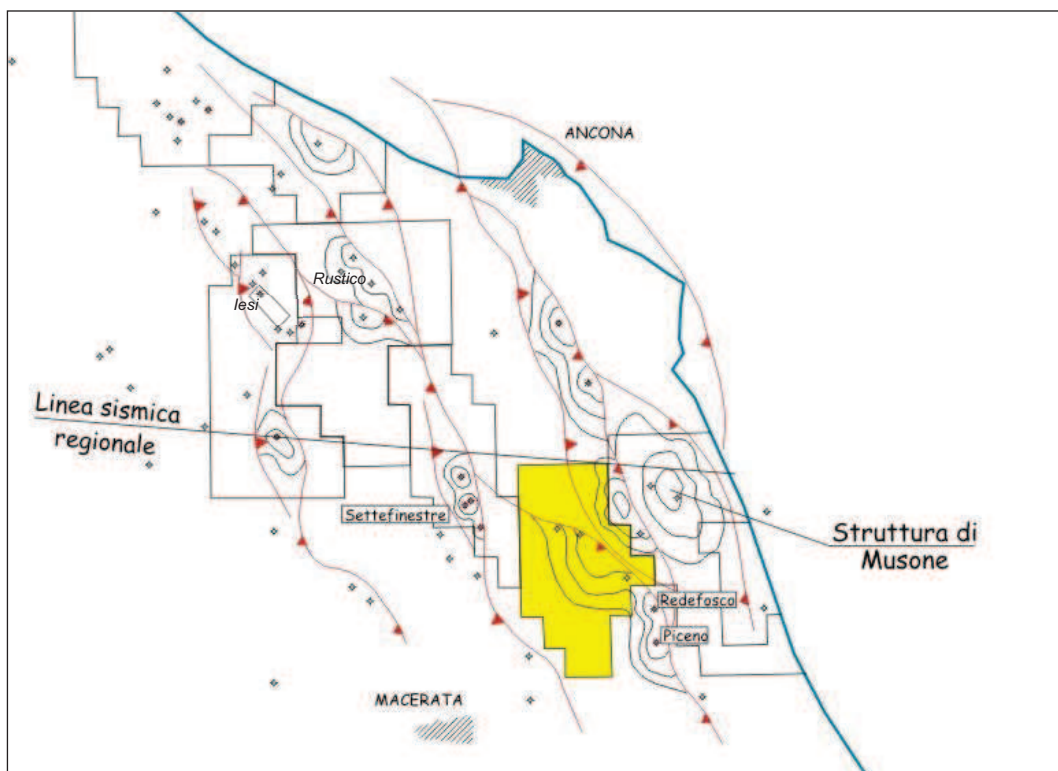


fig. 2.3 – Trends strutturali e ubicazione dei pozzi vicini

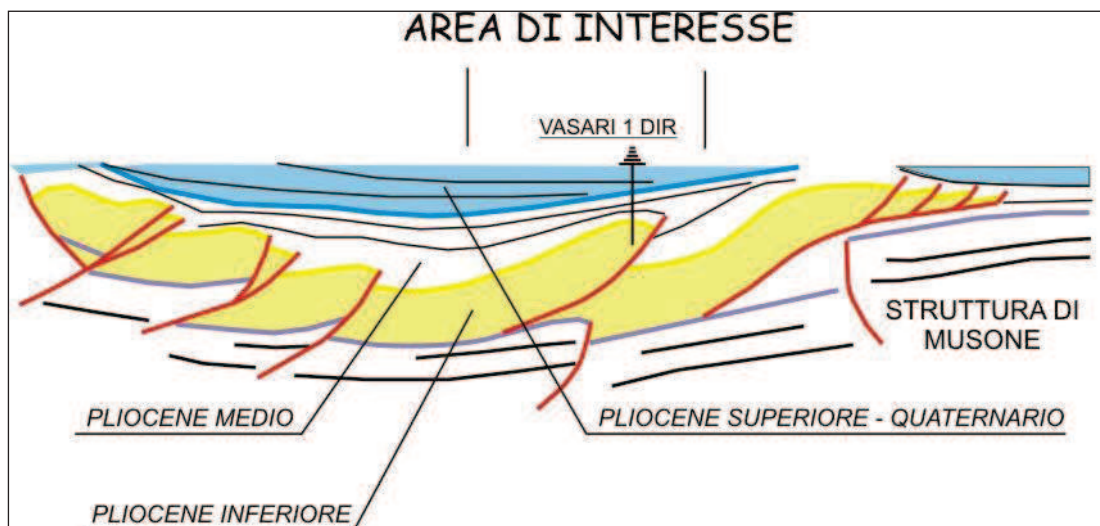


fig. 2.4 – Cross section schematica

2.3 OBIETTIVO DELLA RICERCA

Sulla base del quadro stratigrafico e strutturale esposto in precedenza, dai risultati dei pozzi perforati nelle zone circostanti l'area del permesso e principalmente dai risultati del pozzo Vasari 1dir, si ritiene che la tematica esplorativa siano le sabbie torbiditiche del Pliocene Inferiore.

Queste ultime, costituite da un elevato rapporto sabbia/argilla, sono denominate "Flysch di Teramo" e rappresentano il principale reservoir regionale. Al di sopra di queste sono stati depositati altri sedimenti (a predominante componente pelitica) che costituiscono sia la copertura che la roccia madre delle mineralizzazioni gassifere. Il risultato della compressione neogenica è un accatastamento di thrust vergenti verso est, alla cui sommità si sono determinate le condizioni per l'accumulo di idrocarburi di origine biogenica.

Le trappole sono dunque strutturali nell'ambito o prossimi alla sommità della "Flysch di Teramo". I ritrovamenti più importanti della zona sono Settefinestre, Jesi e Rustico posti su trend strutturali più interni, mentre sullo stesso allineamento della perforazione in oggetto si trovano i campi di Redefosco e Piceno (fig. 2.3).

I parametri che hanno contribuito all'accumulo del gas sono essenzialmente il reservoir, l'origine e migrazione, e il tipo di trappola.

Reservoir. E' costituito essenzialmente da livelli sabbiosi di spessore variabile dal metro fino ad oltrepassare la decina di metri. In alternanza si trovano numerosi livelli argillosi e argillo-siltosi, talvolta costituenti la copertura impermeabile dei livelli sabbiosi sottostanti. Gli spessori totali della serie clastica generalmente non sono mai rappresentativi della colonna sedimentaria originale, ma dipendono in maniera determinante dalla successiva fase erosionale. In ogni caso si può ragionevolmente supporre che gli spessori totali delle alternanze sabbiose sia superiore al centinaio di metri. Le porosità sono in genere dell'ordine del 25-30%, con ottimi valori di permeabilità al gas.

Origine e migrazione. L'origine del metano biogenico, formatosi attraverso la degradazione biochimica della materia organica per azione di batteri anaerobici, sembra essersi formato in maniera maggiore tra profondità variabili dallo 0 ai 1.000 metri. Tuttavia, parte di questo gas, la cui generazione è avvenuta in gran parte prima della fase strutturale grazie ad una profondità e ad un tasso di sedimentazione elevati, è potuta dimigrare prima della formazione delle pieghe strutturali, salvo i casi in cui la trappola era già di tipo sedimentario. Le argille intercalate tra i livelli sabbiosi, nonché le argille del Pliocene inferiore e medio formatesi nella fase deposizionale, hanno quindi giocato un ruolo fondamentale di copertura rispettivamente all'interno dei bacini con caratteristiche di pay multipli e durante le fasi strutturali ed erosionali successive, nelle quali il pericolo di dimigrazione era particolarmente presente.

Trappola. Dall'analisi dei dati analizzati in questa parte settentrionale del bacino è stato individuato un modello geominerario strutturale rappresentativo delle varie tematiche della zona. Sono state prese in considerazione le strutturazioni al Pliocene inferiore, con trappole stratigrafiche legate alle varie fasi tettoniche e riferite ai ritrovamenti di gas della zona. L'area sembra interessare i trend più esterni del bacino, dove il modello di trappola evidenziato è quello di piega sovrascorsa verso Est con associato back-thrust. La tettonica è infra Pliocene inferiore, probabilmente di età base G. Punctulata, mentre lo scollamento della struttura è avvenuto alla Gessoso-solfifera (Messiniano). Le anomalie sismiche rilevate (bright spot, flat spot, flat spot con associato pull-down, ecc.) sembrano confermare in molti casi la presenza di gas biogenico, soprattutto a livello di culminazioni strutturali.

2.3.1 Obiettivi del sondaggio

Il progetto del sondaggio Vasari 2 prevede di raggiungere l'obiettivo, costituito dalle sabbie del "Flysch di Teramo" ed accertarne l'interesse minerario.

Dopo aver posizionato un C.P. (tubo guida di superficie) da 13 3/8" alla quota di circa 35 m da piano campagna, sarà perforata una fase da 12 1/4" fino a 360 mTVDRT (profondità verticale da tavola rotary) dove verrà disceso e cementato un casing da 9 5/8".

Il pozzo sarà perforato in seguito con un diametro di 8 1/2" sino alla profondità finale di circa 850 mTVDRT (profondità verticale da tavola rotary) dopo aver penetrato una sezione consistente delle alternanze sabbiose appartenenti alla formazione del "Flysch di Teramo".

Le coordinate metriche provvisorie della testa pozzo del pozzo Vasari 2 sono le seguenti:

Gauss Boaga - UTM Roma 1940

x: 2 405 160,115 E

Y: 4 805 216,034 N

Geografiche - M.Mario

Long: 01° 07' 47.27" Est MM

Lat: 43° 23' 24.89" Nord

Piano campagna : circa 65 m da livello mare.

2.3.2 Elementi del play

Idrocarburi: gas biogenico
Reservoir: sabbie della formazione "Flysch di Teramo".
Source: argille del Pliocene inferiore-medio
Trappola: strutturale
Copertura: argille del Pliocene medio

2.3.3 Pozzi di riferimento

Nell'area del permesso e nelle zone limitrofe sono stati perforati numerosi sondaggi a partire dagli anni '30 (fig. 2.3):

Nome Pozzo	Operatore	Anno	PC m	PF m	Formazione a PF	Risultati
Recanati 1	Agip	1959	72	1600	Flysch di Teramo	Acqua salata
Recanati 2	Agip	1960	138	1165	Flysch di Teramo	Acqua salata
Vasari 1dir	Agip-SPI	1996	72	1130	Arg. del Santerno	Gas ai logs
Costa Bianca 1	Selm	1988	55	1133	Gessoso-Solfifera	Acqua salata
Redefosco 1	Agip	1979	38	1607	Flysch di Teramo	Gas in test

Il pozzo di riferimento principale è il Vasari 1dir, situato a poche decine di metri rispetto alla ubicazione prevista per il Vasari 2.

Il pozzo, perforato in deviazione, ha subito uno scostamento verso N-O di circa 225 m alla profondità finale.

La stratigrafia ed i risultati del sondaggio sono i seguenti (quote deviate da tavola rotary):

Pozzo Vasari 1 dir			
0-30 m	Quaternario	Alluvioni	Conglomerati con sabbie e argille
30-150 m (30-149 mTVDRT)	Pleistocene Pliocene superiore	Argille del San- terno	Argilla grigio-verde tenera fossilifera
150-236 m (149-231.5 mTVDRT)	Pliocene medio	Argille del San- terno	Argilla grigio-verde tenera fossilifera
236-387,5 m (231.5-369.9 mTVDRT)	Pliocene inferiore	Argille del San- terno	Argilla grigio-verde tenera fossilifera
387,5-1095 m (369.9-1058.5 mTVDRT)	Pliocene in- feriore	Flysch di Teramo	Alternanze di sabbia quarzosa a grana da fine a grossolana, sub-angolare, sub-arrotondata ed argilla grigia e grigio-verde tenera
1095-1130 m (1058.5-1093.5 mTVDRT)	Pliocene in- feriore	Argille del San- terno	Argilla grigio-verde siltosa, fossilifera

TVDRT = profondità verticale da tavola rotary

MDRT = profondità misurata da tavola rotary

TVDSS = profondità verticale da livello mare

Il pozzo ha incontrato una serie terrigena di natura torbiditica (formazione Flysch di Teramo) appartenente al Pliocene inferiore in una situazione di thrust.

Sismicamente questa successione era caratterizzata dalla presenza di un'anomalia del segnale sismico riconducibile alla presenza di gas (fig. 2.7).

Il sondaggio ha confermato sostanzialmente le previsioni; infatti, dopo aver attraversato una serie argillosa (Argille del Santerno), al disotto di una unconformity ha incontrato la formazione Flysch di Teramo a 387,5 mMDRT (369.9 mTVDRT) che costituiva appunto l'obiettivo del sondaggio.

Le analisi dei log registrati al pozzo VASARI 1dir hanno indicato numerosi livelli mineralizzati a partire da 388 m/MDRT con manifestazioni di gas a partire da 450 m/MDRT (fig. 2.5)

In generale, tali livelli sono caratterizzati da un'elevata saturazione in acqua (Sw).

Il primo livello chiaramente a gas si trova fra le profondità 562-565 m/MDRT (531-534 m/TVDRT) (quote 454-457 mTVDSS) mentre il secondo è stato ritrovato fra le profondità 690-693 m/MDRT (655-658 m/TVDRT) (578-581 mTVDSS).

Gli altri livelli, pur essendo porosi, sono risultati dai logs ad acqua o con gas residuo in tracce (max 20% di gas e 80% di acqua) con eccezione di alcuni livelli tra 752 e 765 mTVDRT nei quali la saturazione in acqua sembra leggermente inferiore.

Alle profondità dei due ritrovamenti le pendenze degli strati sono minime e pari 3° in direzione NE, questo significa che il sondaggio ha incontrato i livelli in culmine di struttura.

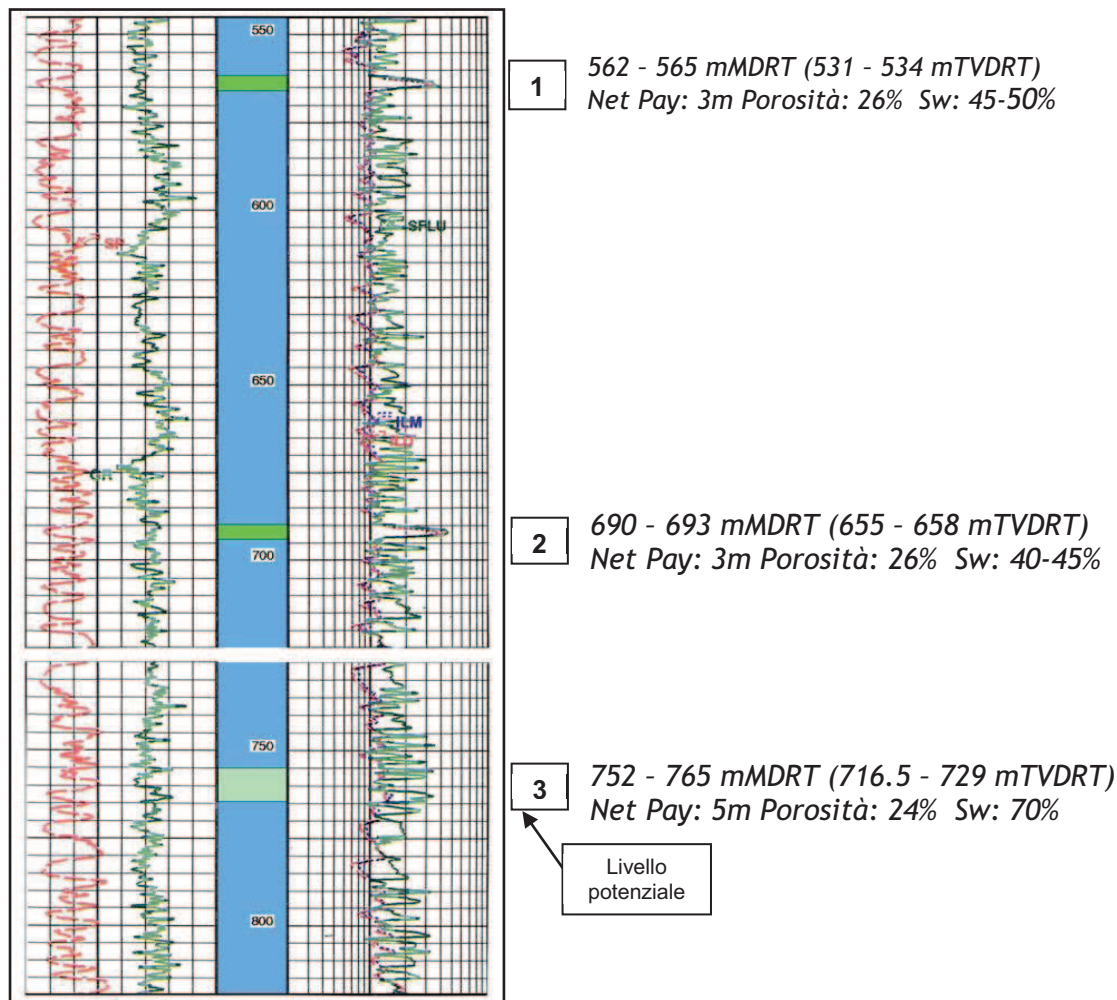


fig. 2.5 – Log del pozzo Vasari 1dir

2.3.4 Interpretazione sismica

Nell'area oggetto dell'istanza è presente un discreto grid di linee sismiche, per un totale di circa 200 km, acquisite nel passato da più di un operatore. Si tratta di linee registrate utilizzando come sorgente di energia sia dinamite che vibrator, la cui risoluzione risulta mediamente buona e con alta definizione del segnale in tutta la sequenza clastica.

Solo tre pozzi sono stati perforati nell'area in istanza: Recanati 1 (1600m) e Recanati 2 (1165m) perforati tra il 1959 ed il 1960; mentre più recentemente, nel 1996, è stato eseguito Vasari 1dir (1130m). Tutti avevano come obiettivo le sabbie del Cellino e/o della Teramo in situazione di culmine strutturale.

Litologicamente questi obiettivi a gas sono costituiti dai clasti del Pliocene inferiore dove si estendono le facies prossimali di sequenze torbiditiche simili alla formazione Cellino o le sabbie distali della formazione Teramo. Obiettivo secondario della ricerca sarà l'individuazione di trappole stratigrafiche nella sequenza terrigena del Pliocene medio-superiore che ha colmatato i bacini minori post-tettonici, generatisi con la messa in posto dei vari fronti di accavallamento del Pliocene inferiore.

2.3.5 Sommario dati di pozzo

Il sommario dei dati riguardanti il pozzo in progetto sono i seguenti:

Pozzo: VASARI 2

Classificazione pozzo:

Esplorativo

Impianto:

Hydrodrilling MR 4000

Coordinate provvisorie di superficie:

Lat. : 43° 23' 24",89 N

Long. : 01° 07' 47",27 E MM

Gauss Boaga :

4 805 216,034 N

2 405 160,115 E

Quota del piano campagna:

65 m s.l.m.

La previsione della stratigrafia e delle litologie che presumibilmente saranno attraversate dal pozzo Vasari 2 viene sintetizzata qui di seguito (le quote sono indicative e potenzialmente affette da una limitata percentuale di variabilità).

Si noti che tutte le quote a cui si farà riferimento nella tabella seguente sono verticali e riferite al piano della tavola rotary. Nel punto di ubicazione del pozzo Vasari 2 la quota campagna è di 65 m circa e la quota della tavola rotary è di circa 70 m (fig. 2.8).

Pozzo Vasari 2			
0 - 30 m	Quaternario	Alluvioni	Conglomerati con sabbie e argille
30 - 145 m	Pleistocene Pliocene superiore	Argille del Santerno	Argilla grigio-verde tenera fossilifera
145 - 225 m	Pliocene medio	Argille del Santerno	Argilla grigio-verde tenera fossilifera
225 - 368 m	Pliocene inferiore	Argille del Santerno	Argilla grigio-verde tenera fossilifera
368 - 850 m (TD)	Pliocene inferiore	Flysch di Teramo (o Flysch di Cellino)	Alternanza di sabbia quarzosa a grana da fine a grossolana, sub-angolare, sub-arrotondata ed argilla grigia e grigio-verde tenera

2.4 OPERAZIONI DI PERFORAZIONE

Qui di seguito vengono descritte le caratteristiche generali dell'impianto e delle opere accessorie e strumentali e il loro utilizzo.

Il sondaggio sarà perforato con l'impianto MR 4000 della ditta HydroDrilling International S.p.A. (fig. 2.9), ad una quota di circa 65 m s.l.m.(piano campagna).



fig. 2.9 - Immagine impianto di perforazione MR 4000

Caratteristiche Generali e Dotazioni Principali impianto MR 4000

Contrattista	Hydro Drilling Int. S.p.A
Nome Impianto	Massarenti MR 4000
Tipo Impianto	Diesel Meccanico
Tipo Mast	Massarenti telescopico
Altezza Torre di Perforazione da Piano Campagna	36.50 m
Altezza Tavola Rotary – Piano Campagna	5,50 m
Generatori	n° 2 Scania DSC 1151, 380 HP a 1500 RPM
Potenza Argano	n° 1 VM 130T da 370HP a 2100 RPM
Potenzialità impianto	6000 ft con D.P.4 1/2" Standard
Tiro al gancio	90 tons
Tiro al gancio dinamico	82 tons.
Set back capacity	68 tons.
Diametro tavola rotary	18" (90 tons.)
Pressione di esercizio stand-pipe	5000 psi
Pompe Fango	n° 2 Soilmec Triplex 7T-350
Motore Pompe	n° 2 Engine da 400 HP
Vasche Fango	n° 2 Capacità tot. 114 mc.
Trip tank	Capacità 4 mc.
Vibrovagli	Brandt – ATL 1000
Screen size (mesh)	20-38-50-84
Stoccaggio acqua	48 mc.
Stoccaggio gasolio	15+3(tank giornaliero) mc.

Dotazioni di Sicurezza

Diverter spools e valvole	n°1 D.S. da 21"1/4x2.000 psi con uscite 10" 600 psi e 2" 5.000
Diverter Hydrill	n° 1 da 21"1/4 x 2000 psi
BOP Stack	Sferico 13"5/8 5.000 Doppio 13"5/8 x 5.000 psi Singolo 13"5/8 x 5.000 psi Ram:9"5/8-7", 5", 3 1/2", Blind/Shear Cup tester da 13"3/8-9"5/8-7"
Choke Manifold	3" 1/16" x 10.000 psi
Linee di Superficie	n° 2 da 2"1/16 x 5.000 psi
Unità di controllo BOP	NL Shaffer Mod. T20-140-35
Ubicazione comandi BOP	Piano Sonda, Accumulatore
Vacuum Degasser	SWACO Gas Master
Inside BOP	Float valve: 6"5/8 - 4"1/2 - 3"1/2 Testine di circolazione: 5" - 3"1/2 Gray valve per DP 3 1/2" e 5 Drop-in valve NC 38 e 50

2.4.1 Tecniche di preparazione della postazione

Il sondaggio esplorativo Vasari 2 si svolgerà all'interno di un'area, evidenziata in fig. 2.10, di dimensioni complessive di circa 100 m X 70 m costituita da:

- piazzola di perforazione di circa 46.5 x 76 m (3532 m²) sulla quale verrà allestito l'impianto MR 4000.
- zona di parcheggio per gli autoveicoli (790 m²) di fronte all'entrata principale.
- area adibita all'eventuale stoccaggio temporaneo dello scotico (360 m²).

In caso di esito positivo del sondaggio una parte del settore sarà restituito allo stato originario e rilasciato, mentre verrà mantenuta la restante area di circa 100 m X 50m, isolata e posta in sicurezza secondo i disposti dei regolamenti minerari vigenti.

Il posizionamento della postazione di perforazione del pozzo Vasari 2 è stato preceduto da un sopralluogo al sito di ubicazione per acquisire informazioni sul panorama ambientale generale, sui caratteri del territorio circostante la postazione e sul regime vincolistico esistente. Esaminate tali informazioni e considerando che i criteri principali per la realizzazione della postazione devono rispondere ad esigenze di sicurezza, riduzione dell'impatto e dei rischi ambientali, si provvederà ad un ulteriore sopralluogo di dettaglio finalizzato ad acquisire e/o migliorare le conoscenze su:

- serie stratigrafica dei primi 30/40 metri,
- valutazioni qualitative su portanza del terreno,
- evidenze in funzione della messa in posto del conductor pipe,
- previsione di opere di mitigazione ambientale e/o di adeguamento,
- valutazione dell'area destinata ai bacini di contenimento dei reflui,
- caratteristiche dei bacini di contenimento dei rifiuti,
- possibilità di smaltimento rifiuti,
- inquinamento acustico e atmosferico,
- caratterizzazione geotecnica quantitativa della zona della postazione,
- idrologia ed idrogeologia dell'area

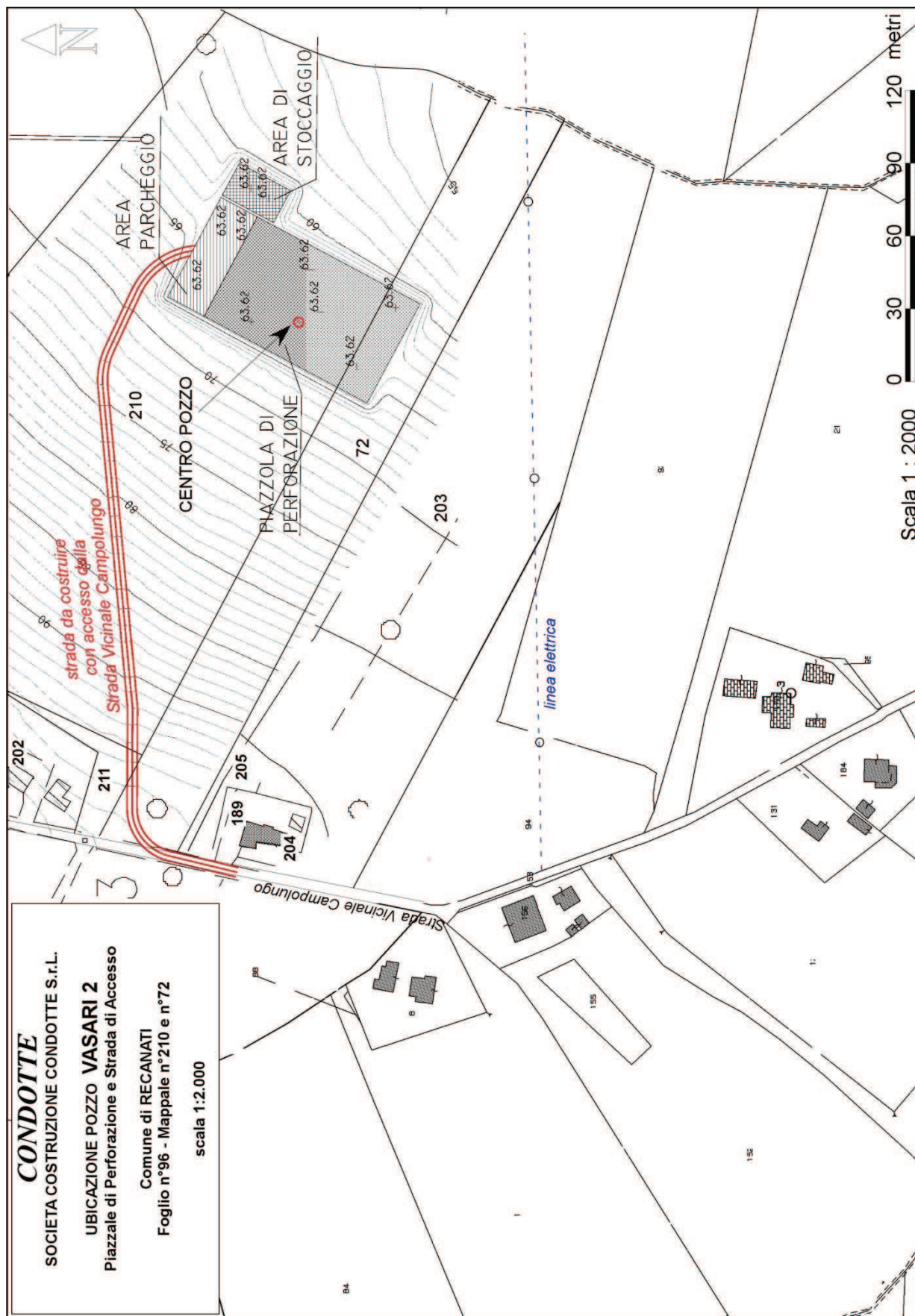


fig. 2.10 - Estratto Mappa Catastale con ubicazione piazzale di perforazione

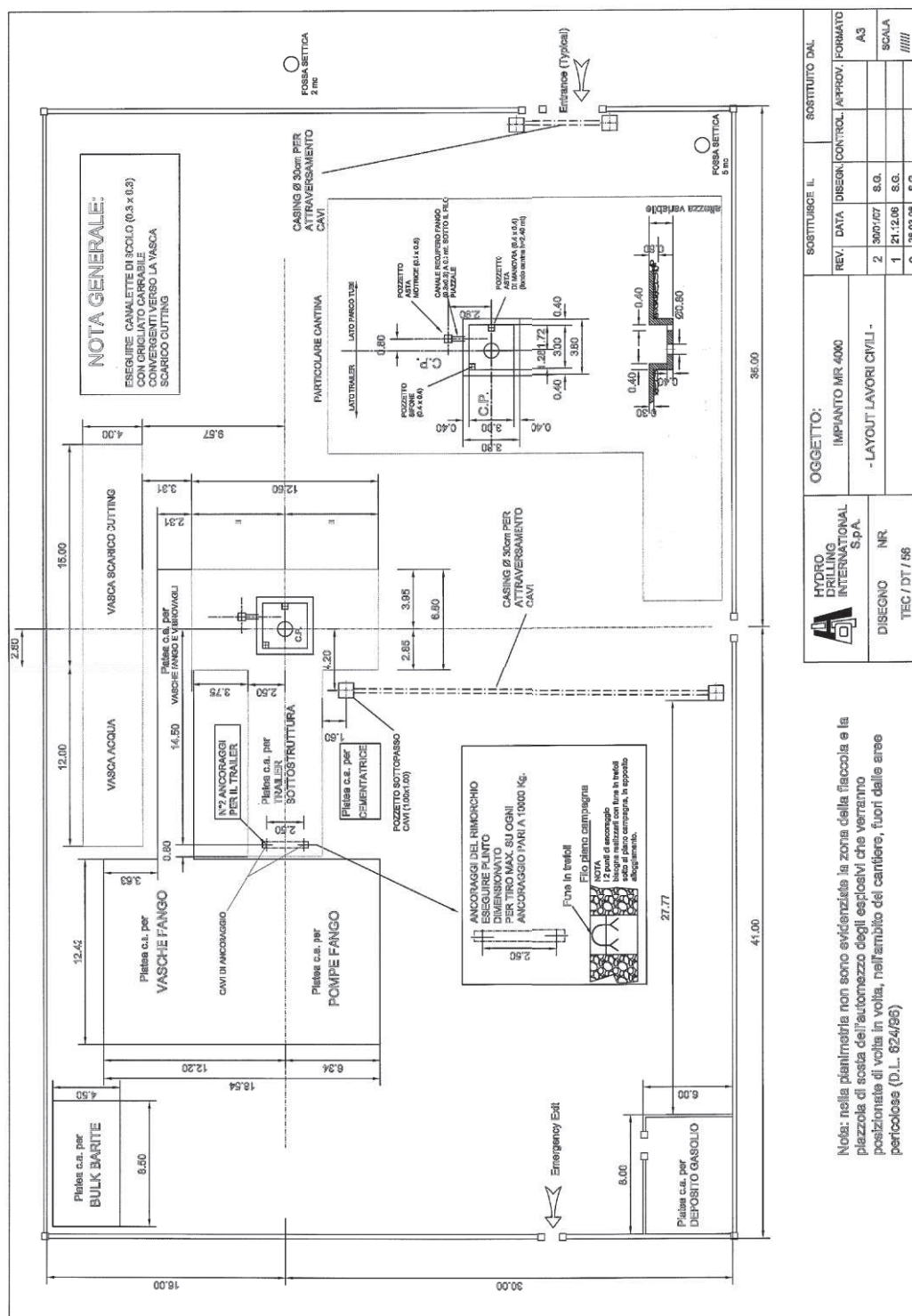


fig. 2.11 – Impianto MR 4000 – layout lavori civili

L'allestimento della postazione prevedrà l'esecuzione dei seguenti lavori (fig. 2.11 e all. 11b)):

Scotico dell'area per uno spessore di 0,20 m circa con asportazione del terreno vegetale superficiale ed accumulo in area adiacente per il suo successivo riutilizzo in sede di ripristino finale dell'area. Lo sbancamento avviene nel rispetto dei vincoli locali adottando le soluzioni

tecniche necessarie a garantire un adeguato drenaggio delle acque e la salvaguardia del regime idrogeologico della zona.

Realizzazione di un piazzale di circa 100 x 70 m con materiali materiali di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota del piano di imposta del materiale inerte;

- stesura di tessuto non tessuto grammatura 250 g/mq;
- stesura di materiale inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm;
- stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lungo il perimetro della postazione è realizzato un sistema di cunette e canalette per l'intercettazione delle acque meteoriche provenienti dall'esterno.

Realizzazione, al centro del piazzale, di una soletta in cemento armato di spessore e caratteristiche strutturali adatte a distribuire sul terreno le sollecitazioni dell'impianto di perforazione, adottando tutte le soluzioni tecniche necessarie a garantire un'adeguata portanza del terreno di fondazione. Tale soletta evita, inoltre, le infiltrazioni di fluidi dalla zona di lavoro al sottostante piano di appoggio.

Costruzione di una cantina, della profondità di circa 2,5 m e delle dimensioni medie di 3x3 m al cui centro è posto il punto di inizio della perforazione del pozzo, per l'alloggiamento dei dispositivi di sicurezza durante la perforazione, il contenimento di eventuali fuoriuscite di fango e per l'alloggiamento della croce di produzione in caso di esito positivo del pozzo.

Realizzazione di solette piane in cemento armato dello spessore di 30 cm per l'appoggio delle pompe fango, delle vasche fango col gruppo miscelazione, per i generatori elettrici e per il serbatoio del gasolio.

Costruzione, lungo il perimetro delle solette di cui ai punti precedenti di una rete di canalette per la raccolta delle acque di lavaggio impianto che confluiscono agli appositi bacini di lagunaggio. Tale soluzione permette di evitare forme di contaminazione dei fluidi con la restante parte del piazzale di perforazione. Le canalette hanno una larghezza di 50 cm e sono realizzate in calcestruzzo gettato in opera.

Realizzazione di un'area formata da bacini in cemento armato a perfetta tenuta, per il contenimento dei serbatoi del gasolio e dei fusti dell'olio necessari per l'alimentazione dei motori di sonda. Tali bacini sono recintati con rete metallica plastificata di colore verde di m 2 di altezza.

Eventuale delimitazione con argine in terra di un'area di sicurezza per la fiaccola, livellata ed impermeabilizzata con telo in PVC, debitamente recintata con rete metallica.

Formazione di un piazzale per automezzi delle dimensioni di circa 20x50 m, con materiale inerte, dello spessore di 0,30 m circa, rullato e vibrato.

Posizionamento di alcune baracche prefabbricate adibite ad uso uffici, spogliatoi, servizi ed officine.

Costruzione di una rete fognaria provvisoria con tubi in PVC per la raccolta delle acque dei servizi sanitari in fosse biologiche; tali fosse vengono svuotate all'occorrenza ed i reflui vengono smaltiti per mezzo di autobotti a cura di imprese autorizzate. I rifiuti solidi urbani od assimilabili saranno smaltiti da un'impresa specializzata, previa raccolta negli appositi cassonetti installati nella postazione.

Zona bacini di stoccaggio e reflui di perforazione, consente la suddivisione per tipologia dei fluidi prodotti durante le operazioni di perforazione al fine di consentirne l'eventuale riutilizzo o il prelievo e il trasporto in discariche autorizzate.

Recinzione di tutta l'area della postazione con una rete metallica plastificata di colore verde di 2 metri di altezza e superiori corsi di filo spinato così da ottenere un'altezza complessiva di 2,5 m. La recinzione è provvista di cancello di ferro per l'accesso carrabile e di due vie di fuga.

Per la progettazione delle opere di scavo e rinterro relative alla piazzola di perforazione ed alle opere accessorie (parcheggio, strada, area di stoccaggio temporaneo) è stato realizzato un rilievo GPS di dettaglio. Tale rilievo, effettuato tramite un GPS Leica, ha permesso l'acquisizione di 238 punti con precisione superiore ai 5cm e quindi di definire con ottima approssimazione la morfologia attuale dell'area (stato attuale) (fig. 2.10 e all. 11b).

Per raggiungere il layout dello stato di progetto a partire dallo stato attuale sono risultati i seguenti movimenti terra (fig. 2.12):

Movimenti di terra	Volume (mc)
Scavo di sbancamento	4028
Rinterro con materiale di scavo	4028
Materiale di risulta	0

Tabella 2.1: Volumi di movimento terra per la piazzola di perforazione e aree annesse.

Non è previsto materiale di risulta al di fuori dell'eventuale materiale risultante dallo scotico. Tale materiale, se presente, verrà conservato coperto con appositi teli impermeabili, nella relativa area di stoccaggio temporaneo ed utilizzato per il ripristino finale della piazzola. Per la realizzazione del sottofondo della piazzola, si prevede inoltre la stesura dei seguenti materiali, previa la stesura di tessuto non tessuto grammatura 250 g/mq:

Stesura materiali	Volume (mc)
Inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva	1412
Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva	471

Tabella 2.2: Volumi e tipo di materiale utilizzati per la piazzola di perforazione e aree annesse.

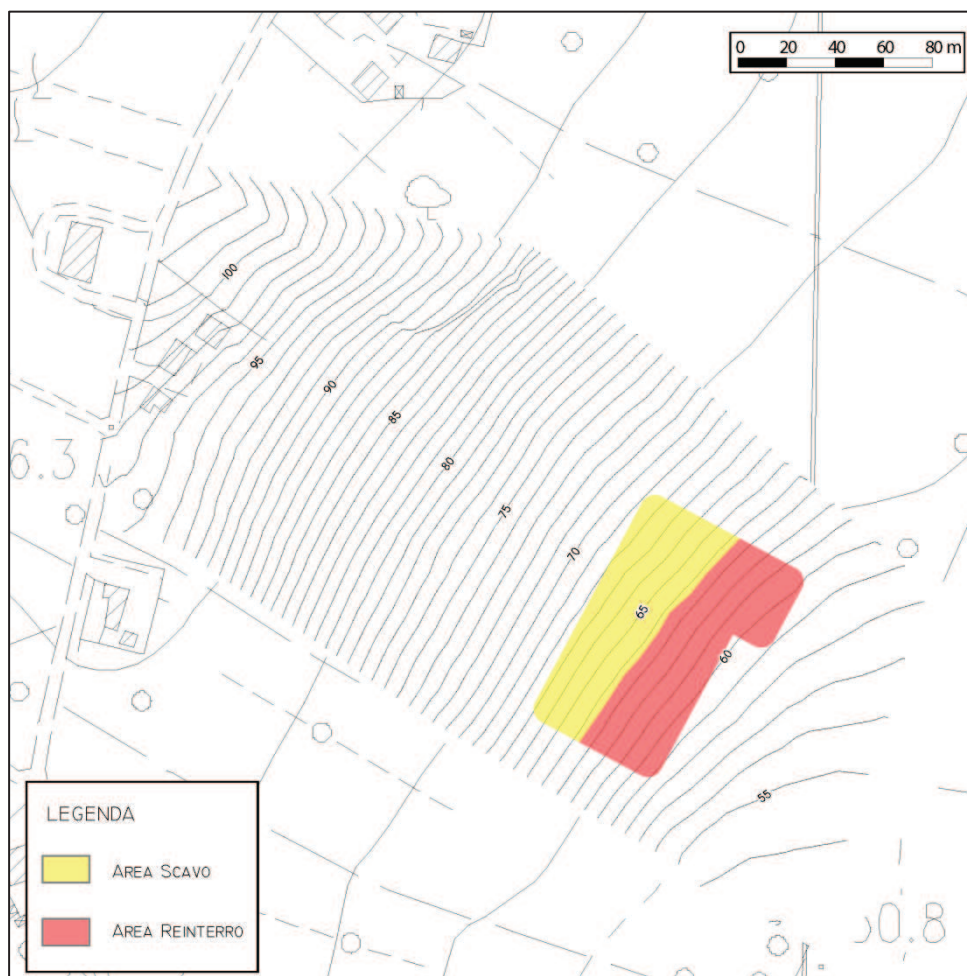


fig. 2.12 - Estratto Mappa Catastale con aree di scavo e rinterro

2.4.2 Accesso alla postazione

Per permettere ai mezzi di lavoro di raggiungere le aree adibite a cantiere di perforazione è prevista la realizzazione di un breve tratto, circa 300m, di nuova viabilità (all. 10b, 11b e 12b).

La progettazione della viabilità tiene conto dei mezzi che vi transiteranno. In particolare, le curve della nuova viabilità tengono conto degli ingombri massimi del mezzo che trasporta la sonda di perforazione e sono state progettate con ampi raggi (raggio interno maggiore di 20,00 m).

La nuova viabilità, che avrà quindi una carreggiata di circa 4,00 m di larghezza, è stata progettata tenendo conto dell'andamento piano altimetrico del terreno.

Rispetto al piano attuale è da eseguire un lieve sbancamento lato monte con compensazione a valle in modo da realizzare una superficie piana, seguito dalla stesura del tessuto non tessuto e dalla realizzazione del sottofondo stradale costituito da materiale inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva per uno spessore di 40 cm e da misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva, spessore 10 cm per la rifioritura. In alcuni tratti, specialmente in prossimità del raccordo con la quota della piazzola, si prevede di effettuare uno scavo, opportunamente compattato, fino a raggiungere la quota di imposta del sottofondo stradale.

Movimenti di terra	Volume (mc)
Scavo di sbancamento	98
Rinterro con materiale di scavo	98
Materiale di risulta	0

Tabella 2.3: Volumi di movimento terra per strada.

Stesura materiali	Volume (mc)
Inerte pezzatura 4/7 stabilizzato in curva	360
Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva	120

Tabella 2.4: Volumi e tipo di materiale utilizzati per la strada.

Anche per la realizzazione della strada, non è previsto materiale di risulta al di fuori dell'eventuale materiale risultante dallo scotico che, se presente, verrà conservato coperto con appositi teli impermeabili nella relativa area di stoccaggio temporaneo ed utilizzato per il ripristino finale.

2.4.3 Mezzi di cantiere

I mezzi utilizzati per la realizzazione della piazzola e delle opere civili (strada di accesso) sono quelle tipiche di un cantiere edile. In particolare verranno utilizzati escavatori, pale gommate o cingolate, compattatori, ruspe, livellatrici, rulli compattatori, autocarri o dumper, betoniere, ecc. per un periodo stimato in circa 15 giorni.

I mezzi di trasporto dei materiali necessari per la realizzazione delle opere hanno larghezze ordinarie pari al massimo a 2,40 m ed un carico massimo per asse pari a circa 12 t: pertanto, la viabilità e la piazzola del pozzo da realizzare sono state dimensionate sulla base del peso scaricato dal mezzo di trasporto sonda e quindi di una pressione sul terreno a contatto con il pneumatico pari a $6,5 \text{ kg/cm}^2$, incrementata, quindi, ad almeno 10 kg/cm^2 .

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa, con l'elenco dei mezzi più significativi, con relativo peso complessivo e peso max per asse:

Mezzo	Peso complessivo (ton)	Peso max per asse (ton)
Camion movimento terra/inerti	50	12
Autobetoniere/calcestruzzo	50	12
Mezzo di trasporto ferro d'armatura	60	12
Autogrù	30	12
Mezzo di trasporto sonda	71,5	12,7

Tabella 2.5: Elenco dei mezzi relativi alla perforazione e relative caratteristiche.

Per il trasporto sul posto dei materiali stabilizzati si prevede un traffico complessivo di circa 100 camion (200 transiti).

2.4.4 Descrizione della postazione in fase di perforazione (fig. 2.13)

Un cantiere di perforazione si sviluppa attorno ad un nucleo centrale costituito dalla testa pozzo e dall'impianto di perforazione, nelle cui immediate vicinanze, si distinguono le seguenti attrezzature:

- motori per la produzione di energia, con accoppiamento meccanico o con generatori per la produzione di energia elettrica a seconda del tipo di impianto;
- attrezzature per la preparazione, il deposito temporaneo, il trattamento e il pompaggio del fango;
- officine dotate delle infrastrutture necessarie alla conduzione delle operazioni e alla manutenzione dei macchinari.

Per il deposito temporaneo delle diverse tipologie di rifiuti sono previste le seguenti strutture di contenimento e/o bacini:

a) Struttura per l'ammasso dei detriti di perforazione (vasca scarico cuttings)

Questa struttura è ubicata a ridosso della vasca dei vibrovagli così da consentire la raccolta per gravità dei solidi da essi separati. La struttura utilizzata sarà una vasca mobile in acciaio trasportata assieme all'impianto e posizionata sotto i vibrovagli, il mud cleaner e le centrifughe (attrezzature di controllo dei residui solidi) ed una pompa per solidi che convoglia i detriti raccolti ad un sistema di consolidamento che viene effettuato da terzi in apposite aree autorizzate.

b) Struttura per il lagunaggio dei fanghi di perforazione esausti.

La struttura è ubicata sul terrazzamento in vicinanza delle vasche fango ed è destinata al deposito temporaneo del fango di perforazione in esubero in attesa di trattamento. Il fango da trattare viene inviato nel bacino tramite un sistema di canalette realizzato attorno alle vasche. La struttura è realizzata in cemento armato, impermeabilizzato con una geomembrana in PVC di circa 1 mm di spessore resistente all'olio e all'acido.

In alternativa, potranno essere utilizzate vasche metalliche a tenuta stagna di capacità inferiore nelle quali i fluidi subiranno trattamenti appropriati e svuotate al bisogno mediante ditte specializzate.

c) Vasche fango

Situate lungo il perimetro di circolazione del fango, sono costituite da una vasca di scarico dove sarà convogliato in fango in uscita dal pozzo e da due vasche di trattamento e fabbricazione posizionate nelle vicinanze delle pompe di aspirazione. Saranno utilizzate strutture in acciaio trasportate e adagate su solette in cemento e/o su strutture metalliche.

d) Struttura per il lagunaggio delle acque di lavaggio impianto.

Le acque di lavaggio dell'impianto vengono convogliate in una vasca interrata. L'acqua, tramite ditta autorizzata, viene inviata all'impianto di trattamento dove viene depurata e smaltita

in appositi impianti. La vasca è asservita da una rete di canalette di drenaggio realizzate tutte intorno all'impianto di perforazione che hanno lo scopo di raccogliere e inviare le acque di lavaggio impianto insieme agli sversamenti accidentali di olio dalla zona motori.

e) Stoccaggio dei rifiuti urbani e/o assimilabili.

Tali rifiuti vengono depositati in un cassone metallico e in una serie di appositi cassonetti forniti dalla ditta contrattista incaricata della raccolta, trasporto e smaltimento. I contenitori vengono svuotati periodicamente e i rifiuti trasferiti in discarica di prima categoria di tipo A.

f) Struttura per il lagunaggio dell'acqua industriale.

La struttura è costituita da una vasca metallica ubicata nelle vicinanze della zona vasche fango. la struttura è destinata allo stoccaggio dell'acqua industriale necessaria al confezionamento del fango di perforazione ed ai lavaggi dell'impianto. Quest'acqua deriva in parte dal riutilizzo dell'acqua di lavaggio impianto, in parte da acqua trasportata tramite autobotti.

Il cantiere sarà inoltre dotato di circa dieci container per servizi tra cui:

- locali spogliatoio dotati di doppia uscita;
- locali servizi dotati di docce, servizi igienici, rubinetti per lavaggio mani (mediamente sono presenti in cantiere 12 lavoratori per turno). Gli scarichi dei locali servizi sono convogliati in due fosse asettiche predisposte. I liquami sono periodicamente raccolti per mezzo di automezzi autorizzati e idonei allo scopo e trasportati presso centri autorizzati;
- locale scaldavivande dove i lavoratori possono consumare cibi preparati o acquistati fuori dal cantiere. Non è previsto nessun servizio mensa/cucina all'interno del cantiere.

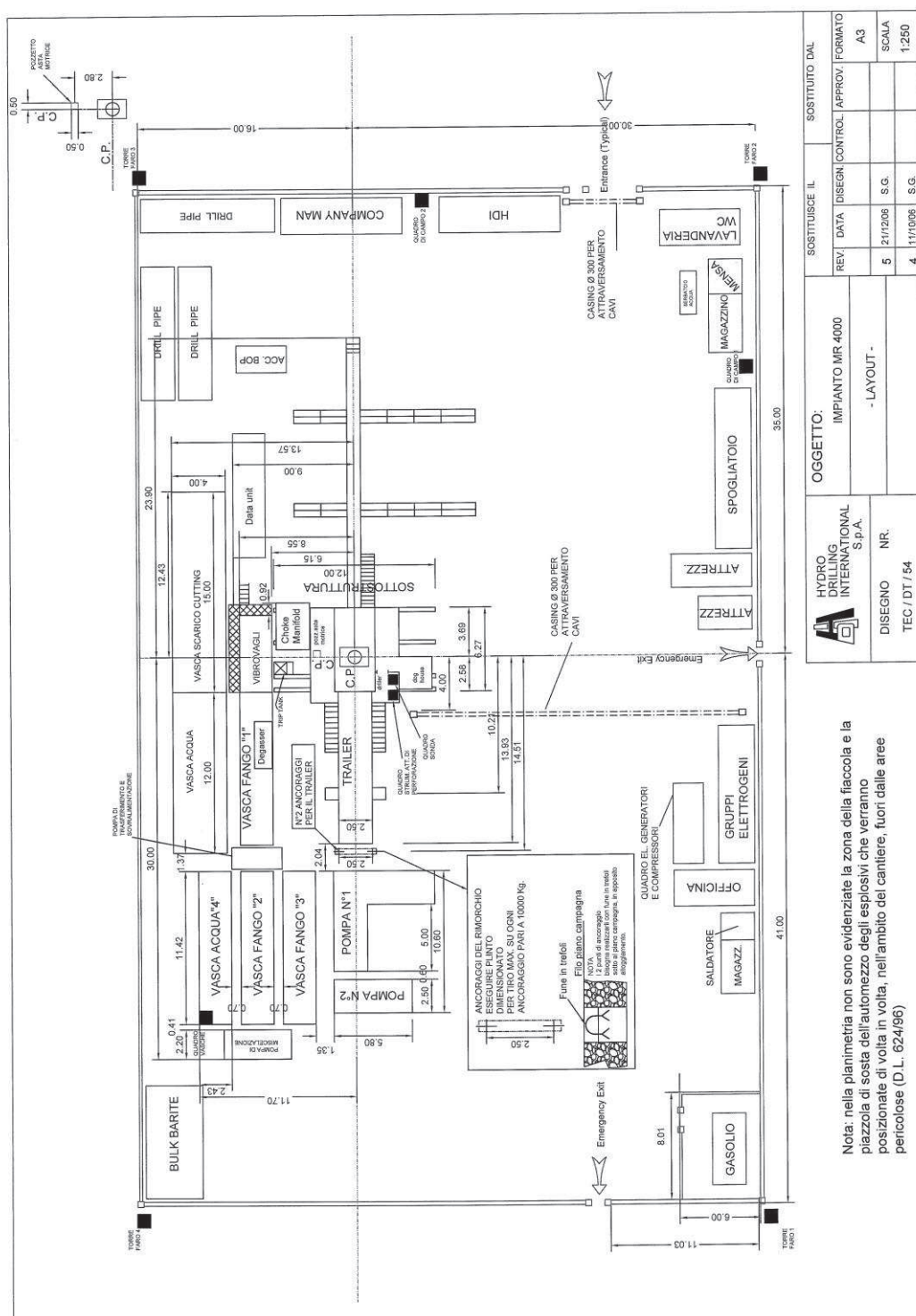


fig. 2.13 – Layout impianto MR 4000

2.4.5 Tecniche di perforazione e circolazione dei fluidi di perforazione

Nella perforazione di un pozzo si presenta la necessità di vincere la resistenza del materiale roccioso e rimuoverlo per poter avanzare nella perforazione.

La tecnica maggiormente utilizzata nell'industria petrolifera è quella detta a rotazione. Uno scalpello rotante perfora la roccia; il movimento è trasmesso allo scalpello da una serie di aste cave (batteria) che viene allungata con l'approfondimento del pozzo. Le rocce così tritu-

rate in frammenti (cuttings) vengono portate in superficie da un flusso di fango (fluido di perforazione) immesso a pressione attraverso le aste e lo scalpello.

La parte terminale della batteria di aste, subito al di sopra dello scalpello, detta Bottom Hole Assembly (BHA), è la più importante per il controllo della perforazione. Qui vi sono attrezzature quali:

aste pesanti (drill collars), per scaricare peso sullo scalpello;

stabilizzatori, per ottenere un foro perfettamente verticale;

motori di fondo e turbine, atti a produrre la rotazione del solo scalpello;

MWD e LWD (Measuring While Drilling e Logging While Drilling), strumenti elettronici in grado di misurare la direzione e rilevare parametri litologici durante la perforazione.

Il foro, una volta eseguito, viene rivestito con tubi metallici di diametro decrescente con la profondità (casing), uniti fra di loro da apposite guarnizioni. In tal modo vengono isolati i diversi strati rocciosi attraversati (fig. 2.15).

2.4.6 Principali componenti dell'impianto di perforazione (figg. 2.14 a 2.16)

Durante la fase di perforazione, l'impianto deve assolvere a tre funzioni: sollevamento e manovra degli organi di scavo (batteria e scalpello), rotazione degli stessi e circolazione del fango di perforazione. Queste funzioni sono svolte da sistemi indipendenti che ricevono l'energia da 4 gruppi motore diesel accoppiati con generatori di energia elettrica.

Impianto di sollevamento. E' costituito dalla torre, dall'argano, dalle taglie fissa e mobile e dalla fune. La sua funzione principale è di permettere le manovre di sollevamento e discesa in foro della batteria di aste e del casing e di mantenere in tensione le aste in modo che sullo scalpello gravi solo il peso della parte inferiore della batteria.

Torre – E' la struttura metallica a traliccio che sostiene il sistema di carrucole (taglia fissa e taglia mobile) che permettono di sorreggere e muovere verticalmente la batteria di perforazione. La base della torre poggia sul piano sonda che costituisce il piano di lavoro su cui opera la squadra di perforazione.

Argano - L'argano è costituito da un tamburo attorno al quale si avvolge o svolge la fune di sollevamento della taglia mobile con l'uso di un inversore di marcia, un cambio di velocità e dispositivi di frenaggio.

Taglia e gancio - In cima alla torre è posizionata la taglia fissa, costituita da un insieme di carrucole rotanti coassialmente, che sostiene il carico applicato al gancio. La taglia mobile è anch'essa costituita da un insieme di carrucole coassiali a cui è collegato, attraverso un ammortizzatore, il gancio.

Gli organi rotanti. Essi comprendono la tavola rotary o top drive, la testa di iniezione, l'asta motrice, la batteria di aste e gli scalpelli.

La tavola rotary - Consiste essenzialmente in una piattaforma girevole recante inferiormente una corona dentata su cui ingrana un pignone azionato dal gruppo motore. Oltre alla funzione fondamentale di far ruotare la batteria e lo scalpello, la tavola rotary ha anche quella di supportare il peso della batteria di perforazione.

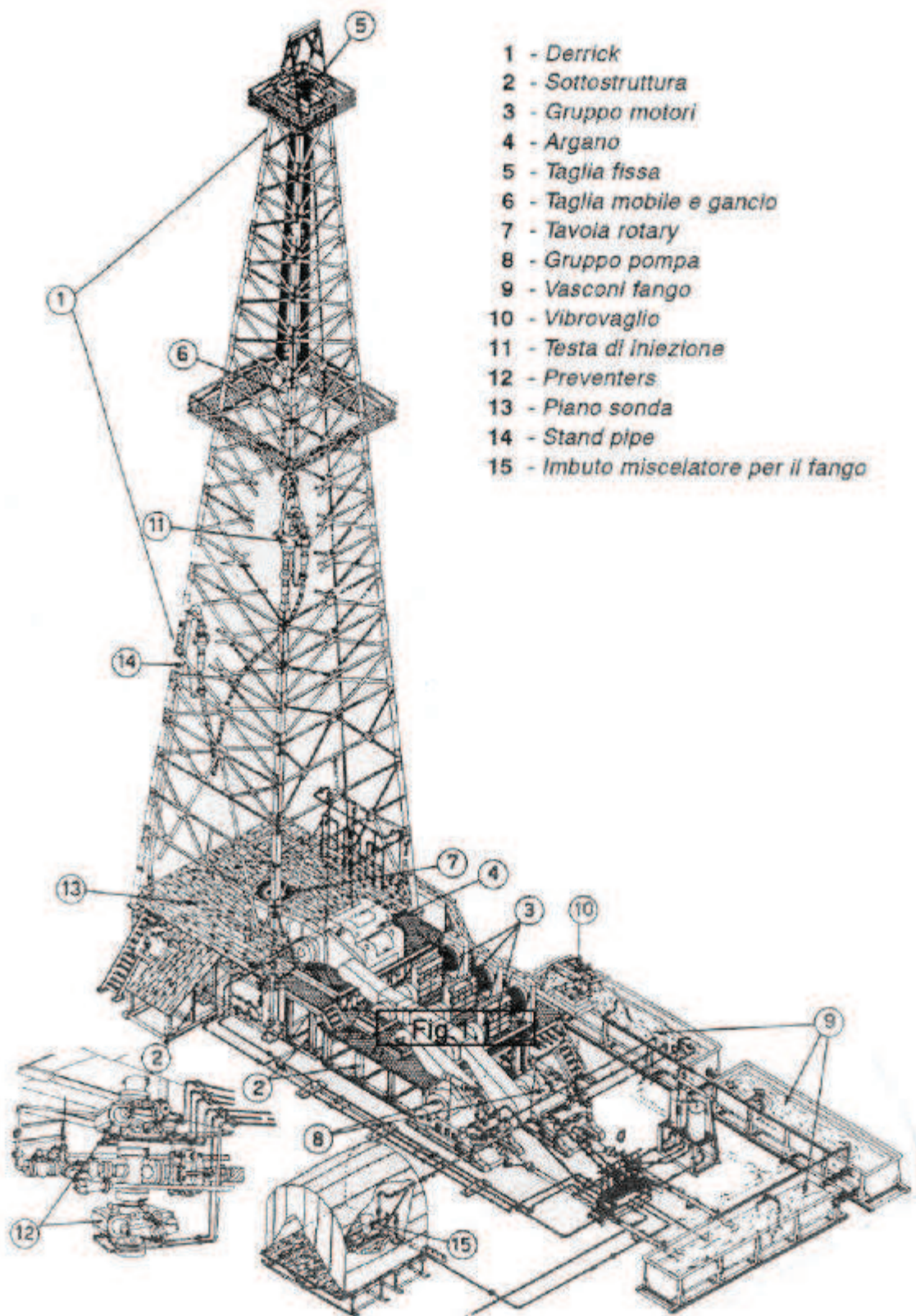


fig. 2.14 – Schema di un impianto di perforazione a terra

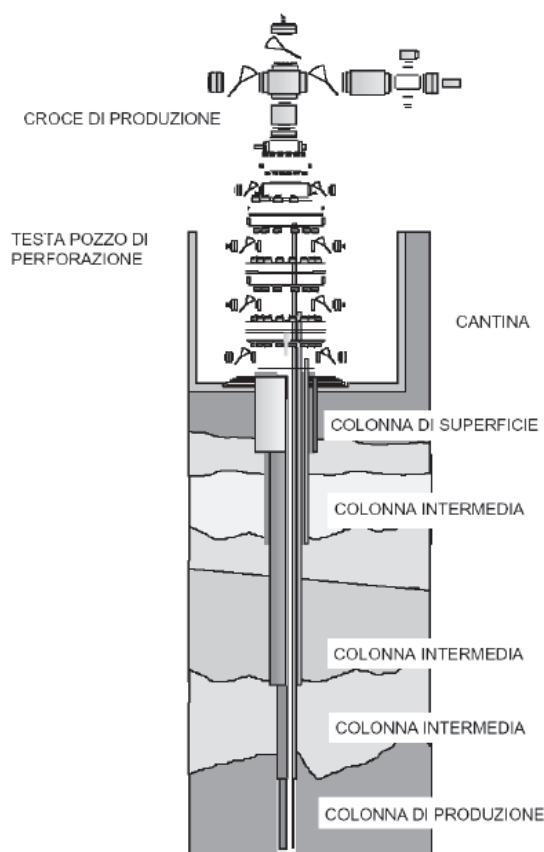


fig. 2.15 – Schema di pozzo petrolifero con testa pozzo e colonne di rivestimento

La testa di iniezione - La testa di iniezione, detta anche swivel, è l'elemento che fa da tramite fra il gancio della taglia mobile e la batteria di aste. Attraverso di essa il fango viene pompato in pozzo.

Asta motrice e batteria di aste - L'asta motrice, kelly, è un elemento tubolare generalmente a sezione esagonale, appeso alla testa d'iniezione, che permette lo scorrimento verticale e la trasmissione della rotazione. Le altre aste della batteria hanno invece sezione circolare e si distinguono in normali e pesanti (di diametro e spessore maggiore). Le aste pesanti vengono montate, in numero opportuno, subito al di sopra dello scalpello, permettendo una adeguata spinta sullo scalpello senza problemi di inflessione. Tutte le aste sono avvitate tra loro in modo da garantire la trasmissione della torsione allo scalpello e la tenuta idraulica.

Circuito del fango. Le apparecchiature che costituiscono il circuito del fango sono le pompe di mandata, il manifold, le condotte di superficie, rigide e flessibili, la testa di iniezione, la batteria di perforazione, il sistema di trattamento solidi, le vasche del fango ed il bacino del deposito temporaneo dei residui di perforazione (fig. 3.6).

Pompe – Pompe volumetriche a pistone che forniscono al fango pompato in pozzo l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito.

Condotte di superficie / Manifold / Vasche - Le condotte di superficie, assieme ad un complesso di valvole posto a valle delle pompe (il manifold di sonda), consentono di convogliare il fango per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inoltre inserite diverse vasche di stoccaggio, per fronteggiare improvvise necessità derivanti da perdite di circolazione per assorbimento del pozzo.

Sistema di trattamento solidi - Queste apparecchiature (vibrovaglio, desilter, desander, ecc.), disposte all'uscita del fango dal pozzo, separano il fango stesso dai detriti di perforazione.

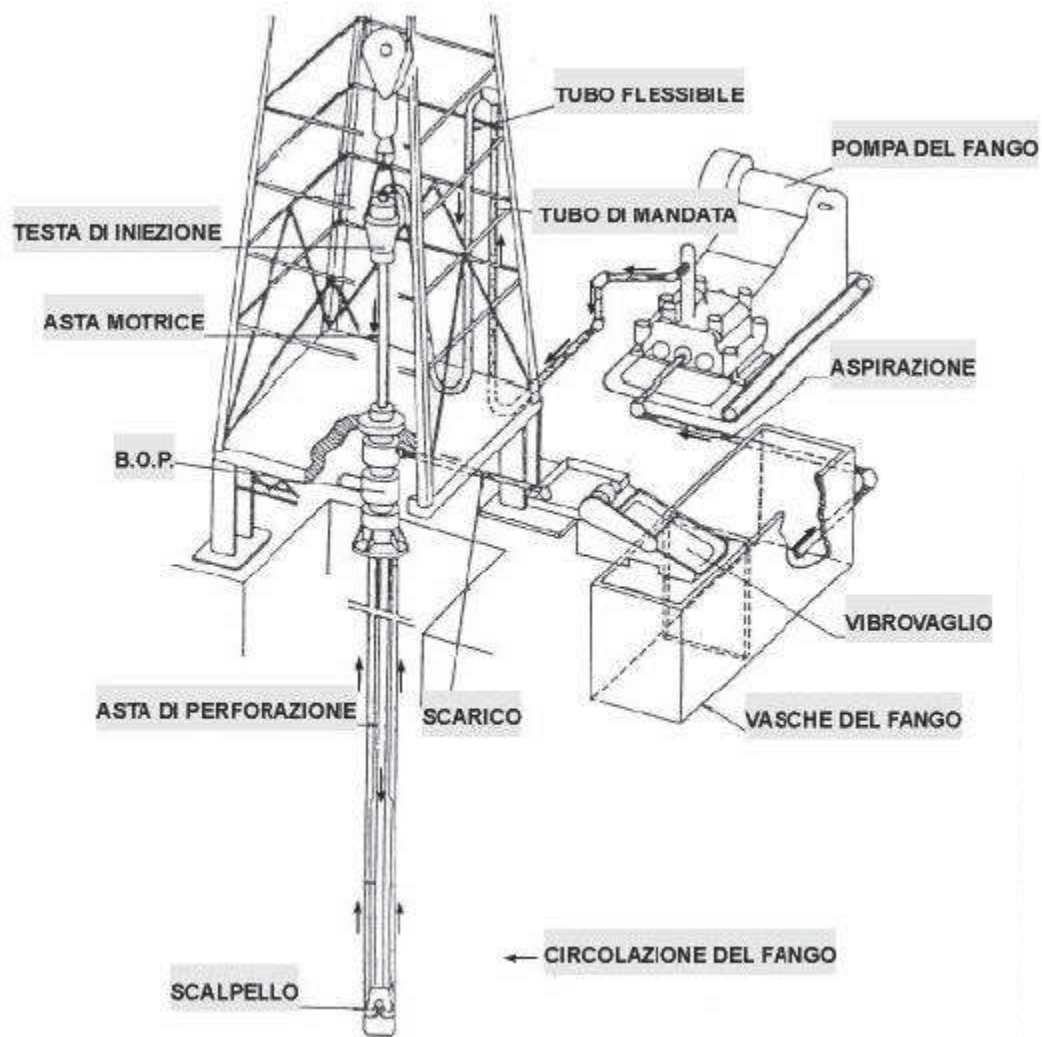


fig. 2.16 – Schema del circuito del fango

Fluidi di Perforazione - I fluidi di perforazione hanno una notevolissima importanza in quanto debbono assolvere contemporaneamente a quattro funzioni principali:

- asportazione dei detriti dal fondo pozzo e loro trasporto a giorno, sfruttando le proprie caratteristiche reologiche;
- raffreddamento e lubrificazione dello scalpello;
- contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate ad opera della pressione idrostatica;
- consolidamento della parete del pozzo e riduzione dell'infiltrazione tramite la formazione di un pannello di rivestimento attorno al foro.

I fanghi sono normalmente costituiti da un liquido (acqua) reso colloidale ed appesantito con l'uso di appositi prodotti.

Le proprietà colloidali, fornite da speciali argille (bentonite) ed esaltate da particolari prodotti, danno al fango le caratteristiche reologiche che gli permettono di mantenere in sospensione i materiali d'appesantimento ed i detriti, anche a circolazione ferma, con la formazione di gel e di formare il pannello di rivestimento sulla parete del pozzo per evitare filtrazioni o perdite di fluido in formazione.

Gli appesantimenti servono a dare al fango la densità opportuna per controbilanciare, col carico idrostatico, l'ingresso di fluidi in pozzo; il prodotto usato di solito è la barite (solfato di bario).

Apparecchiature di Sicurezza (Blow-Out Preventers) - Uno dei compiti principali del fango di perforazione è quello di contrastare, con la sua pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro; la pressione esercitata dal fango deve essere quindi sempre superiore o uguale a quella dello strato.

In particolari condizioni geologiche, i fluidi di strato possono avere pressioni superiori a quella dovuta al solo gradiente idrostatico dell'acqua. In questi casi si può avere un imprevisto ingresso dei fluidi di strato nel pozzo i quali, avendo densità inferiore al fango, risalgono verso la superficie. Tale condizione, preludio all'eruzione, è detta kick e viene testimoniata dall'aumento di volume del fango nelle vasche. In questi casi si deve quindi procedere alla sequenza di controllo pozzo. Il compito delle apparecchiature di sicurezza (blow out preventer, B.O.P.) è quello di chiudere il pozzo, sia esso libero che attraversato da attrezzature (aste, casing, ecc.).

Il B.O.P. (fig. 2.17) dispone di due saracinesche prismatiche che possono essere serrate tra loro con azionamento idraulico o manuale. Evidentemente, quando in pozzo sono presenti attrezzature, le ganasce devono essere opportunamente sagomate in modo da fornire loro un alloggio. In caso di pozzo libero, le ganasce sono cieche, ma possono essere in grado, in caso di emergenza, anche di tranciare quanto si trovasse tra esse all'atto della chiusura (ganasce trancianti).

In tutti i casi di kick, una volta chiuso il pozzo con i B.O.P., si deve prontamente manovrare per ripristinare le condizioni di normalità controllando la fuoriuscita a giorno del fluido in foro e ricondizionando il pozzo con un fango con caratteristiche adatte. Esistono allo scopo particolari procedure operative e sono predisposti piani di emergenza.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate due linee dette choke e kill e delle duse a sezione variabile dette choke valve.

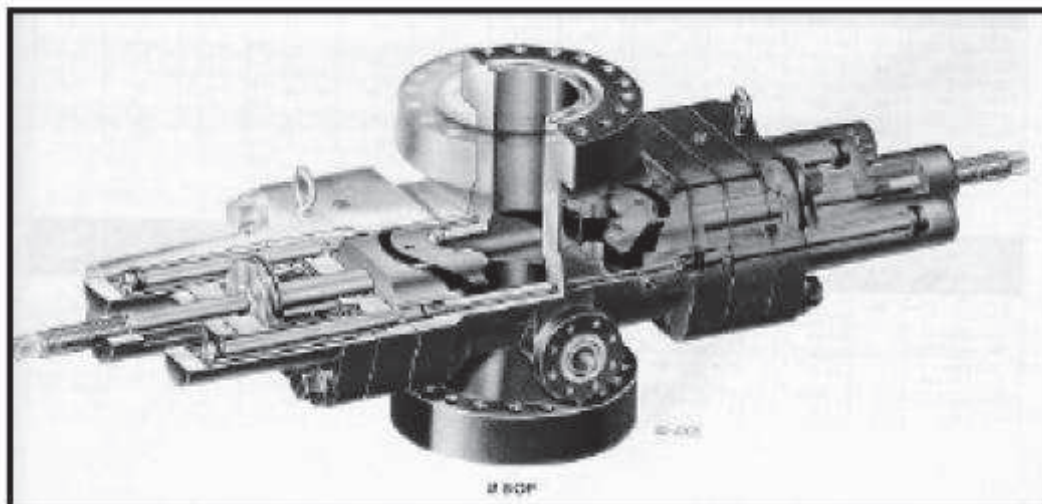


fig. 2.17 – Esempio di B.O.P. a ganasce

Testa pozzo - È una struttura fissa collegata al primo casing (surface casing) e consiste in una serie di flange di diametro decrescente che realizzano il collegamento tra casing e organi di controllo e sicurezza del pozzo (B.O.P.) (fig. 2.18).

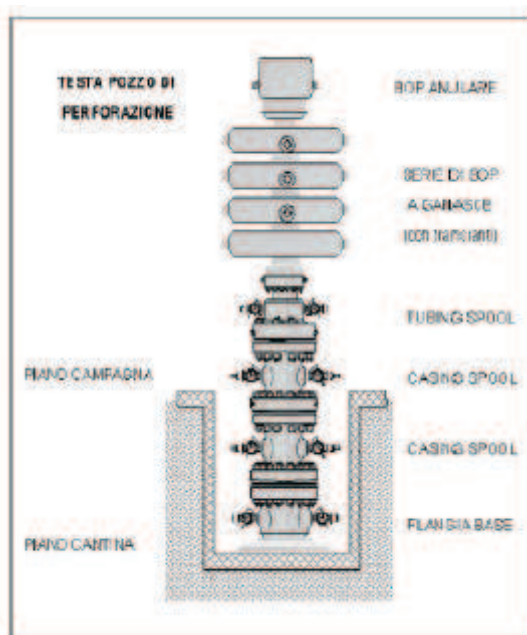


fig. 2.18 – Schema di una tipica testa pozzo

2.4.7 Tecniche di tubaggio e di protezione delle falde idriche (fig. 2.15)

Una delle principali componenti ambientali che vengono interessate dalle operazioni di perforazione di un pozzo esplorativo per ricerca di idrocarburi è l'assetto idrogeologico e degli acquiferi attraversati dalla perforazione. Nella fase esecutiva del pozzo la prevenzione dei rischi ambientali è strettamente legata alla stabilità della postazione e alla buona conduzione delle operazioni di perforazione e riguarda soprattutto:

1. l'isolamento delle falde superficiali ad acqua dolce;
2. la messa in sicurezza del pozzo da eruzioni non controllate.

Una delle operazioni più importanti e delicate per l'ottenimento di tali risultati è il corretto tubaggio e la relativa cementazione delle colonne di rivestimento del foro.

La perforazione di un pozzo viene distinta in varie fasi a seconda del diametro dello scalpello e quindi del foro, che viene di volta in volta usato. Dopo ogni fase viene discesa una colonna di acciaio, detta casing o colonna, di diametro inferiore a quello dello scalpello usato per quella fase. Questa operazione viene chiamata tubaggio. Generalmente il numero di fasi e i relativi intervalli vengono decisi in base alla profondità da raggiungere, alla stratigrafia da attraversare e alla presenza di possibili strati con pressioni anomale (sovrappressioni). Lo scopo del tubaggio è di evitare il crollo delle pareti del foro al di sopra dello scalpello con conseguente perdita della batteria di perforazione.

La colonna, una volta raggiunta la profondità desiderata, viene ancorata alle pareti del foro perforato riempiendo con malta cementizia l'intercapedine esistente tra la parete del foro e l'esterno dei tubi. Questa operazione, detta cementazione, impedisce la venuta di fluidi (acque di formazione o idrocarburi) dalle formazioni attraversate all'interno del foro che potrebbero compromettere la sicurezza del sondaggio. La cementazione avviene immettendo la malta all'interno del casing e spazzandola verso l'alto mediante la tecnica della "risalita a giorno" e conseguente riempimento dell'intercapedine tra foro e colonna.

2.4.8 Grafici di Pressione-Temperatura e Profili di Tubaggio

Da quanto brevemente illustrato e sulla base della successione stratigrafica ipotizzata per il pozzo Vasari 2, è stato previsto il seguente programma di tubaggio (fig. 2.19).

Pozzo Vasari 2

Profondità finale: m 850 s.l.m.

P.T.R. - flangia base

P.T.R. - P.C.
P.C.- s. l. m.

m. 8,2
m. 5,2
m. 70

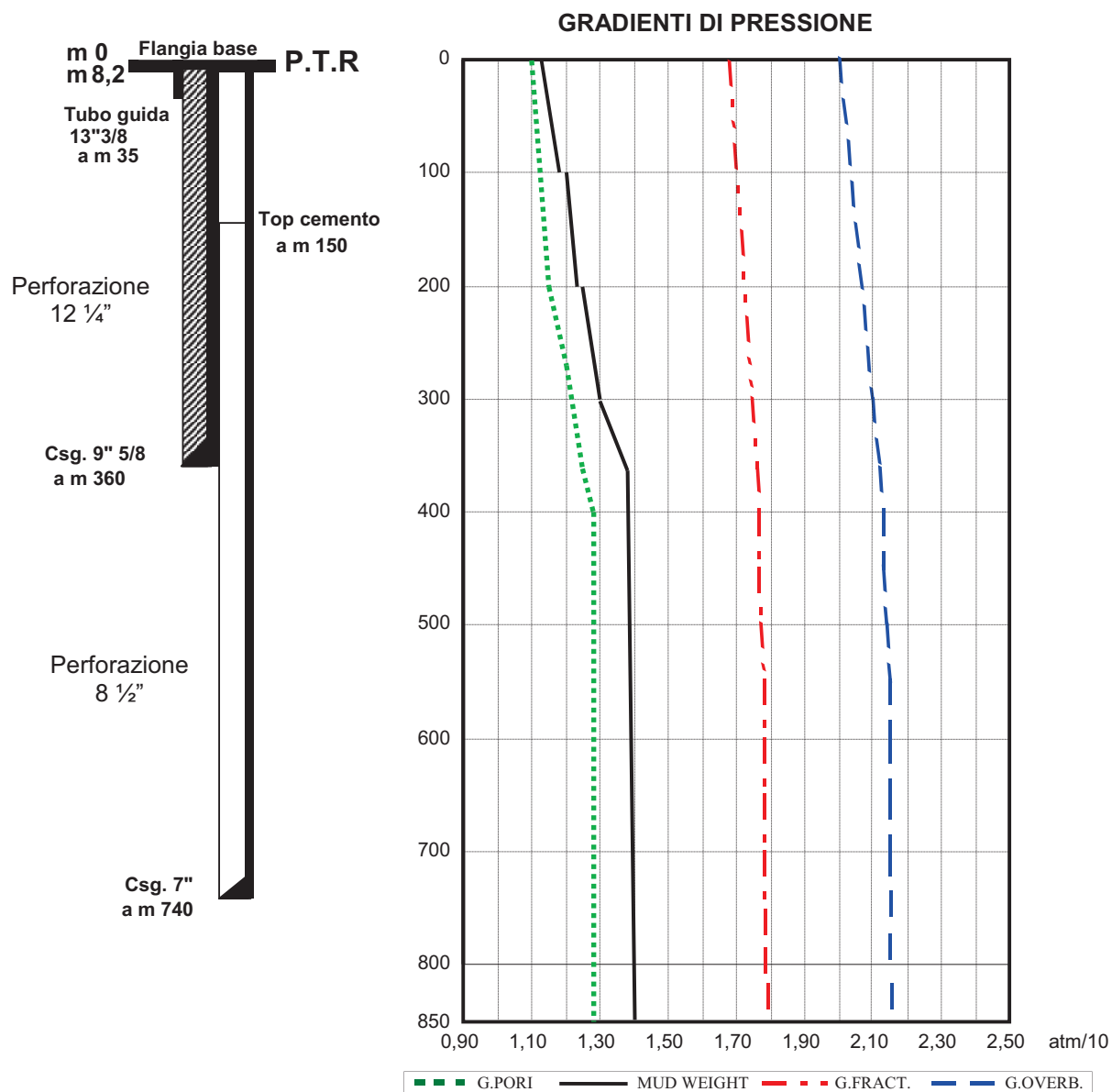


fig. 2.19 – Profilo dei Gradienti di Pressione e diametri del foro

2.4.9 Previsione dei gradienti di pressione

Gradiente Interstiziale

Non si prevedono anomalie importanti dei gradienti di pressione; è da tenere presente, tuttavia, che durante la perforazione del pozzo Vasari 1dir si è avuto un kick di gas a 363 m, pri-

ma del tubaggio della colonna da 9"5/8. La venuta, provocata in seguito a fenomeni di pistonnaggio, è stata convogliata direttamente alla choke e controllata in seguito appesantendo il fango fino ad una densità di 1430 gr/lit.

Le informazioni provenienti da campi limitrofi e verificati sul pozzo Vasari 1 dir indicano un regime di sovrappressione a partire da 387 m/RT (appesantimento del fango di perforazione a 1430 g/l) con gradiente idraulico assunto di 0,129 Kg/cm²/m.

La temperatura di fondo estrapolata alla profondità finale di 1093 mTVDRT è di 47°C. Assumendo una temperatura di superficie di 20°C, il gradiente risulta di 1.4°C/100 m.

Gradiente di fratturazione

E' stato calcolato, per tutto il profilo del pozzo, in base alla relazione:

$$G_f = 2/3 (G_{ov} - G_p) + G_p$$

2.4.10 Caratteristiche dei Casing

Casing

Diametro	Grado	Lb/Ft	Joint	Drift mm	Da	a	Lunghezza	Spessore
13" 3/8	K-55	61.0	Ant.M.Seal	313,9	0.0	35	35	12,19 mm

Casing

Diametro	Grado	Lb/Ft	Joint	Drift mm	Da	a	Lunghezza	Spessore
9" 5/8	N-80	40.0	Ant.M.Seal	220,4	0.0	360	360	10,03 mm
Cementazione a giorno								

Casing

Diametro	Grado	Lb/Ft	Joint	Drift mm	Da	a	Lunghezza	Spessore
7"	N-80	26	Ant.M.Seal	156,2	0	740	740	9,19 mm
Top cemento a 150 m								

2.4.11 Cementazione delle colonne

La cementazione delle colonne consiste nel riempire con malta cementizia (miscela di acqua, cemento ed eventuali specifici additivi), l'intercapedine tra le pareti del foro ed il *casing*. Essa deve garantire la tenuta idraulica del pozzo e l'isolamento dalle formazioni attraversate. La composizione dei cementi di perforazione è regolata dalle norme API e ha i seguenti scopi:

- consentire al sistema *casing* - testa pozzo di resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli attacchi degli agenti chimici e fisici a cui viene sottoposto;
- formare una camicia che, legata al terreno, contribuisca a sostenere il peso della colonna a cui aderisce e di eventuali altre colonne agganciate a questa (*liner*);
- isolare gli strati con pressioni e mineralizzazioni diverse, ripristinando quella separazione delle formazioni che esisteva prima dell'esecuzione del foro.

Il risultato della cementazione viene verificato con speciali apparecchiature (*bond log*).

Per il pozzo Vasari 2 dir si eseguirà lo schema di cementazione mostrato nella tabella precedente.

2.5 SEQUENZA OPERATIVA

2.5.1 Obiettivo minerario

Obiettivo principale del sondaggio sono le sabbie del Pliocene Inferiore mineralizzate a gas, rinvenute nel pozzo Vasari 1dir perforato dalla SPI. Il sondaggio dovrebbe attraversare gli obiettivi ad una profondità verticale compresa tra i 500 e gli 800 metri.

In fig. 2.20 è stato creato un profilo previsionale della durata della perforazione.

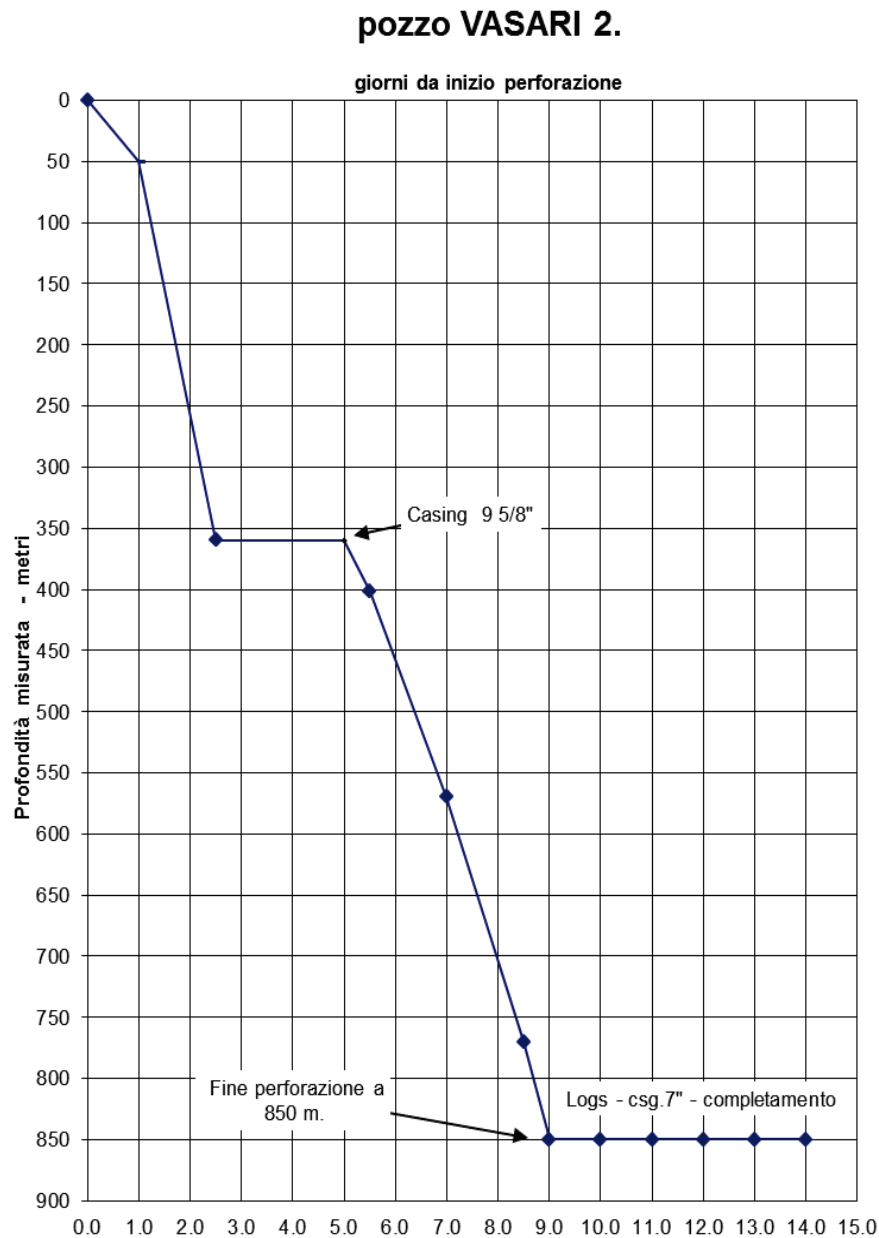


fig. 2.20 – Profilo dei Gradienti di Pressione e diametri del foro

2.5.2 Difficoltà di perforazione

Non sono previsti particolari problemi di perforazione. Per quel che riguarda la presenza di “shallow gas”, abbiamo la colonna da 9”5/8 tubata fino a 360 m.

Da prestare particolare attenzione durante la perforazione della fase da 8”1/2 per la prevista presenza di manifestazioni di gas.

2.5.3 Raccomandazioni generali

Si raccomanda di perforare il pozzo in verticale al fine di evitare problemi di stabilità e di ri-passo del foro.

Fase da 30":

Battuta di un tubo guida ("Conductor Pipe") da 13"3/8 a partire dalla superficie fino ad una profondità di 35 metri con lo scopo di isolare la falda superficiale nel corso delle successive attività di perforazione.

Questa fase, che viene effettuata durante la costruzione della cantina e del piazzale utilizzando un grosso cingolato con massa battente, esclude l'uso di fluidi di perforazione (fanghi) che potrebbero inquinare la falda acquifera più superficiale.

La posa del tubo guida fino alla profondità desiderata darà inoltre sufficiente garanzia circa la stabilità del terreno superficiale, prima di iniziare la perforazione con la circolazione del fango, evitando così il franamento del foro e della postazione stessa.

Fase da 12"1/4:

Perforazione con scalpello da 12"1/4, discesa e cementazione a giorno di un casing da 9"5/8 dalla superficie fino alla profondità di circa 360 metri. Il tubaggio di questo intervallo mediante colonna di rivestimento permetterà la salvaguardia delle falde acquifere superficiali nell'intorno della postazione del pozzo e il loro isolamento da quelle profonde salmastre.

Durante questa fase verrà utilizzato un fango bentonitico (argilloso) ad acqua dolce.

Fase 8"1/2:

Perforazione in verticale con scalpello da 8"1/2 fino alla profondità di circa 850 metriTD (Profondità finale).

Durante questa fase verrà utilizzato un fango ad acqua dolce con Carbonato di Potassio.

Estrarre batteria di perforazione.

Registrazione dei logs elettrici in foro scoperto come previsto dal programma geologico.

Eseguire se necessario manovre di controllo foro.

In caso di accertamento positivo dei livelli a gas obiettivo verranno effettuate le seguenti operazioni:

Discesa della colonna da 7" da 26 lb/ft N 80 BT a circa 750 m con centralizzatori che verranno programmati in funzione delle zone produttive individuate dai logs.

Eseguire una circolazione iniziale dopo 6 – 7 tubi al fine di controllare il funzionamento della scarpa e del collare. Con la colonna al fondo circolare aumentando gradualmente la portata (compatibilmente con eventuali assorbimenti), per un volume pari alla capacità interna della colonna e fino all'uscita di eventuale cuscino di fondo.

Eseguire cementazione come da programma allegato, che prevede un top cemento a 150 m. Collaudare colonna al contatto tappi a 2.000 psi per 10 minuti, quindi scaricare la pressione e controllare la tenuta delle valvole.

Chiudere Hydrill ed eseguire il W.O.C. (attesa presa cemento) per un tempo doppio del tempo di pompabilità della malta, pressurizzando l'intercapedine a 300 psi.

Sollevare BOP Stack, installare cunei ed incuneare colonna con circa 3 tonnellate.

Tagliare casing da 7", montare tubing spool 11" 3.000 psi per 7"1/16.

Eseguire test inflangiatrice a 2.000 psi per 30 minuti.

Rimontare i BOP da 13"5/8, eseguire i vari test degli stessi, discendere scalpello da 6" con scraper Roto-vert e pulire l'interno del casing fino alla quota che verrà stabilita dai logs, per permettere il completamento del pozzo.

Circolare e condizionare fluido in pozzo. Estrarre scalpello.

Registrazione log (CBL e GR-CCL) in foro tubato per la valutazione della cementazione e per la correlazione degli spari nei livelli mineralizzati.

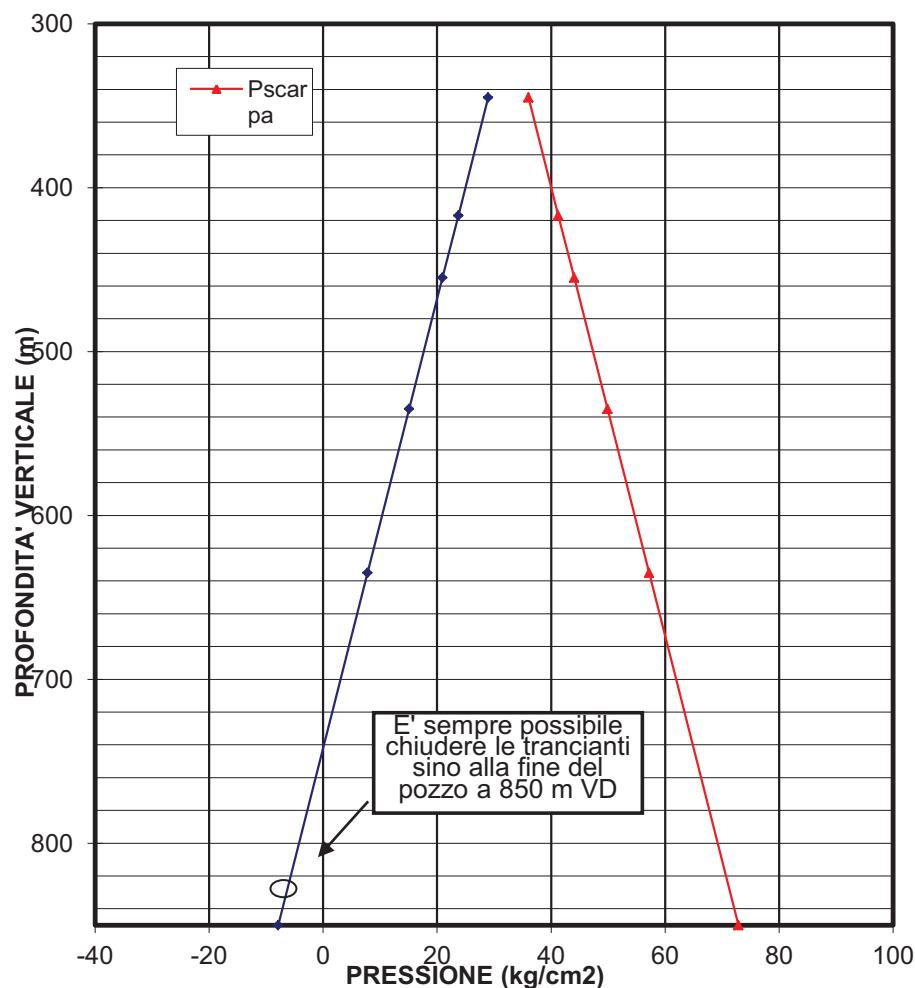
In caso di valutazioni negative concernenti la mineralizzazione dei livelli suddetti (spessori insufficienti, saturazioni in acqua elevate, ecc.), il pozzo sarà abbandonato previa chiusura mineraria tramite la posa di più tappi di cemento e di uno o più bridge-plugs finali.

2.5.4 Utilizzo ganasce trancianti

Il grafico allegato mostra la profondità massima di utilizzo delle ganasce trancianti durante la perforazione della fase 8"1/2 il cui limite massimo è a 850 m.

Nei calcoli effettuati è stato considerato il pozzo pieno di gas alla pressione di formazione della profondità raggiunta, prima di superare la pressione di fratturazione della scarpa 7" a 250 m.

VASARI 2 Chiusura ganasce trancianti FASE 8"1/2



2.5.5 Programma fango

Il programma fango è basato su un valore di gradiente dei pori superiore al normale gradiente idrostatico, con valori stimati approssimativamente di 1.25/1.30 a livello delle zone produttive. Si prevede un appesantimento minimo di circa 100-150 gr. rispetto ai gradienti di formazione.

Fango per la fase di perforazione da 12"1/4 da 50 m. a 360 m.

Caratteristiche

Tipo di fango	FW-EXTRADRILL
Densità kg/l	1,25-1,35
Viscosità Marsh sec/l	50 – 60
Viscosità Plastica cP	12 – 16
Yield Value g/100cm2	10 – 12
Gels 10" g/100cm2	3 – 6
Gels 10' g/100cm2	8 – 16
Filtrato API ml	< 6
pH	10,0 – 11,5
K+ mg/l	30.000 – 40.000
BMT kg/m3	<50

Volumi

<i>0÷360 m (360 m da perforare) m3</i>	
Volume foro 12 1/4"	27
Volumi nelle vasche	80
Mantenimento/diluizione	43
Totale	150
Fango da preparare	150

Fango per la fase di perforazione da 8"1/2 da 360 m. a 850 m.

Caratteristiche

Tipo di fango	FW-EXTRADRILL
Densità kg/l	1,35-1,45
Viscosità Marsh sec/l	50 – 60
Viscosità Plastica cP	15 – 20
Yield Value g/100cm2	12 – 16
Gels 10" g/100cm2	3 – 6
Gels 10' g/100cm2	14 – 20
Filtrato API ml	< 6
pH	10,0 – 11,5
K+ mg/l	30.000 – 40.000
BMT kg/m3	< 40

Volumi

<i>360÷850 m (490 m da perforare) m3</i>	
Volume cgs 9 5/8"	13
Volume foro 8 1/2"	18
Volumi nelle vasche	80
Mantenimento/diluizione	79
Totale	190
Recuperato dalla fase preced.	95
Fango da preparare	95

2.5.6 Stoccaggio minimo prodotti fango

In fase di esecuzione del pozzo verrà mantenuto uno stoccaggio minimo in cantiere di prodotti per il confezionamento di fango qualora ci fosse una urgente necessità, per ogni fase e tipologia di fango, come da tabella seguente:

fase di perforazione da 12"1/4 da 50 m. a 360 m.

Prodotti	Funzione	Unità	Quantità
VISCO XC 84	Viscosizzante	Ton	1,00
BARITE SFUSA	Weighting material	Ton	60,00
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	Ton	1,00
SODA ASH	Calcium remover	Ton	1,00
AVASIL	Antischiuma	Fusti	4
AVAPOLYPAC LV	Riduttore di filtrato	Ton	1,00
AVAMICA C	Intasante	Ton	1,00
GRANULAR M	Intasante	Ton	1,00
GRANULAR C	Intasante	Ton	1,00
AVATENSIO LT	Antipresa	Fusti	8
DE BLOCK'S LT	Antipresa	Fusti	8
POTASSIO CLORURO	Inibitore d'argilla	Ton	3,00
AVAEXTRADRILL	Stabilizzatore d'argilla	Fusti	4
AVASILIX 39	Stabilizzatore d'argilla	Fusti	4

fase di perforazione da 8"1/2 da 360 m. a 850 m

Prodotti	Funzione	Unità	Quantità
VISCO XC 84	Viscosizzante	Ton	1,00
BARITE SFUSA	Weighting material	Ton	100,00
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	Ton	1,00
SODA ASH	Calcium remover	Ton	1,00
AVASIL	Antischiuma	Fusti	4
AVAPOLYPAC LV	Riduttore di filtrato	Ton	1,00
INTASOL F	Intasante CaCO3	Ton	1,50
INTASOL M	Intasante CaCO3	Ton	1,50
INTASOL C	Intasante CaCO3	Ton	1,50
INTAFLOW	Sized CaCO3	Ton	3,00
AVATENSIO LT	Antipresa	Fusti	8
DE BLOCK'S LT	Antipresa	Fusti	8
POTASSIO CLORURO	Inibitore d'argilla	Ton	3,00
AVAEXTRADRILL	Stabilizzatore d'argilla	Fusti	4
AVASILIX 39	Stabilizzatore d'argilla	Fusti	4

2.5.7 Programma Geologico

Durante la perforazione verranno effettuate una serie di operazioni quali:

- determinare la presenza di idrocarburi e la saturazione negli intervalli di *reservoir*;
- determinare la natura e l'età della sezione perforata;
- monitorare i parametri essenziali per il funzionamento in sicurezza del pozzo ed in particolare modo le pressioni;
- determinare le relazioni tra dati sismici e di pozzo in particolare le correlazioni con il pozzo Vasari 1dir

Assistenza geologica alla perforazione

- sorveglianza da parte di geologi di cantiere fino a raggiungimento della P.F. Presenza di un supervisore durante operazioni speciali (acquisizioni al cavo, test, carotaggi, ecc);
- unità standard di controllo geologico, operativa fin dall'inizio del sondaggio, equipaggiata per il controllo dei seguenti parametri:
 - misura di velocità di avanzamento (ROP) e parametri connessi;
 - contacolpi e misuratore di portata delle pompe di circolazione;
 - livelli del fango di perforazione e suoi parametri;

- densità del fango in e out;
- pressione del fango allo “stand pipe” e al “casing”;
- gas detector continuo e gas cromatografo;
- allarmi per H₂S e CH₄;
- attrezzature per prelevamento, preparazione e stoccaggio dei campioni di cuttings;
- attrezzature per analisi di routine, calcimetria inclusa;
- controllo della “pore pressure”;

Sorveglianza continua di un equipe della compagnia di servizio comprendente due mudloggers responsabili del campionamento e dell'analisi dei cuttings e due total drilling controller responsabili dell'acquisizione e del monitoraggio continuo dei parametri di perforazione e del gas.

Il servizio sarà garantito durante tutto l'arco della giornata e verrà naturalmente ridotto durante le fasi di accertamento e chiusura mineraria.

Campionamento

Durante la perforazione del sondaggio Vasari 2 saranno prelevati campioni dei detriti di perforazione (cuttings) secondo le seguenti modalità:

a) 3 serie di campioni lavati e asciugati, con la seguente frequenza (in bustine di plastica con indicazione del nome del pozzo e profondità di provenienza corretta):

- ogni 5 m da 40 m a 360 m (fase 12”1/4)
- ogni 3 m da 360 m a TD (fase 8”1/2)

b) 3 serie di campioni non lavati, con la seguente frequenza (in bustine di plastica con indicazione del nome del pozzo e profondità di provenienza corretta):

- ogni 5 m da 40 m a 360 m (fase 12”1/4)
- ogni 2 m da 360 m a TD (fase 8”1/2)

c) 1 serie di campioni di fango in contenitori di plastica alla fine della perforazione e di additivi dello stesso qualora impiegati.

Carotaggi

Carote di fondo

Non si prevede il prelievo di carote.

Carote di parete

Non si prevede il prelievo di carote.

Programma di acquisizioni wireline (logs elettrici al cavo)

I logs previsti sono riportati nella tabella sottostante:

Fase	da	a	Log	note
12”1/4	40.0 m	360.0 m	nessuna registrazione	
8”1/2	360.0 m	850.0 m	Run 1: SP-GRAY-RES-SONICO-LDL-CNL-SHDT Run 2 (facoltativo): RFT	

Nota: i runs previsti non sono definitivi per quanto riguarda gli strumenti da utilizzare e il loro assemblaggio.

I logs saranno forniti, per ogni discesa, in scala 1:200 e 1:1000; in formato cartaceo (3 copie) e su supporto informatico (files in formato digitale LAS e DLIS e immagini in PDS-PDF).

Programma di acquisizione “while drilling”

Nessuno.

Prove di strato in formazione

Non sono previste prove di strato convenzionali in foro scoperto; è comunque possibile l'esecuzione di una prova di strato al top dell'obiettivo con packer ancorato in casing 9 ⁵/₈". L'esecuzione di test al cavo con eventuale campionamento di fluidi o gas sarà presa in considerazione dopo l'acquisizione del log d'immagine previsto alla profondità finale ed in presenza di indizi di idrocarburi durante l'attraversamento dell'obiettivo.

Prove di produzione

A fine del completamento singolo o doppio selettivo del pozzo, verrà eseguito un breve spurgo di ogni livello e una prova di produzione, per verificare il potenziale dei singoli livelli. L'esecuzione della prova è subordinata alle informazioni ricavate dai logs.

2.6 APPARECCHIATURE DI SICUREZZA

2.6.1 B.O.P.

Le configurazioni dei BOP che saranno utilizzate nelle fasi perforazione sono mostrate nei relativi disegni allegati.

Fase 12"1/4 fino a 360 m con C.P. 13"3/8 a circa 35 m

E' previsto l'utilizzo di un Diverter, con linea d'uscita sul lato vascone rifiuti (fig. 2.21)

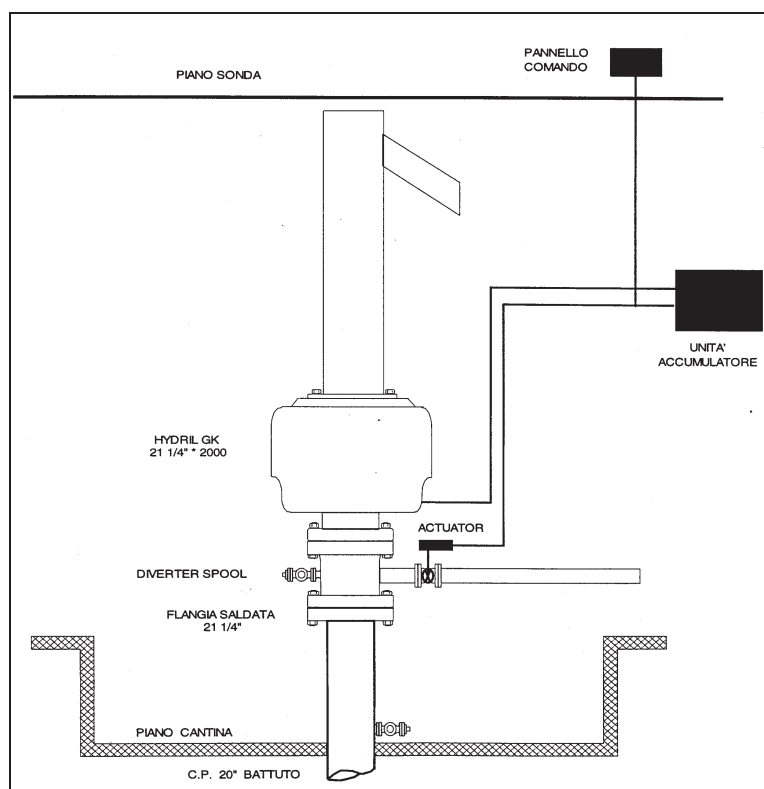


fig. 2.21 - Configurazione del Diverter System

Fase 8"1/2 fino a 850 m con Casing 9"5/8 a 360 m

E' previsto l'utilizzo dei B.O.P. Stack da 5.000 psi con 2 linee da 3" 5.000 psi (choke e kill) con ganasce trancianti e una valvola di contro nella batteria di perforazione (fig. 2.22)

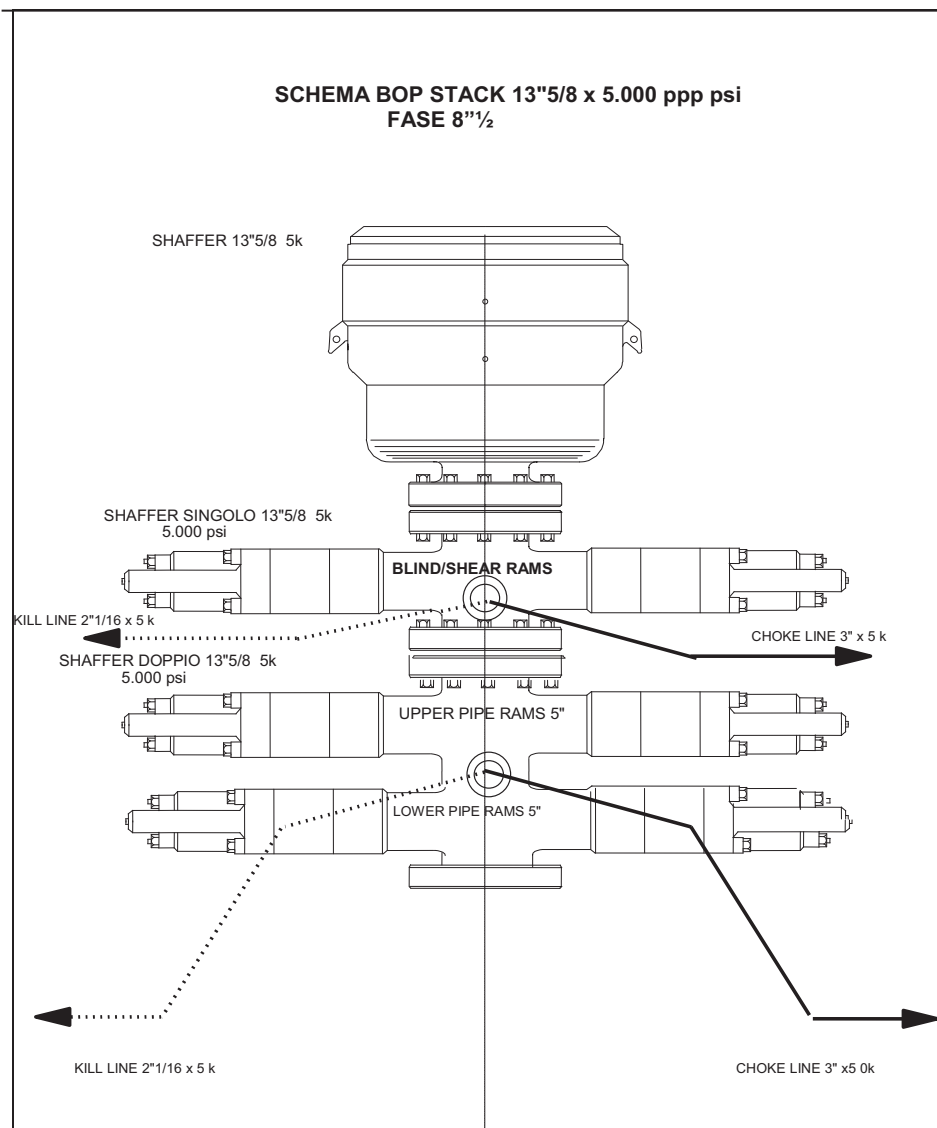


fig 2.22 - Configurazione dei B.O.P.

Eseguire i test di routine ogni 14 gg e i test di funzionalità ogni 7 gg.
Testare blind e shear rams con plug tester, pipe rams e bag preventer con cup tester.

2.6.2 Testa pozzo

E' composta da un corpo base da 13"5/8 2000 psi su cui va saldata o campata la colonna da 13"3/8 e incuneata la colonna da 9"5/8, a seguire viene montato un casing spool da 13"5/8 2000 psi a 11" 3000 psi dove va incuneata la colonna da 7" (fig. 2.23)
Sopra al casing spool andrà montato un tubing spool da 11" 3000 psi a 7"1/16 3000 psi per il completamento del pozzo, che avrà una croce di produzione singola.

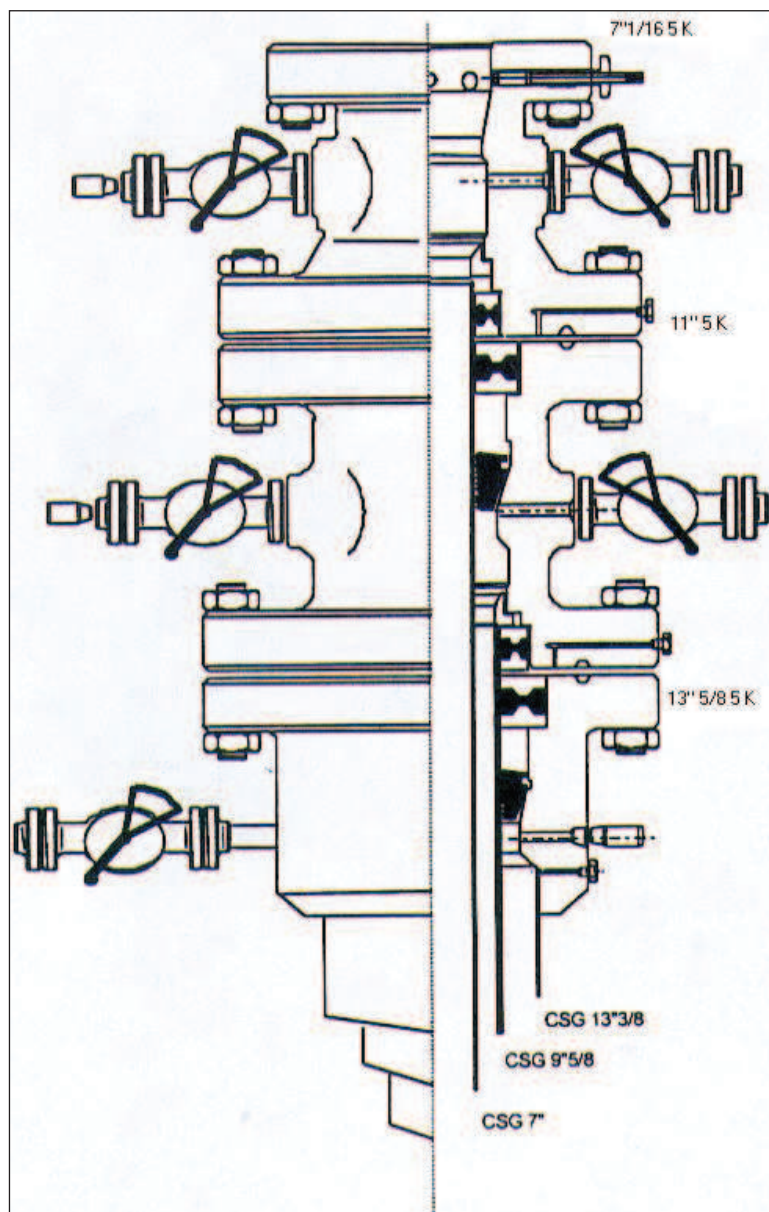


fig. 2.23 - Configurazione testa pozzo

2.7 TECNICHE DI PREVENZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI

Particolare cura viene posta nella applicazione di una serie di criteri e di tecniche finalizzata alla prevenzione dei rischi ambientali. Alcuni criteri di prevenzione permettono, già in fase di progetto, di privilegiare quelle scelte che consentono di minimizzare l'impatto dell'insediamento sull'ambiente.

Prevenzione durante l'allestimento della postazione

L'allestimento della postazione viene effettuato nel rispetto dei vincoli territoriali locali, adottando le soluzioni tecniche necessarie a garantire il drenaggio delle acque superficiali e la salvaguardia del regime idrogeologico della zona E.

Alla base della massicciata dell'intero piazzale s'interpone uno strato di geotessile (tessuto non tessuto), anch'esso con funzione drenante e di separazione tra terreni in posto e di riporto. In tal modo è possibile operare il ripristino dell'area asportando tutto il materiale riportato.

Al centro del piazzale si realizza una soletta in cemento armato. Tale soletta evita le infiltrazioni di fluidi dalla zona di lavoro al sottostante piano di appoggio.

Lungo il perimetro delle solette si realizzano canalette per la raccolta delle acque di lavaggio dell'impianto che sono così convogliate alle apposite strutture di lagunaggio, evitando il contatto dei fluidi con la superficie del piazzale di cantiere.

Sono necessarie una rete fognaria con tubi in PVC e fosse biologiche per convogliare le acque provenienti dai servizi fino al bacino di raccolta temporaneo per un successivo smaltimento a mezzo di autobotti a cura di imprese autorizzate.

I bacini di contenimento dei fluidi esausti, quando interrati rispetto al piano campagna, sono realizzati con elementi prefabbricati in cemento armato e impermeabilizzati con geomembrane in PVC di spessore di circa 1 mm.

I serbatoi di gasolio per i motori dell'impianto di perforazione sono alloggiati all'interno di una vasca di contenimento in calcestruzzo impermeabilizzato di capacità pari a quella dei serbatoi di gasolio.

Il serbatoio di raccolta di olio esausto è posto in una vasca di contenimento impermeabile di capacità pari a quella del serbatoio medesimo.

Per il recupero di eventuali sversamenti dal serbatoio dell'olio esausto è anche realizzata una sentina nella zona occupata dai motori.

Prevenzione durante la perforazione

Le emissioni gassose e le polveri sono legate all'esercizio del cantiere di perforazione. Le dimensioni dell'impatto si ritiene che non eccedano un qualunque cantiere di medie dimensioni e quindi gli impatti ambientali ad esso legati saranno a breve termine, reversibili e mitigabili.

La produzione di rumore e vibrazioni è legata ai mezzi e agli strumenti utilizzati nel cantiere. Si tratta quindi del rumore prodotto dal passaggio dei mezzi di trasporto, da quello prodotto dalle attrezzature azionate dai motori a combustione interna e dalle attrezzature di perforazione. Il disagio sarà limitato ad un periodo di tempo molto breve.

In linea generale, le tecniche di salvaguardia ambientale hanno lo scopo di:

- prevenire il rischio di risalite di fluidi;
- salvaguardare eventuali falde idriche superficiali;
- evitare il versamento di fluidi e rifiuti manipolati in superficie.

Emissioni di gas - Nel progetto Vasari 2 in cui l'obiettivo minerario è rappresentato da accumuli di gas metano eventualmente contenuti nei livelli porosi delle alternanze torbidity, è improbabile che si possano verificare manifestazioni relative alla presenza di H₂S e di CO₂; saranno predisposte comunque adeguate misure di controllo per la prevenzione di tale rischio. Venute improvvisate di tali gas vengono monitorate con l'installazione di sensori di gas, ubicati in prossimità della torre, all'uscita del fango dai vibrovagli, al piano sonda, ai preventers, vicino ai bacini di sedimentazione e lungo tutto il perimetro del cantiere. I sensori sono collegati con sistemi di allarme acustico che portano all'immediata chiusura del pozzo.

Contaminazione delle falde acquifere - La protezione e l'isolamento delle falde acquifere e delle formazioni attraversate dalla perforazione del pozzo si realizza con la discesa di tubazioni in acciaio (casing) e la loro successiva cementazione alle pareti del pozzo con malta di cemento. Il rivestimento e la cementazione saranno tali da non lasciare a lungo scoperta la parte di foro più delicata dal punto di vista dell'inquinamento delle falde idriche, oltre che guidare la perforazione nella direzione prestabilita.

Trattamento e smaltimento dei rifiuti di perforazione - Particolare attenzione viene posta alle procedure di trattamento dei detriti solidi (cuttings) e dei rifiuti liquidi (fanghi) derivanti dalle operazioni di perforazione, al fine di impedire la possibilità di inquinamento del suolo e delle acque.

Eruzione del pozzo (blow-out) - Per contrastare l'insorgenza di un blow-out durante la perforazione, vengono utilizzate due barriere fisiche fisse, rappresentate dal casing e dalla circolazione del fango, oltre alla barriera di emergenza rappresentata dai Blow Out Preventers (B.O.P.).

Il sistema di circolazione del fango costituisce uno dei sistemi di controllo delle eruzioni contrastando, con la propria pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel pozzo (kick). Perché ciò avvenga, la pressione idrostatica esercitata dal fango deve essere sempre supe-

riore o uguale a quella dei fluidi (acqua o gas) contenuti negli strati rocciosi permeabili attraversati dal pozzo. Il fango di perforazione viene quindi appesantito con adeguati materiali inerti (generalmente barite, ossidi di ferro o carbonato di calcio) per poter mantenere una adeguata densità.

La colonna di perforazione (casing) è invece una barriera statica che permette di confinare il fenomeno della risalita dei fluidi di strato al suo interno, grazie anche alla possibilità di chiudere il top della colonna con speciali apparecchiature di sicurezza montate sulla testa pozzo (B.O.P).

Il livello d'emergenza successivo all'insorgenza di un kick è l'eruzione (blow-out); le procedure che vengono in caso attivate sono riportate in cap. 2.9.

2.7.1 Misure di attenuazione di impatto ed eventuale monitoraggio

Per diminuire il livello di impatto durante l'allestimento della postazione e la perforazione verranno prese alcune misure di attenuazione, in modo che la postazione, sebbene ubicata in luogo isolato, sia orientata in modo da rivolgere il fronte meno rumoroso in direzione dei rari nuclei abitati.

Se necessario, sono comunque attuabili anche i seguenti accorgimenti:

- barriere fonoassorbenti lungo il confine della postazione;
- orientazione degli scarichi gas dei motori ed eventuale integrazione con cuffie fonoisolanti su elementi rumorosi dell'impianto.

Lo sbancamento dell'area avviene per uno spessore tale da asportare il terreno vegetale superficiale così da poter conservare in sito la coltre pedologica, per l'eventuale riutilizzo durante le operazioni di ripristino.

Allo scopo di verificare l'efficienza e l'efficacia delle misure predisposte per l'attenuazione dell'impatto ambientale, sono previste le seguenti azioni di controllo:

- monitoraggio della qualità delle acque e/o di eventuali pozzi idrici a valle della postazione;
- rilevamento della pressione sonora all'esterno della postazione nella direzione degli insediamenti abitativi o di altri ricettori privilegiati;
- rilevamento dei parametri di perforazione (velocità di rotazione e carico sullo scalpello);
- controllo della composizione del fango di perforazione;
- controllo delle modalità di stoccaggio dei rifiuti;
- rilevamento delle emissioni gassose;
- rilevamento della qualità dell'aria in occasione delle prove di produzione;
- rilevamento dei parametri meteo in occasione delle prove di produzione.

2.7.2 Stima della produzione di rifiuti

Le tipologie di rifiuti prodotti dalle operazioni di perforazione sono:

- detriti di perforazione, i resti della roccia fratturata dalla perforazione;
- fango di perforazione esausto, scartato per esaurimento delle proprietà;
- possibili fluidi di intervento esausti ("cuscini" di olio o di acido), impiegati per diminuire gli attriti e/o aggredire chimicamente le formazioni rocciose;
- acque di lavaggio impianto;
- rifiuti assimilabili ai rifiuti solidi urbani.

I rifiuti prodotti sono in pratica costituiti da:

- rifiuti di tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci, ecc.);
- rifiuti residui derivanti da prospezione (fango in eccesso, detriti intrisi di fango);
- rifiuti provenienti dallo smantellamento delle opere civili a fine pozzo (solette, muretti, prefabbricati ecc.);

- acque reflue (acque provenienti dalla disidratazione del fango in eccesso, acque di lavaggio impianto, acque meteoriche);
- olii esausti provenienti dai motori endotermici.

Durante le operazioni di perforazione i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, verranno stoccati in adeguate strutture (vasconi di contenimento) per poi essere trattati o riutilizzati in cantiere e successivamente smaltiti in idonee discariche.

Due sono le maggiori fonti di produzione di rifiuti:

- il lavaggio impianto
- il confezionamento del fango di perforazione.

La quantità di acqua usata per lavare l'impianto di perforazione sarà drasticamente contenuta attraverso un sistema di raccolta realizzato con la costruzione di una serie di canalette tutto intorno l'impianto di perforazione in modo che le acque usate, previo passaggio in un vasca di equalizzazione per stabilizzare il valore del pH, vengano raccolte e convogliate in un bacino di decantazione (vascone) per la separazione delle particelle argillose inglobate durante i lavaggi.

L'altra fonte di produzione dei rifiuti liquidi è il confezionamento del fango di perforazione necessario all'esecuzione del pozzo il cui volume tende a crescere con le continue diluizioni necessarie a contenere la quantità di detriti inglobati durante la perforazione. Al fine di limitare questi aumenti di volume, e più precisamente le diluizioni, si ricorre ad una azione volta alla separazione meccanica dei detriti perforati dal fango, attraverso l'adozione di una idonea attrezzatura di controllo solidi (vibrovagli in cascata, mud cleaners, centrifughe) e la riutilizzazione del fango in esubero nel prosieguo delle operazioni di perforazione.

Di seguito si riporta in tabella l'elenco, analitico per le diverse fasi di cantiere, dei rifiuti prodotti con l' indicazione del corrispondente codice CER.

Attività	Codice CER	Descrizione
Allestimento cantiere	170101	Cemento
Allestimento cantiere e Perforazione	170503*	Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
	170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
Perforazione	010505*	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti oli
	010506*	Fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose
	010507	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506
	010508	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti cloruri, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506
	130205*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati
	130206*	Scarti di olio sintetico per motori, ingranaggi e lubrificazione
	130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
	150202*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
	150203	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202

	161001*	Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose
	161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
	190603	Liquidi prodotti dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani
Ripristino cantiere	170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903

Tutti i reflui prodotti saranno stoccati in appositi bacini impermeabilizzati o vasche metalliche, evitando che si mescolino tra loro per un eventuale riutilizzo in cantiere o per poi favorirne il trattamento selettivo ed il successivo smaltimento. Saranno approntati quindi bacini per:

- acque di lavaggio impianto, fanghi di perforazione esausti;
- detriti della roccia perforata ("cuttings");
- rifiuti solidi urbani e/o assimilabili in appositi cassonetti e contenitori.

Periodicamente i rifiuti prodotti in cantiere verranno prelevati da automezzi autorizzati ed idonei allo scopo (autospurgo, autobotti e cassonati a tenuta stagna) e trasportati presso i centri autorizzati allo stoccaggio e trattamento. La raccolta, il trattamento e lo smaltimento dei reflui del pozzo e del cantiere verrà curato da una società specializzata che utilizzerà il proprio impianto dove verranno effettuate le operazioni di inertizzazione dei detriti e disidratazione dei fanghi di perforazione.

Sulla base del programma di perforazione del pozzo Vasari 2, è possibile stimare la produzione di rifiuti come segue:

Durata della perforazione (giorni)	Rifiuti di tipo urbano (m3)	Detriti perforati (m3)	Liquami civili (m3)
9/15	4/8	35/40	2

2.7.3 Emissione di inquinanti in atmosfera

La principale fonte di emissione in atmosfera è rappresentato dallo scarico di gas inquinanti e di calore e da parte dei motori dei gruppi elettrogeni che forniscono l'energia elettrica a tutti gli impianti della postazione. Di tali generatori solo uno è in moto mentre l'altro è di build up. Il combustibile utilizzato è gasolio per autotrazione con tenore di zolfo inferiore allo 0,2% in peso. I dati disponibili da precedenti rilevazioni ci consentono di stimare, per ciascuno dei motori di potenza 380 HP (Scania DSC 1151), quanto segue:

L'impianto che si utilizzerà per la perforazione del pozzo Vasari 2, prevede l'utilizzo di:

- n.2 generatori Scania DSC 1151 di potenza 380HP;
- n.2 motori per le pompe del fango Fiat Aifo 8281sri-03 e Gm12V71 di potenza 400HP;
- n.1 motore argano 12V 130T di potenza 370HP.

I dati dei fumi e degli inquinanti inseriti nelle tabelle sottostanti si riferiscono in parte ai motori di un impianto di potenza nettamente superiore non essendo ancora disponibili le rilevazioni attuali dei motori dell'impianto previsto per il progetto.

Fumi	Generatore (Scania DSC1151)	Motore pompa 1 (Fiat Aifo 8281)	Motore pompa 2 (GM12V71)	Argano (VM 130T)
Temperatura fumi (°C)	370	154	167	173
Portata fumi umidi (Nm3/h)	803	2765	2379	2100
Portata fumi secchi (Nm3/h)	783	2330	2314	2050

Inquinanti	Generatore (Scania DSC1151)	Motore pompa 1 (Fiat Aifo 8281)	Motore pompa 2 (GM12V71)	Argano (VM 130T)
Materiale particellare (mg/Nm ³)	370	47	64	26
Monossido di carbonio (CO)	803	450	551	410
Ossidi di azoto (NO ₂)	783	1500	3265	1150

I limiti massimi degli inquinanti, secondo il D.M. 12/07/1990, all. 2 par. 3, sono:

- materiale particellare.....130 mg/Nm³
- monossido di carbonio (CO).....650 mg/Nm³
- ossidi di azoto (NO₂).....4000 mg/Nm³

pertanto i limiti in emissione risultano rispettati.

2.7.4 Rumore

Le attività di cantiere possono essere suddivise nelle due principali fasi, quella preliminare di preparazione del cantiere e quella successiva di perforazione.

Le emissioni sonore legate alla fase di preparazione della postazione, in cui si prevede che il rumore prodotto non eccederà 80-85 dB ad un metro di distanza dalla sorgente sonora, valore tipico dei cantieri edili di medie dimensioni, saranno naturalmente limitate dal fatto che la postazione è già costruita e passibile solo di adeguamenti.

Nella fase di perforazione, la stima del rumore prodotto si aggira intorno a valori dell'ordine di 82-83 dB ad un metro di distanza dalle sorgenti sonore e 55-60 dB alla recinzione (circa 30-40 m dal centro pozzo). Nel cantiere di perforazione le sorgenti di rumore fisse sono le seguenti:

- motori diesel,
- tavola rotary,
- argano,
- pompe.

Il tipo di rumore prodotto è di tipo a bassa frequenza ed il fronte più rumoroso risulta quello a ridosso del lato lungo il quale sono ubicati i motori.

La pressione sonora rilevata in pozzi precedenti perforati con lo stesso impianto, con le modalità prescritte dal DPCM 1 marzo 1991, ha evidenziato i seguenti valori di rumorosità (forniti dalla società contrattista, vedi tabella a fianco).

Il riferimento legislativo per procedere alla classificazione

acustica del territorio comunale è la L.R. n.28 del 14/11/2001 che detta "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche" con le successive modifiche introdotte dalle LL.RR. n.17 del 02/08/2004 e n.13 del 02/08/2006.

	Livello di rumore amb. diurno	Livello di rumore amb. notturno
PM1 (direzione ricettore)		
Ora rilevazione	09 ⁰² -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
L _{aeq} (dBA)	48,8	47,0
PM2		
Ora rilevazione	09 ⁰³ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
L _{aeq} (dBA)	59,3	59,5
PM3		
Ora rilevazione	09 ⁰⁷ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
L _{aeq} (dBA)	62,0	60,7
PM4		
Ora rilevazione	11 ¹² -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -01 ³⁰
L _{aeq} (dBA)	63,7	62,1
RUMORE DI FONDO		
Ora rilevazione	09 ⁰⁵ -10 ²⁵	
L _{aeq} (dBA)	48,8	

La L.R. n. 28/2001 è stata emanata in applicazione della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995 con le modifiche ed integrazioni introdotte dalle LL. 426/98, 448/98, 179/2002 e dal D.P.R. n. 142/2004

Per l'attuazione di questa legge sono stati emanati "Criteri e Linee Guida" approvati con Deliberazione della G.R. n. 896 del 24/06/2003.

L' Art. 2 della legge regionale stabilisce che il territorio comunale, ai fini dell'applicazione dei valori limite di emissione, immissione e di attenzione del rumore, venga classificato per aree omogenee, con lo scopo ultimo di conseguire, nel breve, medio e lungo periodo i valori di qualità indispensabili per raggiungere gli obiettivi di tutela previsti dalla legge n. 447/95; le aree omogenee previste sono (fig. 2.24, all.9b):

a) aree particolarmente protette (classe I):

rientrano in questa classe le aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, aree di interesse ambientale, aree di interesse storico-archeologico;

b) aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (classe II):

rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali;

c) aree di tipo misto (classe III):

rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali ed uffici, con limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali, le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

d) aree ad intensa attività umana (classe IV):

rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;

e) aree prevalentemente industriali (classe V):

rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di insediamenti abitativi;

f) aree esclusivamente industriali (classe VI):

rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate ad attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Come evidenziato nell'allegato n.9b ed in fig: 2.24, il cantiere in oggetto ricade nella **zona di classe II** (aree destinate ad uso prevalentemente residenziale) i cui valori limite di immissione ed emissione sono elencati nella tabella sottostante:

		LIMITI DI IMMISSIONE		LIMITI DI EMISSIONE	
		I valori limite sono espressi in dB(A)			
Classe di appartenenza		Periodo Diurno 06:00-22:00	Periodo Notturno 22:00-06:00	Periodo Diurno 06:00-22:00	Periodo Notturno 22:00-06:00
I	Aree particolarmente protette	50	40	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
III	Aree di tipo misto	60	50	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Di seguito sono riportate la definizione dei limiti acustici in ambiente esterno ed abitativo:

-valore limite assoluto di immissione, valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;

-valore limite di emissione, più propriamente da intendersi come valore limite assoluto di immissione della sorgente specifica in esame;

-valore limite differenziale di immissione, valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale

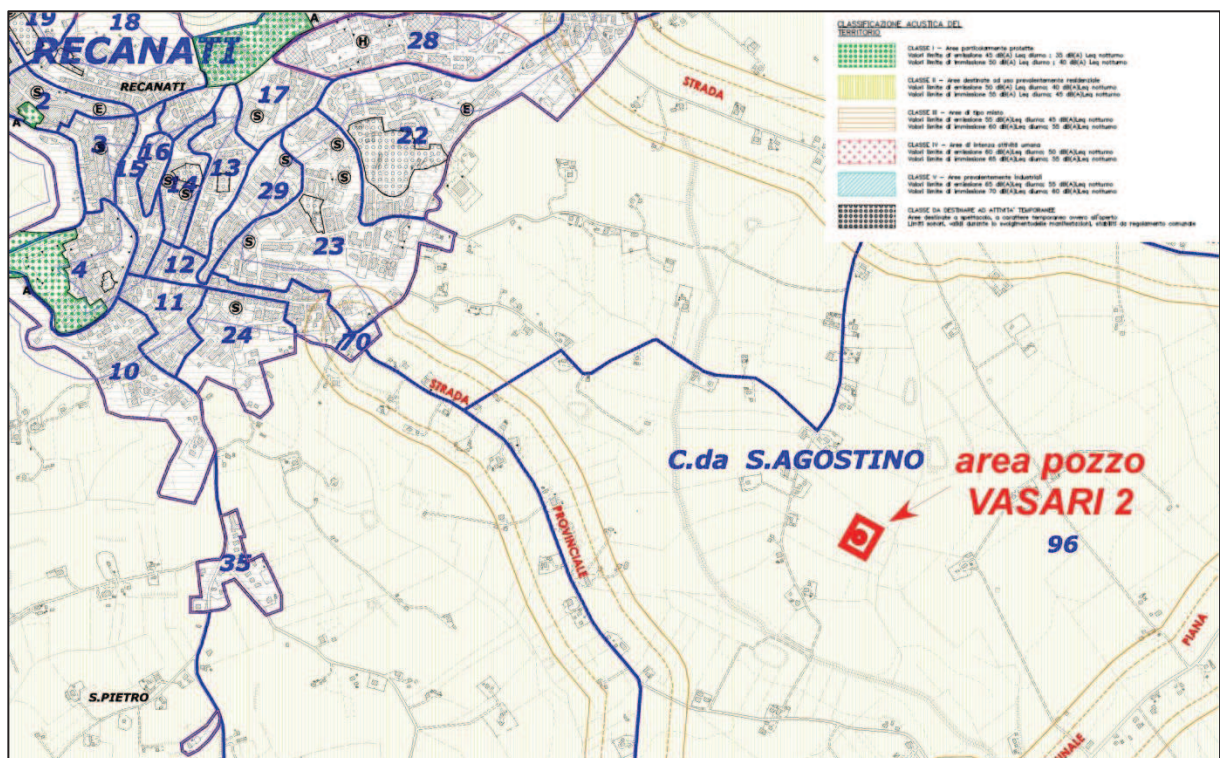


fig. 2.24 – Stralcio Zonizzazione acustica Comune di Recanati

Le figg. 2.25 e 2.25bis illustrano la posizione dei punti di misura (PM1 a PM4) e i relativi valori di rumorosità registrati rilevati durante la perforazione di un pozzo antecedente con l'impianto MR 4000.

In fase di progettazione finale una ditta specializzata nelle certificazioni fonometriche effettuerà i vari rilievi e simulazioni al fine di redigere un documento di previsione di impatto acustico reso sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

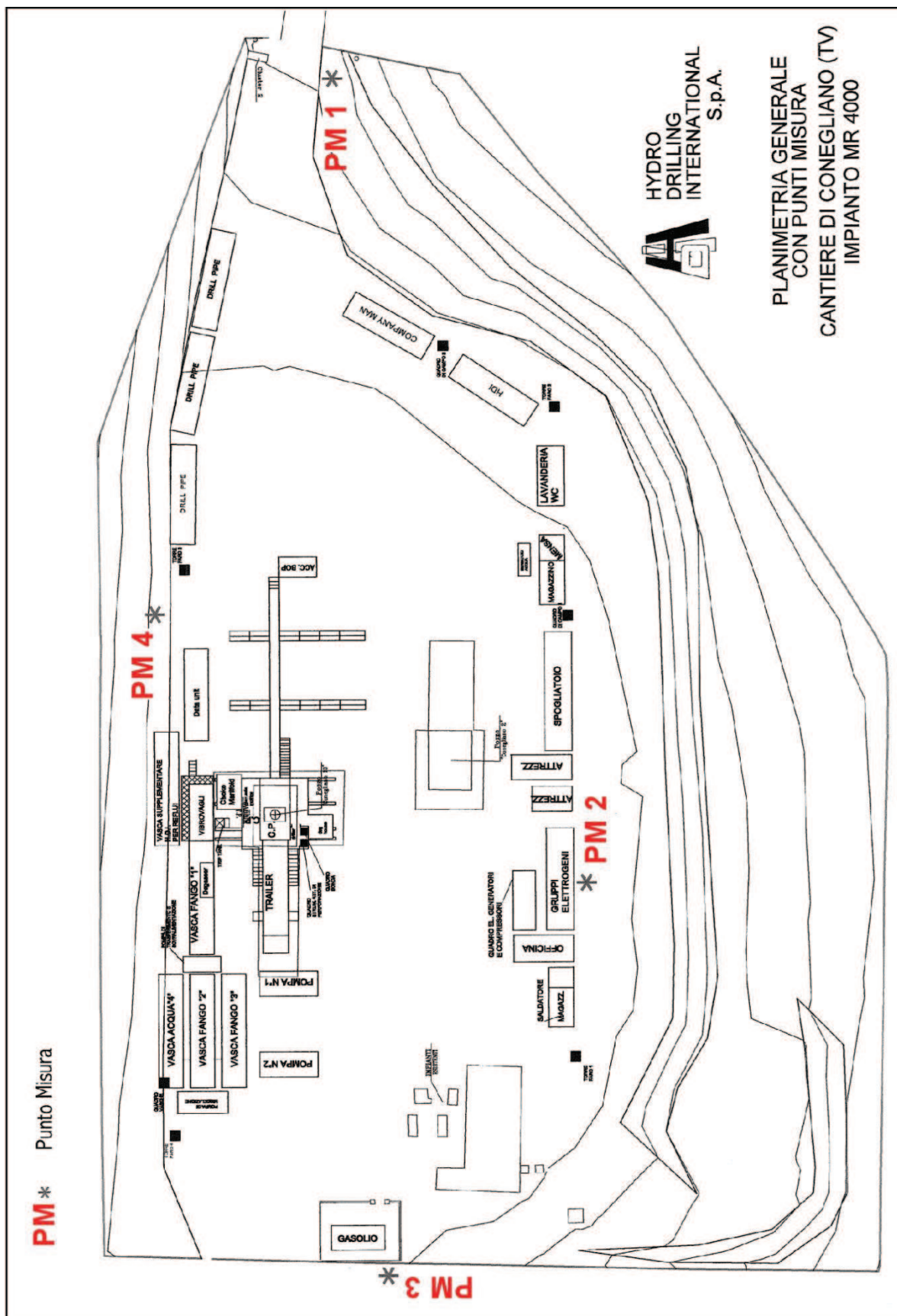
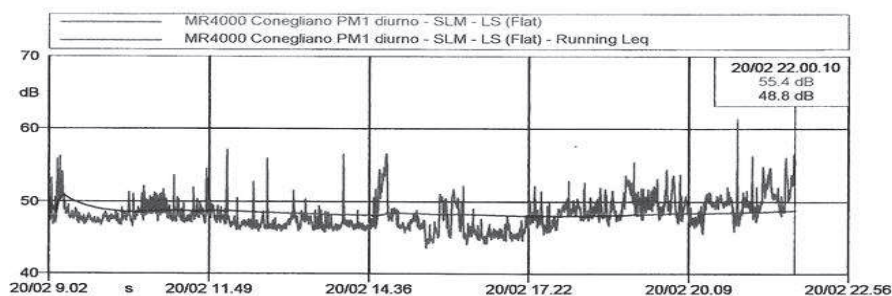
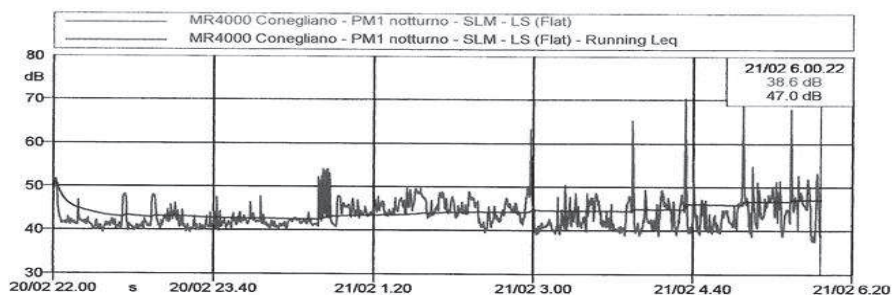


fig. 2.25 – Punti di misura rumorosità

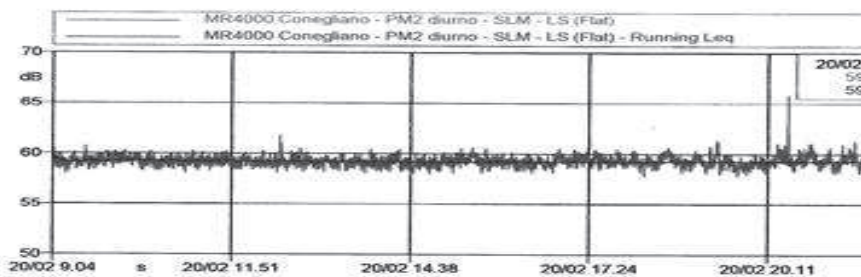
Impianto MR4000 Conegliano - PM1 diurno - Leq 48,8 dBA



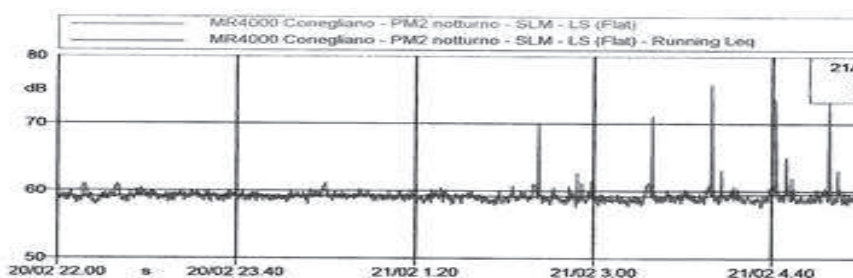
Impianto MR4000 Conegliano - PM1 notturno - Leq 47,0 dBA



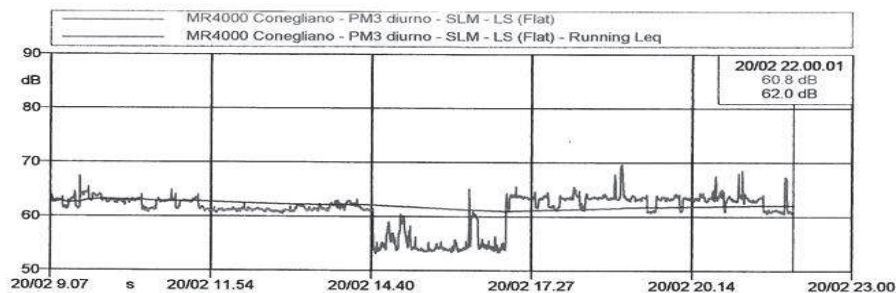
Impianto MR4000 Conegliano - PM2 diurno - Leq 59,3 dBA



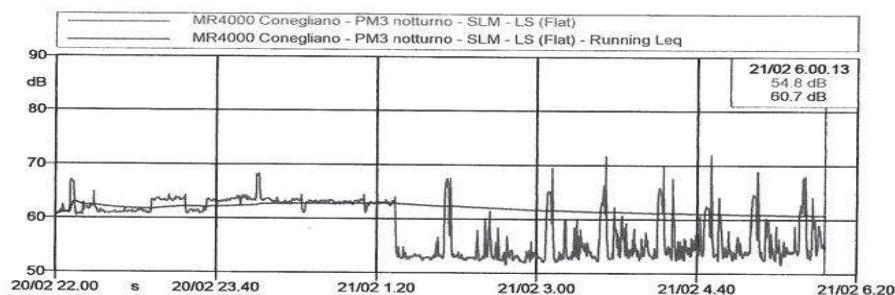
Impianto MR4000 Conegliano - PM2 notturno - Leq 59,5 dBA



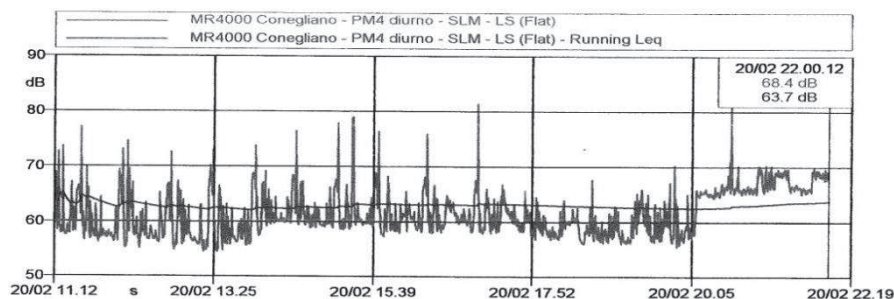
Impianto MR4000 Conegliano - PM3 diurno - Leq 62,0 dBA



Impianto MR4000 Conegliano - PM3 notturno - Leq 60,7 dBA



Impianto MR4000 Conegliano - PM4 diurno - Leq 63,7 dBA



Impianto MR4000 Conegliano - PM4 notturno - Leq 62,1 dBA

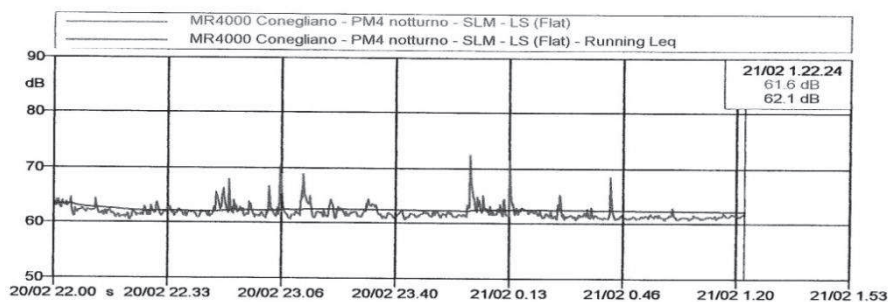


fig. 2.25bis – Valori di rumorosità registrati

2.8 CHIUSURA MINERARIA O COMPLETAMENTO, CON PROGRAMMA DI RIPRISTINO TERRITORIALE

2.8.1 Chiusura mineraria

Nel caso che l'esito del sondaggio sia negativo (pozzo sterile, o la cui produttività non sia ritenuta economicamente valida), il pozzo viene abbandonato, ovvero viene chiuso minieralmente. L'impianto di perforazione viene smontato e rimosso dalla postazione e si procede alla messa in sicurezza e al ripristino ambientale della postazione alle condizioni preesistenti l'esecuzione del pozzo. La chiusura mineraria di un pozzo è quindi la sequenza di operazioni che precede il suo definitivo abbandono.

Allorché si decide di abbandonare un pozzo, chiudendolo da un punto di vista minerario, occorre ripristinare le condizioni idrauliche precedenti l'esecuzione del foro al fine di:

- evitare l'inquinamento delle acque dolci superficiali;
- evitare la fuoriuscita in superficie di fluidi di strato;
- isolare i fluidi di diversi strati ripristinando le chiusure formazionali.

Questi obiettivi si raggiungono con l'uso combinato di:

- tappi di cemento;
- squeeze di cemento;
- bridge plug/cement retainer;
- fango di opportuna densità.

Il numero e la posizione dei tappi di cemento e dei bridge plug nelle chiusure minerarie dipendono da:

- profondità raggiunta;
- tipo e profondità delle colonne di rivestimento;
- risultati minerari e geologici del sondaggio.

Chiusura mineraria a fine perforazione

Vengono eseguiti uno o più tappi di cemento a copertura dei livelli indiziati di mineralizzazione e/o al top delle sovrappressioni nel foro scoperto, oltre che a cavallo dell'ultima scarpa tubata e lungo il profilo del pozzo. Viene inoltre eseguito il taglio della colonna a circa 30 m dalla Tavola Rotary. Il pozzo viene quindi chiuso da un'apposita flangia di chiusura, saldata allo spezzone della colonna di ancoraggio rimasta cementata. Il programma di chiusura mineraria viene formalizzato al termine delle operazioni di perforazione e viene approvato dalle competenti Autorità Minerarie, secondo il DPR 128/1959, il DPR 547/55 e in base al D Lgs 624/96.

Chiusura di livelli provati

Nel caso in cui siano stati eseguiti test in colonna, ogni livello provato viene chiuso con cement retainer, squeeze di cemento e tappo al di sopra.

Tappi di cemento

La messa in posto di un tappo di cemento avviene pompando e spiazzando in pozzo, attraverso le aste, una malta cementizia di volume pari al tratto di foro da chiudere.

Squeeze di cemento

Con il termine di squeezing si indica l'operazione di iniezione di fluido, pompato a pressione, verso una zona del pozzo. Gli squeeze di malta cementizia vengono eseguiti per mezzo di cement retainer, allo scopo di chiudere gli strati precedentemente perforati per le prove di produzione.

Bridge plug/Cement retainer

I bridge plug sono tappi meccanici che vengono inseriti in pozzo con le aste di perforazione e vengono fissati nel pozzo contro la colonna di rivestimento. Sono costituiti da cunei, che

permettono l'ancoraggio contro la parete e da una gomma o packer che si espande contro la colonna isolando la zona sottostante da quella superiore.

Fango di perforazione

Le sezioni di foro libere, fra un tappo e l'altro, vengono mantenute piene di fango di perforazione a densità opportuna al fine di controllare le pressioni al di sopra dei bridge plug e dei tappi.

In ogni caso le operazioni di chiusura mineraria devono rispettare delle norme tecniche ben precise. Secondo tali norme esiste una differenziazione nel modo di effettuare la chiusura mineraria per il tratto di foro ricoperto da una o più colonne di rivestimento (foro tubato) e per il tratto di foro non ricoperto da colonne (foro scoperto), che possono essere riassunti come segue, in dipendenza delle condizioni petrofisiche, di pressione, di contenuto in acqua e fluidi delle formazioni interessate:

Tappi in foro scoperto

Il tratto in foro scoperto è l'ultimo perforato. Possono presentarsi diversi casi:

- *Separazione fra formazioni beanti e formazioni con fluidi in pressione.* Il tappo di cemento, di almeno 50 m, viene posizionato fra le due formazioni.
- *Separazione fra formazioni con consistenti quantità di idrocarburi.* I tappi, di almeno 50 m, vanno posizionati in corrispondenza degli strati.
- *Separazione fra formazioni con gradienti differenti.* A seconda dei valori di pressione, i tappi, di almeno 50 m, possono essere posizionati come nei due casi sopra descritti.

Tappi in foro tubato

Il tratto in foro tubato è riferito alle sezioni di foro precedentemente perforate e ricoperte con colonne di rivestimento. Possono presentarsi diversi casi:

- *Separazione fra l'ultima colonna e il foro scoperto.* Il tappo di cemento viene posizionato almeno 50 m sopra e 50 m sotto la scarpa
- *Separazione di zone perforate dopo l'esecuzione di prove di produzione.* Viene posizionato un bridge-plug sopra ogni serie di spari, un tappo di cemento di circa 50 m sopra il bridge-plug e, se tecnicamente possibile, uno squeeze di cemento sotto il bridge-plug. In caso di chiusura temporanea (ad esempio quando un pozzo risulta produttivo ma il completamento verrà effettuato successivamente con un impianto diverso da quello di perforazione), gli strati produttivi vengono isolati per mezzo di bridge-plug, con un tappo di cemento in colonna vicino alla superficie.
- *Chiusura al di sopra di un taglio della colonna o della testa del liner.* Viene posizionato un tappo di cemento a cavallo del taglio o della testa del liner, almeno 50 m sopra e sotto il taglio o la testa.
- *Tappo di superficie.* Un tappo di cemento di almeno 200 m viene posizionato ad una profondità di circa 50 m dalla superficie.

Flangia di chiusura mineraria

Dopo l'esecuzione dei tappi di chiusura mineraria, la testa pozzo viene smontata, lo spezzone di colonna che fuoriesce dalla cantina viene tagliato a -1,60/1,80 m dal piano campagna originario e su questo viene saldata una apposita piastra di protezione detta flangia di chiusura mineraria.

2.8.2 Completamento

Nel caso l'esito del sondaggio sia positivo, il pozzo viene "completato". Per completamento si intende l'insieme delle operazioni che vengono effettuate sul pozzo dopo la perforazione per permettere la sua messa in produzione. Il completamento ha quindi lo scopo di predisporre alla produzione in modo permanente e in condizioni di sicurezza il pozzo perforato. I principali fattori che determinano il progetto di completamento sono:

- il tipo e le caratteristiche dei fluidi di strato (es.: gas, olio leggero, olio pesante);
- presenza di idrogeno solforato o anidride carbonica, ecc.);
- la capacità produttiva, cioè la permeabilità dello strato, la pressione di strato, ecc.;
- l'estensione dei livelli produttivi, il loro numero e le loro caratteristiche;
- l'erogazione spontanea od artificiale.

In relazione alle condizioni del pozzo rispetto agli intervalli produttivi, si hanno due tipi di completamento:

Completamento in foro scoperto - La zona produttiva è separata dalle formazioni superiori per mezzo delle colonne cementate poste durante la perforazione. E' un sistema utilizzato solo con formazioni compatte e stabili che non tendono a franare provocando l'occlusione del foro.

Completamento con perforazioni in foro tubato - La zona produttiva viene ricoperta con una colonna casing (o liner) di produzione; successivamente nella colonna, per mezzo di apposite cariche esplosive ad effetto perforante, vengono aperti dei fori che mettono in comunicazione gli strati produttivi con l'interno della colonna. E' il sistema più utilizzato in quanto dà maggiori garanzie di stabilità nel corso degli anni.

In alternativa può essere utilizzato un casing (o liner) di produzione opportunamente finestrato (slotted). Questo permette di avere delle aree di comunicazione maggiori rispetto all'utilizzo delle cariche perforanti ma offre minori garanzie di sostentamento della formazione. Si usa normalmente per rivestire lunghi tratti di fori orizzontali perforati nei calcari.

Il trasferimento degli idrocarburi dalla zona produttiva alla testa pozzo viene effettuato per mezzo di una batteria di tubi di produzione detta "batteria o string di completamento". Questa è composta da una serie di tubi (tubings) e di altre attrezzature che servono a rendere funzionale e sicura la messa in produzione del pozzo. In alcuni pozzi dove sono presenti più livelli produttivi vengono impiegate string di completamento "doppie", composte da due batterie di tubings che producono in modo indipendente da due livelli contemporaneamente.

I livelli da produrre possono essere selezionati in base a criteri ed esigenze operative di produzione. Di seguito vengono indicate le principali attrezzature di completamento:

Tubing - Sono dei tubi generalmente di piccolo diametro (4"1/2 - 3"1/2 - 2"3/8) ma di grande resistenza alla pressione, vengono avvitati uno sull'altro in successione a seconda della profondità del pozzo.

Packer - Il packer è un attrezzo metallico, con guarnizioni di gomma per la tenuta ermetica e con cunei di acciaio per il bloccaggio meccanico contro le pareti della colonna di produzione. Lo scopo dei packer è quello di isolare idraulicamente la parte di colonna in comunicazione con le zone produttive dal resto della colonna, che per ragioni di sicurezza viene mantenuta piena di fluido di completamento. Il numero dei packer nella batteria dipende dal numero dei livelli produttivi del pozzo.

Safety valve - Sono valvole di sicurezza installate nella batteria di tubing. Vengono utilizzate nei pozzi che producono spontaneamente; hanno lo scopo di chiudere automaticamente l'interno del tubing in caso di rottura della testa pozzo, bloccando il flusso di idrocarburi verso la superficie.

Testa pozzo di completamento - Sopra i primi elementi della testa pozzo, installati durante le fasi di perforazione per l'aggancio e l'inflangiatura delle varie colonne di rivestimento, vengono aggiunti altri elementi che costituiscono la testa pozzo di completamento e che servono: a sospendere la batteria di tubings, a fornire la testa pozzo di un adeguato numero di valvole di superficie per il controllo della produzione. Le parti fondamentali della testa pozzo di completamento sono:

Tubing spool - E' un rocchetto che nella parte inferiore alloggia gli elementi di tenuta della colonna di produzione e nella parte superiore porta la sede per l'alloggio del blocco di ferro con guarnizioni, chiamato "tubing hanger", che sorregge la batteria di completamento.

Croce di erogazione o Christmas tree (albero di natale) - Si chiama croce di erogazione, l'insieme delle valvole (sia manuali che idrauliche comandate a distanza) che hanno il compito di intercettare e controllare il flusso di erogazione in superficie e di permettere che si svolgano in sicurezza gli interventi di pozzo, come l'apertura e la chiusura per l'introduzione di

strumenti di registrazione e di misura nella batteria di completamento o per altre operazioni che sono indispensabili durante la vita produttiva del giacimento (fig. 2.26).

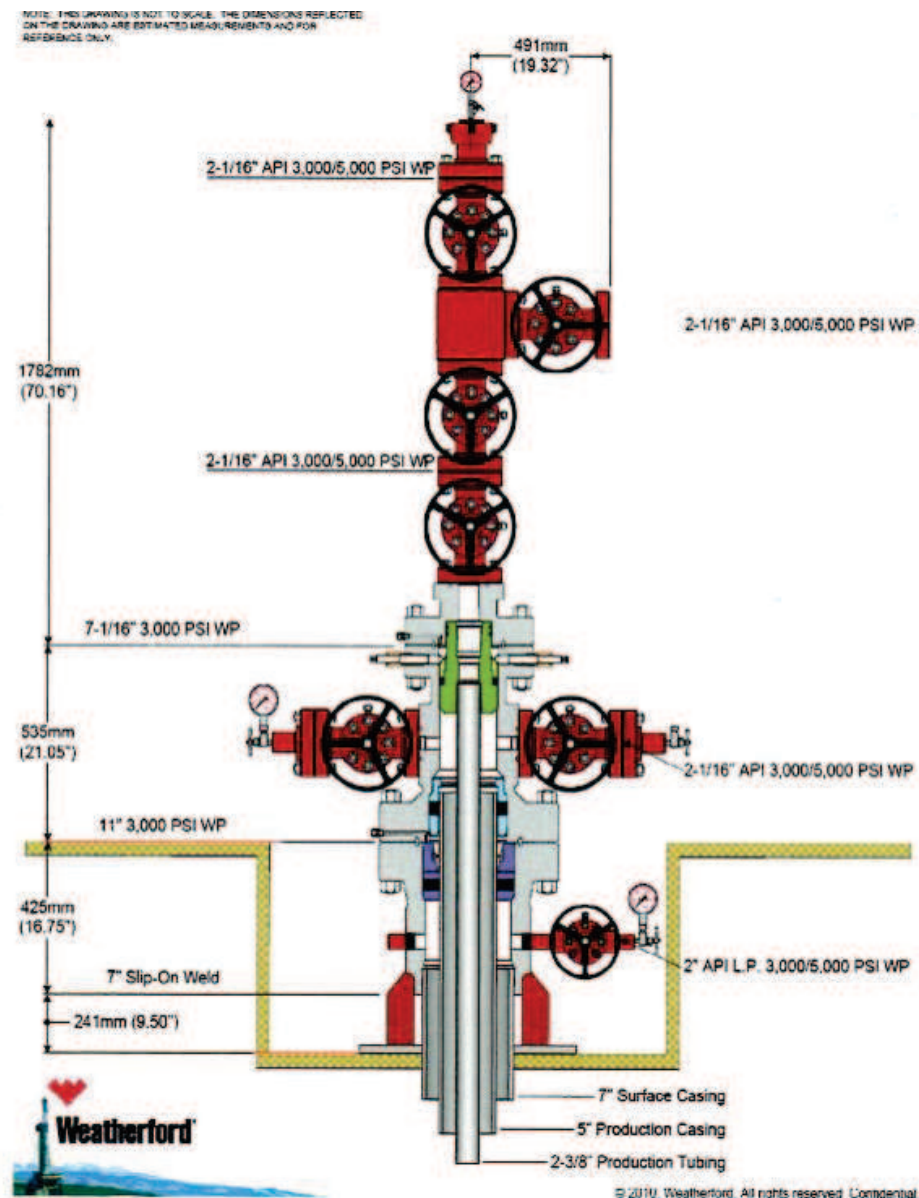


fig. 2.26 - Immagine di testa pozzo per pozzi a gas

2.8.3 Prove di produzione

Nel caso in cui la registrazione dei logs elettrici fornisca indicazioni di mineralizzazione ad idrocarburi, si prevede l'esecuzione di una prova, di valore qualitativo, con lo scopo di confermare il tipo di mineralizzazione.

Tale prova, della durata di uno o due giorni al massimo, si effettuerà con un'attrezzatura molto ridotta, consistente in più periodi di apertura, durante i quali il gas prodotto in superficie sarà bruciato tramite una torcia verticale e campionato al fine di valutarne esattamente la composizione e uno o più periodi di chiusura per la registrazione delle pressioni al fondo e alla testa pozzo.

In caso di valutazione positiva del giacimento ai fini commerciali, si procederà in seguito al completamento del pozzo ed alla sua messa in sicurezza in attesa delle autorizzazioni da parte delle autorità preposte.

2.8.4 Tipologia di completamento

E' previsto un completamento singolo selettivo sui 2 livelli già trovati nella precedente perforazione con il pozzo Vasari 1 dir. Il programma dopo il completamento prevede un breve spurgo e prova dei 2 livelli per accertare il loro potenziale produttivo (fig. 2.27).

Lo spurgo consiste nello spiazzare definitivamente il fluido di completamento (Brine) pompando in pozzo azoto e permettendo l'ingresso in pozzo del fluido minerario. Durante lo spurgo saranno registrati i parametri erogativi, misurati i volumi e verificata la natura dei fluidi recuperati.

Dopo lo spurgo si procederà alla messa in sicurezza del pozzo finalizzata allo smontaggio dell'impianto di perforazione.

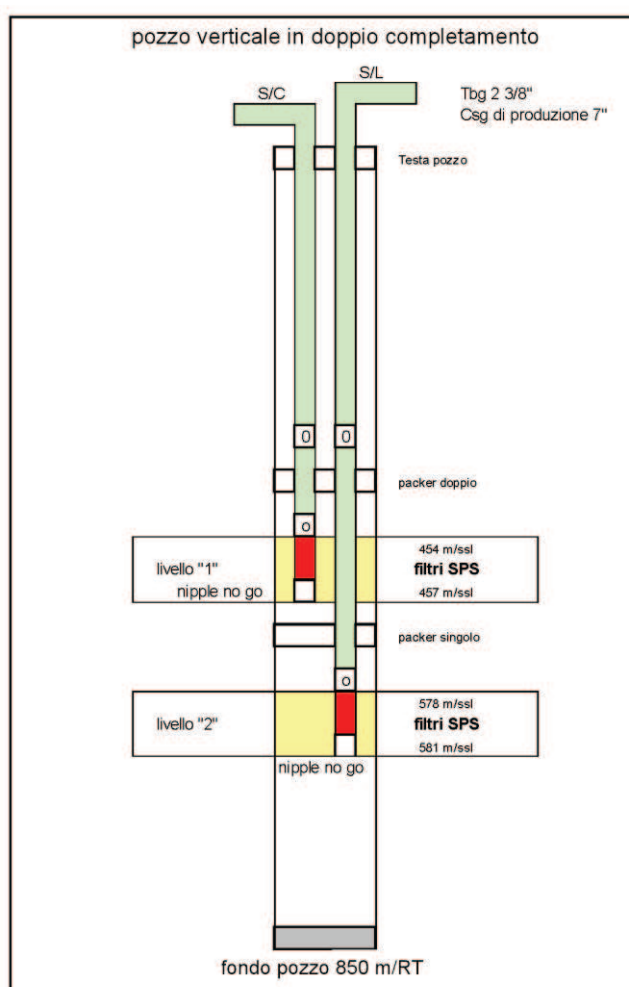


fig. 2.27 – Schema di completamento doppio



fig. 2.28 – Immagine relativa al piazzale durante la fase di produzione

2.8.5 Ripristino territoriale

Il programma di ripristino territoriale per le postazioni a terra viene operato in modi differenti a seconda se il pozzo è risultato produttivo e quindi completato e messo in condizioni di produrre idrocarburi, oppure se il pozzo è risultato sterile e quindi abbandonato.

Pozzo Produttivo

La postazione viene mantenuta (riducendo lo spazio occupato) in quanto necessaria sia per l'alloggiamento delle attrezzature utilizzate nella fase produttiva del pozzo, sia per permettere il ritorno sulla postazione di un impianto leggero per eseguire lavori di manutenzione (workover) sul pozzo.

Nella fig. 2.28 viene proposta l'immagine dello stato di un sito di perforazione equipaggiato con le attrezzature di produzione (campo a gas di Misano), mentre nella fig. 2.29 lo schema delle apparecchiature e controllo a testa pozzo.

Ultimate le operazioni di completamento del pozzo e provveduto allo smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, si procede alla pulizia e alla messa in sicurezza della postazione, ovvero:

- pulizia mediante acqua calda a pressione dei vasconi fango e delle canalette (con trasporto a discarica autorizzata);
- reinterro vasconi fango e apertura vasche rilevate in cemento onde evitare accumuli di acqua piovana;
- demolizione opere non più necessarie in cemento armato e relativo sottofondo (con trasporto a discarica del materiale di risulta);
- protezione della testa pozzo contro urti accidentali (riempimento della cantina con sacchi di sabbia e installazione di una apposita struttura di robuste travi metalliche a copertura della parte di stesa pozzo fuoriuscente dalla cantina);
- ripristino funzionalità recinzione esterna della postazione e chiusura cancello di accesso;
- eliminazione delle gabbionate con riprofilatura dei pendii, piantumazione degli stessi con essenze stabilizzatrici e alberatura autoctona.

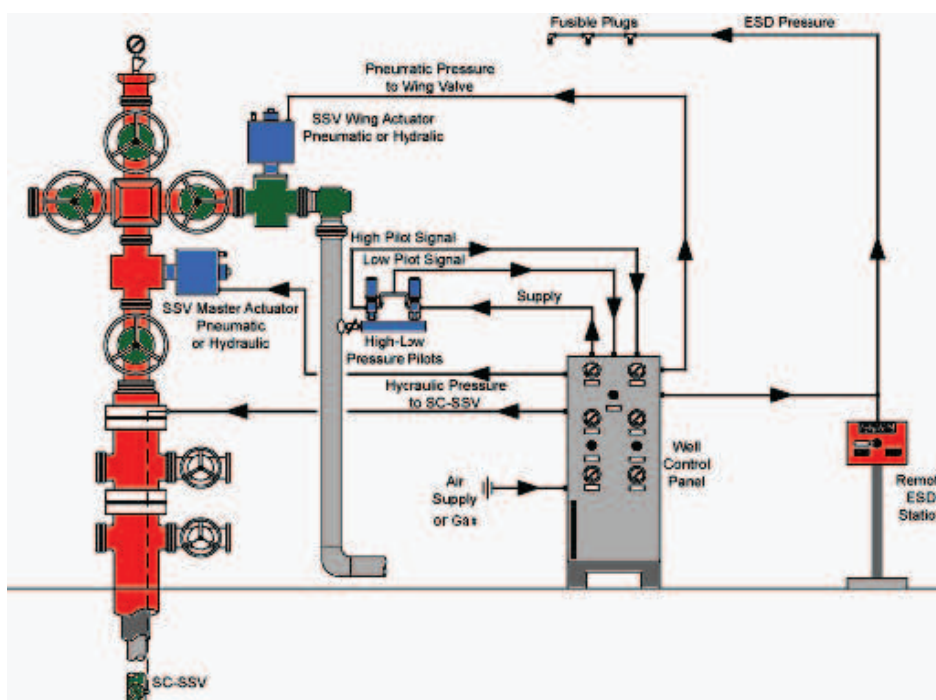


fig. 2.29 - Controllo e sicurezza di Testa pozzo

Pozzo sterile

La postazione viene rilasciata, previa bonifica (ripristino della postazione alle condizioni originarie), in quanto non più necessaria. Ultimate le operazioni di chiusura mineraria e di smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, si procede alla bonifica della postazione:

- pulizia e messa in sicurezza della postazione
- ripristino territoriale alla condizione preesistente alla costruzione della postazione e restituzione del terreno bonificato ai proprietari. La pulizia e messa in sicurezza della postazione viene effettuata, sinteticamente, mediante le seguenti attività:
- pulizia mediante acqua calda a pressione dei vasconi fango e delle canalette (con trasporto a discarica autorizzata);
- reinterro o recinzione vasconi fango;
- apertura vasche rilevate in cemento onde evitare accumuli di acqua piovana;
- demolizione fondo e pareti cantina con trasporto a rifiuto delle macerie e taglio e saldatura della flangia di chiusura mineraria a -1,60/-1,80 m dal piano campagna originario;
- ripristino della recinzione attorno alla postazione.

Dopo l'appalto di assegnazione dei lavori a ditte specializzate, le operazioni di ripristino territoriale della postazione alla condizione preesistente alla sua costruzione vengono effettuate come segue:

Soletta impianto e cantina

demolizione sottostruttura in cemento armato e relativo sottofondo e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

Solette motori, pompe, miscelatori fango, fosse biologiche, pozzetti, basamenti vari

demolizione opere in cemento armato e relativo sottofondo e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta;

recupero e carico con trasporto a discarica autorizzata dei tubi di scarto attraversamento cavi.

Bacini serbatoio gasolio e olio

demolizione manufatti in cemento armato e relativo sottofondo e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta;

smantellamento della recinzione con carico e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

Canalette perimetrali piazzale

demolizione canalette in calcestruzzo prefabbricato con carico e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

Canalette area pompe e vasche

demolizione opere in calcestruzzo prefabbricato e relativo sottofondo con carico e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

Recinzione

smantellamento della recinzione perimetrale e del cancello di accesso.

Piazzale postazione e strada di accesso

demolizione della massicciata con carico e trasporto a discarica autorizzata degli inerti di risulta;

livellamento e aratura profonda 40-50 cm, con mezzi meccanici, per l'eventuale ripresa colturale;

eventuale riporto di terreno agricolo, preventivamente stoccato in cantiere.

Vincoli legislativi

Ricordiamo qui brevemente gli obblighi della Compagnia nel caso di ripristino ambientale del sito, contenuti nel Decreto Direttoriale del Ministero dello Sviluppo Economico del 22 Marzo

2011 all'art. 4 (dimostrazione della capacità tecnica ed economica del richiedente), commi 6-7-8:

“.....le garanzie coprono, per ciascuna istanza, gli impegni di spesa relativi al costo delle chiusure minerarie dei pozzi previsti e dei ripristini delle aree interessate dai lavori di prospezione secondo quanto specificato nel programma lavori. Le relative ricevute devono essere presentate all'Ufficio territoriale competente all'atto della richiesta di autorizzazione all'inizio lavori.”

“Nel caso di concessioni di coltivazione, le garanzie per le attività di ricerca sono quelle previste al comma 7 per le autorizzazioni di prospezione e ricerca. Le garanzie relative agli impianti di produzione, da presentare all'atto della richiesta di autorizzazione alla costruzione degli stessi, sono riferite al costo delle chiusure minerarie dei pozzi previsti e dei ripristini delle aree interessate dai lavori di coltivazione in riferimento agli importi indicati nel programma lavori.”

La legge prevede quindi inoltre, a tutela dell'obbligo di ripristino ambientale alla fine dei lavori, determinate garanzie economiche vincolanti per la Società Operatrice.

2.9 ANALISI DEI RISCHI E PIANO DI EMERGENZA

2.9.1 Analisi dei rischi

L'obiettivo primario nelle varie fasi di un progetto di perforazione è la realizzazione ottimale dei programmi operativi in termini di eccellenza tecnica ed economica, mantenendo nello stessotempo un grado di “sicurezza intrinseca” tale da garantire:

- la salvaguardia e la salute dei lavoratori e della popolazione;
- la protezione dell'ambiente;
- la protezione dei beni della popolazione e della proprietà aziendale.

Per “sicurezza intrinseca” si intende il grado di sicurezza assicurato dall'applicazione di procedimenti progettuali standard e delle procedure operative vigenti.

Gli “Standard della Società”, derivanti fra l'altro dagli standard internazionali tecnici ed ambientali dell'IADC (International Association of Drilling Contractors) hanno lo scopo di assicurare l'eccellenza tecnica. Inoltre, la scelta delle società fornitrici di servizi da parte dell'operatore è basata anche su una comprovata esperienza in materia. Tali standard possono essere espressi in termini ingegneristici (ad esempio i coefficienti di sicurezza da adottare nella progettazione dei casing) o in termini operativi, cioè il numero di barriere di sicurezza da mantenere durante lo svolgimento delle operazioni (ad esempio una colonna di fango di densità adeguata in pozzo e dei B.O.P. positivamente testati a pressione).

Attraverso l'applicazione di tali criteri si consegue l'obiettivo di mantenere al minimo ragionevolmente possibile il livello di rischio nelle attività di perforazione, ed è quindi lecito affermare che le attività eseguite, secondo gli standard e le procedure aziendali, sono “intrinsecamente sicure”.

Nel caso che un progetto o un'operazione debbano essere eseguiti in difformità dagli standard o dalle procedure suesposte, le operazioni verranno condotte in base al principio di assicurare un grado di “sicurezza equivalente” a quello assicurato dal rispetto degli standard e delle procedure, dove “equivalente” non significa “identico”, ma “ugualmente efficace”. Ad esempio se durante la perforazione si attraversano degli strati rocciosi con perdita di circolazione, la barriera di sicurezza costituita dalla colonna idrostatica di fango sarà messa a rischio, ma un'apposita procedura può permettere di proseguire le operazioni fino a quando la barriera non sarà ristabilita. In questo caso quindi una procedura operativa sostituisce una barriera fisica, assicurando un grado di sicurezza egualmente efficace.

Questo esempio ha il solo scopo di spiegare il grado di “sicurezza equivalente”: non vuole significare che la perforazione attraverso zone di perdita di circolazione implichi sempre una deroga dagli standard.

La Contrattista di Perforazione deve in ogni caso esibire all'Operatore un proprio Manuale Operativo con relative Procedure di Prevenzione e Controllo delle Eruzioni, specifico per l'impianto e le apparecchiature utilizzate.

La tabella seguente indica il processo decisionale utilizzato per la definizione del grado di sicurezza richiesto nella progettazione e nella perforazione di un pozzo petrolifero.

Nella stessa tabella sono anche indicati gli strumenti di supporto utilizzati durante le varie fasi in cui si articola il progetto ingegneristico.

Il termine rischio indica la probabilità che un determinato evento (o concomitanza di più eventi) si verifichi in un tempo specificato e in un determinato luogo.

Criteria di Valutazione per le Attività di Perforazione				
Fasi di Progetto e Strumenti di Supporto per la Accettabilità del Grado di Sicurezza				
	Programma preliminare (Prefattibilità)	Programma definitivo e individuazione dei mezzi (Fattibilità)	Reperimento dei mezzi (Realizzazione)	Gestione operativa
Obiettivi di sicurezza	• Sicurezza intrinseca	• Sicurezza intrinseca • Sicurezza equivalente	• Verifica congruenza di attrezzature e materiali con specifiche tecniche	• Realizzazione ottimale dei programmi operativi in termini di eccellenza tecnica e economica
Strumenti di supporto	• Normativa di legge • Standard di progettazione • Procedure operative di perforazione	• Normativa di legge • Procedure operative di perforazione • Specifiche tecniche • Analisi di rischio qualitativo • Analisi di rischio quantitativo	• Normativa di legge • Specifiche tecniche • Procedure operative per l'approvvigionamento di beni e servizi • Specifiche gestionali	• Normativa di legge • Programma geologico e di perforazione • Procedure operative di controllo perforazione • Norme e procedure di sicurezza • Piani di sicurezza

I parametri che contraddistinguono il rischio sono:

- frequenza o probabilità di accadimento (pericolosità);
- gravità delle conseguenze (valore esposto, relativo alle componenti naturali e antropizzate).

L'evento con più alto grado di gravità delle conseguenze da considerare per l'attività di perforazione è la fuoriuscita incontrollata di fluido di formazione (blow out). Tale evento può mettere in gioco la salute dei lavoratori e della popolazione, provocare danni anche ingenti all'ambiente ed ai beni della popolazione e inoltre produrre danni ai beni dell'azienda.

Le frequenze di accadimento di blow out per l'attività di perforazione in Italia sono le seguenti:

Periodo di ritorno blow out (dati Assomineraria)	
Pozzi esplorativi onshore	50 anni
Pozzi di produzione onshore	120 anni
Pozzi esplorativi offshore	35 anni
Pozzi di produzione offshore	70 anni
Casi di inquinamento ambientale	250 anni

Per contrastare l'insorgenza di un blow out vengono utilizzate tecniche all'avanguardia e di comprovato tasso di successo, fra le quali si ricorda:

- *utilizzo di un sistema automatico*, applicato allo scalpello, che evita la rotazione delle aste, consentendo di effettuare fori perfettamente indirizzati, con forte riduzione

dell'attrito e della torsione sulle aste stesse e con conseguente minore stress e minor usura dei materiali;

- *utilizzo delle "Shear Rams"* (ganasce trancianti) che permettono di tranciare trasversalmente le aste, consentendo di chiudere completamente il foro in caso di blow out all'interno delle aste stesse. Le ganasce trancianti vengono montate su tutte le colonne di protezione (B.O.P.) da 12" in giù, con possibilità di intervenire su tutte le aste di perforazione utilizzate nello strato mineralizzato.

Non è azzardato asserire che un'eruzione incontrollata potrebbe capitare esclusivamente a causa di una contemporanea serie di errori umani e malfunzionamenti di attrezzature, difficilmente immaginabile.

È in ogni caso cura dell'operatore assicurarsi che le compagnie fornitrici di servizi utilizzate nel cantiere di perforazione abbiano i requisiti necessari e personale qualificato per fare fronte a situazioni di emergenza di questo tipo.

Durante il Convegno Annuale dell'Assomineraria, settore Idrocarburi e Geotermia, tenutosi a Roma il 27 novembre 2002, è stato ufficialmente riconosciuto nella storia dell'esplorazione petrolifera in Italia un solo caso di pozzo con blow-out e inquinamento significativo su un totale di 6.000 pozzi perforati.

L'incidente e il conseguente inquinamento ambientale avvennero, non molti anni or sono, nel giacimento di Trecate dal quale si producono principalmente idrocarburi liquidi (petrolio) provenienti da rocce carbonatiche. Di conseguenza, si può affermare che non si è mai verificato in Italia alcun incidente di questa tipologia in pozzi a gas perforati nelle successioni clastiche, come può essere considerato il pozzo in progetto Vasari 2.

2.9.2 Piano di emergenza

Il personale della ditta Contrattista dovrà avere competenza e requisiti tali da operare con diligenza, e nel rispetto della sicurezza secondo la miglior pratica di perforazione.

Con particolare riferimento al controllo delle eruzioni, ogni squadra dovrà avere la perfetta conoscenza dell'uso, della manutenzione, dell'installazione e dell'operatività di tutte le apparecchiature connesse o facenti parte del sistema fango, trip tank, stand pipe e choke manifold, separatore gas/fango, degasificatori, valvole, strumentazione, B.O.P. stack e relativi sistemi di attivazione e controllo.

Al fine di garantire l'efficacia dell'intervento ogni componente della squadra di perforazione dovrà essere specificatamente "formato" a fronteggiare l'emergenza. I requisiti minimi per considerare "formato" un membro della squadra di perforazione sono:

- conoscenza delle apparecchiature tale da comprenderne il malfunzionamento e provvedere alla riparazione;
- conoscenza delle procedure operative tale da poterne ripetere la sequenza in modo automatico;
- tempestiva e corretta interpretazione delle anomalie.

Nonostante le precauzioni predisposte per garantire operazioni sicure, possono talvolta verificarsi alcuni incidenti. Incendi, rilasci di idrocarburi liquidi o gassosi, gas infiammabili o tossici, possono generare una serie di conseguenze per le persone, per l'ambiente e per gli impianti, a meno che non siano tempestivamente adottate le contromisure necessarie.

L'esperienza ha dimostrato che per la pronta soluzione di un'emergenza sono determinanti i seguenti fattori:

- disponibilità di piani organizzativi di pronto intervento
- rapidità dell'intervento
- specializzazione del personale coinvolto
- reperibilità delle informazioni su disponibilità di materiali e persone
- disponibilità di guide e raccomandazioni sulle azioni da intraprendere
- comunicazioni rapide tra le persone coinvolte.

Per far fronte a queste necessità, ed al fine di assicurare la corretta informazione su situazioni critiche con la conseguente attivazione di persone e mezzi necessari per organizzare

efficacemente e il più velocemente possibile l'intervento appropriato, riducendo al massimo il pericolo per le vite umane, per l'ambiente e per i beni della proprietà, l'Assomineraria (Associazione Mineraria Italiana per l'Industria Mineraria e Petrolifera), ha realizzato un sistema informativo per la gestione computerizzata su scala nazionale delle situazioni di emergenza operativa. Si tratta di un sistema aperto, aggiornato, rapido e flessibile, una vera e propria banca dati (SInGER, Sistema informativo Gestione Emergenze Rilevanti) che fa capo alla centrale operativa presso la sede dell'Assomineraria a Roma, in grado di fornire in tempo reale tutte le informazioni necessarie per far fronte a possibili incidenti ed emergenze: dalla dislocazione delle unità di intervento alla disponibilità di mezzi e materiali, all'applicazione delle procedure appropriate ad ogni singolo caso. Una rete di informazioni che riguarda non solo gli operatori, ma a cui possono accedere anche le Autorità, dai Vigili del Fuoco alla Protezione Civile.

L'esperienza mostra che nel caso di fuoriuscite o versamenti di prodotti petroliferi, l'efficacia della risposta dipende prima di tutto dalle condizioni meteo climatiche, poi dalla disponibilità di mezzi e materiali appropriati, e infine dalla prontezza ed efficienza con la quale si inizia l'intervento.

Tale sistema permette quindi la gestione, fra le compagnie associate, delle informazioni necessarie ad affrontare con maggiore velocità, e quindi con migliore garanzia di qualità, gli interventi di emergenza.

Sarà quindi messo in opera un Piano di Emergenza tipico per un pozzo esplorativo quale quello previsto nell'area in esame. Si ribadisce, inoltre, che la Contrattista di Perforazione deve in ogni caso esibire all'Operatore un proprio Manuale Operativo con relative Procedure di Prevenzione e Controllo delle Eruzioni, specifico per l'impianto e le apparecchiature utilizzate.

Relativamente alla perforazione del pozzo in esame, il Piano di Emergenza prenderà in considerazione i possibili problemi di controllo eruzioni col conseguente inquinamento delle acque e del suolo e altre tipologie d'incidente, quali il rilascio di gas tossici.

Per questo motivo, durante tale fase della perforazione e al termine della precedente, un'unità di controllo specifica (H₂S service) sarà presente in permanenza sulla postazione.

Tale unità gestirà ogni procedura di emergenza, oltre a svolgere addestramento del personale impiegato, a porre in opera gli strumenti di monitoraggio e a fornire le attrezzature di emergenza specifiche.

È meglio prevenire che soffocare un'eruzione: durante la fase di controllo di un "kick", attraverso il sistema BOPs-choke manifold si possono verificare situazioni imprevedibili e di complessa gestione.

È quindi indispensabile predisporre tutti gli accorgimenti atti ad evitare l'insorgere delle condizioni favorevoli al "blow out".

Principale obiettivo dovrà essere il mantenimento del pozzo sempre "sotto controllo".

Questa condizione può essere soddisfatta applicando svariate metodologie operative mirate all'ottenimento di:

Controllo primario : garantire una colonna idrostatica del fango in pozzo superiore alla pressione di formazione. Il controllo del pozzo viene preventivamente assicurato attraverso un adeguato "Programma di perforazione", basato su un numero di dati tale da raggiungere gli obiettivi operativi salvaguardando la vita del personale, l'ambiente, le apparecchiature impiegate e tutti gli altri aspetti legati ad interessi dell'Operatore. La Contrattista di perforazione riceve copia del "Programma di perforazione" e rende edotto il proprio personale operativo sui rischi che implica il particolare tipo di sondaggio. Il "Programma di perforazione" viene redatto valutando tutti i dati disponibili da pozzi precedentemente perforati o da prospezioni geologico-sismiche della zona. Il controllo primario dipende principalmente dalla densità del fango impiegato, la cui gestione deve essere effettuata secondo una corretta e tempestiva interpretazione dei dati costantemente generati durante la perforazione.

Controllo secondario: perso il controllo primario, si devono ripristinare le condizioni di normalità ricorrendo alle procedure di emergenza ed alle apparecchiature di superficie. L'ingresso di fluido di strato in pozzo è sempre generato dall'insufficiente carico idrostatico che grava sulla formazione perforata. Questa condizione si può verificare in seguito a:

- insufficiente densità del fango
- sovrappressione
- pistonaggio
- mancato colmataggio del pozzo durante la manovra
- perdita di circolazione
- drilling gas
- formazioni caricate

Principali segnali di influx in pozzo sono:

- aumento della velocità di avanzamento (drilling break) -variazione dei volumi di fango in circolazione
- variazione della pressione / portata delle pompe
- aumento del "drilling gas"
- variazione della concentrazione dei cloruri nel fango.

In caso si verificasse una delle condizioni precedentemente descritte esistono delle tecniche particolari a seconda che lo scalpello si trovi al fondo del foro o che ci si trovi in condizioni di manovra. Entrambe le tecniche sono volte all'interruzione dell'ingresso di gas nel foro o comunque all'interruzione dell'erogazione spontanea di gas.

Il Piano di Emergenza si articola su livelli differenziati in base alle situazioni di particolare criticità che impongono l'intervento. L'emergenza viene in ogni caso segnalata al Direttore Responsabile ad opera del Sorvegliante di turno dell'installazione. In caso di avvenuta eruzione il Direttore Responsabile invia immediata comunicazione all'autorità di Protezione Civile e all'autorità di vigilanza competente per territorio (ai sensi dell'art. 82 del DPR 128/59, così come modificato dall'art. 66 del D Lgs 624/96).

- *Emergenza di Livello 1 Scenario ipotizzato* - sull'impianto opera solo il personale occorrente per controllare un "kick"; viene decretato l'abbandono dell'installazione da parte del personale non indispensabile.

Il Direttore Responsabile, per il tramite del Sorvegliante di turno, effettua le seguenti azioni: - richiede l'invio di mezzi antincendio, antinquinamento e di soccorso -predispone i contatti con i centri di assistenza sanitaria -predispone l'evacuazione del personale non indispensabile. Inoltre il Direttore Responsabile attiva tutte le unità specialistiche, con l'obiettivo di tenere contatti con Enti esterni e di fornire all'installazione in emergenza le attrezzature ed i materiali necessari.

- *Emergenza di Livello 2 Scenario ipotizzato* - le operazioni sul pozzo sono in condizioni critiche oppure il pozzo è in eruzione, per cui è richiesto il supporto di materiale, mezzi e persone esterne. Oltre a quanto già previsto per le emergenze di Livello 1, il Direttore Responsabile attiva le unità specialistiche per le seguenti azioni: -approvvigionamento di materiali -movimentazione di mezzi antincendio, antinquinamento e di soccorso -informare tempestivamente e mantenere i contatti con l'autorità di Protezione Civile e l'autorità di vigilanza competente per territorio, come richiesto dall'Art. 66 del D Lgs 624/96. Il Direttore Responsabile inoltre è incaricato di mantenere i contatti con la Sede operativa. Il Titolare della concessione o di titolo minerario, invece, ha il compito di: -supportare le Autorità per l'eventuale fornitura di materiali e mezzi -tenere i rapporti con i mass-media e fornire assistenza ai familiari del personale coinvolto.

2.9.3 Analisi delle conseguenze - Scenari ipotizzabili

La continua innovazione e il miglioramento del sistema integrato di sicurezza operante in un Cantiere di Perforazione (apparecchiature di sicurezza, tecniche operative, procedure, sensibilizzazione e continua formazione del personale di Cantiere, ecc.) ha permesso di rendere l'evento del blow-out estremamente improbabile. Per potere inquadrare correttamente i possibili scenari di riferimento è necessario considerare i diversi rischi associati a:

- tipo di idrocarburo estratto o da estrarre (gas naturale, olio, condensati)
- tipologia di ambiente interessato dall'eruzione (terra o mare)
- le diverse combinazioni dei rischi legati ai suddetti fattori.

Nella tabella seguente sono stati schematizzati gli scenari di riferimento in funzione della tipologia di fluido, considerando che l'eruzione avverrebbe sulla terraferma.

Scenari di riferimento		
Scenari	Rischi per sicurezza e salute	Rischi per l'ambiente
Blow-out a gas	Getto di gas incendiato (jet-fire) Incendio e dispersione di nube di vapore (flash-fire)	Incendio nella zona prossima alla postazione

Non si ritiene ragionevolmente ipotizzabile la formazione di nubi esplosive, in quanto le caratteristiche del metano e dei gas più leggeri che potrebbero venire rilasciati e l'assoluta mancanza di elementi confinanti rendono estremamente improbabile l'accumulo di ingenti quantità di materia che possa essere coinvolta nell'esplosione (intesa come generazione di onde di sovrappressione).

3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 DELIMITAZIONE DELL'AREA INTERESSATA DALLA PERFORAZIONE DEL POZZO VASARI 2

L'area interessata dalla perforazione del pozzo esplorativo Vasari 2 occuperà una superficie rettangolare, con lati di 100 x 70 metri ed estesa 0,7 ettari, che servirà a contenere l'impianto di perforazione e quanto necessario al funzionamento del cantiere, come specificato nel precedente capitolo dedicato all'esposizione del quadro di riferimento progettuale.

Quest'area, ricadente per intero nel territorio comunale di Recanati, è situata in un ambito prettamente rurale con presenza di alcuni nuclei isolati costituiti da casali ed abitazioni residenziali. In effetti l'area indagata dallo studio copre un'area molto più estesa, di forma quadrangolare e con superficie di poco superiore a 8 Km², al cui interno è situato il pozzo, come indicato nel capitolo 2.1 e come rappresentato sia nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:50.000 (all.01a) che in quella focalizzata all'area interessata dallo studio in scala 1:10.000 (all.01b).

La base topografica di tutte le carte tematiche allegate allo studio sono state derivate dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 e prodotta per assemblaggio delle sezioni n. 293150 (Recanati), 293160 (Loreto), 303030 (San Firmano), 303040 (Potenza Picena).

In particolare, l'area prescelta per la postazione è situata in sponda idrografica sinistra del fiume Potenza, è raggiungibile imboccando alla rotatoria sulla strada provinciale 571 Helvia Regina, all'altezza dell'abitato di Recanati, la strada provinciale 104 in direzione di Recanati-Chiarino-Loreto. Dopo 500 metri sulla SP 104 proseguire in direzione Porto Recanati, quindi girare a sinistra in corrispondenza del cartello stradale dell'Oleificio Bartolini e dopo 700 metri circa girare a destra sulla Strada Vicinale Campolungo (Contrada Sant'Agostino). Il pozzo è ubicato a circa 750 metri da quest'ultima intersezione stradale (all.08b).

I documenti di base utilizzati nello studio, oltre la predetta CTR, fanno riferimento all'estratto della mappa catastale in scala 1:2.000 del foglio n.45 del Comune di Recanati.

3.2 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DEI SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGRAMMA

3.2.1 Utilizzo del suolo

La Carta dell'utilizzo del suolo (all.06b), è stata ottenuta dalla carta dell'uso del suolo (1984) della Regione Marche e modificata con l'ausilio di immagini satellitari e sopralluogo sui siti di maggiore interesse.

La carta in oggetto mostra la distribuzione delle varie categorie d'utilizzo del suolo presenti nell'area di studio.

Le categorie rilevate sono le seguenti.

- *Territori modellati artificialmente*, comprendenti le aree urbane residenziali, strutture destinate ad attrezzature ricreative e turistiche, alcune superfici impegnate dalla rete stradale e ferroviaria e dalle loro aree accessorie.
- *Territori agricoli*, per lo più consistenti in terreni adibiti a seminativi irrigui, generalmente a carattere intensivo, e a seminativo arborato, inoltre si riconoscono aree adibite a vigneto e ad oliveto.
- *Territori boscati ed ambienti semi-naturali*, principalmente consistenti in terreni con vegetazione incolta lungo i fossi di scolo e un'area boschiva sulla riva sinistra del fiume Potenza.
- *Corpi idrici*, rappresentati dall'alveo del Potenza e piccoli bacini artificiali costruiti per uso agricolo.

Le superfici e le percentuali relative alle predette categorie sono riportate nella tabella 3.1, nella quale si evidenziano l'uso prevalente del territorio a fini agricoli. Le colture, infatti, occupano complessivamente circa il 90% dell'intera area analizzata, per un totale di circa

675 ettari.

Tabella 3.1 – Superfici e percentuali delle classi di utilizzo del suolo

Classe	Ettari	Percentuali
Edificato destinato a residenziale	44,53	5,986
Edificato destinato a attrezzature ricreative e turistiche	3,55	0,477
Seminativo non irriguo	313,03	42,083
Seminativo arborato	316,83	42,594
Vigneto	44,5	5,982
Oliveto	0,93	0,125
Bosco	0,43	0,057
Incolto lungo i fossi di scolo	12,96	1,742
Corsi d'acqua e canali	4,60	0,618
Bacini artificiali	2,50	0,336
Totali	743,83	100

3.2.2 Regime vincolistico

Nel presente capitolo sono espone le limitazioni d'uso del territorio analizzato, siano esse di carattere nazionale, regionale o locale, la cui rappresentazione è riportata nelle varie Carte del regime vincolistico, ottenuta per compilazione delle informazioni reperite da varie fonti.

3.2.2.1 Vincoli paesistico-ambientali (D.Lgs 42/2004)

La normativa generale che attualmente in Italia presiede alla tutela del paesaggio è basata sul Decreto Legislativo n.42 del 22 gennaio 2004, ossia sul Codice dei beni culturali e del paesaggio. Ai sensi di questa normativa gli strumenti che permettono di individuare e tutelare i beni paesaggistici sono:

- dichiarazione di notevole interesse pubblico su determinati contesti paesaggistici, effettuata ai sensi degli articoli 138-141.
- aree tutelate per legge elencate nell'articolo 142, che ripete l'individuazione operata dall'ex Legge n.431 del 8 agosto 1985 (Legge Galasso).
- Piani Paesaggistici, i cui contenuti, individuati dall'articolo 143, stabiliscono le norme d'uso dell'intero territorio.

Secondo le predette norme, i vincoli esistenti sul territorio oggetto d'indagine (all.02a-02b) imposti dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici, sono i seguenti.

- *Fascia di salvaguardia dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua* iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, che interessa tutto il tratto del Fiume Potenza e la porzione di canale suo tributario di sinistra per un'ampiezza di 150 metri su ambedue le sponde;
- *Aree boscate*, situate a nord ovest dell'area di studio limitrofe all'abitato di Recanati.

3.2.2.2 Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)

A livello regionale, secondo i disposti dell'art. 149, comma 1, del D.Lgs. n.490 del 29.10.1999, gli strumenti di tutela e pianificazione del territorio compresi nell'area sono costituiti dal Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR) (all.02a), i cui contenuti e le finalità sono stati esposti nel capitolo 1.3, che classifica e valuta gli elementi di rilevanza paesistica e ambientale oltre a prescrivere gli usi compatibili.

In particolare, secondo il PPAR, nell'area analizzata dallo studio (all.02b) esistono i seguenti elementi d'interesse antropico e naturalistico condizionanti la trasformabilità territoriale, che complessivamente s'identificano con quelli precedentemente descritti:

- *Ambito di tutela fluviale* (Art.29): 100 m relativamente al fiume Potenza, e di 40 m dal fosso di 3° ordine in prossimità del quale si effettuerà la perforazione.
- *Elementi diffusi del paesaggio agrario* (Art.37): comprendente la vegetazione arborea ed

arbustiva, compresa quella ripariale ed igrofila, oltre le siepi. Tutti elementi non rappresentabili cartograficamente, ma comunque soggetti a norme di salvaguardia come meglio già descritto nel capitolo 1.1

- *Paesaggio agrario di interesse storico-ambientale* (Art.38): la zona è rurale con edifici di interesse storico, in quanto mantengono integri i caratteri tradizionali del paesaggio agrario mezzadrile e della cultura contadina della montagna.
- *Zone agricole di salvaguardia paesistico-ambientale* (Art.38 – Rif. PTC Comune Recanati): riguardano le parti di territorio agricolo in cui, per la presenza di elementi naturali da tutelare (corsi d'acqua), di elementi del patrimonio storico culturale da salvaguardare (centro storico, edifici e manufatti, aree archeologiche), di condizioni di instabilità in atto o potenziali (aree soggette a dissesti, aree con pendenze superiori al 30% e aree soggette a dissesti coincidenti con aree con pendenza superiore al 20%).
- *Centri e nuclei storici* (Art.39): elemento rappresentato dall'abitato di Recanati.
- *Edifici e manufatti storici* (Art.40): la categoria si identifica nel settore sottoposto a tutela, localizzato in alto a sinistra dell'Area di studio (All.4).

Come evidenziato nell'allegato 07b, l'area che verrà utilizzata, seppur temporaneamente, nelle fasi di esecuzione del pozzo, ricade all'interno della zona agricola "E3" di salvaguardia paesistico-ambientale.

Di seguito vengono descritti i relativi vincoli così come descritti nel P.T.R. del Comune di Recanati:

[1] *Le zone agricole di salvaguardia paesistico-ambientale (tutela integrale) riguardano le parti di territorio agricolo in cui, per la presenza di elementi naturali da tutelare (corsi d'acqua), di elementi del patrimonio storico culturale da salvaguardare (centro storico, edifici e manufatti, aree archeologiche), di condizioni di instabilità in atto o potenziali (aree soggette a dissesti, aree con pendenze superiori al 30% e aree soggette a dissesti coincidenti con aree con pendenza superiore al 20%), il PIANO pone particolari limitazioni agli interventi edificatori e a quelli di sostanziale modificazione delle caratteristiche ambientali.*

[2] *In tali zone non è consentita alcuna nuova costruzione, ma, al fine di garantire le attività agricole in atto, è ammesso, oltre quanto previsto dal successivo art. 28, l'ampliamento delle costruzioni esistenti di cui alle lettere*

A), C), ed E) del precedente art. 22 nel rispetto di tutti gli indici e prescrizioni di tale articolo e fino ad un massimo del 25% della volumetria esistente; per i fabbricati rurali di particolare valore censiti dal PIANO prevalgono le norme di cui al successivo art. 29.

[3] *Tutto quanto sopra sempre nel rispetto degli indici e di tutte le prescrizioni stabilite per tali costruzioni all'art. 22.*

[4] *Eventuali opere di pubblica utilità a livello infrastrutturale previste dal Piano in tale zone o che dovessero necessariamente essere localizzate nelle stesse, sono soggette a verifica di compatibilità ambientale (V.I.A. o V.A.S.) in base alla normativa vigente all'atto della progettazione delle opere.*

[5] *All'interno degli ambiti di tutela stabiliti dal PIANO sono vietati, fatto salvo quanto previsto nel PRG, i seguenti interventi:*

1) in generale:

a) ogni nuova edificazione nonché l'ampliamento degli edifici esistenti se non espressamente previsto dalle presenti norme;

b) l'abbattimento della vegetazione arbustiva e di alto fusto esistente, tranne le essenze infestanti e le piante di tipo produttivo-industriale; (resta salvo quanto regolamentato dalla L.R. n. 6/2005 e successive integrazioni e modificazioni);

c) nuove attività estrattive, depositi e stoccaggi di materiali non agricoli, salvo i casi di interventi di recupero ambientale;

d) il transito con mezzi motorizzati fuori dalle strade statali, provinciali, comunali, vicinali gravate da servitù di pubblico passaggio e private esistenti, fatta eccezione per i mezzi di servizio e per quelli occorrenti alla attività agro-silvo-pastorale;

e) l'allestimento di impianti, di percorsi o di tracciati per attività sportiva da esercitarsi con mezzi motorizzati;

f) l'apposizione di cartelli e manufatti pubblicitari di qualunque natura e scopo, esclusa la

segnaletica stradale e quella turistica di cui alla Circolare del Ministero LL.PP. n. 400 del 9/2/1979;

g) la costruzione di recinzioni delle proprietà se non con siepi e materiali di tipo e colori tradizionali, salvo le recinzioni temporanee a servizio delle attività agro-silvo-pastorali e le recinzioni a servizio delle culture specializzate che richiedono la protezione da specie faunistiche particolari;

2) per i crinali:

a) interventi edilizi di tipo agro-industriale adibiti alla lavorazione, conservazione, trasformazione e commercializzazione di prodotti agricoli;

b) silos e depositi agricoli di rilevante entità;

c) edifici ed impianti per allevamento zootecnici di tipo industriale;

d) nuove attività estrattive, depositi e stoccaggi di materiali non agricoli, salvo i casi di interventi di recupero ambientale;

3) per i corsi d'acqua:

a) entro la fascia di 10 ml a partire dalle sponde o dal piede esterno dell'argine l'aratura a profondità maggiore di 50 cm;

b) all'interno del corpo idrico qualunque trasformazione, manomissione, immissione di reflui non depurati, salvo gli interventi volti al disinquinamento, al miglioramento della vegetazione riparia, al miglioramento del regime idraulico limitatamente alla pulizia del letto fluviale, alla manutenzione delle infrastrutture idrauliche e alla realizzazione delle opere di attraversamento sia viarie sia impiantistiche;

c) nei tratti all'esterno dei centri abitati qualsiasi tipo di intervento fatti salvi gli interventi di recupero ambientale, nonché l'esercizio dell'attività agro-silvo-pastorali, le opere di attraversamento sia impiantistiche sia viarie e i lagoni di accumulo a fini irrigui realizzati all'interno degli ambiti di tutela di corsi d'acqua di 2a e 3a classe;

4) per i centri e nuclei storici:

a) nelle aree adiacenti al margine della zona A di cui al D.M. n. 1444 del 2/4/1968, qualsiasi tipo di intervento edilizio fatti salvi gli interventi di cui all'art. 31 della Legge n. 457/1978;

b) in caso di ristrutturazione urbanistica gli interventi previsti non dovranno comunque alterare il profilo altimetrico determinato dagli edifici di margine del centro storico;

5) per gli edifici e manufatti storici censiti "A" con il presente PIANO qualsiasi tipo di intervento edilizio fatti salvi gli interventi di cui all'art. 3, lettere a), b) e c) del D.P.R. 380/2001 e s.m.i.;

6) per le aree archeologiche, fatto salvo lo specifico parere della competente

Soprintendenza:

a) qualunque alterazione degli elementi e dei segni visibili della struttura centuriata;

b) ogni intervento di tipo infrastrutturale che non sia coerente con l'organizzazione della struttura centuriata;

7) per le aree soggette a dissesti e con pendenze superiori al 30%, fatti salvi gli interventi di recupero ambientale:

a) qualsiasi intervento edilizio;

b) qualsiasi impedimento al regolare deflusso delle acque;

c) riporti e movimenti di terreno che alterino in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo del terreno.

3.2.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Macerata

Il piano territoriale di coordinamento provinciale (PTC), approvato definitivamente con delibera di Consiglio n.75 dell'11/12/2001, appresta gli strumenti di conoscenza, di analisi e di valutazione dell'assetto del territorio della Provincia e delle risorse in esso presenti, e determina, in attuazione del vigente ordinamento regionale e nazionale e nel rispetto del piano paesistico ambientale regionale (PPAR) e del piano di inquadramento territoriale (PIT) nonché del principio di sussidiarietà - le linee generali per il recupero, la tutela ed il potenziamento delle risorse nonché per lo sviluppo sostenibile e per il corretto assetto del territorio medesimo. La relativa disciplina è espressa a mezzo delle definizioni e delle

classificazioni nonché delle previsioni progettuali contenute negli elaborati cartografici ed a mezzo delle concorrenti statuizioni delle norme tecniche di attuazione (NTA).

Nel Piano sono definiti gli Ambiti Territoriali Omogenei (ATO) (figg. 3.1 e 3.2), ad ognuno dei quali corrisponde una specifica “forma del territorio”, le aree industriali intercomunali, le principali infrastrutture, la rete della mobilità, e sono individuate le zone di possibile sviluppo e le grandi opere di progetto.

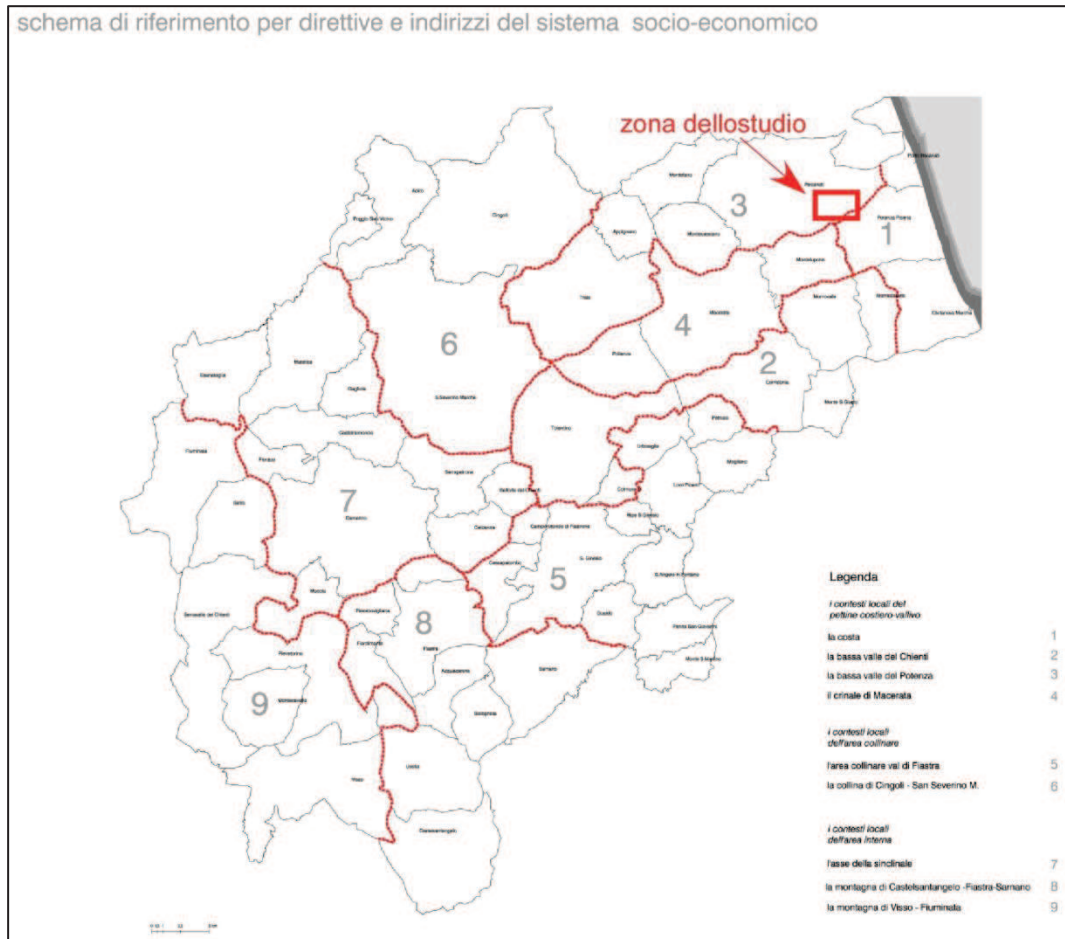


fig. 3.1 - Ambiti Territoriali delle Marche con limiti comunali

Si distinguono;

- Gli ambiti locali del pettine costiero

1) la costa: Potenza Picena presenta una morfologia socio abitativa simile ai comuni industriali di fondovalle piuttosto che alle realtà più terziarizzate e urbane di Civitanova e Porto Recanati. Si registra una costante crescita demografica e una consistente produzione edilizia;

2) la bassa valle del Chienti: area di fortissima crescita demografica ed industriale con livelli medio alti di densità edilizia ed elevatissima specializzazione industriale; dal punto di vista insediativo il connotato fondamentale è il rapporto tra una presenza urbana storica, sul crinale e sul fondovalle, e una vera e propria duplicazione di insediamenti nei nuovi nodi di sviluppo industriali-residenziali sul fondovalle;

3) la bassa valle del Potenza: presenta una condizione socio-abitativa analoga a quella della bassa valle del Chienti, ma con tassi di crescita maggiori. Dal punto di vista abitativo ed insediativo si osserva una urbanizzazione di fondovalle più discontinua e una connotazione meno urbana del patrimonio edilizio;

- 4) il crinale di Macerata: si osserva una forte specializzazione terziaria e di servizio con un relativo invecchiamento della popolazione e una sostanziale stabilità demografica.
- Gli ambiti locali dell'area collinare
 - 5) l'area collinare val di Fiastra: i comuni più prossimi alla valle del Chienti presentano una morfologia sociale tipica dei contesti collinari rurali-industriali, mentre quelli più interni, pur mostrando una spiccata connotazione industriale, evidenziano una dinamica demografica negativa ed un profilo sociale più basso;
 - 6) la collina di Cingoli – San Severino M.: risulta leggermente più dinamica dal punto di vista produttivo e più equilibrata nella combinazione degli elementi industriali, rurali e urbani, ma la popolazione residente è stabile. Dal punto di vista insediativo è da notare la natura estremamente diffusa e sparsa dell'insediamento storico.
 - Gli ambiti locali dell'area interna
 - 7) l'asse della sinclinale: la condizione socio-economica risulta essere piuttosto tradizionale e moderatamente dinamica sia dal punto di vista del popolamento che dell'industrializzazione. Le condizioni urbane sociali più segnate dalla presenza industriale e da un certo grado di urbanizzazione si registrano nella direttrice che va da Camerino a Fabriano. In tutta quest'area l'agricoltura presenta invece un significato più ridotto rispetto alle zone di collina intermedie;
 - 8) La montagna di Castelsantangelo – Fiastra – Sarnano: è l'area di montagna meno coinvolta nei fenomeni di abbandono e invecchiamento, anzi mostra fenomeni di rivalorizzazione turistica sia per l'offerta sciistica e termale sia per l'attrattiva del Parco dei Monti Sibillini, infatti in tutta l'area si registra la quota più elevata di attivi nel settore alberghiero e di abitazioni disponibili per vacanza;
 - 9) la montagna di Visso – Fiuminata: presenta una morfologia socio-abitativa simile alla precedente, fatta salva la dinamica del popolamento e della produzione complessivamente più negativa.

L'area del nostro studio ricade quasi interamente nella zona 3 (la bassa valle del Potenza) e solo marginalmente nella zona 1.

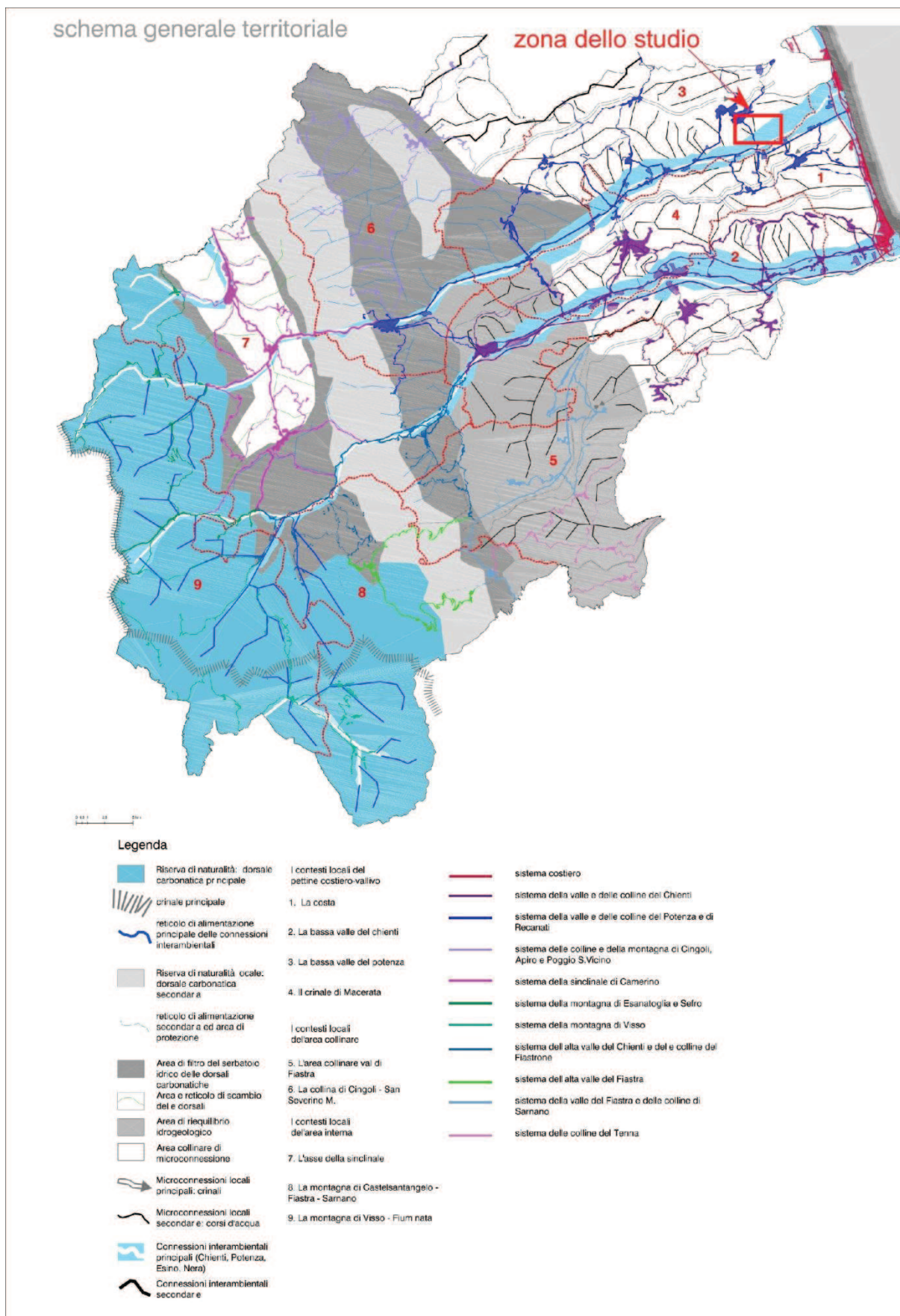


fig. 3.2 - Ambiti Territoriali della Regione Marche

3.2.2.4 Piano Regolatore Generale (PRG) di Recanati

Negli elaborati cartografici numerici del PRG del comune di Recanati, nei quali sono evidenziati tutti i vincoli esistenti sul proprio territorio, oltre a quelli precedentemente descritti, sono rappresentati altri vincoli che prevedono limitazioni d'uso. Tra questi sono da menzionare i seguenti poiché interessano direttamente l'area di studio.

- Ambito di tutela di alcuni tipi d'infrastrutture lineari, la cui ampiezza è variabile in funzione della loro tipologia;
- Tutela del centro storico di Recanati e dei manufatti storici; la prima individua esattamente l'edificato definito dal PPAR, la seconda è limitata agli stessi edifici extraurbani e alle aree di pertinenza, con superfici notevolmente ridotte rispetto all'ambito provvisorio di tutela previsto dal predetto piano;
- Aree di interesse comune sociali culturali; comprendenti aree ricreative e campi sportivi;
- Zone agricole di salvaguardia paesistico-ambientale riguardano le parti di territorio agricolo in cui, per la presenza di elementi naturali da tutelare (corsi d'acqua), di elementi del patrimonio storico culturale da salvaguardare (centro storico, edifici e manufatti, aree archeologiche), di condizioni di instabilità in atto o potenziali (aree soggette a dissesti, aree con pendenze superiori al 30% e aree soggette a dissesti coincidenti con aree con pendenza superiore al 20%), il PIANO pone particolari limitazioni agli interventi edificatori e a quelli di sostanziale modificazione delle caratteristiche ambientali.

Tutti i vincoli descritti nei precedenti piani sono rappresentati anche nei documenti allegati (all.02a - 03a - 04a – 05a – 02b – 03b - 07b) al presente Studio Preliminare Ambientale.

3.2.2.5 Aree naturali protette e zone sottoposte a regime di salvaguardia

Allo stato attuale la porzione di territorio oggetto di studio non è inserita in aree protette ai sensi della L.394/91, e neppure in istituti di tutela ai sensi della L.157/92, concernente la conservazione della fauna omeoterma, o in biotopi segnalati come siti d'importanza naturalistica ai sensi di specifiche Direttive Comunitarie.

In particolare l'area non è inclusa, come si evidenzia nell'allegato 02a, in Parchi Nazionali ai sensi della L.394/91 (Legge quadro sulle aree protette), nel sistema delle Riserve Statali gestite dal Corpo Forestale dello Stato; nel sistema delle Riserve o Parchi Naturali Regionali gestiti dalla Regione Marche; in siti segnalati nell'ambito del progetto Corine Biotopes; in siti segnalati nell'ambito del progetto Bioitaly, nei biotopi censiti dalla Società Botanica Italiana, e non sono presenti stazioni vegetazionali poco diffuse o particolari per l'area marchigiana. Infine, per quanto riguarda località protette in ambito europeo non sono presenti siti inseriti nel progetto Natura 2000, quali Siti d'Interesse Comunitario (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

3.3 IDROGEOLOGIA

Nel bacino idrografico del F. Potenza le risorse idriche sotterranee più significative si rinvenivano nelle formazioni della successione carbonatica umbro-marchigiana e nell'acquifero della pianura alluvionale, sebbene la zona occupata dal bacino di Camerino sia caratterizzata da litologie variamente permeabili.

Acquiferi delle dorsali carbonatiche. Le formazioni carbonatiche non sono dotate di permeabilità di tipo primario (intergranulare), ma devono le loro caratteristiche idrogeologiche ad una permeabilità prevalentemente secondaria. In questo caso, quindi, la circolazione idrica è strettamente guidata dall'assetto geologico-strutturale che ha prodotto nel tempo una complessa rete di fratture consentendo l'instaurarsi di fenomeni di dissoluzione e carsismo, specialmente nei termini a più alto contenuto di carbonato di calcio. Nell'alto bacino del F. Potenza, ove è presente un elevato grado di fratturazione dei litotipi che hanno funzione di acquicludi, si verifica una connessione tra complessi idrogeologici differenti con conseguente potenziamento della ricarica e della capacità produttiva di quelli sottostanti. Possono essere distinti tre grandi complessi idrogeologici: quelli del Massiccio, della Maiolica e della Scaglia. Il complesso idrogeologico del Massiccio costituisce il livello di base degli acquiferi dei complessi sovrastanti ed è caratterizzato dal "flusso di fondo" la cui circolazione e direzione risultano fortemente condizionate dall'assetto strutturale e tettonico generale delle dorsali e dall'inclinazione degli assi delle pieghe. In molti casi le stesse risultano condizionate anche dalle incisioni del fiume e dei principali torrenti che di norma rappresentano il livello di base di tali acquiferi e sono sedi dei più importanti fenomeni sorgentizi (sorgenti lineari).

Le principali emergenze naturali di acque sotterranee sono per lo più concentrate nel complesso carbonatico presente nell'alto bacino del F. Potenza. Trattasi di sorgenti lineari, intendendo con questo termine le emergenze naturali in un tratto di alveo drenante di lunghezza variabile da qualche centinaio di metri a qualche chilometro. Il fenomeno è particolarmente sviluppato lungo l'alto corso del F. Potenza (gola di Pioraco) ed il F. Scarzito, suo affluente in destra idrografica all'altezza di Pioraco. L'analisi degli idrogrammi delle sorgenti, comparati con l'andamento della temperatura e delle precipitazioni relativo alla stazione più prossima all'emergenza, ha permesso di evidenziare che tutte le sorgenti emergenti dagli acquiferi carbonatici, anche quelle con portate elevate e con bacini di alimentazione profondi e molto estesi, sono alimentate da una doppia circolazione: una estremamente veloce per macrofessure e carsismo ed una più lenta per microfessure.

Acquiferi del medio bacino. Nel medio bacino i depositi sono rappresentati generalmente da alternanze ritmiche di marne, arenarie e peliti con permeabilità complessivamente di basso grado. In alcuni luoghi, quando la successione è in prevalenza costituita da banchi di arenaria fratturata, il grado di permeabilità risulta discreto e si possono avere acquiferi comparti mentati e di modesta potenzialità produttiva. In definitiva, si può affermare che le risorse idriche sotterranee presenti in queste formazioni non possono costituire acquiferi da cui attingere volumi rilevanti: la loro principale funzione consiste nel fornire un contributo al deflusso di base dei corsi d'acqua che li attraversano. All'interno del complesso clastico sono tuttavia presenti emergenze sorgentizie a regime stagionale e di importanza locale.

Acquifero della pianura alluvionale. I depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi del corso d'acqua principale sono caratterizzati da una permeabilità di tipo primario (intergranulare) di grado elevato e costituiscono acquiferi di una certa consistenza dai quali vengono estratte le risorse idriche sotterranee destinate ai fabbisogni civili, industriali ed agricoli. La pianura alluvionale del F. Potenza è costituita per lo più da depositi sabbiosi e ghiaiosi con intercalazioni di orizzonti limoso-argillosi. A monte di San Severino Marche lo spessore delle alluvioni non è tale da costituire un serbatoio significativo di risorse idriche sotterranee. I depositi alluvionali del III e IV ordine, nella maggior parte dei casi in discontinuità idraulica fra di loro, rappresentano il vero acquifero di subalveo mentre quelli di I e II ordine costituiscono spesso modesti acquiferi pensili ed isolati. Generalmente la geometria del sistema acquifero di subalveo è caratterizzato da più falde parzialmente intercomunicanti. L'acquifero sottostante quello principale risulta semi-confinato data la presenza di un livello abbastanza consistente di sedimenti argillosi nella fascia centrale, mentre sulle fasce laterali tale livello

tende a scomparire consentendo il contatto anche diretto con gli acquiferi sovrastanti freatici, di ridotte proporzioni.

Dall'analisi della Cartografia del Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche ed in particolar modo dalla Tavola 48 – A.1.5 (Fig. 3.3), l'area in esame si colloca, per la maggior parte, nel "Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose" che si sono depositati nel Plio-Pleistocene.

Tale complesso è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici. Arenaceo-pelitici, arenaceo organogeni e conglomeratici sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondo valle. Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione.

I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso sostituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle peliti, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerca di idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce.

L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente superiore a 0,5 g/l ed arricchimenti in cloruri, sodio, magnesio e solfati. Le acque, utilizzate in passato a scopi idropotabili, risultano oggi generalmente inquinate. La vulnerabilità delle sorgenti è alta a causa degli apporti diretti di acque di pioggia circolanti nelle coperture eluvio-colluviali presenti nei versanti e rapidamente veicolate alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle zone interessate da pratiche agricole e zootecniche, da allevamenti allo stato brado e da insediamenti abitativi.

Dal complesso emergono anche sorgenti mineralizzate a facies cloruro-sodica e solfuree. Le sorgenti salate generalmente emergono dalle argille del Messiniano superiore e del Pliocene inferiore e medio p.p., sono associate a vulcanelli di fango in superficie ed hanno tenore salino superiore a 20 g/l. La genesi è legata a salamoie presenti nei depositi messiniani e pliocenici e la risalita delle acque lungo zone di frattura connesse ad elementi tettonici, è principalmente dovuta ad un'abbondante fase gassosa. Le sorgenti solfuree emergono soprattutto dalle argille messiniane e la genesi è legata a processi di lisciviazione e messa in soluzione dei livelli evaporitici.

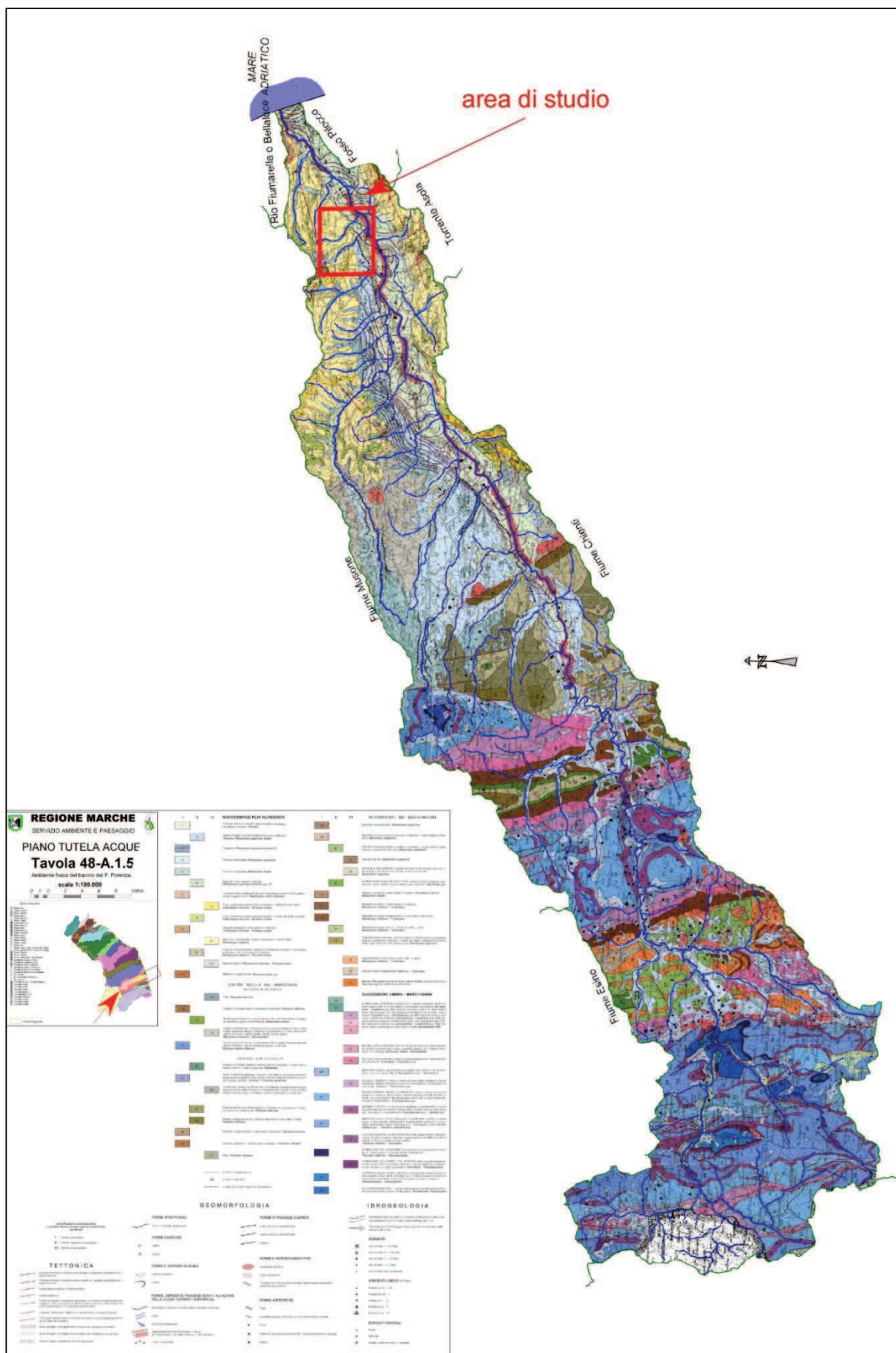


fig. 3.3 - Ambiente fisico del Bacino del Fiume Potenza

3.3.1 Caratterizzazione idrogeografica e idrologica dei corsi d'acqua

L'area di studio ricade interamente nella bassa valle del Fiume Potenza (Fig. 3.4), il cui bacino idrografico comprende una superficie di circa 780 Km².

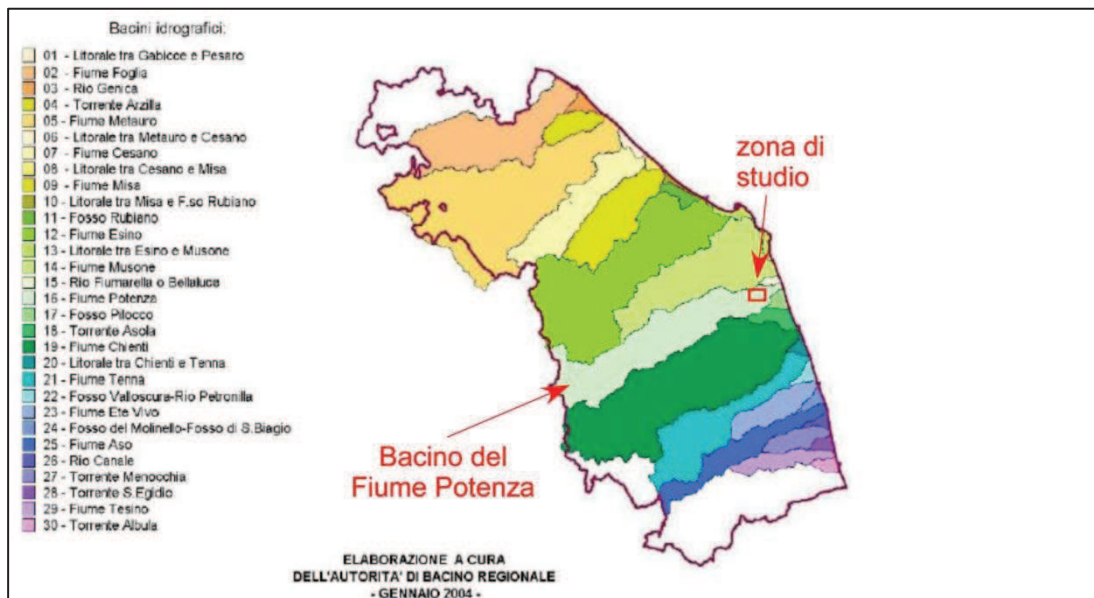


fig. 3.4 - Bacini Idrografici delle Marche

Il Fiume. Potenza nasce come fosso Laverinello lungo le falde settentrionali del Monte Pennino, a quota 1.571 s.l.m., nel comune di Fiuminata, dirigendosi a nord-est con un corso regolare sino alla confluenza con il fosso di Brescia, alimentato dalle sorgenti di Capo Potenza che apportano contributi perenni. Il corso d'acqua sfocia direttamente nel Mare Adriatico in prossimità del settore meridionale dell'abitato di Porto Recanati, dopo 98.52 km di corso.

Il bacino idrografico ha forma rettangolare ad esclusione dei tratti di foce e di monte; nel tratto di foce si denota un restringimento verso l'asta principale con una forma tipica ad imbuto mentre a monte, a causa del contributo del reticolo idrografico minore, in particolare del Fosso di Campodonico, il bacino si estende verso nord.

Il fiume presenta un andamento tipicamente appenninico sino alla confluenza con il fosso di Brescia. L'alveo subisce una brusca deviazione di quasi 90° sino all'abitato di Poggio Sorifa. Prosegue verso nord ed arriva alla confluenza con il fosso di Campodonico, per poi immettersi nella stretta di Spindoli. Nel tratto a monte di Pioraco riceve, in sinistra idrografica, il fosso Campodonico e, in destra, i tributari di fosso Fiumicello della Rocca e di fosso Capodacqua. Tra gli abitati di Fiuminata e Pioraco il corso è rettilineo con orientazione nord-est ed è pensile per un tratto di circa 3 km. Subito a monte di Pioraco riceve, in destra idrografica, le acque del torrente Scarzito, il quale è alimentato dalle sorgenti perenni di San Giovanni emergenti a quota 530 m e soggiacenti all'altopiano carsico di Montelago. A Pioraco il corso del fiume incide profondamente, con un salto notevole, la formazione del Calcere Massiccio. A valle della gola vengono a giorno importanti sorgenti, subalvee ed esterne, le quali apportano al fiume l'ultimo significativo contributo perenne.

Successivamente, la valle si allarga a formare, al centro della porzione settentrionale della sinclinale di Camerino, la conca di Castelraimondo. Nell'attraversamento della sinclinale il fiume Potenza riceve in destra idrografica il torrente Palente, caratterizzato da un notevole bacino imbrifero, ed in sinistra il fosso Lapidoso. Da Castelraimondo a San Severino l'asta fluviale attraversa trasversalmente l'anticlinale di Letegge e San Vicino.

Nel tratto compreso tra San Severino e Passo di Treia l'alveo si snoda su depositi ciottolosi del quaternario. Successivamente, il corso diviene regolare sino alla foce con un andamento

spesso di tipo anastomizzato, a tratti debolmente meandriforme. Alcuni fossi minori confluiscono con apporti esigui condizionati dal regime pluviometrico; si segnalano, in particolare, quelli più rilevanti come il Rio Chiaro ed il Torrente Monocchia.

Dagli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (Tabella 3.2 e Tabella 3.3) risulta che il fiume Potenza è stato monitorato (Fig. 3.5):

negli anni 1927-1937, (per un totale di 11 anni), in corrispondenza della sezione di Spindoli (bacino idrografico sotteso: 89 kmq; parte permeabile del bacino: 82%; altitudine massima: 1.570 m s.l.m.; altitudine media: 812 m s.l.m.; distanza dalla foce: 79 km). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 54,30 mc/s (7 ottobre 1937), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,42 mc/s (25 settembre 1935).

Tabella 3.2: Dati idrologici della sezione di Spindoli (distanza dalla foce: 89 km)

Periodo di riferimento	Q max (mc/s)	Q med (mc/s)	Q min (mc/s)	q (l/s*kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coeff. Deflusso
1927-1937	26,70	2,58	0,42	29,0	914	1369	0,67
Periodo di riferimento	Q 10 (mc/s)	Q 30 (mc/s)	Q 60 (mc/s)	Q 91 (mc/s)	Q 135 (mc/s)	Q 182 (mc/s)	Q 355 (mc/s)
1927-1937	8,17	n.d.	n.d.	3,48	n.d.	1,84	0,55

Negli anni 1933, 1935-1940, 1943, 1948-1979 (per un totale di 40 anni), in corrispondenza della sezione di Cannucciaro (bacino idrografico sotteso: 439 kmq; parte permeabile del bacino: 56,8%; altitudine massima: 1.570 m s.l.m.; altitudine media: 616 m s.l.m.; distanza dalla foce: 42 km). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 193 mc/s (22 dicembre 1982), mentre quella minima giornaliera è risultata di 1,29 mc/s (29 settembre 1971 e 15 settembre 1974).

Tabella 3.3: Dati idrologici della sezione di Cannucciaro (distanza dalla foce: 42 km)

Periodo di riferimento	Q max (mc/s)	Q med (mc/s)	Q min (mc/s)	q (l/s*kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coeff. Deflusso
1933-1979	111	7,75	1,42	17,68	557,54	1159,56	0,48
Periodo di riferimento	Q 10 (mc/s)	Q 30 (mc/s)	Q 60 (mc/s)	Q 91 (mc/s)	Q 135 (mc/s)	Q 182 (mc/s)	Q 355 (mc/s)
1933-1979	24,86	16,48	12,41	9,92	7,34	5,52	2,26

Nella stazione ubicata lungo il F. Scarzito (Tabella 3.4) le misurazioni sono state eseguite negli anni 1927-1931 (per un totale di 5 anni), in corrispondenza della sezione di Capilaghi (bacino idrografico sotteso: 37 kmq; parte permeabile: quasi totalmente; altitudine massima: 1.570 m s.l.m.; altitudine media: 915 m s.l.m.; distanza dalla confluenza con il Potenza: 2,30 km). La portata massima al colmo nel periodo di riferimento è risultata di 15,80 mc/s (20 dicembre 1927), mentre quella minima giornaliera è risultata di 0,60 mc/s (28 e 30 agosto 1927).

Tabella 3.4: Dati idrologici della sezione di Scarzito a Capilaghi (distanza dalla confluenza con il Potenza: 2,3 km)

Periodo di riferimento	Q max (mc/s)	Q med (mc/s)	Q min (mc/s)	q (l/s*kmq)	Deflusso (mm)	Afflusso (mm)	Coeff. Deflusso
1927-1931	13,80	1,62	0,6	43,8	1382	1257	1,10
Periodo di riferimento	Q 10 (mc/s)	Q 30 (mc/s)	Q 60 (mc/s)	Q 91 (mc/s)	Q 135 (mc/s)	Q 182 (mc/s)	Q 355 (mc/s)
1927-1931	3,99	n.d.	n.d.	1,88	n.d.	1,39	0,76

Il territorio esaminato dal presente studio è interessato solo marginalmente, nella parte sud orientale, da un tratto di circa 500 metri del fiume Potenza. Rispetto all'ubicazione del pozzo previsto il fiume Potenza si trova a una distanza di circa 1,5 km a sud-est, come si può vedere dagli allegati che evidenziano l'area di studio.

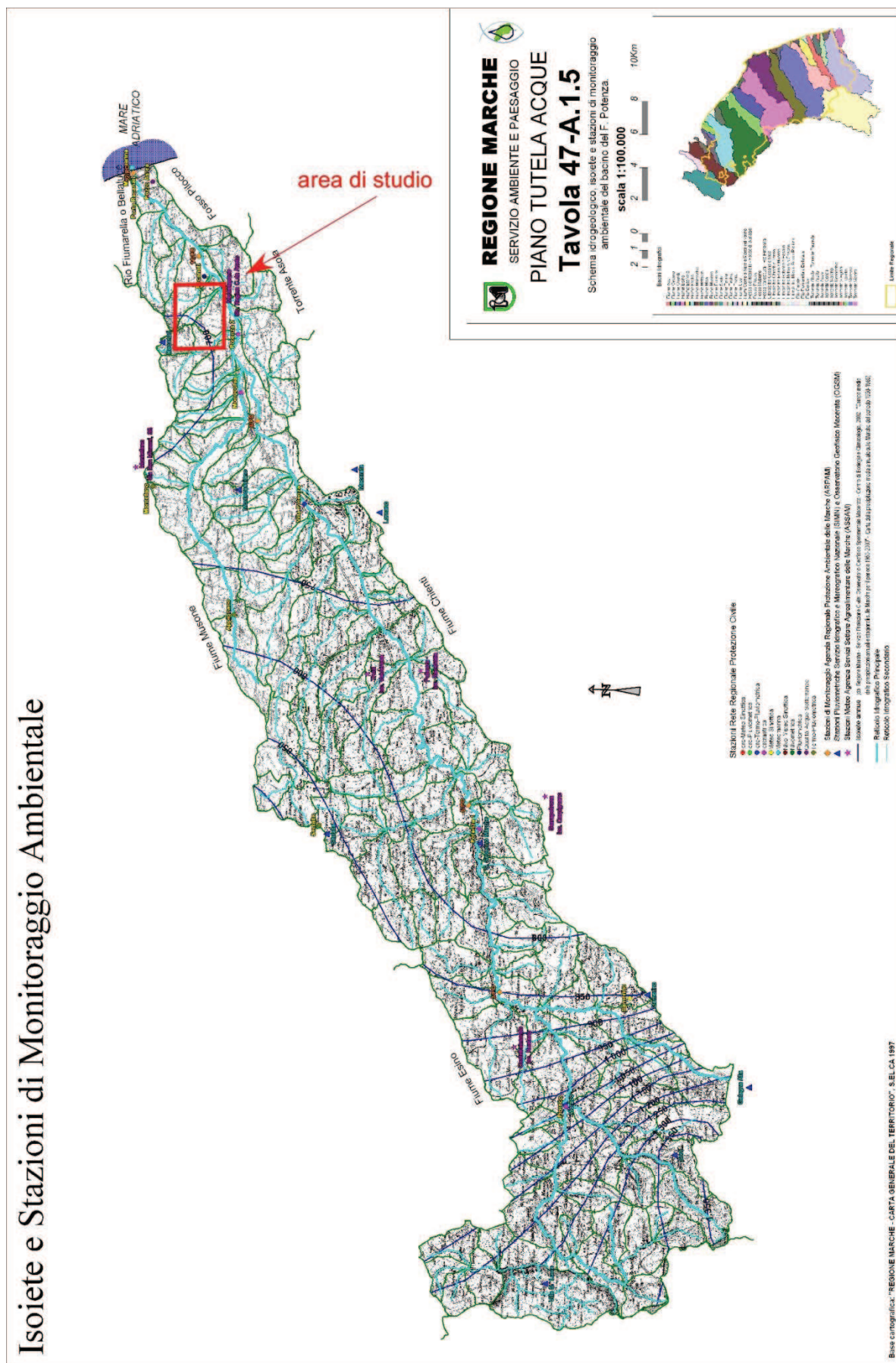


fig. 3.5 - Isoiete e Stazioni di monitoraggio

3.3.2 Qualità delle Acque

In seguito alle disposizioni della Legge 319/76, la Regione Marche ha approntato con DGR 96 del 24.01.2000 il Piano Regionale di Tutela delle Acque, il cui iter procedurale era stato avviato con DGR 2663 del 3.11.1998.

La Regione Marche con il D.G.R. n. 1659 del 28 dicembre 2004 "D. Lgs 152/06 Sezione II Titolo I – Piano di tutela delle acque – Definizione degli obiettivi generali" si è ancora dotata di un Piano di risanamento delle acque.

Con la D.G.R. n. 1659/04 la Giunta Regionale:

1) Prende atto del quadro conoscitivo del PTA con precedente nota n. prot. DIP4/7513 del 4.03.2004 del Direttore del Dipartimento "Territorio e Ambiente" della Regione Marche era stata avviata, infatti, l'attività conoscitiva propedeutica alla redazione del PTA ed erano state individuate le strutture ed i funzionari regionali preposti all'elaborazione del quadro conoscitivo del Piano, costituito dalle seguenti sezioni principali:

- descrizione generale delle caratteristiche del bacino;
- pressioni ed impatti: analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica;
- aree a specifica tutela: elenco e rappresentazione cartografica;
- stato di qualità ambientale delle acque;
- vincoli e obiettivi derivanti dalla pianificazione territoriale e settoriale.

2) Definisce gli obiettivi generali del Piano in relazione allo stato di qualità dei corpi idrici significativi:

- attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili e per quelle destinate alla molluschicoltura;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Tali obiettivi, necessari per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque, sono raggiungibili attraverso le seguenti azioni:

- individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;
- rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa nazionale, nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici;
- individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Gli obiettivi vengono definiti anche per singolo bacino idrografico, con scadenza temporale al 2008 ed al 2016 ai sensi del D. Lgs. 152/06.

3) Stabilisce le misure di tutela qualitativa e quantitativa generali e per singolo bacino idrografico finalizzate al miglioramento della qualità delle acque.

Inoltre a seguito della Legge n. 36 del 5.01.1994, la cosiddetta legge Galli, che ha introdotto rilevanti novità nel campo della tutela della risorsa e della gestione dei servizi idrici, sono state create le Autorità di Ambito Territoriale Ottimale (AATO). In particolare l'area di studio ricade nella n.3 denominato "Marche Centro - Macerata".

La verifica dello stato di salute dei corpi idrici è svolta dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM), con lo scopo di classificare le acque superficiali secondo i criteri indicati dal D.Lgs 152/06, che costituisce il riferimento normativo per la valutazione qualitativa delle acque.

3.3.3 Acque superficiali

Come previsto dal suddetto decreto e dalle modifiche e integrazioni di cui al D.Lgs 258/00, il fiume Potenza, al pari degli altri corsi d'acqua della Regione Marche, è stato sottoposto a monitoraggio per conoscerne lo stato ambientale, che si definisce in funzione del suo stato chimico ed ecologico.

I sistemi attualmente in uso per la classificazione dei corsi d'acqua sono normalmente di due tipi: quelli basati sulle concentrazioni delle sostanze inquinanti e quelli che tengono conto delle comunità di organismi viventi, sia macro che microscopici, che vivono nel corso d'acqua.

Ambedue i metodi di valutazione presentano indubbiamente dei limiti: hanno bisogno, data l'estrema variabilità delle caratteristiche dei corpi idrici superficiali, di un elevato numero di analisi e sono inevitabilmente influenzati dal numero e dal posizionamento delle stazioni di rilevamento e dalla frequenza di campionamento. Per questi motivi, la valutazione dello stato di qualità delle acque non può essere unicamente affidata al risultato globale ottenuto dall'elaborazione, ma deve scaturire da una serie articolata di considerazioni che tengano conto dei singoli parametri e della ripartizione percentuale dei dati analitici tra le diverse classi. Lo stato di qualità di un corso d'acqua è inoltre legato ad un insieme di fattori quali la quantità delle sostanze scaricate nel fiume, la capacità di diluizione, l'efficienza autodepurativa. Infatti, più un corso d'acqua ha un regime idrologico variabile, caratterizzato da scarichi saltuari, maggiore sarà la variabilità delle sue condizioni chimiche ed igieniche.

macrodescrittori, introdotti dal D.Lgs152/06 come parametri obbligatori per il monitoraggio, rappresentano indicatori dello stato chimico e microbiologico di un corpo idrico. I loro valori, elaborati come 75° percentili, concorrono a determinare l'indice del Livello d'Inquinamento da Macrodescrittori (LIM), dovuto essenzialmente a scarichi civili. I criteri e i parametri di classificazione di questo sistema sono riportati nella tabella 3.5.

Tabella 3.5 - Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (DLgs 152/06)

Parametro	Unità misura	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100% - OD%	% saturazione	< 10	< 20	< 30	< 50	< 50
BOD5	mg O2/l	< 2,5	< 4	< 8	< 15	> 15
COD	mg O2/l	< 5	< 10	< 15	< 25	> 25
Ammonio	mg N/l	< 0,03	< 0,1	< 0,5	< 1,5	> 1,5
Nitrati	mg N/l	< 0,30	< 1,5	< 5	< 10	> 10
Fosforo totale	mg P/l	< 0,07	<0,15	< 0,30	< 0,6	> 0,6
Escherichia coli	N/100 ml	< 100	< 1.000	< 5.000	< 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato	75° percentile del periodo di rilevamento	80	40	20	10	5
Livello di Inquinamento da Macrodescrittori		480-560	240-475	120-235	60-115	< 60
Giudizio		Ottimo	Buono	Suffic.	Scarso	Pessimo

Per quanto riguarda la qualità biologica delle acque può essere determinato l'Indice Biotico Esteso (IBe), basato sulla composizione delle comunità di macroinvertebrati, la vita dei quali dipende direttamente dalla qualità delle acque e dei sedimenti. Esso è definito da cinque classi (Tabella 3.6) alle quali si associa un giudizio di qualità (da non inquinato a fortemente inquinato).

Tabella 3.6 - Classificazione secondo l'indice IBE

Parametro	Classe I Non Inquinato	Classe II Leggermente inquinato	Classe III Inquinato	Classe IV Molto inquinato	Classe V Fortemente inquinato
Indice Biotico Esteso	> 10	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3

Quest'indice serve per effettuare la classificazione dello Stato Ecologico del Corso d'Acqua

(SECA), che, secondo la metodologia descritta nell'allegato I del D.Lgs 152/06, si ottiene integrando l'indice del Livello d'Inquinamento da Macrodescrittori (LIM) e l'Indice Biotico Esteso (IBE), in modo da descrivere con una misura in cinque classi le condizioni di un corpo d'acqua, unificando i fattori chimici e quelli biologici. Infine, lo Stato Ambientale del Corso d'Acqua (SACA) è definito da un giudizio dipendente dalla classe di attribuzione SECA. Lungo l'asta principale del fiume Potenza esistono 5 stazioni di monitoraggio delle acque. Di queste stazioni la più prossima all'area di studio è quella contraddistinta dal codice 11/PO, situata sulla SS Regina Km 6,400 al bivio per Chiarino, in prossimità del Comune di Recanati, leggermente a Est della zona di studio (Fig. 3.5).

3.3.4 Acque sotterranee

I corpi idrici sotterranei sono valutati in base allo stato chimico, alla potenzialità e produttività, e allo stato di qualità ambientale. L'indice dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) è definito dalle seguenti cinque classi:

Classe 1: impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;

Classe 2: impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche;

Classe 3: impatto antropico significativo con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;

Classe 4: impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti;

Classe 0: impatto antropico nullo o trascurabile ma particolari facies idro-chimiche naturali un concentrazioni superiori al valore della classe 3.

L'indice dello Stato Qualitativo delle Acque Sotterranee (SQuAS) descrive, secondo l'Allegato I del DLgs 152/06, lo stato quantitativo dei corpi d'acqua sotterranei come definito dalle seguenti quattro classi di qualità:

Classe A: impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo;

Classe B: impatto antropico ridotto, vi sono moderate condizioni di equilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di soprassfruttamento, consentendo un uso della risorsa e sostenibile sul lungo periodo;

Classe C: impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso della disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni degli indicatori generali sopraesposti;

Classe D: impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica.

L'indice dello Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS) è determinato sulla base dello stato quantitativo (A, B, C, D) e dello stato chimico (1, 2, 3, 4, 0), così come indicato nella tabella 3.7.

Tabella 3.7 - Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS)

Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente	Stato scadente	Stato particolare
1-A	1-B	3-A	1-C	0-A
	2-A	3-B	2-C	0-B
	2-B		3-C	0-C
			4-C	0-D
			4-A	1-D
			4-B	2-D
				3-D
				4-D

La definizione dei diversi stati ambientali è la seguente:

Stato elevato: impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare;

Stato buono: impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa;

Stato sufficiente. impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitare il peggioramento;

Stato scadente: impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento;

Stato naturale-particolare: caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo.

Nella Regione Marche non è ancora stata approntata una classificazione delle acque sotterranee ai sensi del D.Lgs 152/06. I dati disponibili sui corpi idrici sotterranei sono stati ottenuti dal monitoraggio, effettuato ai sensi dell'ex DPR 236/88, relativo alla qualità delle acque sotterranee e delle fonti d'approvvigionamento idropotabile (quadriennio 1999-2002), e dal progetto di caratterizzazione idrochimica delle acque sotterranee, effettuato dall'ARPAM negli anni 2001 e 2002, quale monitoraggio della fase conoscitiva ai fini della loro classificazione.

La provincia di Macerata si estende dalla costa Adriatica fino ai monti Sibillini per una superficie di 2774 km², la popolazione complessiva è di circa 304400 abitanti distribuiti maggiormente lungo la fascia costiera e medio collinare. La lunghezza complessiva della rete acquedottistica è di circa 1850 km.

L'approvvigionamento idrico, rispetto al numero di abitanti serviti, viene effettuato da campi-pozzi per il 58%, da sorgenti per il 36% e da acque superficiali per il 6%. La provincia è suddivisa in 57 comuni, la maggior parte dei quali, e soprattutto i più piccoli, gestiscono in proprio il servizio idrico, mentre i più grandi generalmente affidano la gestione ai consorzi o ad aziende municipalizzate.

Lungo il percorso dei fiumi sono presenti invasi artificiali, da due dei quali "Lago Le Grazie" nel comune di Tolentino e "Lago Castreccioni" nel comune di Cingoli viene prelevata acqua per essere potabilizzata. Le non conformità riscontrate sono esclusivamente di tipo batteriologico. L'inquinamento delle acque in distribuzione può derivare direttamente dalla sorgente, se questa è poco protetta e superficiale, se il manufatto è di vecchia data, se mancano adeguate zone di rispetto, oppure dalla rete idrica quando le tubazioni sono vecchie ed usurate e quando manca un'adeguata manutenzione dei serbatoi.

Le non conformità chimiche sono nulle, in quanto le centrali di sollevamento degli acquedotti sono ubicate in vicinanza dei corsi d'acqua e spesso i relativi pozzi emungono acqua dalla falda fluviale dove la concentrazione dei nitrati e i valori di conducibilità elettrica specifica sono relativamente bassi.

Significativo è l'inquinamento da composti organo alogenati della falda idrica della bassa vallata del Chienti (sponda sinistra), in una ampia zona comprendente il territorio dei comuni di Morrovalle, Montecosaro e Civitanova Marche. Tale inquinamento è stato evidenziato per la prima volta nel 1992, ed è dovuto alla presenza del composto chimico 1,1,1-tricloroetano, con concentrazioni di molto superiori alla massima concentrazione ammissibile (30 µg/l) prevista dal DPR 236/88 che disciplina le acque destinate al consumo umano. Il rilevamento del suddetto composto nella falda, ha interessato gli approvvigionamenti dei comuni di Montecosaro e Civitanova Marche, con conseguente emergenza idrica. Tale inquinamento non è riconducibile a cause naturali, ma ad attività antropiche prevalentemente di tipo industriale che si occupano della produzione e lavorazione di fondi per calzature in poliuretano, le cui fonti di inquinamento più significative sono presenti nel territorio della provincia di Macerata.

L'analisi dei dati ottenuti viene effettuata sulla base della situazione rilevata nei due semestri dell'anno 2004, avendo cura di segnalare le diversità più evidenti riscontrate tra le due campagne di prelievo laddove esse risultino significative ai fini della valutazione.

Il principale risultato che emerge dalle misure qualitative nel primo e secondo semestre secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/06 è relativo a due zone. La Zona pedemontana comprendente la parte medio collinare e pianeggiante, mentre spostandosi dalle zone montane verso la fascia sub-appenninica fino al litorale adriatico, si ha un progressivo peggioramento delle caratteristiche qualitative.

Il grado di mineralizzazione e il tenore salino sono elevati, infatti per la conducibilità in questa

zona si hanno le punte massime comprese nell'intervallo che va da 600 a 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20° C.

I cloruri soltanto in pochi casi non superano i 25 mg/L arrivando a concentrazioni in qualche caso di 250 mg/L quale limite stabilito dal D.Lgs. 152/06.

I parametri ferro, solfati e manganese non superano in nessun caso i limiti stabiliti per la seconda classe. Non si sono riscontrati valori superiori a 0,05 mg/L per lo ione ammonio.

I valori della concentrazione di nitrati risultano ovunque superiori ai valori limiti relativi alle prime classi di qualità, infatti la maggior parte delle acque campionate risultano con concentrazioni tra i 50 mg/L e 170 mg/L quindi classificati in 4° classe confermando una generale bassa qualità delle acque sotterranee dei pozzi.

Nell'ambito del bacino del fiume Potenza sono stati controllati 95 punti d'acqua, tra pozzi e sorgenti, che sono stati suddivisi in tre classi in funzione della loro qualità: 75 sono risultati con concentrazioni di nitrati di origine agricola compresi tra 0-40 mg/l (acque non vulnerate), 10 con valori compresi tra 40-50 mg/l (acque prossime alla vulnerazione), e 10 con valori superiori alla soglia di potabilità definita in 50 mg/l (acque vulnerate).

In conclusione, nella zona di studio lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) nella bassa valle del fiume rientra nella Classe 3, ossia quella definita con "impatto antropico significativo e con caratteristiche chimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione" (fig. 3.6).

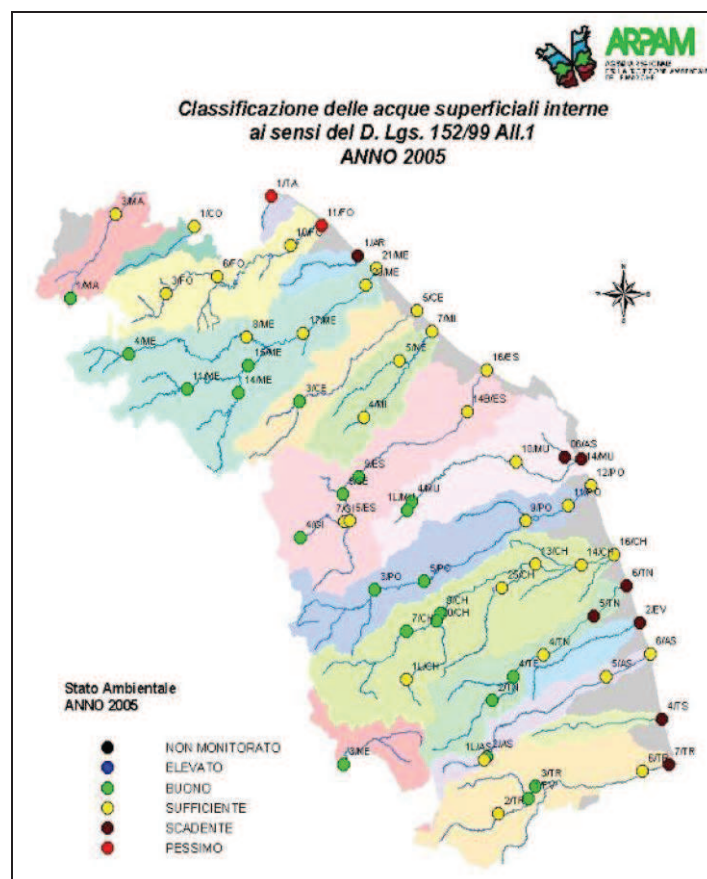


fig. 3.6 - Classificazione Acque Superficiali Interne

3.4 CARATTERI METEOCLIMATICI

3.4.1 Generalità

I caratteri meteo-climatici generali della Regione Marche sono stati desunti da alcuni articoli presenti in letteratura e dal “Rapporto sullo stato di irrigazione delle Marche” redatto dall'INEA (Istituto Nazionale di Economia Agraria).

Il clima della Regione Marche risulta influenzato da diversi fattori, tra cui la posizione di media latitudine (compresa tra il 42° e il 44° parallelo Nord), la differente orientazione della costa a Nord e a Sud del M. Conero, le caratteristiche del Mar Adriatico (che è un mare pressoché chiuso e poco profondo), la vicinanza dei massimi rilievi appenninici alla costa (in media 60 km) ed il lento evolversi dell'altitudine procedendo verso l'interno.

Un ruolo importante nella caratterizzazione del clima della Regione Marche è attribuibile sia all'esposizione, ad oriente, verso l'Adriatico, che attribuisce un'impronta di marittimità alle zone prossime alla costa, sia alla presenza, ad occidente, dell'Appennino Umbro-Marchigiano che ostacola il corso delle correnti di aria, per lo più temperate ed umide, provenienti da Ovest e predominanti alle nostre latitudini.

Tuttavia le grandi perturbazioni derivanti dall'Atlantico e le correnti che le accompagnano sono quelle che maggiormente influenzano le vicende meteorologiche locali, caratterizzate da spiccata variabilità o tempo instabile associato a nuvolosità e precipitazioni. Inoltre, seppur in misura minore, vanno considerati i fenomeni derivanti dalle ciclogenesi mediterranee, spesso apportatrici di piogge abbondanti, come pure i fronti freddi che direttamente scendono da settentrione ed investono le località adriatiche determinando piogge, nevicate, venti forti di bora ed abbassamenti della temperatura. D'altra parte, le aree anticloniche tropicali e del medio Atlantico favoriscono condizioni di tempo stabile associato a deboli venti meridionali e temperature al di sopra della norma.

Secondo la classificazione di Köppen, la regione marchigiana è suddivisa in tre porzioni principali, ciascuna caratterizzata da un suo tipo climatico (Fig. 3.7).

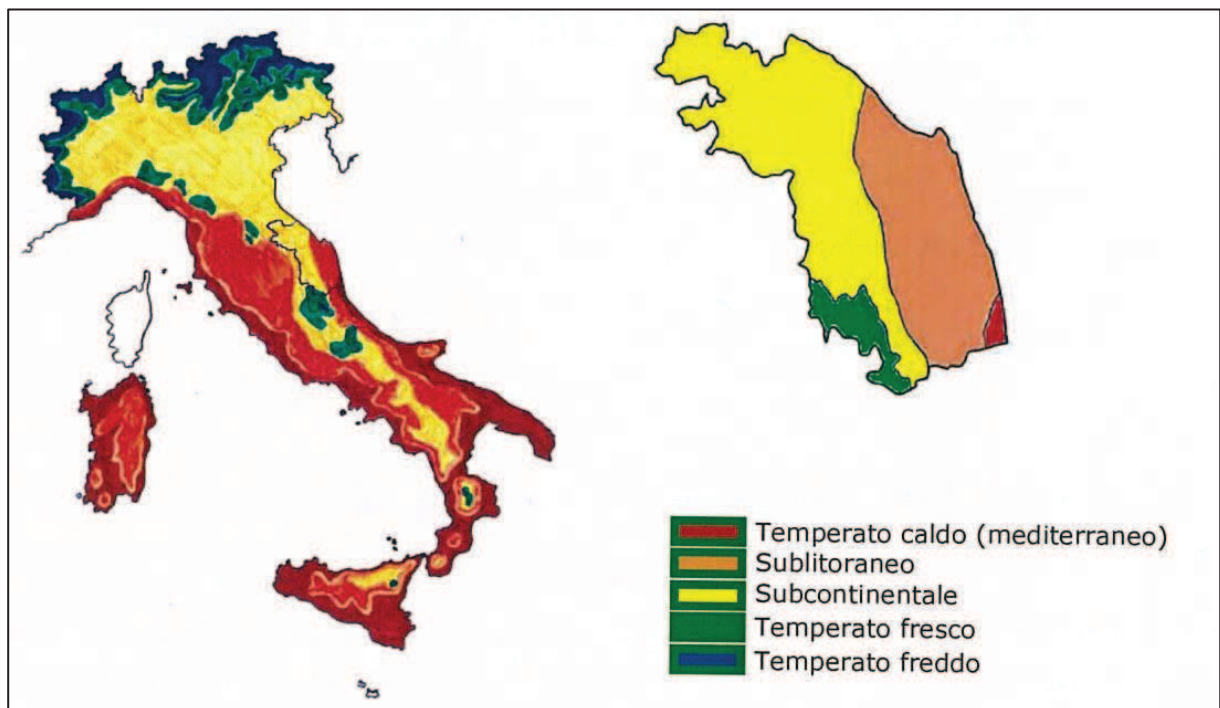


fig. 3.7 – Inquadramento dei climi italiani nella classificazione di Köppen, con il dettaglio della Regione Marche (M. Pinna, 1969).

Una prima zona, che interessa la fascia litorale situata a Nord del Fiume Cesano e gran parte della fascia collinare e montuosa della Regione, viene definita di tipo subcontinentale; la seconda, che comprende la porzione del litorale compresa tra il Fiume Cesano e la Valle del Fiume Tenna con una piccola fascia dell'entroterra collinare, è stata assegnata al tipo sublitorale; la terza infine, che interessa l'area del Monti Sibillini e parte delle rimanenti zone montuose, ricade nel tipo temperato fresco. L'estrema porzione meridionale del litorale adriatico, infine, risulta essere caratterizzata da un clima temperato caldo.

Stante la configurazione orografica, le temperature minime e quelle massime si manifestano con una certa sfasatura tra le aree elevate e quelle pianeggianti; la temperatura media annua, in rapporto alla differente altimetria, è compresa fra le isoterme di 10°C e 15°C e l'escursione media annua della temperatura, per le stesse zone altimetriche, oscilla tra 5°C e 13°C.

Il numero delle gelate annue va da un massimo di 50 nella zona più elevata ad un minimo di 10 in quella costiera.

La nebbia sembra aver intensificato, negli ultimi anni, la sua frequenza nelle aree collinari; in linea generale diminuisce da Nord a Sud e dalla costa verso l'interno. Nella parte settentrionale della Regione non si osserva una costante connessione fra quantità di acqua caduta e variazione dell'altimetria; tale singolarità, legata alla presenza di rilievi isolati e di catene parallele alla dorsale principale appenninica, non compare invece nella parte meridionale della regione. Tenendo conto delle differenze tra area ed area, connesse con le condizioni locali morfologiche e altimetriche, si può dire che la stagione piovosa è l'autunno e che l'inverno e la primavera ricevono quantità di pioggia pressoché uguali; i valori medi della precipitazione oscillano tra 700-800 mm, mentre il valore di 1000 mm corrisponde alla parte più elevata della regione; la frequenza media delle precipitazioni è di 100-105 giorni piovosi, ma anche in questo caso vi sono sostanziali differenze tra l'area costiera (70-75 giorni) e quella appenninica (120 giorni) (AA.VV. 2005).

3.4.2 Dati pluviometrici, temperature e venti

Qui di seguito si riportano i dati pluviometrici forniti dal sito dell'ASSAM Regione Marche. Le stazioni meteorologiche sono collocate nel bacino idrografico del Fiume Potenza come riportato nella figura 3.8.



fig. 3.8 - Stazioni Meteorologiche

Nel territorio regionale le precipitazioni non variano in modo rigoroso e costante con l'altitudine, in quanto risentono sia della direzione di flusso delle correnti atmosferiche sia dell'orografia locale. L'influenza di quest'ultimo fattore è giustificata dal fatto che i rilievi favoriscono i moti ascensionali delle masse d'aria, consentendo la condensazione del vapor d'acqua e, quindi, il verificarsi di precipitazioni. Inoltre, dall'esame della figura 3.9 "*Carta della precipitazione media annuale sulle Marche del periodo 1950-1989*" si rileva che le Marche risultano suddivise longitudinalmente in tre fasce: una costiera con valori di precipitazione compresi tra i 600 e gli 850 mm; una medio-basso collinare con valori nel range da 850 a 1.100 mm ed una alto-collinare e montana con valori superiori a 1.100 mm. La costa meridionale risulta la meno piovosa (550-650 mm): ciò consegue in parte dalla posizione sottovento di questa zona rispetto alla catena del Gran Sasso a sud ed ai Monti Sibillini ad

ovest. Un minimo relativo è presente nelle località limitrofe ad Osimo-Recanati (650-700 mm), il cui regime pluviometrico è influenzato dal M. Conero (572 m s.l.m.) e dalla fascia collinare posta a nordovest, pur essendo caratterizzata da alture modeste. Spostandosi ancora verso l'interno si trovano altri due minimi relativi, uno (750-800 mm) nella vallata circondata dai rilievi del Montefeltro a nordovest, da quelli di Urbino a sud e dal M. Titano (750 m s.l.m.) a nord, e l'altro (750-900 mm) nella zona di Camerino – S. Severino Marche, coperta a settentrione dal massiccio del M. San Vicino (1.479 m s.l.m.) e ad ovest e sud dai rilievi appenninici più alti delle Marche.

La zona più piovosa è quella appenninica, con massimo assoluto (1.550-1.700 mm) in corrispondenza del M. Catria (1.701 m s.l.m.), cui seguono altri massimi significativi nelle aree dei Monti Sibillini (1.500-1.550 mm), del M. Pennino (1.350-1.400 mm) e del M. San Vicino (1.050-1.100 mm).

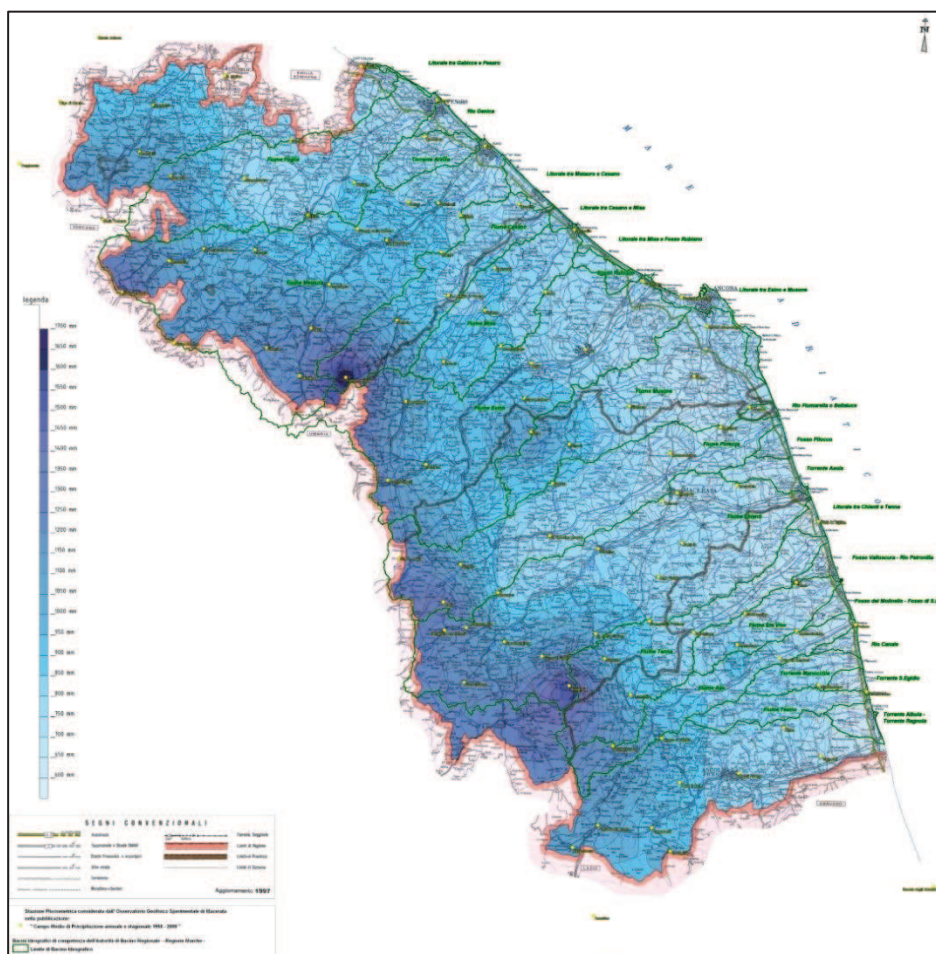


fig. 3.9 - Carta della precipitazione media annuale 1950-89

Per quanto concerne i campi della precipitazione media stagionale, si osserva che il territorio regionale risulta essere suddiviso nelle medesime fasce sopra descritte, con quantitativi medi di acqua precipitata compresi negli intervalli riportati nella tabella 3.8.

Tabella 3.8 - Campi della precipitazione media stagionale (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Stagione	Zona costiera	Zona medio-basso collinare	Zona alto-collinare e montana
Anno	600 – 850 mm	850 – 1100 mm	1100 – 1750 mm
Primavera	120 – 195 mm	195 – 270 mm	270 – 435 mm
Estate	105 – 165 mm	165 – 195 mm	195 – 285 mm
Autunno	165 – 225 mm	225 – 315 mm	315 – 480 mm
Inverno	150 – 210 mm	210 – 300 mm	300 – 525 mm

Si rileva così che l'autunno è la stagione più piovosa, salvo una maggiore ampiezza del range di piovosità invernale per la zona alto-collinare e montana, con limite superiore più elevato. Inoltre, per le stagioni si individuano le stesse aree di minimi e massimi assoluti e relativi identificate nell'analisi della distribuzione della precipitazione media annuale. Un andamento leggermente diverso si riscontra in inverno, quando l'area di minima piovosità, oltre che nella costa meridionale, si presenta anche nella valle a sud del Conero e nell'estrema costa nord. Per quest'ultima la causa è da ricercare nel fatto che è maggiormente interessata dai sistemi anticiclonici continentali che, durante la stagione fredda, ristagnano sull'Europa centrale e si estendono fino alla pianura padano-emiliana. Da un punto di vista climatico (fig. 3.10), le porzioni del bacino idrografico del fiume Potenza risultano comprese:

- nell'area climatica di tipo C2 da umida a subumida, le zone montane, medio-collinari e vallive;
- nell'area climatica di tipo C1 da subumida a subarida, la fascia basso-collinare e costiera.

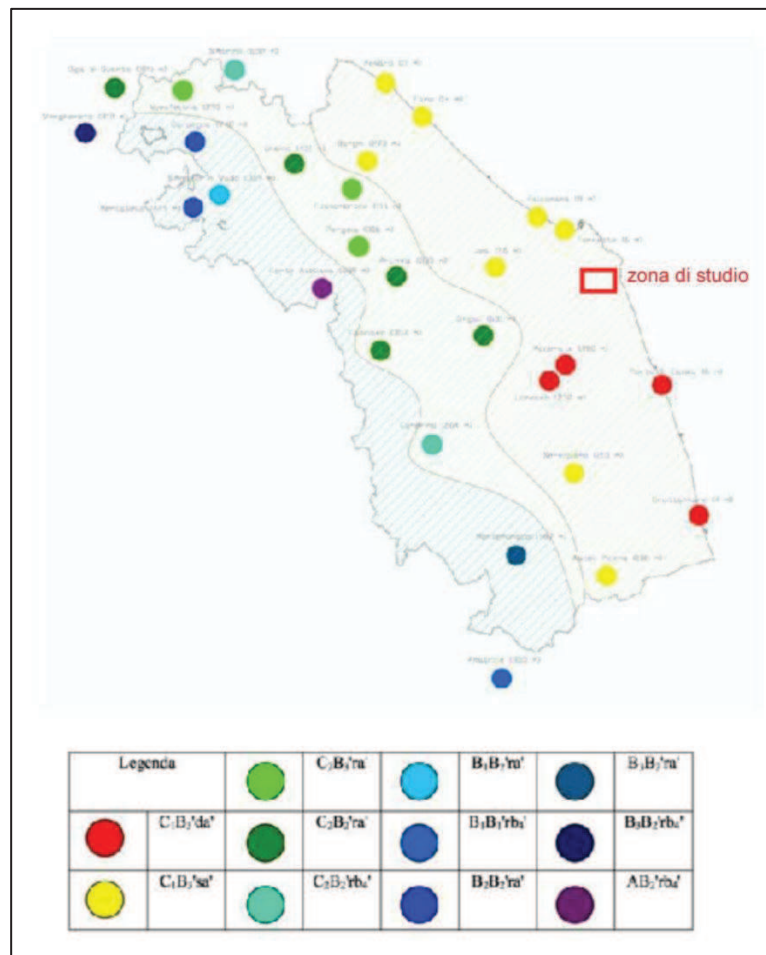


fig. 3.10 - Stazioni Meteorologiche

I dati pluviometrici relativi al territorio regionale sono stati recentemente elaborati nell'ambito dello studio "Campo medio della precipitazione annuale e stagionale sulle Marche per il periodo 1950-2000" redatto dal Centro di Ecologia e Climatologia dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata. Pur tenendo conto del periodo 1950-2000 proposto dall'Ente Regione per l'attuazione dello studio, è stato scelto l'intervallo temporale di riferimento 1950-1989, poiché la maggioranza delle stazioni in esame presenta misure pluviometriche costanti nel suddetto quarantennio.

Al fine di ottenere i dati necessari per la predisposizione delle cartografie della precipitazione media annuale, primaverile, estiva, autunnale ed invernale sono stati calcolati per ogni stazione pluviometrica del bacino i totali annui e stagionali dei valori raccolti e le relative medie in mm dal 1950 al 1989 indicate nella successiva tabella 3.9.

Tabella 3.9 - Dati pluviometrici del bacino del F. Potenza (Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, 2002).

Codice OGSM	Stazione	Media(mm) annuale	Media(mm) primaverile	Media(mm) estiva	Media(mm) autunnale	Media(mm) invernale
20	Camerino	880,2	212,8	173,5	247,1	246,7
56	Montecassiano	767,6	185,7	163,8	226,0	192,4
75	Pioraco	1070,7	265,0	208,8	298,2	299,1
78	Recanati	741,8	179,7	149,3	228,5	184,5
87	San Severino Marche	790,5	195,5	169,2	215,4	211,2
92	Serralta	913,4	228,9	196,5	249,4	239,3
95	Sorti	1456,0	352,3	248,5	403,4	453,5
102	Ville S. Lucia	1319,5	336,6	250,6	356,8	381,8

Analizzando l'andamento della precipitazione annuale di ogni stazione pluviometrica del bacino, è stata espressa la variazione in percentuale della precipitazione rispetto al valore medio del periodo di riferimento 1950-1989. I risultati evidenziano l'esistenza di un generale trend negativo (il quale indica una tendenza delle precipitazioni annuali alla diminuzione) per le stazioni di Montecassiano, Recanati e Sorti. Per tali stazioni di riferimento è stata quantificata la riduzione espressa in percentuale della precipitazione annuale rispetto al valore medio nel periodo 1950-1989, come si vede nella tabella 3.10.

Tabella 3.10 – Riduzione delle precipitazioni annuali espresse in percentuale rispetto al valore medio del periodo 1950-1989.

Stazione	Riduzione
Montecassiano	18%
Recanati	22%
Sorti	31%

Per quanto riguarda le temperature (figg. 3.11 e 3.12) i dati disponibili sono quelli della Stazione più vicina all'area di studio (Montefano ST15) per il periodo di tempo compreso tra il 1991 e il 2010.

Valori di temperatura media, minima e massima nei primi due mesi dell'anno.

Temperatura media (°C)

Decade	2013	2012	Storico
Gen 1°	07.6	07.1	05.2
Gen 2°	05.3	05.0	05.2
Gen 3°	05.7	05.2	04.8
Feb 1°	05.9	-00.8	06.1
Feb 2°	04.9	02.5	05.7
Feb 3°	05.1	07.9	06.7

Temperatura minima assoluta (°C)

Decade	2013	2012	Storico
Gen 1°	00.4	01.3	-00.9
Gen 2°	00.6	-03.4	-01.1
Gen 3°	-00.4	-01.0	-01.7
Feb 1°	-01.2	-05.2	-01.1
Feb 2°	-00.5	-04.8	-01.2
Feb 3°	00.1	01.6	-00.2

Temperatura massima assoluta (°C)

Decade	2013	2012	Storico
Gen 1°	17.5	14.5	12.8
Gen 2°	13.1	16.7	13.9
Gen 3°	13.9	17.6	14.1
Feb 1°	18.0	04.4	14.7
Feb 2°	12.8	14.9	14.6
Feb 3°	13.4	20.9	15.9

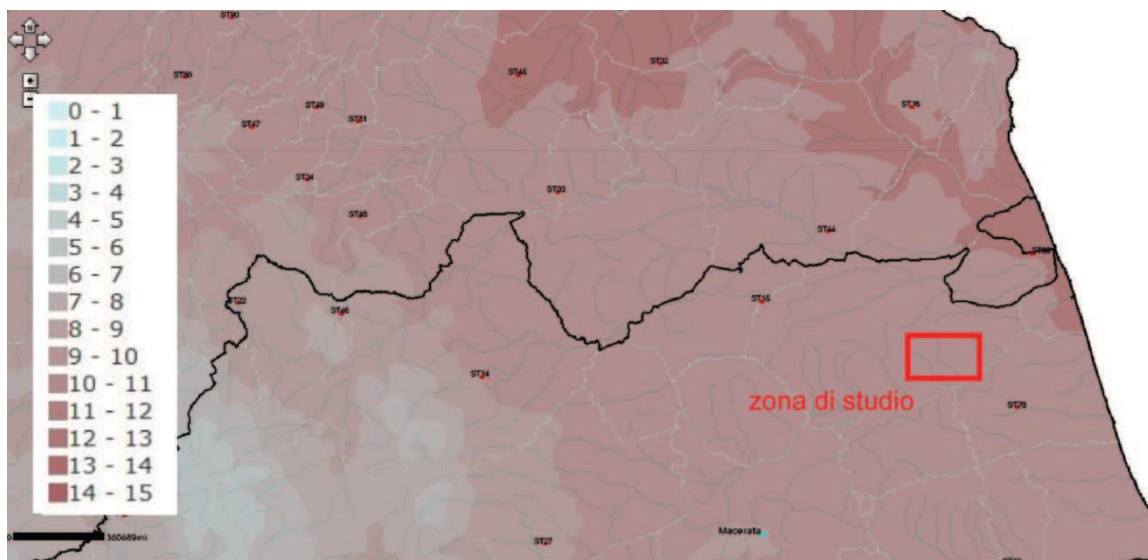


fig. 3.11 - Temperature minime registrate periodo 1990-2010

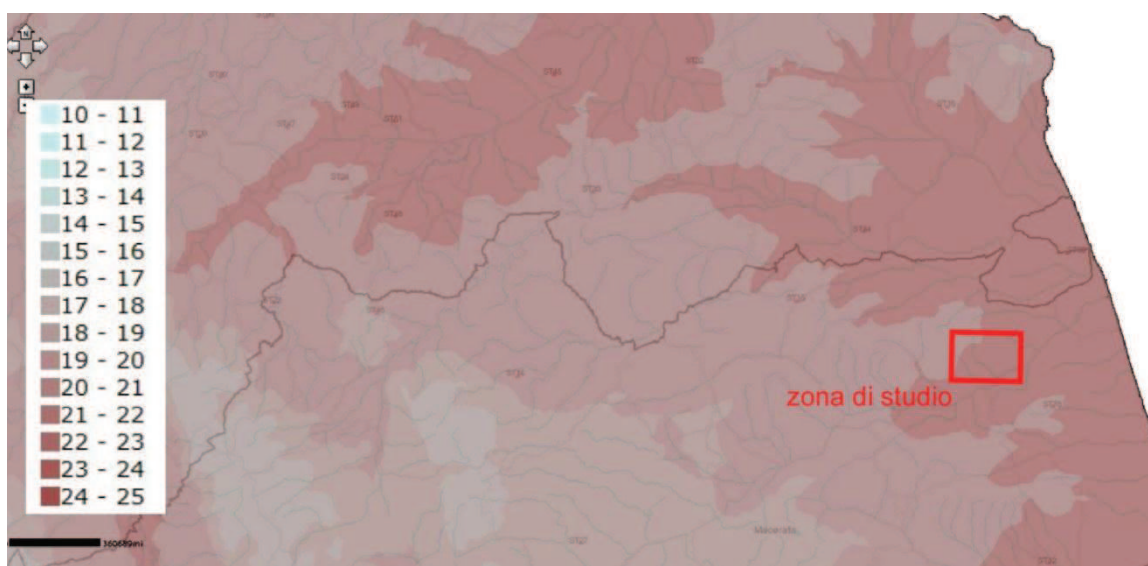


fig. 3.12 - Temperature massime registrate periodo 1990-2010

Dalla classificazione indicata precedentemente, l'area in esame ricade nel clima sublitoraneo caratterizzato da estati calde ma non afose con temperature medie comprese tra 13°C e ~16°C ed inverni freddi con temperature medie comprese tra -1 e 1 °C; da notare che la stazione in esame si trova a 180 m di altitudine sul livello del mare e in una posizione più

interna rispetto all'area di studio. Le precipitazioni medie annue alla Stazione di Recanati sono di circa 740 mm.

Il regime dei venti (figg. 3.13 e 3.14), in genere, sulle coste è influenzato dall'azione del mare, mentre nelle aree interne dalla presenza dei rilievi e ciò produce notevoli variazioni nel loro regime tra località situate in prossimità della fascia costiera e quelle situate nell'entroterra.

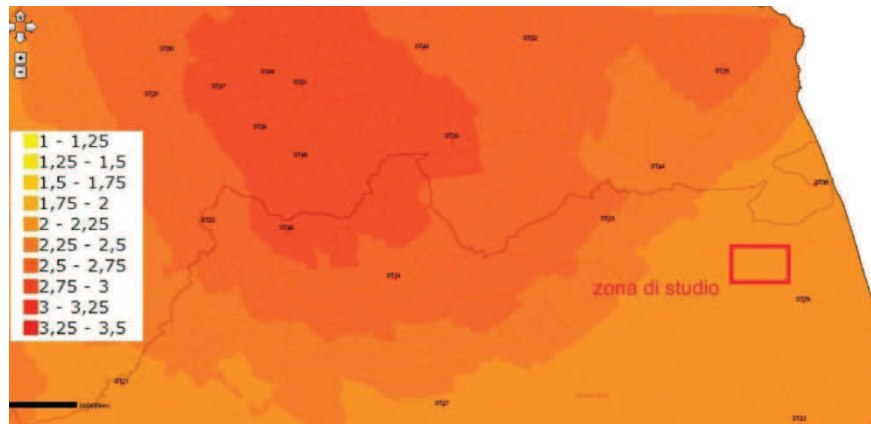


fig. 3.13 – Venti. Velocità media scalare

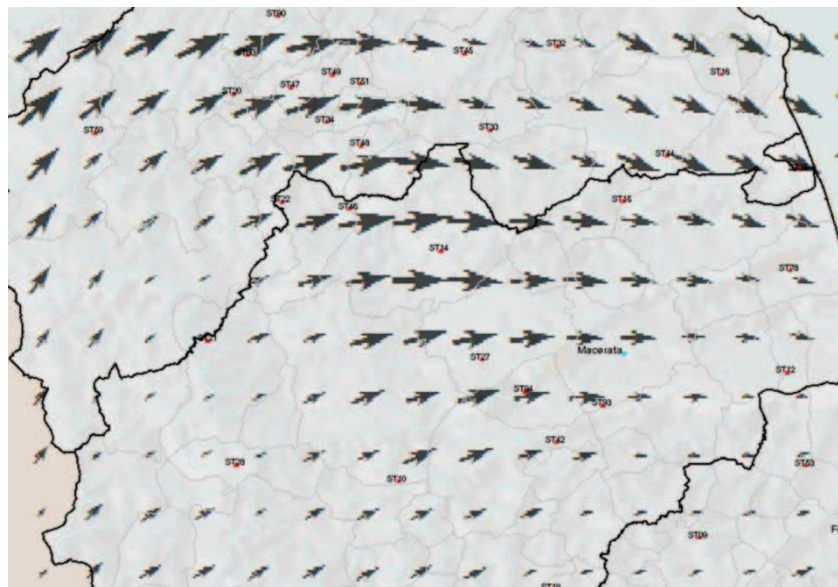


fig. 3.14 – Venti. Vettori e Direzione

3.4.3 Suolo e sottosuolo

La caratterizzazione dell'area di studio esposta nel presente capitolo riguarda vari aspetti geologici, trattati in maniera generale o più in particolare secondo la loro importanza, quali morfologia, litologia, pedologia, stratigrafia, geotecnica, idrogeologia e sismicità.

Tale caratterizzazione è stata in gran parte basata sulla bibliografia disponibile, nonché su dati e studi reperiti presso Enti pubblici e privati.

Per rendere più comprensibile l'esposizione delle varie tematiche trattate nel testo è stata costruita una specifica cartografia che è risultata, in genere, molto semplice per l'altrettanta semplicità delle situazioni esistenti sul territorio analizzato.

Le caratteristiche geologiche propriamente dette sono state descritte nell'inquadramento esposto nel capitolo 2.2, al quale si rimanda per eventuali informazioni stratigrafiche e tettoniche regionali.

3.5 GEOMORFOLOGIA E RISCHIO IDRAULICO

Nel presente paragrafo sono esposte le caratteristiche geomorfologiche dell'area di studio, le cui forme derivano esclusivamente da processi di tipo erosivo e di deposizione di sedimenti in ambiente continentale.

3.5.1 Caratterizzazione geomorfologica

La valle del F. Potenza taglia trasversalmente le morfostrutture dell'Appennino umbro-marchigiano che, da ovest verso est, sono la dorsale interna Umbro-Marchigiana, il bacino Marchigiano interno (bacino minore di Camerino), la dorsale Marchigiana esterna, parte della dorsale di Cingoli ed il bacino Marchigiano esterno sino all'avanfossa periadriatica.

Di seguito sono descritte le rocce affioranti nel bacino, procedendo dai termini più antichi sino a quelli più recenti:

Gruppo Giurassico; nell'ambito del quale sono state distinte due diverse successioni: completa, tipica dei bassi strutturali e condensata, deposta sulle zone di alto. Oltre a questi due tipi, si distingue anche una successione composita caratterizzata da litotipi della successione completa sovrapposti a quelli della successione condensata.

Gruppo Titonico-Oligocenico.

Gruppo Miocenico.

Sequenza plio-pleistocenica; affiora con una successione stratigrafica completa che, dal basso verso l'alto, è caratterizzata principalmente da argille ed argille marnose con intercalati setti pelitico-arenacei, corpi ed orizzonti arenacei ed arenaceo-pelitici con strati da sottili a spessi debolmente cementati, sabbie, sino a giungere ai conglomerati e sabbie con intercalato un livello guida limoso a gasteropodi (depositi Siciliano-Crotoniani).

Depositi continentali quaternari; sono rappresentati da alluvioni attuali e recenti e depositi alluvionali terrazzati; detriti di falda; depositi colluviali; depositi di spiaggia attuale e terrazzi marini; dissesti di versante; depositi fluvio-lacustri; forme, depositi e processi legati al carsismo.

Nei settori del bacino in cui affiorano prevalentemente litologie di natura calcarea e calcareo-marnosa, il corso d'acqua principale ed il reticolo idrografico minore assumono andamenti per lo più rettilinei con pendenze elevate, come nei tratti compresi dalla sorgente all'abitato di Pioraco e da poco a valle dell'abitato di Castelraimondo sino a San Severino Marche. Lungo alcuni tratti del fiume, come all'altezza del fosso Scarzito, il corso d'acqua è in incisione sul substrato con conseguenti effetti sulla stabilità delle sponde, a tratti sub-verticali.

Nei settori del bacino caratterizzati dall'affioramento di formazioni terrigene, individuabili nei tratti intrappeninici e nell'avanfossa periadriatica, dove le pendenze del corso d'acqua diminuiscono sensibilmente, l'alveo presenta una dinamica con percorso meandriforme particolarmente evidente procedendo dall'abitato di San Severino Marche verso foce.

3.5.2 Rischio idraulico

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), redatto dall'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, ha definito per ciascun bacino idrografico le aree soggette a pericolosità e a rischio idrogeologico gravitativo per fenomeni franosi. Ai fenomeni censiti è stata attribuita una pericolosità graduata su quattro livelli definiti in base alla tipologia del fenomeno e al relativo stato di attività.

Nella cartografia tematica (all.04a – 05a - 04b) sono evidenziate le aree a rischio articolate in quattro classi di pericolosità idrogeologica omogenea.

- P1: pericolosità moderata;
- P2: pericolosità media;
- P3: pericolosità elevata;
- P4: pericolosità molto elevata.

Il sito previsto per la perforazione del pozzo Vasari 2 ricade interamente all'interno di un'area a pericolosità P1.

All'interno PAI, vengono definite le aree soggette a pericolosità e a rischio idraulico perché inondabili da piene fluviali delle aste principali assimilabili ad eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni. Nella cartografia tematica (all.04a – 05a - 04b) per ciascun bacino sono rappresentate le aree a pericolosità idraulica omogenea, valutata con criteri basati sulla morfologia dell'alveo, la presenza di opere trasversali e di eventuali elementi a rischio. Pertanto ai tronchi fluviali così individuati è attribuito un livello di rischio articolato in quattro classi:

- *R1: rischio moderato*, per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
- *R2: Rischio medio*, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- *R3: Rischio elevato*, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
- *R4: Rischio molto elevato*, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività.

È presente una sola area definita a rischio di esondazione R2, in basso a destra nell'allegato 04a, 05a e 04b, la quale insiste sull'alveo del fiume Potenza.

3.5.3 Litologia

Le associazioni litologiche rappresentate nell'Allegato 05b sono le seguenti, tutte depositatesi in ambiente continentale, delle quali viene fornita una breve descrizione iniziando da quella più giovane.

- *Alluvioni recenti terrazzate*: ciottoli, ghiaie e sabbie: costituiscono i depositi alluvionali attuali dell'alveo del fiume Potenza (interessante unicamente la parte sud-orientale della zona di studio), con spessore non definibile ma valutabile in alcuni metri (Olocene).
- *Peliti con intercalazioni pelitico-arenacee in strati sottili*: argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche, con rari episodi di corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici e arenaceo-pelitici (sabbie di M.Gallo), sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondo valle.

Dall'esame della carta tematica risulta evidente che nella zona oggetto di studio l'alimentazione di eventuali falde idriche all'interno dei depositi alluvionali permeabili non dipende dall'apporto delle acque meteoriche, a causa della quasi totale impermeabilità della coltre superficiale.

3.5.4 Stratigrafia dei terreni superficiali

La stratigrafia dei terreni nella zona ove è prevista la realizzazione del pozzo esplorativo è stata desunta dai dati inerenti il pozzo esplorativo Vasari 1dir e dalle stratigrafie dei pozzi idrici più prossimi:

Dal p.c. a circa -1,2 m: coltre superficiale, costituita da terreno argillo-limoso, ricco di sostanza organica, fortemente alterato, di colorazione brunastra, compatto per fenomeni di ritiro.

Da -1,2 m a -50 m: argille limose da brunastre a nocciola, passanti ad argille marnose Pleistoceniche grigio verdastre.

3.6 SISMICITÀ

A partire dal 1996 il Servizio Sismico Nazionale (Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali) ha approntato una serie di analisi territoriali finalizzate alla definizione della pericolosità, della vulnerabilità e del rischio sismico a livello comunale per tutto il territorio nazionale. Queste analisi sono state utilizzate per la predisposizione di un nuovo impianto per la classificazione sismica del territorio, ed una serie di aggiornamenti ha portato alla realizzazione di Carte del rischio (all.06a), determinate non solo dalla disponibilità di nuove mappe di pericolosità, ma anche dall'introduzione di nuove matrici di probabilità di danno e nuove curve di fragilità, sia in termini d'intensità macrosismica che di parametri di moto del terreno.

Le zone sono state stabilite con la predetta ordinanza in numero di quattro (all.06a) in luogo delle precedenti tre categorie (fig 3.15), e riferite a diversi gradi di rischio decrescente dalla zona 1 alla 4.

La classificazione sismica della Regione Marche ai sensi dell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, approvata con DGR n. 1046 del 29/07/2003, rende evidenti gli elevati livelli di rischio che interessano l'intera regione; tale situazione è ben rappresentata dalla totale assenza di comuni classificati in zona sismica 4, che rappresenta la categoria di minore rischio. La grande maggioranza dei comuni marchigiani compreso il comune di Recanati ricade all'interno della zona sismica 2 (Fig. 3.15).

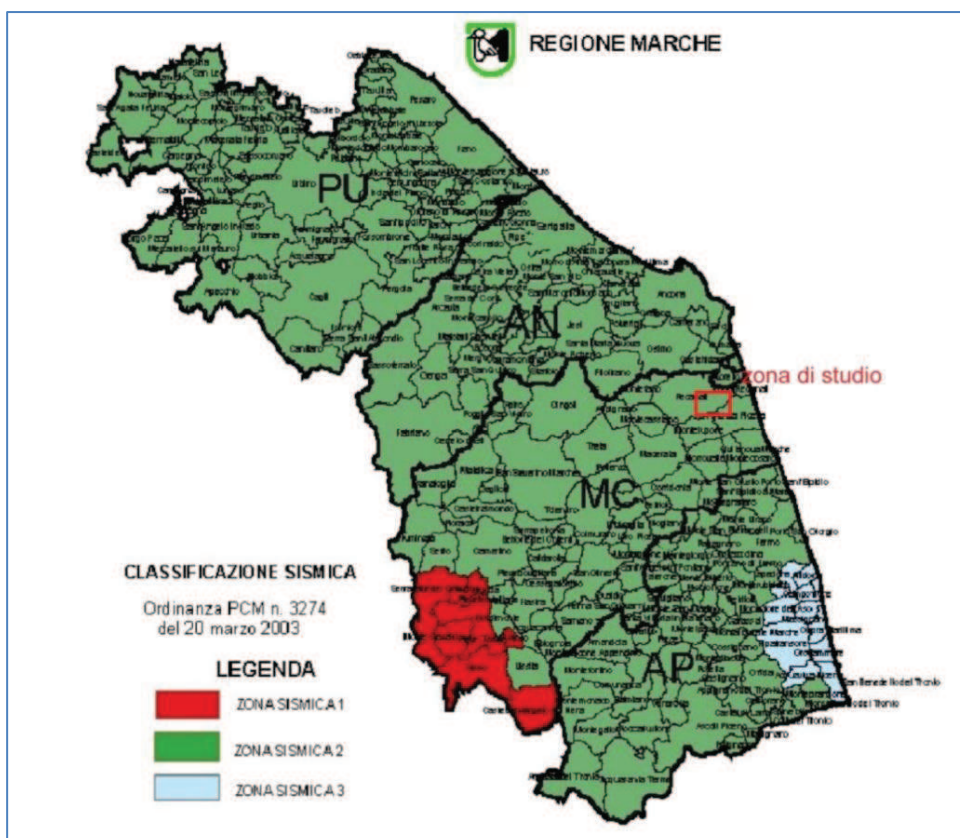


fig. 3.15 - Classificazione sismica della Regione Marche

I terremoti più recenti che hanno interessato il territorio marchigiano sono evidenziati nella

seguente tabella.

Tabella 3.12 - Terremoti recenti verificatisi nelle Marche

Data	Area epicentrale	Intensità max (MCS)
04.02.1972	Ancona	VIII
14.06.1972	Medio Adriatico	VIII
19.09.1979	Norcia	VIII
26.09.1997	Colfiorito	VIII-IX

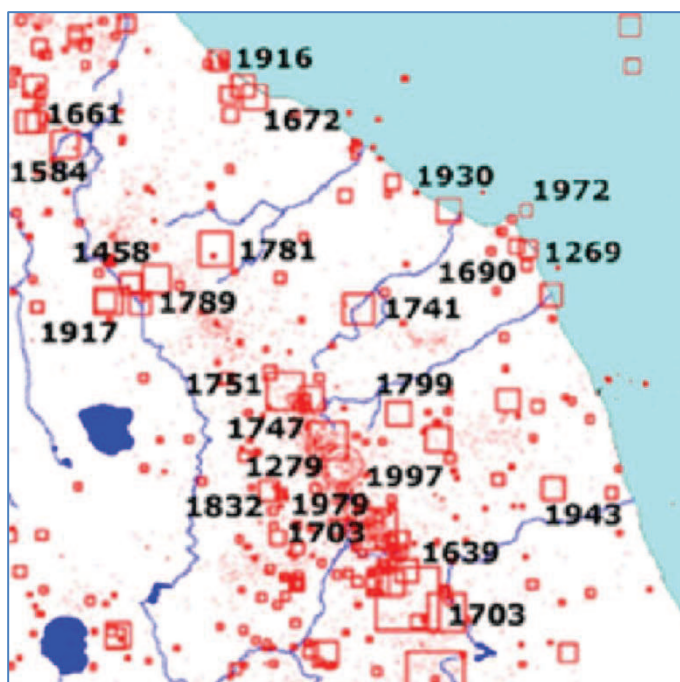


fig. 3.16 - Sismicità storica dell'area marchigiana

Gli eventi sismici del 1997 hanno indotto la Regione Marche ad avviare indagini specifiche per la definizione della microzonazione sismica delle aree colpite. Queste indagini hanno portato alla definizione dei criteri di attribuzione del coefficiente FA (fattore di amplificazione sismico), che è stato definito in dieci classi di amplificazione sismica potenziale. Per il territorio compreso nella zona di studio, l'area interessata dal progetto del pozzo rientra nella fascia di pericolosità sismica 2 con acc-max compresa tra 0,175 e 0,2 (all.06a).

3.7 ECOSISTEMI, VEGETAZIONE E FAUNA

L'area in esame è situata nella pianura alluvionale della bassa Valle del Fiume Potenza, dove l'originario ambiente naturale è stato sostituito da un'intensa attività agricola.

Le uniche aree ancora occupate da vegetazione arborea spontanea sono quelle esistenti in corrispondenza dei corsi d'acqua. Lungo tutta l'ampia fascia degli argini del fiume Potenza si sviluppa la vegetazione ripariale.

Nei corsi d'acqua minori e nei fossi che delimitano le aree coltivate sono presenti filari alberati associati ad arbusti igrofili. Nella vicinanza del fiume predomina il salice rosso (*Salix purpurea*), il salice bianco (*Salix alba*), il pioppo nero (*Populus nigra*), il pioppo bianco (*Populus alba*) e roverella (*Quercus pubescens*).

Diffuse sono le specie alloctone introdotte dall'uomo: la robinia (*Robinia pseudoacacia*), l'albero del paradiso (*Ailanthus altissima*), il pioppo cipressino (*Populus pyramidalis* Roz), e il gelso (*Morus alba*) che è abbastanza frequente lungo alcuni tratti della rete idrografica minore. Sulle rive nelle zone più umide si sviluppano canneti di canna domestica (*Arundo donax*), con altre specie lianose come il luppolo (*Hemolus lupulus*), il vilucchio (*Convolvulus cneorum*), la vite selvatica (*Vitis silvestris*), e la vitalba (*Clematis vitalba*).

La vegetazione che colonizza le acque stagnanti è caratterizzata da cannuccia d'acqua (*Phragmites australis*), la lisca maggiore (*Typha latifolia*), il coltellaccio maggiore (*Sparganium erectus*), il sedano d'acqua (*Apium nodiflorum*) e il crescione (*Nasturtium officinale*). La vegetazione acquatica sommersa è costituita in prevalenza da alcune specie di *Potamogeton* e *Zanichella*, quella natante da *Lemma minor* e *callitriche*.

La vegetazione arbustiva è costituita da pruno selvatico o prugnolo (*Prunus spinosa*), sambuco (*Sambucus*) e molti rovi, ed esistono ancora filari di siepi con biancospino (*Crataegus manogyna*), corniolo (*Cornus mas*), prugnolo spinoso (*Prunus spinosa*), berretta di prete o fusaggine (*Euonymus europaeus*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), sanguinella o corniolo sanguigno (*Cornus sanguinea*). Nello strato erbaceo pregevoli sono alcune specie di orchidee, il latte di gallina spigato (*Onithogalum narbonneense*), il ranuncolo stellato (*Ranunculus*), il narciso comune (*Narcissus poeticus*), il gladiolo (*Gladiolus*), ecc.

L'importanza degli ambienti umidi presenti nella zona è piuttosto elevata, sia per la ricchezza di flora che essi ospitano, sia per la funzione di rifugio che esplicano nei confronti della fauna stanziale e di passo. E' stata documentata la presenza di svasso (*Podiceps cristatus*), folaga (*Fulica atra*), piro piro piccolo (*Tringa hipoleucos*), piro piro culbianco (*Tringa ochropus*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), airone rosso (*Ardea purpurea*), combattente (*Philomachus pugnax*), garzetta (*Egretta garzetta*), sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), pittima reale (*Limosa limosa*), porciglione (*Rallus aquaticus*), chiurlo (*Numenius arquata*), tarabuso (*Botaurus stellaris*), tarabusino (*Ixobrychus minutus*), piviere (*Caradrius marinellus*), pantana (*Tringa nebularia*), pettegola (*Tringa totanus*), tuffetto (*Podiceps ruficollis*), beccaccino (*Gallinago gallinago*), martin pescatore (*Alcedo atthis*), e, più raramente, mignattaio (*Plegadis falcinellus*), gru (*Grus grus*) e spatola (*Platalea leucorodia*).

Negli ultimi anni sono stati osservati in questa zona anche l'avocetta (*Recurvirostra avosetta*) e il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), ed è stato notato che alcune specie vi nidificano, come il martin pescatore, il tarabusino, il cannareccione (*Acrocephalus aurundinaceus*) e la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*).

Tuttavia, l'area direttamente interessata dal progetto, sia per quanto riguarda la centrale che la sua strada di servizio, ricade in ambito agrario e non interessa la fascia di vegetazione ripariale del fiume Potenza che costituisce un importante corridoio ecologico di connessione tra ambiente marino ed entroterra.

In base ai risultati delle analisi delle acque del Potenza, effettuate negli ultimi anni nel tratto di corso coperto dalle stazioni di monitoraggio delle acque 12/PO, 11/PO e 9/PO, esse sono ritenute idonee alla vita per i pesci limitatamente alle specie ciprinicole (cavedano *Leuciscus cephalus*, barbo *Barbus plebejus*, lasca *Chondrostoma toxostoma*, ecc.); mentre nel tratto più verso monte le acque del fiume diventano più adatte alla vita di pesci salmonicoli.

3.8 PAESAGGIO

La zona di studio è dominata dalla presenza della città di Recanati, la quale sorge sulla cima di un colle, la cui cresta tortuosa è quasi pianeggiante, a 296 m s.l.m., tra le valli dei fiumi Potenza e Musone. In direzione Nord è visibile il monte Conero mentre dagli altri lati della città si vedono le cime degli Appennini. Le cime dei Monti Sibillini con il monte Vettore e più su il monte San Vicino, la Strega e il Catria sono ben visibili.

Il territorio di Recanati, come già accennato poc'anzi, è caratterizzato dal sistema collinare racchiuso tra le due vallate del Musone e del Potenza, al centro del quale sorge il capoluogo il cui centro urbano è tipicamente di cresta. Molto importante è il sistema dei coni visivi, della intervisibilità tra il basso e l'alto territorio, quindi della visuale con gli altri centri e nuclei urbani, da quelli più vicini a quelli più lontani.

Il paesaggio a Recanati ha una funzione strategica per lo sviluppo della città e non solo per il godimento e la conservazione dei luoghi, degli spazi, delle visuali, ma per la crescita dinamica e ponderata del territorio. Le tutele ambientali alle quali è assoggettata una parte consistente del suo territorio confermano l'importanza di questa componente. Proprio per questo carattere che, di recente, parte del territorio del Comune è stato assoggettato ad uno speciale vincolo di veduta che assegna al territorio recanatese, una grande responsabilità nel tutelare anche porzioni consistenti dello stesso territorio.

Alla città rappresentata dal centro storico di cresta, si contrappongono le micro - reti degli insediamenti di pianura, composte di aree residenziali, produttive, di reti viarie, di insediamenti commerciali, diluiti sull'intero territorio rurale.

Lo spazio rurale del Comune di Recanati costituisce una grande risorsa: il sistema della tutela ambientale già in essere dall'adeguamento al P.P.A.R. dal 1997, riconosce tale condizione anche se non la fortifica e, soprattutto, nel corso degli anni non è riuscito a consolidarla se non limitatamente ed in adempimento di precise norme sovra-ordinate.

L'obiettivo della conservazione di questo spazio "rurale" rimane l'obiettivo primario, anche se le funzioni e le attività, per usi e significati nuovi, dovranno essere aggiornati. Tant'è che fin dal 1982, è stato effettuato uno specifico censimento delle abitazioni ricadenti nel territorio agricolo, che ancora oggi è meritevole di conferma, sia per gli edifici principali che per gli annessi, e in generale dei manufatti che lo caratterizzano.

L'ambiente naturale ed il sistema delle sue risorse ambientali costituiscono una risorsa fondamentale del territorio recanatese, e dunque l'integrazione tra le loro componenti: rimane e si conferma come decisiva nell'azione di assoggettamento al P.T.C.

3.9 SALUTE PUBBLICA

La densità di popolazione residente nell'area studiata, fatta eccezione per il Comune abitativo di Recanati, è molto bassa, trattandosi di una zona poco estesa e a vocazione prettamente rurale, dove gli abitanti sono sparsi sull'intero territorio, ed altrettanto esiguo è il numero dei residenti all'intorno dell'area ove saranno svolte le operazioni di perforazione. Pertanto, le informazioni che sono fornite di seguito non possono essere rappresentative della situazione ivi esistente, anche se alcune si riferiscono ad un ambito abbastanza ristretto.

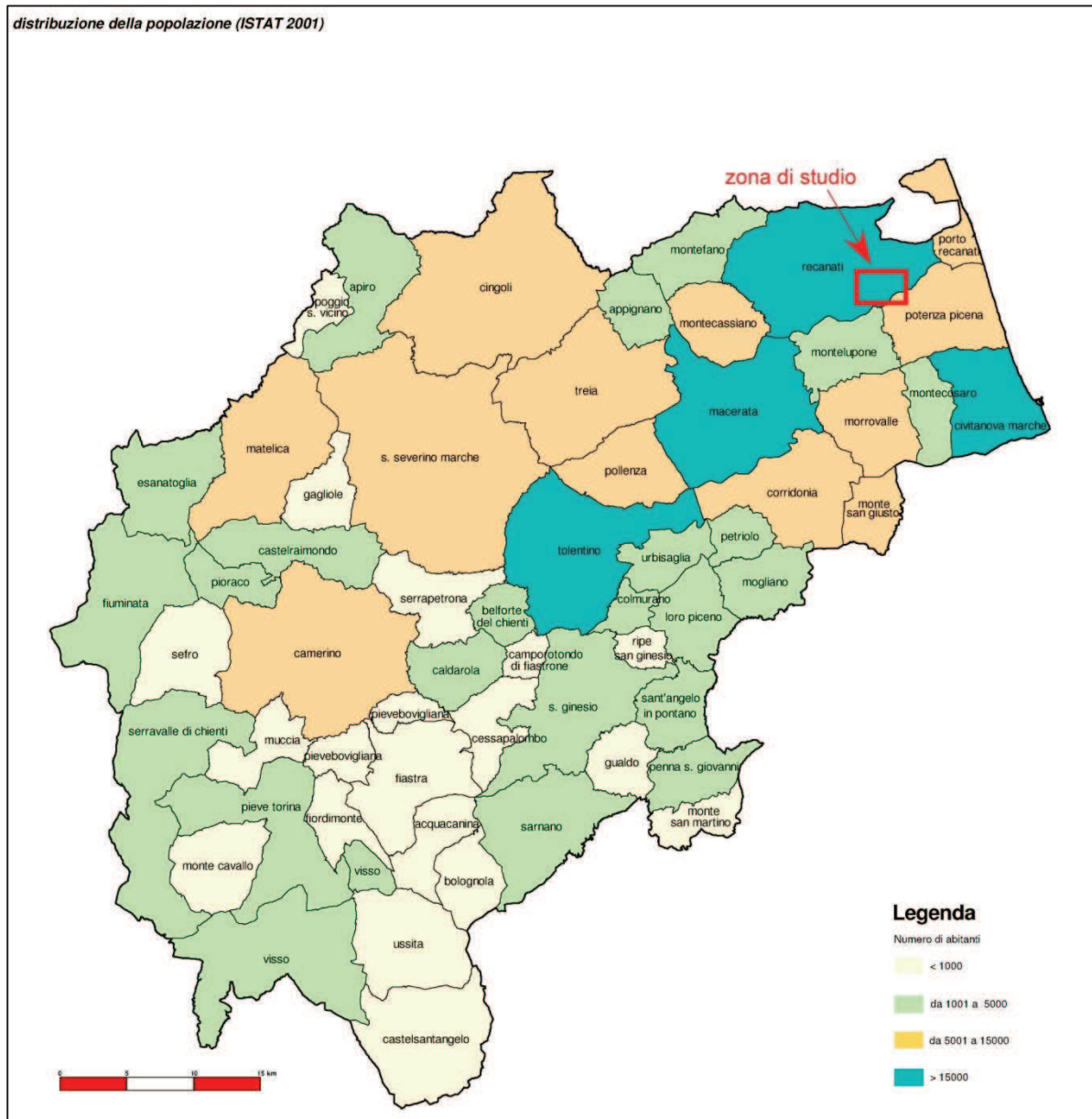


fig. 3.17 - Distribuzione della popolazione nella Prov. Di Macerata (ISTAT 2001)

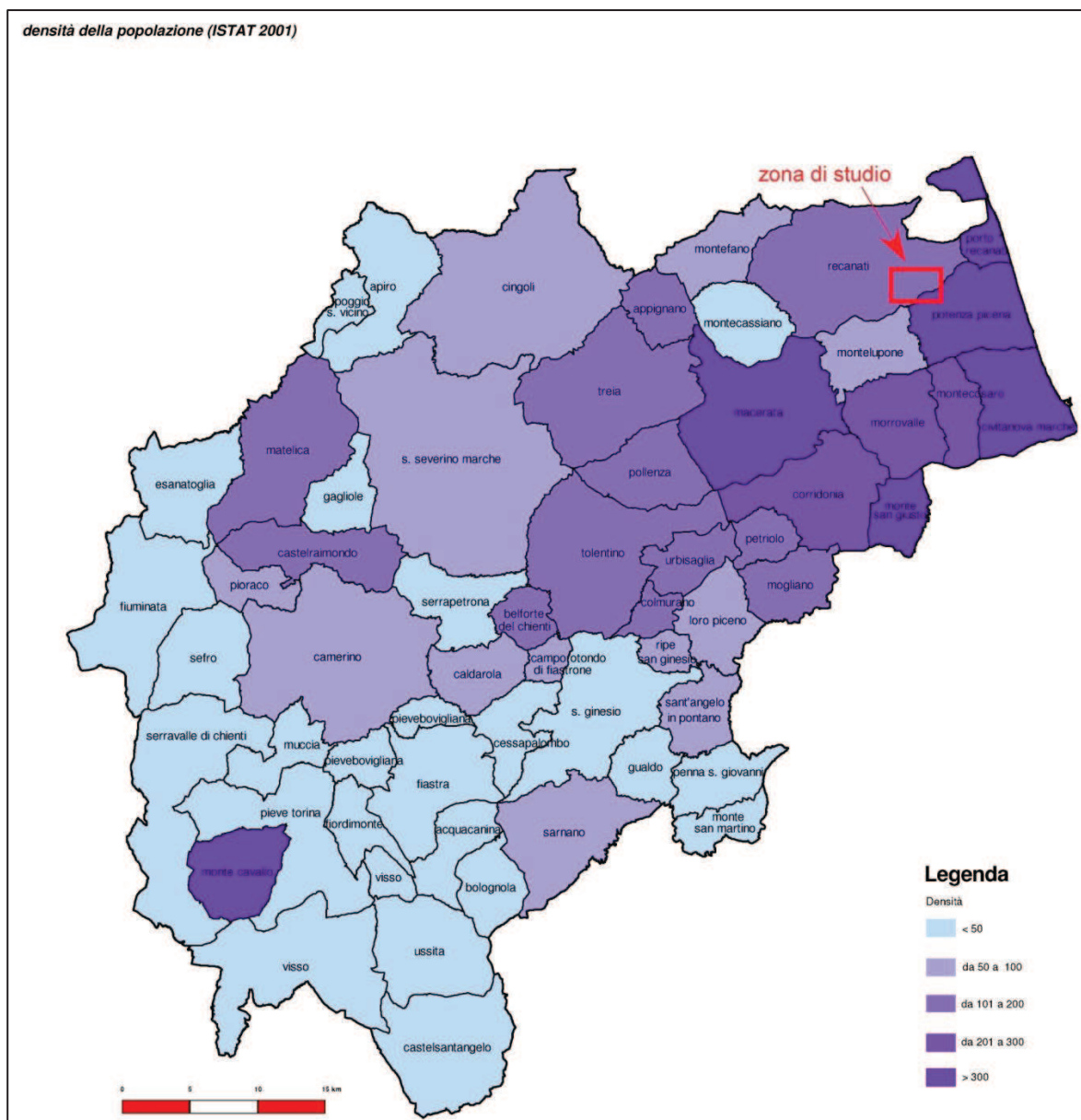


fig. 3.18 - Densità della popolazione nella Prov. Di Macerata (ISTAT 2001)

Nel Secondo Rapporto sullo stato dell'Ambiente 2006 è riportato che ogni anno muoiono nelle Marche circa 15.000 persone, pari circa al 1% dei residenti. La popolazione è in aumento costante e tende al progressivo invecchiamento con riduzione delle nascite e maggior longevità, in particolare del sesso femminile che, nelle classi d'età più avanzate, supera per numero il sesso maschile. Anche a causa dell'invecchiamento della popolazione il tasso di mortalità generale fino al 1998 è stato in leggero incremento, per stabilizzarsi poi negli anni successivi. Nel 2003, pur essendosi verificato un brusco incremento della popolazione residente per la regolarizzazione di immigrati stranieri, si è manifestato un picco di mortalità attribuibile in gran parte alle eccezionali condizioni climatiche del periodo estivo.

Le Marche presentano tassi standardizzati di mortalità generale inferiori a quelli medi nazionali e tendenzialmente in diminuzione. La mortalità per i tre principali gruppi di cause (malattie del sistema circolatorio, neoplasie e malattie del sistema respiratorio) presenta tassi pressoché costanti negli anni. La frequenza dei ricoveri ospedalieri per causa è comunemente utilizzata come un indicatore di morbosità. In particolare tra i ricoveri a più alta prevalenza si rileva una relativa stabilità dei ricoveri per patologie cardiocircolatorie, una lieve riduzione per le neoplasie nelle sedi più frequenti, una variabilità per i ricoveri per patologia

cerebro-vascolare, ed un incremento del numero degli anziani con insufficienza renale sottoposti a dialisi. Nei bambini è rilevante la frequenza di patologie atopiche (asma, rinite allergica), obesità ed epilessia.

Di notevole rilevanza è l'incidenza degli infortuni e delle malattie professionali anche di elevata gravità. I casi di queste ultime malattie manifestatesi nella Regione Marche nel periodo 1999-2003 e denunciati all'INAIL sono mostrati nella seguente tabella, il cui numero pone la regione al primo posto nella graduatoria nazionale per quanto riguarda l'agricoltura, e al sesto posto per l'industria ed i servizi.

Tabella 3.13 - Numero di malattie professionali nella R. Marche durante il periodo 1999-2003

Campo/Anno	1999	2000	2001	2002	2003
Agricoltura	156	156	167	141	147
Industria/servizi	1.263	1.179	1.329	1.162	1.116

Gli indicatori della qualità dell'aria rilevati sono: Biossido di Zolfo (SO₂), Biossido di Azoto (NO₂), Ozono (O₃), Polveri sottili (PM₁₀) e Idrocarburi non metanici (NMHC), per ciascuno dei quali sono definiti per legge i valori limite di attenzione (LMA) e di allarme (LMT), valutati in mg/m³, per alcuni come media giornaliera e per altri come massimo orario.

I risultati ottenuti dai controlli effettuati fino al 2002 nel territorio della Provincia di Macerata hanno definito quanto segue:

	Benzene	CO	O₃	NO₂	PM₁₀	PM_{2,5}
Valori limite	5	10000	120	40	40	25
Media annuale 2012	1,91	310	49,91	15,56	27,85	12,89

N.B.: Valori misurati in µg/m³

Di conseguenza tutti i valori rilevati risultano al di sotto delle soglie limite imposte dalla normativa regionale di riferimento.

FONTI BIBLIOGRAFICHE Pubblicazioni e rapporti

- ASSAM, Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche,
- AA.VV., 1991. L'ambiente fisico delle Marche. Geologia-geomorfologia- idrogeologia. Regione Marche, Giunta Regionale, Assessorato Urbanistica-Ambiente. SELCA, Firenze.
- AA.VV. Nuova lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia. A cura di WWF -LIPU. AA.VV., 2006.
- Balleli S., Biondi E. e al.,1981. Schede delle Aree Floristiche delle Marche. Regione Marche, Assessorato all'Urbanistica e all'Ambiente, Ancona.
- Centamore E. (a cura di), 1986. Carta Geologica delle Marche in scala 1:250.000. Litografia Artistica Fiorentina, Firenze.
- Conti F., Manzi A. e Pedrotti F., 1992. Libro rosso delle Piante d'Italia. WWF Italia.
- ENI, 1972. Acque dolci sotterranee. Grafica Palombi, Roma.
- Fenaroli L.,1985. Flora mediterranea. Giunti, Firenze.
- Frugis S. e Schenk H., 1981. Red list of italian birds. In: "Avocetta", n.5, pp.113- 141.
- Ghetti P.F. e Bonazzi G., 1981. I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Collana del Progetto Finalizzato Promozione della Qualità dell'Ambiente, CNR, Roma.
- Gisotti G. & S. Bruschi, 1990. Valutare l'ambiente - Guida agli studi di impatto ambientale. La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Giuliano G. e al., 1995. Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi, n.11. Pubblicazione GNDCl, Pitagora Editrice, Bologna.
- Malcevschi S., 1991. Qualità ed impatto ambientale - Teoria e strumenti della valutazione di impatto. ETASLIBRI, Milano.
- Mancini F., 1966. Carta dei suoli d'Italia. Edizioni Agricole, Firenze.
- Michelotto F., 1991. Petrolio ed ecologia. La protezione delle falde acquifere nella ricerca petrolifera. Industria Mineraria, n. 3.
- Nanni T., Vivalda P., 1986. Caratteri idrogeologici schematici della successione plio-pleistocenica e delle pianure alluvionali delle Marche. Mem. Soc. Geol. It., 35, Roma.
- Nanni T., Vivalda P., 1987. Influenza della tettonica trasversale sulla morfogenesi delle pianure alluvionali marchigiane. Geogr. Fis. Din. Quat., 10.
- Pedrotti F., 1970. Carta del paesaggio vegetale delle Marche. Tipografia Savini- Mercuri, Camerino.
- Pignatti S.,1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Postpischl D., 1965. Catalogo dei terremoti italiani dall'anno 1000 al 1980. C.N.R., P.F. Geodinamica, sottoprogetto Rischio sismico e ingegneria sismica. Bologna.
- Regione Marche, 2008. Servizio Ambiente e Paesaggio. Tutela delle risorse ambientali, attività estrattive e difesa del suolo. Sezione A - Rapporto sullo Stato dell'Ambiente.
- SARP, Servizi e Assistenza Ricerche Petrolifere, 2005. Studio ambientale - Procedura di verifica istanza di permesso di ricerca idrocarburi "Montemarciano". Noventa Vicentina.
- Servizio Geologico d'Italia, 1965. Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 118 Ancona, II ed.. Litografia Artistica Cartografica, Firenze.
- Servizio Geologico d'Italia, 1964. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Fogli 303, Macerata. A cura di R. Fancelli e S. Radizzani. Libreria dello stato, Roma.
- Servizio Geologico d'Italia, 2009. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Fogli 118, Ancona. A cura di G. Cello. Ente realizzatore Regione Marche Servizio ambiente e paesaggio.
- Tassi F., 1984. Fauna dell'Appennino. Giunti ed., Firenze.
- Toschi A., 1986. Avifauna italiana, voll. I, II, III. Olimpia.

Siti Ministeriali

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali
- Ministero per le Politiche Agricole
- Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- Ministero della Salute
- Siti Regionali, Provinciali e Comunali
- Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAM)
- Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM)
- Dipartimento Ambiente e Territorio della Regione Marche
- Protezione Civile di Macerata
- Regione Marche, assessorati vari
- Siti di Enti ed Istituti di Ricerca Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia Emidius (Catalogo dei Terremoti)
- Servizi Tecnici Nazionali (Servizio Geologico, Sismico, Idrografico e Dighe)
- Siti di Associazioni
- Legambiente WWF
- Ordine dei Geologi delle Marche

4 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

4.1 ELEMENTI DI CRITICITÀ DEL TERRITORIO

Le criticità ambientali di un territorio possono derivare sia da caratteristiche intrinseche dell'ambiente naturale, sia dall'insorgere di perturbazioni indotte da interventi relativi a specifiche attività. Tra le prime rientrano, ad esempio, il pregio o la sensibilità degli ecosistemi presenti, la dinamicità dei fenomeni di trasformazione del territorio, il valore degli aspetti socio-economici e culturali. Per le seconde è necessario valutare il tipo e l'entità in rapporto alle attività previste, ed il loro livello di compatibilità con l'ambiente interessato.

Nel caso in questione, trattandosi dell'esecuzione del pozzo Vasari 2 la maggior parte delle azioni da valutare si riferiscono all'esecuzione del piazzale di perforazione, dato che le successive attività saranno svolte esclusivamente all'interno dello stesso e che molte componenti dell'ambiente circostante non subiranno interferenze di nessun tipo.

Di seguito sono elencati gli aspetti e le condizioni che risultano potenzialmente critici nel quadro della situazione ambientale esposta nei capitoli precedenti e le operazioni prevedibilmente più problematiche per l'ambiente naturale e per il territorio in genere.

4.1.1 Aree critiche relative all'utilizzo del suolo

L'analisi dell'utilizzo del suolo ha evidenziato che nell'area delle operazioni non esistono particolari ambiti di pregio; di conseguenza, la postazione non avrà alcun tipo di incidenza relativamente a quest'aspetto ambientale.

4.1.2 Aree critiche relative al regime vincolistico

Secondo le norme vigenti, dipendenti da varie leggi e regolamenti di carattere nazionale, regionale e locale, le aree critiche relative al regime vincolistico esistenti sul territorio oggetto d'indagine sono quelle esposte nel capitolo 3.2. e nell'allegato 02a - 03a - 02b - 03b - 07b.

Di tutte queste, quelle direttamente interessate dalle azioni di progetto sono le seguenti.

- *Fascia di salvaguardia dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, che interessa tutto il tratto del Fiume Potenza e la porzione di canale suo tributario di sinistra per un'ampiezza di 150 metri su ambedue le sponde.*

- *La dichiarazione di notevole interesse pubblico su determinati contesti paesaggistici, effettuata ai sensi degli articoli 138-141.*

Per quanto sopra esposto risulta quindi evidente che dovrà essere verificato presso gli enti preposti quali autorizzazioni saranno necessarie per l'esecuzione del piazzale di perforazione del pozzo e per le attività che vi saranno svolte, data la particolare tipologia dell'opera e della sua temporaneità e presupponendo che i vincoli esistenti siano riferiti a trasformazioni stabili e permanenti che possono produrre interferenze irreversibili.

4.1.3 Aree critiche dal punto di vista idraulico e geomorfologico

Nell'area della pianura alluvionale la morfologia presenta essenzialmente caratteri fluviali e, di conseguenza, le criticità derivano soprattutto dall'attuale stato del reticolo idrografico e dalla presenza o meno di opere adatte al contenimento delle acque di piena.

La pericolosità idraulica, definita dall'Autorità Regionale di Bacino delle Marche nel Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idraulico e Idrogeologico (PAI), evidenzia come le aree a rischio di inondazione da parte del fiume Potenza non interessano direttamente la postazione.

Esiste tuttavia una *pericolosità moderata (P1)* per il rischio idrogeologico gravitativo per fenomeni franosi, come evidenziato negli allegati 04a e 04b, legati alle caratteristiche geomorfologiche della porzione di territorio utilizzato.

4.1.4 Aree critiche dal punto di vista idrogeologico

Come evidenziato dagli allegati 03a e 03b del PPAR, l'area in esame non risulta sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del RD n° 3267 del 30.12.1923.

E' comunque da tener presente che a seguito delle attività di perforazione non potranno verificarsi forme di inquinamento, perché le soluzioni progettuali normalmente adottate sono particolarmente rivolte alla salvaguardia delle acque superficiali e all'isolamento delle falde acquifere se esistenti nel sottosuolo.

4.1.5 Aree critiche dal punto di vista naturalistico

L'area non presenta caratteristiche di pregio che la distinguano da quelle circostanti, o che la rendano indispensabile per la sopravvivenza di qualche specie particolare. Inoltre, entro il perimetro dell'area analizzata non sono state riscontrate presenze di specie vegetali o animali di particolare pregio o endemiche.

Tutte le aree occupate da coltivazioni agricole non presentano particolari criticità. Le zone meno alterate da attività antropiche, ossia quelle a vegetazione naturale e semi-naturale presentano invece caratteristiche di valore naturalistico che rendono abbastanza elevato il grado di criticità. Di conseguenza, nell'area in oggetto, dove gli ambienti naturali sono molto limitati ma ben definiti, le aree meritevoli di particolare attenzione sono rappresentate dall'alveo del Fiume Potenza, perché sede di un maggior numero di specie animali e vegetali, e perché costituiscono un importante corridoio ecologico.

Nell'insieme si può quindi concludere che non vi siano situazioni particolarmente critiche dal punto di vista naturalistico, tenuto conto anche del fatto che il piazzale di perforazione è situato in posizione abbastanza distante dall'alveo del Fiume Potenza.

4.1.6 Aree critiche dal punto di vista paesaggistico

L'area interessata dall'intervento è inserita in un contesto paesaggistico prettamente agricolo caratterizzato da una morfologia di pianura valliva collinare e da un mosaico colturale con dominanza di sistemi colturali e particellari (seminativi). Dal punto di vista fisionomico-strutturale, le tipologie vegetazionali presenti sono quelle strettamente legate all'ambiente agricolo vallivo marchigiano, caratterizzato da un grado di naturalità medio-basso. La vegetazione naturale risulta infatti costituita da una rete poco sviluppata di aree boscate di piccole dimensioni e da esemplari arborei isolati, nonché da specie erbacee con caratteristiche ruderali, nitrofile e infestanti (nelle aree coltivate) la cui composizione floristica viene influenzata dal disturbo antropico indotto dalle coltivazioni e dalle sostanze chimiche di sintesi in esse utilizzate (soprattutto sostanze azotate).

Il P.T.R. del Comune di Recanati identifica tuttavia alcune zone agricole di particolare interesse definendo tre tipologie come zone omogenee "E" per le quali vengono descritti alcuni vincoli differenziati a seconda della tipologia della zona:

- E1 - Zone agricole normali
- E2 - Zone agricole di interesse paesistico
- E3 - Zone agricole di salvaguardia paesistico-ambientale

Come evidenziato nell'allegato 07b l'area che verrà utilizzata, seppur temporaneamente nelle fase di esecuzione del pozzo, ricade all'interno della zona agricola "E3" di salvaguardia paesistico-ambientale.

Nell'ambito della suddetta zona sono stati definiti alcuni vincoli e divieti, descritti già in precedenza nel capitolo 3.

Tra di essi citiamo in particolare l'obbligo seguente:

"4] Eventuali opere di pubblica utilità a livello infrastrutturale prevista dal Piano in tale zone o che dovessero necessariamente essere localizzate nelle stesse, sono soggette a verifica di compatibilità ambientale (V.I.A. o V.A.S.) in base alla normativa vigente all'atto della progettazione delle opere."

Ed i seguenti divieti:

“b) l’abbattimento della vegetazione arbustiva e di alto fusto esistente, tranne le essenze infestanti e le piante di tipo produttivo-industriale; (resta salvo quanto regolamentato dalla L.R. n. 6/2005 e successive integrazioni e modificazioni);”

“c) nuove attività estrattive, depositi e stoccaggi di materiali non agricoli, salvo i casi di interventi di recupero ambientale;”

“d) il transito con mezzi motorizzati fuori dalle strade statali, provinciali, comunali, vicinali gravate da servitù di pubblico passaggio e private esistenti, fatta eccezione per i mezzi di servizio e per quelli occorrenti alla attività agro-silvo-pastorale;”

La programmazione dell’attività d’esplorazione e le precauzioni che ormai costituiscono uno standard delle tecnologie di ricerca possono minimizzare l’impatto del cantiere sul territorio, ma è evidente che quello di carattere visivo prodotto dalla torre di perforazione non può essere in alcun modo eliminato. Tuttavia, si deve tener presente che l’interferenza non è permanente, ma termina con la chiusura del cantiere ed il ripristino della situazione preesistente o, nel caso di pozzo completato per la produzione, con l’installazione di attrezzature di superficie di ridotto impatto visivo

4.1.7 Aree critiche per rischio di incendio

In base ai dati reperiti, la zona di studio non è stata mai attraversata da incendi durante gli ultimi anni essendo essa caratterizzata da seminativi non arborati con l’assenza di elementi boschivi.

Questo fatto, tuttavia, non può farla ritenere esente da tale rischio perché, anche in assenza di boschi ed estese coperture arbustive, nonché di motivazioni di profitto tali da presupporre dolosità, un incendio può dipendere da incuria, come le bruciature delle stoppie o il getto di mozziconi di sigaretta e/o fiammiferi lungo la rete viaria.

4.1.8 Aree critiche per rischio sismico

La classificazione sismica della Regione Marche ai sensi dell’Ordinanza del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, approvata con DGR n. 1046 del 29/07/2003, rendendo evidenti gli elevati livelli di rischio che interessano l’intera regione, ha operato l’individuazione e formazione delle zone sismiche del territorio regionale.

La grande maggioranza dei comuni marchigiani, compreso il comune di Recanati ricade all’interno della zona sismica 2 (Fig. 3.15 - cap.3).

L’area ove saranno svolte le operazioni di ricerca è da considerarsi quindi al secondo livello di rischio sismico con un coefficiente di pericolosità compreso tra i valori 0,175-0,2 di acc-max (all.06a).

4.2 FATTORI DI PERTURBAZIONE LEGATI ALLE ATTIVITA’

Riprendendo e sintetizzando quanto esposto nei capitoli 2 e 3, si possono individuare i fattori di perturbazione qui di seguito analizzati, connessi con l’attività di perforazione del pozzo esplorativo Vasari 2.

4.2.1 Rumori e vibrazioni

Sono prodotti essenzialmente in due fasi del lavoro:

- *Fase di cantiere*, cioè di allestimento della postazione, durante la quale il rumore dipende esclusivamente dai mezzi meccanici per la preparazione del terreno di sottofondazione, per il trasporto e la messa in posto del materiale di riporto del rilevato e di altre opere minori accessorie.

- *Fase di perforazione*, nel corso della quale il rumore proviene in massima parte dai generatori di potenza e dalla rotazione della batteria di aste e dal funzionamento dei vibrovagli durante la perforazione. I valori massimi rilevati in precedenti occasioni utilizzando

lo stesso impianto i sono risultati di circa 60 dBA a 50 metri dallo stesso, cioè al margine del piazzale (fig. 2.24 - cap.2) al punto PM2.

L'area ove è prevista l'esecuzione del pozzo è inserita in Classe II (Aree residenziali) dal Piano di Zonizzazione acustica del Comune di Recanati, per la quale i valori sonori ammessi sono di 50 dBA in periodo diurno e di 40 dBA in quello notturno.

Dato che gli edifici più prossimi al confine Ovest del cantiere sono: un edificio, situato circa 200 metri a NO (peraltro disabitato), un secondo situato circa alla stessa distanza a O ed infine un gruppo di abitazioni a circa 240 metri a NNO, qualora la rumorosità dovesse superare i limiti previsti, l'impianto, sulla base d'appositi rilievi fonometrici, sarà opportunamente insonorizzato e/o direzionato in maniera da orientare verso la zona da tutelare la parte meno rumorosa.

4.2.2 Rischio geologico

Il rischio è pressoché inesistente poiché l'impianto è ubicato in un'area valutata dall'Autorità di Bacino esente da fenomeni di esondazione e ciò è dovuto in particolare alla sua altitudine di circa 70 m s.l.m. ed alla lontananza dal Fiume Potenza.

Eventuali rischi dovuti a fenomeni gravitativi sono altresì minimizzati, fatta eccezione la possibilità di leggeri smottamenti dovuti alla pendenza del declivio nella zona delle operazioni. Per quest'ultimo rischio, definito in R1 per frane dal P.A.I., sarà posta comunque particolare cura nell'adeguamento e mantenimento delle opere destinate al corretto deflusso delle acque meteoriche in aggiunta agli adeguati lavori di sbancamento e di terrazzamento in sede di lavori civili.

4.2.3 Impatto visivo

Sulla base delle esperienze acquisite, il cantiere sarà progettato in maniera da mitigare per quanto possibile l'impatto paesaggistico e/o visivo. Si consideri tuttavia che tale impatto non è permanente ma dura fino a quando avranno termine le operazioni di cantiere. Tali operazioni, come già espresso nel capitolo 2.5, avranno una durata di circa 15-20 giorni. Qualunque sia il risultato della perforazione, è previsto il ripristino ambientale e nel caso di esito positivo, le eventuali strutture residue saranno completamente rese invisibili tramite la messa in opera di adeguati arredi paesaggistici.

4.2.4 Traffico veicolare

Il passaggio di mezzi pesanti e leggeri a servizio del cantiere genera un tipo di perturbazione con punte di maggior intensità durante le fasi di allestimento e smontaggio dell'impianto, mentre è di modesta entità nel corso della perforazione. I mezzi transiteranno sulla rete viaria esistente e solo per l'accesso alla postazione percorreranno la strada non asfaltata, costruita per detto scopo. Il tracciato sarà opportunamente definito per evitare eventuali problemi di attraversamento di fossi di scolo ed il sollevamento di polvere. Anche per queste strutture, tuttavia, la permanenza è limitata al tempo di attività della perforazione, dopodiché è previsto il ripristino ambientale.

4.2.5 Interferenza pozzo / acque sotterranee

Durante le operazioni di perforazione verranno attuate le tecniche di prevenzione per la protezione delle falde idriche rispetto alla presenza dei fluidi stoccati in bacini interrati. Infatti, le procedure di realizzazione del cantiere prevedono l'impermeabilizzazione dei bacini con geomembrane e geotessili che assicurano un isolamento ottimale o, in alternativa, l'utilizzo di vasconi metallici posati sul piazzale.

La sezione sino a circa 35 m dove sarà posato il primo tubaggio, avverrà tramite battitura o perforazione a secco al fine di non contaminare eventuali falde acquifere superficiali.

4.2.6 Emissioni liquide

Le emissioni liquide che trovano recapito in ricettori superficiali, sono conformi al DLgs 152/99. Si tratta di emissioni poco significative, sia quantitativamente che qualitativamente, essendo relative alle acque di precipitazione sul piazzale di perforazione, le quali saranno prima raccolte in appositi pozzetti dotati di pompa e poi rilanciate in vasche di raccolta per l'eventuale trattamento prima dello scarico.

4.2.7 Emissioni in atmosfera

La principale fonte di emissione in atmosfera è rappresentato dallo scarico di gas inquinanti e di calore e da parte dei motori dei gruppi elettrogeni che forniscono l'energia elettrica a tutti gli impianti della postazione. Di tali generatori solo uno è in moto mentre l'altro è di back-up. Il combustibile utilizzato è gasolio per autotrazione con tenore di zolfo inferiore allo 0,2% in peso. I dati disponibili da precedenti rilevazioni ci consentono di stimare, per ciascuno dei motori di potenza 380 HP (Scania DSC 1151), quanto segue:

L'impianto che si utilizzerà per la perforazione del pozzo Vasari 2, prevede l'utilizzo di:

- n.2 generatori Scania DSC 1151 di potenza 380HP;
- n.2 motori per le pompe del fango Fiat Aifo 8281sri-03 e Gm12V71 di potenza 400HP;
- n.1 motore argano 12V 130T di potenza 370HP.

I dati dei fumi e degli inquinanti inseriti nelle tabelle sottostanti si riferiscono in parte ai motori di un impianto di potenza nettamente superiore non essendo ancora disponibili le rilevazioni attuali dei motori dell'impianto previsto per il progetto.

Fumi	Generatore (Scania DSC1151)	Motore pompa 1 (Fiat Aifo 8281)	Motore pompa 2 (GM12V71)	Argano (VM 130T)
Temperatura fumi (°C)	370	154	167	173
Portata fumi umidi (Nm ³ /h)	803	2765	2379	2100
Portata fumi secchi (Nm ³ /h)	783	2330	2314	2050

Inquinanti	Generatore (Scania DSC1151)	Motore pompa 1 (Fiat Aifo 8281)	Motore pompa 2 (GM12V71)	Argano (VM 130T)
Materiale particellare (mg/Nm ³)	370	47	64	26
Monossido di carbonio (CO)	803	450	551	410
Ossidi di azoto (NO ₂)	783	1500	3265	1150

I limiti massimi degli inquinanti, secondo il D.M. 12/07/1990, all. 2 par. 3, sono:

- materiale particellare.....130 mg/Nm³
- monossido di carbonio (CO).....650 mg/Nm³
- ossidi di azoto (NO₂).....4000 mg/Nm³

pertanto i limiti in emissione risultano rispettati.

4.2.8 Stoccaggio dei rifiuti liquidi e solidi

Lo stoccaggio dei liquami civili e dei rifiuti solidi urbani e assimilabili verrà effettuato con modalità tali da impedire il rilascio dei rifiuti nell'ambiente prima che questi siano inviati o a strutture autorizzate per il trattamento/smaltimento o al servizio di nettezza urbana (vedi i valori dati nel paragrafo 2.7.2).

4.3 STIMA DEGLI IMPATTI

La stima degli impatti possibili e/o potenziali deriva da una valutazione qualitativa e quantitativa degli effetti prodotti sull'ambiente dalle azioni di progetto che, nel caso specifico, sono la realizzazione del pozzo esplorativo Vasari 2, con profondità massima prevista di 850 m circa.

Le operazioni sul terreno, che cronologicamente si susseguono come qui di seguito descritto, sono composte da:

- allestimento postazione pozzo di perforazione;
- montaggio impianto di perforazione;
- funzionamento impianto di perforazione;
- stoccaggio e smaltimento fluidi di perforazione;
- trattamento durante la perforazione;
- smaltimento acque e rifiuti;
- attività ausiliaria durante la perforazione;
- prova di produzione;
- smontaggio impianto / ripristino territoriale a fine perforazione;
- chiusura mineraria in caso di pozzo sterile.

Le relazioni tra le *azioni di progetto* e i *fattori di perturbazione*, indicati nel Quadro di Riferimento Progettuale, e gli *indicatori ambientali* risultanti dal Quadro di Riferimento Ambientale, sono alla base per la valutazione della stima degli impatti, tenendo conto che quelli previsti per l'opera in progetto sono tutti di tipo temporaneo, tranne alcuni per i quali è comunque prevista una specifica azione di ripristino.

Le azioni di progetto non determinano alcuna perturbazione dell'ambiente idrico superficiale poiché l'impianto di perforazione è progettato in modo tale da escludere qualsiasi rapporto tra le acque reflue e quelle naturali ed inoltre le procedure operative precludono effetti temporanei o permanenti sulle acque sotterranee.

Le interferenze imputabili all'esecuzione del pozzo, sono state inserite nelle successive tabelle 4.2 e 4.3, le quali esprimono, in forma matriciale, le relazioni tra azioni di progetto e fattori di perturbazione e tra fattori di perturbazione ed indicatori ambientali.

Analizzando le azioni di progetto ed i relativi fattori di perturbazione della prima tabella si può notare che le *perturbazioni di maggiore entità* sono imputabili all'uso dei mezzi meccanici per l'allestimento della postazione, per il trasporto dei materiali e all'operatività dell'impianto di perforazione. Nella fase di funzionamento dell'impianto, infatti, sia per quanto riguarda l'infissione del *conductor pipe (tubo guida)*, operazione peraltro della durata di 1-2 giorni, sia per quanto riguarda la perforazione vera e propria, le ripercussioni maggiori sono collegate a rumore e vibrazioni e alle emissioni in atmosfera. Peraltro, queste perturbazioni risultano minori di quelle provocate dall'allestimento della postazione e montaggio dell'impianto e soprattutto con un livello controllato e costante di disturbo che può essere attenuato da un certo effetto di assuefazione, sia sulla fauna che sulle attività antropiche.

In fase progettuale definitiva, i livelli di rumore faranno comunque l'oggetto di uno studio di monitoraggio del clima acustico *ante operam* e di previsione di impatto acustico del pozzo eseguiti da tecnici certificati.

L'*impatto sul paesaggio* è collegato alla presenza della torre di perforazione e delle strutture collegate che contrastano con l'ambiente eminentemente agricolo dell'area, associata inoltre al disturbo dovuto all'illuminazione notturna a causa dell'attività continuativa delle operazioni.

Per tutto quanto concerne lo *stoccaggio, il trattamento e lo smaltimento o riutilizzo di rifiuti e residui*, i potenziali impatti si annullano in conseguenza di precise opere e azioni di prevenzione e/o di mitigazione (vedi Quadro di Riferimento Progettuale – cap.2).

In tutte le altre fasi di vita dell'impianto, gli impatti sono estremamente limitati e riconducibili in via pressoché prioritaria ad emissioni acustiche e in atmosfera dovute all'attività dell'impianto e al movimento dei mezzi ausiliari. Nel caso in cui vengano effettuate delle *prove di produzione*, è da prevedere un aumento delle perturbazioni collegate a emissioni in atmosfera, aumento di traffico e del livello di rumore.

La fase di *ripristino territoriale*, a fronte di una perturbazione di breve durata, porta ad un impatto positivo, sia per l'asportazione dell'impianto e di tutti gli elementi estranei collegati, sia per la ricostruzione dell'ambiente preesistente.

La tabella 4.2, indica per le diverse azioni di progetto quali sono i fattori di perturbazione potenzialmente attivabili, riguardo ai differenti ambiti ambientali.

Questa tabella evidenzia anche come alcune di queste perturbazioni rimangano solamente allo stato potenziale poiché le modalità costruttive e operative dell'impianto di perforazione sono state concepite in modo tale da annullare il loro eventuale impatto sull'ambiente.

Si nota ad esempio, che, per quanto riguarda tutte le azioni che implicano stoccaggio, trattamento e smaltimento di fluidi, acque e rifiuti, tutte le perturbazioni risultano annullate da interventi di progetto. È previsto, infatti, che questi siano stoccati in apposite strutture, separate le une dalle altre e successivamente avviati allo smaltimento con modalità, sia costruttive che di trasporto, concepite in modo da evitare qualsiasi sversamento sia pure accidentale e quindi ogni possibile impatto sull'ambiente circostante.

Identificati i fattori di perturbazione attivati dal progetto, si rende necessario indicare il modo con il quale misurarli e, quindi, introdurre il concetto di indicatore, cioè di un parametro che metta in evidenza l'avvenuta perturbazione dell'ambiente.

Per ciascun ambito sono stati individuati, pertanto, degli *indicatori* che, definiti sulla base del Quadro di Riferimento Ambientale, possano testimoniare lo stato dell'ambiente *ante operam* e quindi rilevare le eventuali modificazioni causate dal progetto.

La tabella 4.3 rappresenta, per le diverse componenti ambientali, tutti i fattori di perturbazione che vengono attivati dal progetto, come individuati in tabella 4.2 e messi in relazione con i rispettivi indicatori di qualità. Nella costruzione della tabella ci si è limitati a inserire solamente quei fattori di perturbazione che dalla tabella 4.2 effettivamente risultano attivati, tralasciando tutti quelli per i quali la perturbazione è nulla, o annullata da specifici interventi di progetto.

Fattori di perturbazione per componente ambientale	Amb. idrico superf.	Suolo e sottosuolo						Acque sott.	Amb. biotico	Ecos.	Paesaggio	Popolazione	Atmosfera							
	Variazioni di portata Immissione di solidi sospesi Immissione di contaminanti	Sottrazione di suolo da usi in alto	Immissione di contaminanti	Variazioni caratter. geotecniche	Variazione classe pedologica	Vibrazioni	Miscelazione fluidi di strato	Immissione di contaminanti	Effetti su flora e vegetazione	Effetti su fauna	Effetti su ecosistemi	Cambiamenti al paesaggio	Aumento del traffico	Aumento estrazione inerti	Effetti su salute pubblica	Effetti su attività economiche	Immissione di contaminanti	Immissione rumore	Illuminazione artificiale	Immissione polveri
Azioni di progetto																				
ALLESTIMENTO POSTAZIONE POZZO																				
Uso mezzi meccanici leggeri e pesanti																				
Uso macchine movimento terra																				
Realizzazione opere in cemento	*			*																
MONTAGGIO IMPIANTO DI PERFORAZIONE																				
Trasporto impianto																				
Montaggio impianto																				
Mezzi meccanici pesanti (autogru)																				
FUNZIONAMENTO IMPIANTO DI PERFORAZIONE																				
Infissione conductor pipe							.	.												
Perforazione							.	.												
Manovra																				
STOCCAGGIO E SMALTIMENTO FLUIDI DI PERFORAZIONE																				
Stoccaggio detriti di perforazione		.	.		.	.		.	.	.	.	.			.					
Smaltimento detriti di perforazione (trasporto)		.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Stoccaggio fanghi di perforazione		.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Smaltimento fanghi di perforazione (trasporto)		.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Stoccaggio oli e liquidi esausti			.		.			.	.	.	.	.			.					
Smaltimento oli e liquidi esausti (trasp.)			.		.			.	.	.	.	.			.					
TRATTAMENTO FLUIDI DURANTE LA PERFORAZIONE																				
Separazione detriti e fanghi di perforazione.		.	.		.	.		.	.	.	.	.			.					
Stoccaggio carburanti e prodotti di perforaz.		.	.		.			.	.	.	.	.			.					
SMALTIMENTO ACQUE E RIFIUTI																				
Stoccaggio acque di cantiere	.	.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Smaltimento acque di cantiere (trasp.)	.	.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Stoccaggio liquami civili	.	.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Smaltimento liquami civili (trasp.)	.	.	.		.			.	.	.	.	.			.					
Stoccaggio RSU					.			.	.	.	.	.			.					
Smaltimento RSU (trasp.)					.			.	.	.	.	.			.					
ATTIVITA' AUSILIARIA DURANTE LA PERFORAZIONE																				
Uso mezzi meccanici pesanti															.					
Uso mezzi meccanici leggeri															.					
PROVA DI PRODUZIONE																				
Esecuzione della prova di produzione																				
SMONTAGGIO IMPIANTO/ RIPRISTINO TERRITORIALE A FINE PERFORAZIONE																				
Smontaggio impianto															.					
Trasporto impianto															.					
Mezzi meccanici pesanti (autogru)															.					
IN CASO DI POZZO STERILE																				
Chiusura mineraria							.	.												
Demolizione opere in cemento															.					
Smaltimento residui liquidi, prodotti (trasp.)															.					
Smaltimento residui solidi prodotti (trasp.)															.					

- ☐ Perturbazione inesistente
- ☒ Perturbazione annullata da specifici interventi progettuali
- ☐ Perturbazione attivata dall'azione di progetto

Tabella 4.3 - Fattori di perturbazione / Indicatori Ambientali

INDICATORI	QUALITÀ SUOLO				QUALITÀ VEGETAZ		QUALITÀ FAUNA			QUALITÀ ECOSIST.		Q. PA.	Q. VITA	ATMOSFERA			RUMORE
	Uso del suolo	Caratt. geotecniche	Caratt. pedologiche/fertilità	Vibrazioni	I.I.Q. Boschi	I.I.Q. Seminativi	I.I.Q. Mammalofauna	I.I.Q. Avifauna	I.I.Q. Erpetofauna	I.I.Q. Sistema boschivo	I.I.Q. Sistema agricolo	I.I.P. Paesaggio	I.I.V. Vita	Polveri	NO2	CO	Leq (A)
FATTORI DI PERTURBAZIONE PER COMPONENTE AMBIENTALE																	
SUOLO E SOTTOSUOLO																	
Sottr. di suolo da usi in atto																	
Variazione caratt. geotecniche																	
Modificazioni pedologiche																	
Creazione vibrazioni																	
AMBIENTE BIOTICO																	
Effetti su flora e vegetazione																	
Effetti su fauna																	
ECOSISTEMI																	
Effetti su ecosistemi																	
PAESAGGIO																	
Effetti su paesaggio																	
Aumento del traffico																	
POPOLAZIONE																	
Effetti su popolazione																	
ATMOSFERA																	
Immissione polveri																	
Immissione sostanze chimiche																	
Immissione rumore																	



Perturbazione inesistente



Perturbazione attivata dall'azione di progetto

4.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Nella descrizione delle tecnologie di ricerca (Cap.2) sono stati evidenziati i criteri e le metodologie di mitigazione delle perturbazioni, previsti da specifici interventi progettuali, che saranno adottati per la prevenzione degli impatti sull'ambiente e per il ripristino territoriale. In particolare nei paragrafi 2.4, 2.7 e 2.8 si fa riferimento alle seguenti operazioni:

- tecniche di preparazione della postazione (2.4.1)
- tecniche di tubaggio e protezione delle falde idriche (2.4.6)
- tecniche di prevenzione dei rischi ambientali (2.7)
- misure di attenuazione di impatto ed eventuale monitoraggio (2.7.1)
- tecniche di trattamento e smaltimento dei rifiuti (2.7.2)
- chiusura mineraria o completamento, con programma di ripristino territoriale (2.8).

Tenendo conto dei fattori di perturbazione sopra descritti e delle misure di prevenzione e mitigazione che saranno adottate, nella tabella 4.4 sono riassunte le azioni perturbanti derivanti dalle attività e le componenti ambientali che da tali azioni possono venire interessate.

Tabella 4.4 - Fattori di perturbazione / Indicatori Ambientali

COMPONENTI AMBIENTALI	Emissioni liquide (raccolta acque piovane)	Emissioni liquide (altre fasi)	Emissioni solide (rifiuti residui)	Emissioni gassose (generatori, prove di produzione)	Emissioni sonore (perforazione)	Migrazione fluidi di perforazione	Migrazione fluidi/acque di strato	Montaggio/smontaggio cantiere
Atmosfera								
Acque superficiali								
Acque sotterranee								
Suolo e sottosuolo								
Flora e fauna								
Attività antropiche								
Paesaggio								

	Nessuna perturbazione
	Perturbazione annullata o mitigata da specifici interventi progettuali
	Perturbazione attivata dall'azione di progetto

Poiché il programma dettagliato della ricerca è stato definito e come precedentemente esposto, consiste nella perforazione di un pozzo utilizzando un impianto posizionato su un piazzale realizzato allo scopo, potrà essere attivata la procedura di stima degli impatti con riferimento alle componenti ambientali coinvolte.

Questa procedura prenderà in considerazione le **azioni di progetto** e i conseguenti **fattori di perturbazione**, definiti in base al programma di attività descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale. Il Quadro di Riferimento Ambientale, relativamente alle componenti coinvolte, permetterà di identificare gli **indicatori ambientali**, la stima delle cui variazioni, conseguenti alle perturbazioni indotte dalle attività, permetterà la valutazione degli impatti.