

DICEMBRE 2016

ISTANZA DI PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI IN TERRAFERMA “LA CERASA”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Studio redatto da: *G.E.Plan Consulting S.r.l.*

Proponente: *Shell Italia E&P S.p.A.*

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	11
1.1	Descrizione del proponente	12
1.2	Localizzazione dell'area di intervento	13
1.3	Motivazione del progetto	14
1.4	Alternative di progetto	14
1.4.1	Alternativa zero	14
1.4.2	Alternative di progetto	17
1.5	Attività esplorativa precedente	19
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	23
2.1	Impostazione dell'elaborato	23
2.2	Normativa di riferimento	23
2.2.1	Normativa in ambito internazionale	24
2.2.2	Normativa europea di settore	26
2.2.3	Normativa nazionale e regionale	28
2.3	Regime vincolistico	36
2.3.1	Aree naturali protette	36
2.3.2	Siti della Rete Natura 2000	39
2.3.3	Zone umide di interesse internazionale (Convenzione RAMSAR)	41
2.3.4	Zone interessate da "Important Bird Areas" (IBA)	42
2.3.5	Siti di Interesse Nazionale (SIN)	43
2.3.6	Zone archeologiche e beni archeologici ed architettonici vincolati	44
2.3.7	Aree soggette a vincoli paesaggistici	46
2.3.8	Aree di rispetto dei corpi idrici	47
2.3.9	Strumenti di programmazione e pianificazione territoriale	48
2.4	Zonazione sismica	58
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	62
3.1	Inquadramento geografico del progetto	62
3.2	Finalità dell'intervento	63
3.3	Obiettivi minerari	63
3.3.1	Roccia serbatoio	64
3.3.2	Roccia di Copertura	69
3.3.3	Roccia madre	70
3.3.4	Trappole	72
3.4	Programma lavori del permesso di ricerca	72
3.4.1	Fasi operative del programma lavori	73

3.5	Fase operativa oggetto della presente VIA	74
3.5.1	Localizzazione del rilievo geologico	74
3.5.2	Tracciato di posizionamento dei geofoni per la sismica passiva	74
3.5.3	Durata dell'attività	76
3.5.4	Tecnologie e metodi	77
3.5.5	Uso delle risorse naturali	78
3.5.6	Residui ed emissioni previsti	79
3.5.7	Utilizzo di sostanze inquinanti e disturbi ambientali	80
3.5.8	Rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e tecnologie utilizzate	80
3.5.9	Opere di ripristino	80
3.6	Eventuali successive azioni di perforazione	81
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	82
4.1	Suolo e sottosuolo	82
4.1.1	Caratteristiche topografiche e geomorfologiche	82
4.1.2	Caratterizzazione del suolo	84
4.1.3	Inquadramento geologico regionale	92
4.1.4	Panorama geologico locale	100
4.1.5	Sismicità	102
4.2	Atmosfera	107
4.2.1	Condizioni climatiche	107
4.2.2	Qualità dell'aria	112
4.3	Ambiente idrico	114
4.3.1	Caratterizzazione idrica superficiale	115
4.3.2	Caratterizzazione idrica profonda	117
4.3.3	Rischio idrogeologico	119
4.4	Flora e fauna	124
4.4.1	Copertura forestale e vegetazione	126
4.4.2	Fauna	129
4.5	Aree naturali protette	129
4.5.1	Siti Rete Natura 2000	130
4.5.2	Parco Nazionale Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese	130
4.6	Contesto socio-economico	134
4.6.1	Andamento demografico	134
4.6.2	Contesto socio-economico	135
4.6.3	Settore turistico	138
4.6.4	Agricoltura ed uso del suolo	139
5	ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI	141

5.1	Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate	141
5.1.1	Azioni di progetto	141
5.1.2	Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto	142
5.1.3	Componenti ambientali interessate	142
5.2	Identificazione degli impatti ambientali	143
5.2.1	Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali	144
5.3	Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto	144
5.4	Analisi e stima degli impatti sulle componenti ambientali	147
5.4.1	Impatto sulla componente atmosfera	147
5.4.2	Impatto sulla componente suolo	150
5.4.3	Impatti su flora e fauna	152
5.4.4	Incidenza su aree SIC/ZPS	154
5.4.5	Impatti sul contesto socio-economico	154
5.4.6	Impatti cumulativi	158
6	MITIGAZIONI	161
6.1	Interventi di mitigazione ambientale	161
6.1.1	Mitigazione dell'occupazione del suolo	161
6.2	Piano di monitoraggio ambientale	162
7	FONTI BIBLIOGRAFICHE	163
7.1	Bibliografia	163
7.2	Sitografia	167
7.3	Altre fonti	169

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1 - Ubicazione dell'area in istanza di permesso di ricerca (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)	13
Figura 1.2 - Gettito delle royalties 2015 sulle produzioni di idrocarburi, destinate alle amministrazioni pubbliche (fonte dei dati: unmig.mise.gov.it/dgsaie/royalties/2015/2015.asp)	16
Figura 1.3 - Distribuzione sull'area in istanza dei titoli minerari cessati (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi).....	20
Figura 1.4 - Ubicazione dei campi estrattivi presenti nelle vicinanze dell'area di istanza di permesso di ricerca di idrocarburi "La Cerasa"	21
Figura 1.5 - Localizzazione dei pozzi perforati nelle aree limitrofe all'area oggetto di studio, relativi a precedenti attività di esplorazione e produzione (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)	21
Figura 2.1 - Produzione regionale di fonti energetiche primarie in ktep (fonte: PEAR)	35
Figura 2.2 - Mix di fonti primarie in vari anni (fonte: PEAR)	35
Figura 2.3 - Andamento storico della produzione lorda regionale di energia elettrica (fonte: PEAR)	35
Figura 2.4 - Mix di fonti primarie per la produzione elettrica netta regionale nel 1998 e nel 2005 (fonte: PEAR).....	36
Figura 2.5 - Parchi nazionali presenti sul territorio interessato dall'istanza "La Cerasa" e dintorni (fonte dei dati: www.minambiente.it).....	37
Figura 2.6 - Parchi regionali presenti in Basilicata, Puglia e Campania e loro ubicazione rispetto all'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" (fonte dei dati: www.minambiente.it).....	38
Figura 2.7 - Ubicazione Riserve naturali statali e regionali nei dintorni del permesso di ricerca (fonte dei dati: www.minambiente.it)	39
Figura 2.8 - Ubicazione dei Siti rete natura 2000 presenti all'interno e nelle zone limitrofe del permesso di ricerca. La linea tratteggiata rappresenta la fascia di rispetto individuata dalle misure di tutela e conservazione del Programma Rete Natura 2000 (fonte dei dati: www.minambiente.it e BUR Basilicata n.23/2012)	40
Figura 2.9 - A sinistra, zone umide di Importanza Internazionale (Zone Ramsar) presenti nel territorio Italiano. A destra, le zone umide prossime all'area in istanza (fonte dei dati: www.minambiente.it).....	42
Figura 2.10 - A sinistra, distribuzione dei siti IBA in Italia (fonte: www.birdlife.org/datazone). A destra, ubicazione IBA presenti nei dintorni dell'area in istanza (fonte dei dati: www.lipu.it)	42
Figura 2.11 - Siti di interesse nazionale presenti sul territorio italiano (fonte: www.minambiente.it)	43
Figura 2.12 - Ubicazione dei beni archeologici ed architettonici all'interno dell'area in istanza (fonte dei immagini e dati: vincoliinretegeo.beniculturali.it , modificate)	44
Figura 2.13 - In giallo l'area sottoposta a vincolo paesaggistico. Nel riquadro in basso a destra, vista complessiva dell'area soggetta al vincolo 170023 (fonte: sitap.beniculturali.it , modificata)	47
Figura 2.14 - Aree di rispetto dei corpi idrici (fonte: sitap.beniculturali.it , modificata).....	48
Figura 2.15 - Autorità di Bacino presenti nei territori circostanti l'area in istanza (fonte: Tav 1.3 - Piano di gestione Acque , Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, modificata).....	53
Figura 2.16 - Ubicazione dei Piani Paesistici della regione Basilicata con evidenziata l'area in istanza "La Cerasa".....	55

Figura 2.17 - Piano Paesistico “Sellata Volturino - Madonna di Viggiano”interessante l’istanza “La Cerasa”, il cui perimetro è segnato in rosso (fonte: Regione Basilicata, Dipartimento ambiente e territorio, modificata)	57
Figura 2.18 - Ingrandimento della mappa della classificazione sismica del territorio italiano aggiornata al 2014, con indicazione dell’area in istanza di ricerca (fonte: www.protezionecivile.gov.it , modificata)	59
Figura 2.19 - Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (fonte: zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/italia.html , modificata)	60
Figura 3.1 - Delimitazione dell’area in istanza di permesso di ricerca “La Cerasa” con indicazione dei limiti comunali, su base cartografica IGM a scala 25.000 (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)	62
Figura 3.2 - Porosità “moldic” legata alla presenza di vacuoli dovuti alla dissoluzione delle Rudiste nei calcari del Cretaceo superiore della piattaforma Apula nelle Murge.....	65
Figura 3.3 - Fratturazione associata ai livelli calcarei del Cretaceo superiore della Piattaforma Apula	66
Figura 3.4 - Livello di calcareniti terziarie con alta porosità di matrice nei pressi di Matera	67
Figura 3.5 - Distribuzione verticale della porosità legata al carsismo (fonte: André & Doulcet, 1991, modificato)	68
Figura 3.6 - Composite log dal pozzo Monica 1	69
Figura 3.7 - Esempio di roccia di copertura Pliocenica sopra il Cretaceo nel pozzo Letizia 1	70
Figura 3.8 - Tipi di idrocarburi nei depositi mesozoici e Plio-pleistocenici (fonte: Sella et al., 1988, modificato)	71
Figura 3.9 - Schemi delle varie tipologie di trappole (e relativi campi) impostatesi nel substrato carbonatico pre-pliocenico e trappole in substrato plio-pleistocenico (fonte: Sella et al., 1988, modificato)	72
Figura 3.10 - Ubicazione dei geofoni all’interno dell’area in istanza di permesso di ricerca “La Cerasa”, sia in configurazione regionale che lungo la linea 2D (fonte dei dati: Shell).....	75
Figura 3.11 - Particolare del posizionamento dei geofoni lungo la linea 2D all’interno dell’istanza “La Cerasa” (fonte dei dati: Shell)	76
Figura 3.12 - Programma cronologico preliminare relativo all’esecuzione della campagna di acquisizione sismica passiva, in rosso ed all’analisi dei dati ottenuti, in verde (fonte: Shell)	77
Figura 3.13 - Esempio di installazione di un geofono su sedimenti sciolti o terreno soffice. A sinistra: un foro di 15 cm di diametro viene scavato a una profondità di 25 cm. Al centro: il geofono viene posizionato in verticale e livellato col terreno. Il terreno asportato viene utilizzato per riempire lateralmente il foro intorno al geofono. A destra: il manto erboso viene ripristinato sulla parte superiore del geofono (fonte: Shell)	78
Figura 3.14 - Esempio di installazione di un geofono su roccia. A sinistra: geofono senza picchi fissato alla roccia con stucco/intonaco di Parigi. Al centro: primo piano della base del geofono. A destra: la rimozione dello stucco/intonaco-di-Parigi con acqua e spazzola restituisce la superficie alla sua condizione originale (fonte: Shell).....	78
Figura 3.15 - Esempio delle dimensioni di un campione di roccia prelevato durante studi geologici di campagna	79
Figura 4.1 - Ubicazione dell’istanza di permesso di ricerca in relazione ai confini della regione Basilicata e ai limiti amministrativi delle due province	82
Figura 4.2 - Carta del rilievo realizzata utilizzando come base il modello digitale del terreno a 20 metri	83

Figura 4.3 - Versante calanchivo lungo la SS95, nei pressi di Brienza, nel settore settentrionale del blocco in istanza di permesso.....	84
Figura 4.4 - Particolare della carta pedologica della Regione Basilicata relativa all'area in istanza (fonte dei dati: basilicatanet.it/suoli, modificata). Per la leggenda si veda la Tabella 4.1	85
Figura 4.5 - Mappa del rischio di erosione effettiva espressa in classi di perdita di suolo (tonnellate per ettaro per anno) elaborata da European Soil Bureau (Joint Research Centre)(fonte: annuario.isprambiente.it).....	90
Figura 4.6 - Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Basilicata, 2004 (fonte: Piano di Sviluppo Rurale)	92
Figura 4.7 - Distribuzione dei principali domini tettonici nel Mediterraneo centrale.....	93
Figura 4.8 - Mappa delle principali unità geologico-strutturali dell'Appennino Meridionale e ubicazione del blocco in studio su Carta geologica d'Italia scala 1:1.000.00 (Servizio Geologico d'Italia - Ispra, 2011, modificata)	94
Figura 4.9 - Ricostruzione paleogeografica dell'Appennino Meridionale nel Giurassico e Cretaceo (fonte: Zappaterra 1994)	94
Figura 4.10 - Calcari della Piattaforma Apula in una sezione delle cave di Apricena nel settore settentrionale della Puglia.....	97
Figura 4.11 - Assetto paleogeografico del settore centrale della piattaforma durante il Cretaceo; il settore nord-orientale è caratterizzato da depositi di piattaforma tipici di mare poco profondo, mentre quello sud-orientale dalla deposizione di dolomie.....	98
Figura 4.12 - Assetto durante l'Eocene del settore in studio; i calcari iniziano a subire le prime deformazioni con fagliazione a cinematica diretta e deposizione dei primi sedimenti calcarenitici e breccie (vedi sezione interpretativa)	98
Figura 4.13 - Durante il Miocene, la fase deformativa è in uno stadio avanzato e le condizioni paleogeografiche sono favorevoli per la deposizione più massiccia di calcareniti, calcari marnosi e breccie che drappeggiano e uniformano la topografia del top dei calcari.....	99
Figura 4.14 - Nel Pliocene le zone più depresse appaiono quasi completamente riempite da materiale tipico di margine di piattaforma, testimoniato anche dalla presenza di una superficie erosiva dovuta ad emersione della stessa.....	99
Figura 4.15 - Configurazione attuale del Top dei carbonati frutto delle complesse fasi evolutive precedenti	100
Figura 4.16 - Carta geologica dell'area in istanza "La Cerasa"- Foglio 199 "Potenza" (fonte: isprambiente.gov.it, modificata).....	101
Figura 4.17 - Affioramento della successione di calciruditi e calcareniti mioceniche (sinistra) e affioramento della Formazione di M.Facito, nei pressi di Sasso di Castalda (destra).....	102
Figura 4.18 - Sismicità strumentale (IS) con magnitudo ≥ 2 dal 1983. Blu per eventi avvenuti a profondità < 30 km; giallo per eventi avvenuti a profondità > 30 km. È inoltre riportato, tramite i palloni da spiaggia, il meccanismo focale (FM) degli eventi con magnitudo > 3.5 (Palano et al., 2011, modificata).....	103
Figura 4.19 - A sinistra: valori di accelerazione al suolo del territorio italiano calcolata utilizzando sia la zonazione sismogenetica (Meletti e Valensise, 2004) che i nodi sismogenetici (Gorshkov et al., 2002, 2004). A destra: zonazione morfostrutturale (in nero) e nodi sismogenetici (circoli rossi) identificati per il territorio italiano e le regioni circostanti per una $M \geq 6.0$ (Gorshkov et al., 2002; 2004) (fonte: Panza e Peresan, 2010)	103

Figura 4.20 - Terremoti verificatesi in Basilicata dall'anno 1000 al 1899 (fonte: emidius.mi.ingv.it/CPTI11, modificata)	104
Figura 4.21 - Terremoti verificatesi in Basilicata dall'anno 1900 al 2006 (fonte: emidius.mi.ingv.it/CPTI11, modificata)	105
Figura 4.22 - Terremoti avvenuti tra il 461 a.C. ed il 1997 estrapolati dal Catalogo dei Forti Terremoti. Il cerchio rosso indica l'area in cui si trova l'istanza (fonte: storing.ingv.it/cfti4med/, modificata)	105
Figura 4.23 - Dati sismici ricavati per l'area in esame in un periodo di 30 anni (fonte dei dati: iside.rm.ingv.it/iside)	106
Figura 4.24 - Estratto della carta delle classi climatiche: in rosso il perimetro del blocco di studio "La Cerasa" (fonte: cart.ancitel.it, modificata)	108
Figura 4.25 - Carta fitoclimatica della regione Basilicata (fonte: Piano antincendio Regionale, modificata)	109
Figura 4.26 - Grafico dell'andamento delle temperature dal 1926 al 2000 (Potenza) e al 1978 (Moliterno)(fonte: www.arpab.it/idrometeorologico/termometria/potenza.gif ; www.arpab.it/idrometeorologico/termometria/moliterno.gif modificate)	110
Figura 4.27 - Precipitazione media del periodo 1991-2000, del periodo 1921-2000 e rapporto tra le precipitazioni medie tra il 1991 ed il 2000 e l'intera serie storica (fonte: www.arpab.it/idrometeorologico/indice3.asp , modificate).	111
Figura 4.28 - Ubicazione delle varie stazioni di monitoraggio sul territorio della Regione Basilicata (fonte: www.arpab.it/aria/centraline.asp , modificata).....	114
Figura 4.29 - Tavola 4 del Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale - Ciclo 2015-2021 - Carta dei sistemi acquiferi sede di corpi idrici sotterranei e relativa posizione dell'area di studio (fonte: www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it , modificata) ..	118
Figura 4.30 - Rischio reale e potenziale da frana all'interno dell'area dell'istanza de "La Cerasa" (fonte dei dati: adbcampaniasud.it/web/pianificazione/areadw/psai-intr-sele)	122
Figura 4.31 - Pericolosità idraulica nelle zone circostanti l'area in istanza (fonte dei dati: adbcampaniasud.it/web/pianificazione/areadw/psai-intr-sele).....	123
Figura 4.32 - Rischio idraulico Bacino del Sele (fonte dei dati: adbcampaniasud.it/web/pianificazione/areadw/psai-intr-sele).....	123
Figura 4.33 - Estratto Tavola 26 del PSP relativa allo "Schema di rete ecologica provinciale ed ambiti di paesaggio" (fonte: PSP Potenza, 2013, modificata)	125
Figura 4.34 - Estratto Tavola 11 del PSP relativa al "Carta del valore ecologico" (fonte: PSP Potenza, 2013, modificata)	126
Figura 4.35 - Localizzazione dell'area oggetto di istanza sulla Carta Forestale della Basilicata (fonte: rsdi.regione.basilicata.it , modificata).....	127
Figura 4.36 - Zonazione del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese all'interno dell'area in istanza di permesso di ricerca (fonte dei dati: www.parcoappenninolucano.it)	131
Figura 4.37 - A sinistra, densità della popolazione residente espressa in abitanti/km ² ; a destra, popolazione residente suddivisa per classi d'età (fonte: Censimento ISTAT 2011 Basilicata, modificata).....	134
Figura 4.38 - Aree del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013, a sinistra e Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020, a destra (fonte: PSR 2007-2013 e PSR 2014-2020, modificate).....	136

Figura 4.39 - A sinistra, indice di intensità turistica (fonte: Report 2013 sul turismo regionale - Regione Basilicata e Centro Studi UnionCamere Basilicata); a destra, dati statistici sul turismo in Basilicata nel 2014 e 2015 (fonte: www.aptbasilicata.it).....	139
Figura 4.40 - Estratto della Corine Land Cover 2012 relativa all'uso del suolo nell'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca (fonte dei dati: www.sinanet.isprambiente.it)	140
Figura 5.1 – Linea 2D (denominata “Linea B”) acquisita nel passato che interessa le due istanze di permesso di ricerca “La Cerasa” e “Monte Cavallo”. Tale linea è utilizzata come traccia per lo stendimento dei geofoni per l’acquisizione sismica di dettaglio (fonte dei dati: Shell).	148
Figura 5.2 - Uso del suolo all'interno dell'area dell'istanza di permesso di ricerca “La Cerasa” con evidenziati i geofoni ricadenti in aree coltivate (arancione ed azzurro). In alto particolare dei 18 geofoni lungo la linea 2D (fonte della Carta Corine Land Cover2012: www.sinanet.isprambiente.it).....	156
Figura 5.3 - Titoli minerari vigenti e istanze presenti nelle vicinanze dell'istanza di permesso di ricerca “La Cerasa” (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it).....	159

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato 1: Carta topografica (su base I.G.M.)

Allegato 2: Carta Corine Land Cover

Allegato 3: Carta delle aree protette e dei siti Rete Natura 2000

Studio preparato da G.E.Plan Consulting S.r.l.

Redatto da Dott. Geol. Raffaele Di Cuia
Dott.ssa Geol. Anna De Agostini
Dott.ssa Valentina Negri

Nel mese di Luglio-dicembre 2016

Dott. Geol. Raffaele Di Cuia



Ferrara, li 22/12/2016

Nota legale: ai sensi della normativa vigente, le immagini contenute nel presente documento sono di proprietà dei rispettivi titolari. Le immagini create da GEPlan Consulting non possono essere copiate, riprodotte, pubblicate o distribuite in nessun modo senza il preventivo consenso scritto di GEPlan Consulting, fatta salva la possibilità di scaricarle sul proprio PC o di stamparle unicamente per utilizzo personale.

1 INTRODUZIONE

Il presente studio di impatto ambientale è relativo al programma lavori dell'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in terraferma "La Cerasa".

L'istanza è stata presentata da Shell Italia E&P S.p.A. (di seguito "Shell") il primo settembre 2005 al Ministero dello Sviluppo economico e successivamente pubblicata sul Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e della Geotermia (BUIG) Anno XLIX, n. 10. L'area in istanza ha un'estensione di 75,86 Km² e ricade interamente nella regione Basilicata, in particolare interessa i comuni di Sasso di Castalda, Brienza, Marsico Nuovo, Satriano di Lucania e Tito.

Il programma lavori del permesso di ricerca prevede tre fasi (vedi paragrafo 3.4.1):

- Fase I: realizzazione di studi geologici e analisi di immagini satellitari;
- Fase II: acquisto e riprocessamento di dati geofisici esistenti e posizionamento di sensori per l'acquisizione di sismica passiva;
- Fase III: eventuale perforazione di un pozzo esplorativo.

La fase I mira ad approfondire bibliograficamente le conoscenze geologico-strutturali dell'area ed è una fase preliminare all'attività di ricerca vera e propria (fase II e fase III), che generalmente si esplica analizzando studi geologici svolti dalla compagnia nell'area di interesse o in aree limitrofe, interessando personale interno con conoscenze specifiche sull'area e svolgendo una ricerca bibliografica su pubblicazioni scientifiche in merito. Shell opera, infatti, in un'area adiacente, la concessione di coltivazione "Val d'Agri", in *partnership* con ENI, per cui dispone di studi specifici di zone limitrofe all'istanza in oggetto.

La seconda fase consisterà nell'interpretazione di dati sismici esistenti (a riflessione e/o a rifrazione) e nell'ulteriore acquisto di circa 160 chilometri di linee sismiche 3D, già acquisite da altri operatori, che verranno poi rielaborate utilizzando appositi *software* con lo scopo di migliorare la risposta del dato sismico. Seguirà una dettagliata interpretazione strutturale e stratigrafica dei dati e la loro integrazione con i dati di pozzo disponibili. Inoltre, nella seconda fase è previsto un approfondimento del quadro geologico e strutturale dell'area attraverso il posizionamento sul terreno di sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno generate dal "rumore sismico ambientale", ossia dalla continua vibrazione del suolo dovuta sia a cause antropiche che naturali. Questa tecnica, definita metodo sismico passivo, non ha bisogno di alcuna energizzazione esterna poiché utilizza come sorgente i microsismi naturali, il traffico veicolare, la produzione industriale, il vento, la pioggia, le tormentate nel mare, anche se distante, e tutto ciò che è in grado di produrre una minima vibrazione sulla superficie del suolo. I dati ottenuti con il metodo sismico passivo serviranno per migliorare il modello di velocità dell'area e verranno integrati nel processamento dei dati sismici 2D esistenti.

L'eventuale successiva fase di perforazione di un pozzo esplorativo (fase III) si concretizzerà solo nella circostanza in cui gli studi eseguiti nelle fasi precedenti individuassero interessanti strutture geologiche atte ad ospitare un potenziale accumulo di idrocarburi e sarà soggetta a una successiva proposta progettuale da sottoporre, secondo normativa attuale, ad una nuova e specifica procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

L'impostazione della presente relazione segue gli schemi individuati nella normativa vigente e fa particolare riferimento sia alle "Norme in materia ambientale" (D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii.) a livello nazionale, sia alle "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale" emanate in materia dalla Regione Basilicata (L.R. n.47/1998 e ss.mm.ii.) e sia al Regolamento n. 2/2010 "Disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale" con le sue successive modifiche, vigente in Campania.

Lo studio è comprensivo dalla seguente documentazione:

- studio di impatto ambientale, (suddiviso in quadro programmatico, quadro progettuale, quadro ambientale, descrizione degli impatti dell'opera in oggetto e mitigazioni proposte);
- sintesi non tecnica;
- elaborato di progetto;
- allegati cartografici.

1.1 Descrizione del proponente

Royal Dutch Shell è uno dei maggiori gruppi mondiali nel settore dell'energia. L'obiettivo di Shell è quello di rispondere alla crescente domanda di energia attraverso l'esplorazione e la produzione di idrocarburi, la commercializzazione di prodotti petroliferi e chimici, gas e carburanti alternativi nel rispetto di criteri rigorosi di efficienza e responsabilità sociale, ambientale ed economica.

Questo obiettivo viene perseguito da Shell coerentemente con i propri principi generali di comportamento, fondati sui valori dell'onestà, dell'integrità e del rispetto.

La strategia del Gruppo prevede di:

- sviluppare il portafoglio delle riserve di idrocarburi aumentando al contempo efficienza e redditività delle attività di commercializzazione al fine di offrire al mercato prodotti avanzati e competitivi;
- sviluppare tecnologia ed innovazione ottimizzando l'efficienza delle attività tradizionali ed aprendo le frontiere a nuove risorse energetiche quali i biocarburanti di seconda generazione e l'idrogeno;
- rispondere alla crescente domanda mondiale di energia e alla sfida del cambiamento climatico in modo sostenibile sviluppando soluzioni in grado di limitare gli impatti ambientali (cattura e stoccaggio della CO₂);
- collaborare con istituzioni nazionali ed internazionali, partner e clienti per favorire un uso sempre più efficiente e sostenibile dell'energia e delle risorse naturali al fine di creare equilibrio tra fabbisogno energetico, aspettative sociali, ambientali ed obiettivi aziendali.

Shell, presente in Italia dal 1912, è oggi tra i principali gruppi del settore *oil&gas* operanti nel Paese.

Le principali aree di attività sono:

- esplorazione e produzione - Shell Italia E&P è la prima società straniera con interessi in Italia nel settore *upstream* attraverso attività di esplorazione, sviluppo e produzione di idrocarburi liquidi e gassosi *on-shore*.
- gas naturale - Shell Energy Italia S.r.l. fornisce gas naturale al mercato *business to business* italiano offrendo servizi personalizzati e formule contrattuali innovative, frutto dell'esperienza maturata con oltre 600 clienti. Il business fa parte di Shell Energy Europe, leader mondiale nel settore del gas naturale, attivo in 17 mercati con un *network* di 7.000 clienti in Europa.
- lubrificanti - Shell Italia Oil Products S.r.l., la divisione italiana del business globale Shell Lubricants, è specializzata nella produzione e commercializzazione di un'ampia gamma di lubrificanti per il mondo *automotive*, per l'industria e la marina. Le principali applicazioni di prodotto includono autotrazione leggera e pesante, edilizia, metallurgia, manifattura, trasporti, *power* e componentistica *automotive*.

Gli investimenti di Shell in Italia non si limitano alle attività industriali e commerciali, ma comprendono *partnership* tecniche importanti quali quelle con campioni del motorsport Ferrari e Ducati.

Per quanto riguarda il settore di esplorazione e produzione in Italia, le attività principali riguardano il giacimento della Val d'Agri ed il progetto di Tempa Rossa.

Il giacimento della Val d'Agri, in *joint-venture* con ENI che ne è l'operatore, costituisce oggi uno dei maggiori campi ad olio *on-shore* d'Europa. In produzione dal 1996, produce circa 100.000 barili di olio

equivalente al giorno (boe/d). Il petrolio estratto in Val d'Agri, dopo una prima lavorazione effettuata presso il Centro Olio situato nel comune di Viggiano, viene trasportato a Taranto per mezzo di un oleodotto, ove viene raffinato o esportato via mare.

Il progetto di Tempa Rossa è sviluppato in *joint-venture* con Total E&P Italia S.p.A. e Mitsui E&P Italia S.r.l., con Total che agisce da operatore. Il progetto è localizzato in Basilicata, nella Valle del Sauro. Si stima che il giacimento possa entrare in produzione a fine 2017 e raggiungere una capacità produttiva giornaliera a regime di 50.000 barili di petrolio. Come per la produzione di Val d'Agri, il petrolio estratto verrà trasportato a Taranto tramite un oleodotto già esistente.

Per quanto riguarda i progetti futuri sul territorio italiano, Shell Italia E&P è impegnata nella ricerca di idrocarburi in aree *on-shore*.

Dal 2010 è titolare dell'istanza "Grotte del Salice" e dal 2005 delle istanze di permesso di ricerca "Pignola" e "La Cerasa" oltre che di "Monte Cavallo". Sono invece in stato di valutazione diverse possibilità che dovrebbero integrare le produzioni dei giacimenti in Basilicata.

I diversi progetti sono in linea con gli obiettivi di sviluppo economico e del sistema energetico nazionale definiti nella Strategia Energetica Nazionale e sono finalizzati a perseguire l'obiettivo di riduzione della dipendenza energetica dall'estero.

1.2 Localizzazione dell'area di intervento

Il territorio interessato dall'istanza di permesso di ricerca idrocarburi "La Cerasa", ricade all'interno della regione Basilicata, più precisamente si colloca nel settore centrale di Potenza, al confine con la regione Campania (Figura 1.1).



Figura 1.1 - Ubicazione dell'area in istanza di permesso di ricerca (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

L'area dell'istanza "La Cerasa" ricopre una superficie di circa 75,9 chilometri quadrati e ricade principalmente nel territorio dei comuni di Sasso di Castalda, Brienza, Marsico Nuovo e per una piccola parte interessa anche i comuni di Tito e Satriano di Lucania.

1.3 Motivazione del progetto

L'Appennino meridionale ed il suo avampaese sono stati coinvolti negli ultimi milioni di anni in vari eventi deformativi che hanno interessato sia i sedimenti di avanfossa che il substrato calcareo Meso-Cenozoico. Il risultato di queste lunghe e tormentate fasi geologico-deformative ha portato alla creazione di una zona molto complessa dal punto di vista geologico e strutturale, all'interno della quale ricade l'area dell'istanza di permesso di ricerca idrocarburi denominata "La Cerasa".

L'attività di esplorazione e produzione svolta nel passato ha confermato le grandi potenzialità ad idrocarburi di questo settore di catena appenninica. Soprattutto tra gli anni '60 e '80, nella porzione più orientale della catena e nella zona di avanfossa, sono stati scoperti numerosi accumuli di idrocarburi gassosi e liquidi, mentre, negli anni '90, sono stati individuati importanti giacimenti di idrocarburi liquidi che tuttora sono tra i più importanti in terraferma in Europa.

I dati ricavati dalle campagne esplorative del passato da un lato confermano le potenzialità del sistema petrolifero e dall'altro la complessità esplorativa dell'area, in quanto gli accumuli di idrocarburi sono associati a trappole strutturali e/o stratigrafiche complesse e profonde. In passato tali scoperte sono state tralasciate perché non ritenute economicamente sfruttabili, specie perché coniugate ad obsolete tecnologie ed a metodi di ricerca non efficaci.

In questo scenario, Shell Italia E&P S.p.A. (di seguito Shell) propone di utilizzare i dati geofisici esistenti, già acquisiti nelle precedenti campagne esplorative da altri operatori, per integrarli con quelli in suo possesso e rielaborarli, ottenendo così un modello geologico-strutturale del sottosuolo più dettagliato e completo grazie alle moderne e migliori tecniche di processing, un tempo non disponibili. Inoltre è previsto un approfondimento del quadro geologico e strutturale dell'area attraverso lo svolgimento di uno studio geologico di dettaglio ed il posizionamento di sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno facenti parte del "rumore sismico ambientale".

Nel Quadro di Riferimento Progettuale (Capitolo 3) viene riportato il programma tecnico dei lavori, suddiviso in fasi operative e tempi di esecuzione, che Shell si propone di eseguire qualora la titolarità del permesso di ricerca le venisse assegnata con decreto ministeriale. Il fine ultimo dell'attività oggetto di istanza di permesso "La Cerasa" è quindi quello di valutare la presenza di nuovi accumuli di idrocarburi e/o di rivalutare quelli tralasciati in precedenza, il cui sfruttamento sia attualmente economicamente vantaggioso e compatibile dal punto di vista ambientale.

1.4 Alternative di progetto

All'interno di una Valutazione di Impatto Ambientale è necessario esporre tutte le alternative tecniche e tecnologiche, per poter valutare se la scelta operativa effettuata e sottoposta a VIA sia la meno impattante sull'ambiente. Di seguito vengono comparate l'alternativa zero, cioè l'alternativa di "non far nulla" e le tecniche e tecnologie più usate per indagare il sottosuolo ai fini della costruzione di un modello geologico-strutturale.

1.4.1 Alternativa zero

Per sviluppare la fase I e II del programma lavori, oggetto della presente VIA, Shell intende costruire un nuovo modello geologico-strutturale del sottosuolo grazie alla realizzazione di nuovi studi geologici di dettaglio, all'acquisto e riprocessamento di dati geofisici esistenti ed al posizionamento di sensori per l'acquisizione di sismica passiva.

In questo ambito verranno analizzate due opzioni, una che prevede lo svolgimento delle attività previste nel programma lavori ed una che invece prevede la non esecuzione del progetto.

1.4.1.1 Opzione 1: svolgimento del progetto

Lo scopo della realizzazione di studi geologici di dettaglio, tra cui l'esecuzione di un rilievo geofisico passivo, è quello di raggiungere un'approfondita conoscenza del sottosuolo, in modo da definire le geometrie profonde ed individuare eventuali trappole (strutturali o stratigrafiche) per gli idrocarburi, determinandone la loro profondità. Si tratta sempre di metodi indiretti, spesso usati in modo integrato per avere risultati più accurati e attendibili, che andranno poi verificati con le informazioni ottenute dalla eventuale perforazione di un pozzo esplorativo.

Gli studi preliminari, tra cui specialmente la sismica passiva, servono quindi a ridurre il rischio esplorativo ed a determinare se vi siano le condizioni, o meno, per procedere con la fase di perforazione.

Nell'ipotesi in cui si procedesse con lo svolgimento della campagna esplorativa, come previsto nella fase I e II del programma lavori, l'esito degli studi geologici e sismici porterebbe a due alternative:

- individuazione di situazioni strutturali entro i bacini sedimentari potenzialmente favorevoli all'accumulo di idrocarburi: ciò consentirebbe di procedere con la perforazione di un pozzo esplorativo per verificare l'effettiva presenza, quantità e qualità degli idrocarburi eventualmente presenti;
- assenza di situazioni strutturali entro i bacini sedimentari potenzialmente favorevoli all'accumulo di idrocarburi: ciò comporterebbe la perdita di interesse minerario per l'area e la rinuncia al permesso di ricerca da parte dell'operatore.

Nell'ipotesi in cui si proseguisse con l'esplorazione perforando un pozzo, a seguito della perforazione si potrebbero avere due scenari:

- accertamento dell'effettiva presenza di idrocarburi in quantità economicamente sfruttabili: in questo caso si proseguirebbe con la richiesta di concessione di coltivazione per lo sfruttamento del giacimento;
- nessuna presenza di idrocarburi o non economicità dello sfruttamento: ciò comporterebbe la chiusura mineraria del pozzo.

Rientra quindi tra le possibilità il ritrovamento di un giacimento ed il futuro sfruttamento dello stesso, che potrebbe essere sia di piccole dimensioni che di grandi.

Vedendola in un'ottica più ampia, così come testimoniato da precedenti attività esplorative in quest'area, l'attività proposta sarebbe in linea con l'obiettivo che l'Italia sta cercando di perseguire, cioè quello di ridurre la propria dipendenza energetica dall'estero.

I benefici legati all'attività di ricerca e produzione di idrocarburi sono rappresentati da un aumento dell'occupazione lavorativa, dalla riduzione dei costi dell'energia e da investimenti diretti sul territorio generati dalle *royalties*. In Italia, infatti, il sistema di prelievo fiscale sull'attività di esplorazione e produzione di idrocarburi combina *royalties*, canoni d'esplorazione e produzione, tassazione specifica e imposte sul reddito della società. Le somme raccolte dallo Stato vengono in seguito distribuite tra le Regioni e i Comuni interessati dalle attività di estrazione degli idrocarburi, rappresentando una forma di entrata finanziaria diretta che si traduce in investimenti sul territorio. In generale sono le istituzioni regionali/locali che sono deputate a costruire politiche pubbliche per lo sviluppo delle comunità territoriali anche con l'utilizzo delle risorse provenienti dalle *royalties*.

A titolo puramente indicativo, sono stati tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione generale per le risorse minerarie ed energetiche, i dati relativi al gettito delle *royalties* per l'anno 2015 destinati alle regioni ed ai comuni italiani in cui si effettua la produzione di idrocarburi (Figura 1.2).

Ovviamente, i benefici economici succitati si verrebbero a creare solo nel caso in cui venisse rinvenuto e portato in produzione un giacimento di idrocarburi.

Un beneficio per la comunità e per il territorio, che si verrebbe a creare anche nel caso in cui la ricerca non portasse al rinvenimento di idrocarburi, è quello rappresentato dall'ampliamento della conoscenza del territorio e della sismicità dell'area, grazie alla collaborazione che Shell ha instaurato con l'Università della Basilicata e con l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) per la realizzazione di studi nell'area e la condivisione dei dati acquisiti per fini didattici e di ricerca.

<i>Gettito royalties anno 2015</i>				
<i>Regioni</i>				
<i>Torna alla pagina precedente</i>				
	<i>Regioni</i>	<i>Per produzioni Anno 2014 (€)</i>	<i>Per produzioni Anno 2013 (€)</i>	<i>Totale gettito Anno 2015 (€)</i>
1.	Basilicata	142.807.164,76	0,00	142.807.164,76
2.	Emilia Romagna	7.123.313,61	0,00	7.123.313,61
3.	Calabria	6.336.206,56	0,00	6.336.206,56
4.	Puglia	3.468.866,26	0,00	3.468.866,26
5.	Molise	1.447.579,25	0,00	1.447.579,25
6.	Sicilia	861.248,34	0,00	861.248,34
7.	Piemonte	629.855,03	0,00	629.855,03
8.	Abruzzo	316.984,92	0,00	316.984,92
9.	Marche	64.763,23	0,00	64.763,23
	Totale	163.055.981,96	0,00	163.055.981,96

<i>Gettito royalties anno 2015</i>					
<i>Comuni</i>					
<i>Torna alla pagina precedente</i>					
	<i>Comuni</i>	<i>Per produzioni Anno 2014 (€)</i>			
1.	Viggiano	15.984.801,85	15.	Candela	64.173,43
2.	Calvello	4.032.202,28	16.	Alberona	32.150,70
3.	Grumento Nova	2.304.115,58	17.	Galliate	19.631,84
4.	Marsico Nuovo	1.728.086,69	18.	Spilamberto	10.500,62
5.	Marsicoverere	576.028,90	19.	S.Agata di Puglia	8.021,68
6.	Montemurro	576.028,90	20.	San Possidonio	5.982,48
7.	Ravenna	341.848,14	21.	Novi di Modena	4.914,18
8.	Deliceto	216.585,32	22.	San Cesario sul Panaro	1.953,60
9.	Biccari	146.687,57	23.	Valsamoggia	1.953,60
10.	Rotello	87.639,62	24.	Modena	1.953,60
11.	Romentino	78.527,38	25.	Castelnuovo Rangone	976,80
12.	Trecate	73.619,42	26.	Savignano sul Panaro	976,80
13.	Vulturino	72.339,08	27.	Mirandola	854,64
14.	Ascoli Satriano	72.195,10		Totale	26.444.749,80

Figura 1.2 - Gettito delle royalties 2015 sulle produzioni di idrocarburi, destinate alle amministrazioni pubbliche (fonte dei dati: unmig.mise.gov.it/dgsaie/royalties/2015/2015.asp)

1.4.1.2 Opzione 0: non esecuzione del progetto

La non realizzazione delle opere, o alternativa zero, considerata nell'ambito di fattibilità di questo progetto, ne comprometterebbe l'esecuzione nella sua totalità, in quanto rinunciando alla prima fase esplorativa verrebbero a meno i presupposti per eseguire anche le successive fasi progettuali.

La non-esecuzione del progetto porterebbe a non sfruttare una potenziale risorsa energetica ed economica del territorio. In merito a tale considerazione, il non-sfruttamento delle potenziali risorse riconosciute nell'ambito esplorativo-produttivo, si rifletterebbe negativamente sul fabbisogno energetico nazionale con evidenti ripercussioni sui costi dell'approvvigionamento energetico dall'estero. Quest'ultimo infatti, pesa negativamente sull'economia nazionale, con stime in negativo di 62 miliardi di euro l'anno, pur avendo a disposizione significative riserve di gas e petrolio, le più importanti in Europa dopo Norvegia e Regno Unito (Strategia Energetica Nazionale, 2013).

La scarsità di materie prime reperite internamente e la vulnerabilità che consegue da una completa dipendenza dall'estero sono state e sono tuttora fonte di serie preoccupazioni per l'Italia. Visti i contingenti benefici in termini non solo economici ma anche occupazionali, risulta difficile non fare leva su queste risorse energetiche.

Nell'ambito dell'attuale contesto nazionale e internazionale, particolarmente complesso sotto diversi punti di vista - economico, finanziario, sociale, energetico - il Governo ha definito la nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN), che esplicita in maniera chiara gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni, tracciando le scelte di fondo e le priorità d'azione. La SEN quantifica alcuni ambiziosi ma realistici obiettivi al 2020, quali:

- sviluppo al 2020 della produzione di idrocarburi ai livelli degli anni novanta, con circa 24 milioni di boe/anno di gas e 57 di olio addizionali, portando dal 7 al 14% circa il contributo al fabbisogno energetico totale;
- mobilitazione di investimenti per circa 15 miliardi di euro;
- risparmio sulla fattura energetica di circa 5 miliardi di euro l'anno.

Inoltre, il decreto "Sblocca Italia", convertito nella Legge n. 164 dell'11 novembre 2014 recante "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, recante "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive", ha introdotto nuove regole nel settore degli idrocarburi. Al Capo IX, articolo 38 si legge che "al fine di valorizzare le risorse energetiche nazionali e garantire la sicurezza degli approvvigionamenti del Paese, le attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi rivestono carattere di interesse strategico e sono di pubblica utilità, urgenti e indifferibili".

In conclusione, decidendo di non procedere con l'esecuzione della fase esplorativa, si rinunciarebbe alla possibilità di conoscere ed eventualmente sfruttare, le risorse presenti nel territorio, le quali potrebbero anche essere cospicue ed altamente produttive, oltre che alla possibilità di approfondire la conoscenza geologica e sismogenetica dell'area.

1.4.2 Alternative di progetto

Le proprietà fisiche del sottosuolo vengono studiate con metodologie geofisiche. Solitamente gli operatori decidono di acquisire nuovi dati geofisici sul territorio utilizzando, ove disponibili, tecnologie più avanzate rispetto al passato.

In seguito a numerose valutazioni, Shell ha deciso di usare dati già disponibili applicando nuovi algoritmi di processing per migliorare la qualità dell'informazione ed in aggiunta di approfondire il quadro geologico e strutturale dell'area attraverso il posizionamento sul terreno di sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno generate dal "rumore sismico ambientale", ovvero la continua vibrazione del suolo dovuta sia a cause antropiche che naturali. Questa tecnica (definita metodo sismico passivo), dunque, non ha bisogno di alcuna energizzazione esterna poiché utilizza come sorgente i microsismi naturali, il traffico veicolare, la produzione industriale, il vento, la pioggia, le tormentate nel mare, anche se distanti, e tutto ciò che è in grado di produrre una minima vibrazione sulla superficie del suolo.

Shell ha deciso quindi di evitare la perturbazione, seppur limitata, dell'ambiente, decidendo di non eseguire prospezioni geofisiche che si avvalgono di sorgenti di energia artificiali.

Tra le alternative valutate, quella più avvalorata è stata la possibilità di acquisire nuovi dati tramite una prospezione geofisica classica, in cui viene prodotta artificialmente un'onda elastica e vengono registrate le riflessioni da esso generate attraverso lo stendimento di diversi geofoni. Le onde sismiche indotte dalla sorgente nel sottosuolo daranno origine ad una riflessione ogni qualvolta incontreranno un'interfaccia tra due mezzi caratterizzati da parametri fisico-elastici differenti e, quindi, da diversi valori di impedenza acustica.

Per le prospezioni geofisiche classiche è necessaria una sorgente di energia artificiale, che emette onde elastiche ed una serie di sensori, detti idrofoni, che ricevono le onde riflesse. Per questo la sismica a riflessione rientra tra i metodi di geofisica attiva, a differenza di altri metodi che misurano le perturbazioni prodotte dalle sorgenti di energia naturale (terremoti, campi elettromagnetici, magneto-tellurici, gravitazionali, ecc.) che appartengono ai metodi d'indagine della geofisica passiva.

La produzione di onde elastiche nelle acquisizioni geofisiche classiche è ottenuta mediante l'uso di sorgenti artificiali differenti:

- esplosivo: è una sorgente di energia convenzionale con la quale l'energizzazione del rilievo sismico avviene attraverso la detonazione di cariche esplosive poste all'interno di pozzetti detti "di scoppio". La quantità di carica per ogni singolo scoppio è scelta in funzione della risposta sismica, della penetrazione desiderata, della profondità del pozzetto e delle condizioni di superficie, e generalmente varia da 5 a 15 chili. La profondità dei pozzetti di scoppio varia tra 20 e 30 metri, mentre la distanza tra i punti di energizzazione non è fissa, ma varia a seconda delle caratteristiche ambientali e geologiche dell'area, nonché relativamente alla possibile vicinanza di abitazioni e/o centri abitati. Il posizionamento delle cariche nel sottosuolo viene inoltre determinato tenendo conto di possibili influenze sugli acquiferi, mitigando così la possibile influenza negativa sull'ambiente.
- massa battente: questa sorgente energizza il rilievo sismico immettendo nel terreno un impulso di breve durata generato dalla caduta libera di un peso d'acciaio. Tale peso è generalmente posto all'interno di un cilindro montato su un trattore agricolo o mezzo simile. La massa d'acciaio può raggiungere un peso fino a 2-3 tonnellate. I limiti della massa battente sono essenzialmente legati alla scarsa capacità di penetrazione nel sottosuolo dell'energia generata, per tale ragione il suo utilizzo è limitato generalmente ad obiettivi superficiali.
- hydrapulse: essa si basa sull'impulso trasmesso al terreno da una bassa (piatto) che viene inviata idraulicamente sul terreno. L'intervallo di tempo tra un impulso e il successivo è costante, dell'ordine di qualche secondo; l'avanzamento del mezzo di trasporto è continuo in quanto il piatto appoggia sul terreno solamente per il tempo necessario all'impatto. L'energia emessa da tale massa è di circa 700 - 1.200 kg/m² e pertanto estremamente ridotta; la penetrazione dell'energia è in funzione del numero delle battute e delle caratteristiche superficiali del terreno.
- vibroseis: questa sorgente opera immettendo nel terreno, attraverso una piastra vibrante poggiata al suolo, un impulso di breve durata di tipo ondulatorio (sweep) avente un range di frequenze note (8-100 Hz). Lo *sweep* di frequenze è provocato da un sistema di valvole idrauliche che converte un impulso elettrico di riferimento in un flusso di olio idraulico che attiva un pistone. Per aumentare l'energia vengono utilizzati simultaneamente più vibratori (da 3 fino ad 8). La distanza tra due punti di energizzazione è scelta in funzione delle necessità di acquisizione sia tecniche che logistiche (in genere 30-60 metri). Questa tecnologia consente una maggior definizione dei dati ed è la migliore soluzione sia dal punto di vista di impatto ambientale, sia dal punto di vista tecnico ed economico, con un rapporto costi-benefici migliore rispetto alle altre tecnologie alternative proposte.

Le alternative alla soluzione di indagine con metodo a riflessione sono:

- metodo gravimetrico, consiste nella misurazione delle anomalie dell'accelerazione di gravità, prodotte da contrasti anomali di densità tra corpi presenti nel sottosuolo, che portano il campo

gravimetrico reale a discostarsi sensibilmente da quello gravimetrico teorico. Il rilievo gravimetrico può essere effettuato in terraferma, in mare o da un aereo. Nel campo geologico e minerario questo metodo è utilizzato soprattutto per avere informazioni sugli allineamenti strutturali regionali del sottosuolo e comunque ha una risoluzione molto più bassa dei dati raccolti con rilievi geofisici classici (vedi sopra) e quindi non consente in generale di delineare strutture e di aiutare nella scelta della ubicazione dei pozzi;

- metodo magnetico, consiste nel misurare le anomalie locali del campo magnetico terrestre. Anche questo metodo ha una risoluzione molto più bassa dei dati raccolti con rilievi geofisici classici (vedi sopra) e quindi non consente in generale di delineare strutture e di aiutare nella scelta della ubicazione dei pozzi;
- il metodo elettrico (o geoelettrico), consiste nel misurare alcuni parametri elettrici del sottosuolo e nell'interpretare le loro variazioni al fine di avere informazioni di carattere geologico-strutturale, minerario, idrogeologico, geotecnico e archeologico. Le principali grandezze fisiche che vengono considerate sono la resistività e la costante dielettrica.

La tecnica di acquisizione con sismica passiva, nonostante abbia una risoluzione più bassa rispetto all'equivalente acquisizione sismica a riflessione con sorgenti acustiche artificiali, è stata preferita per il basso impatto ambientale, oltre che il buon rapporto tra qualità delle immagini del sottosuolo che si possono ottenere ed il costo della tecnica. Da non sottovalutare inoltre la versatilità dei dati, fruibili anche da istituti di ricerca ed Università, per lo studio della sismicità dell'area.

1.5 Attività esplorativa precedente

Di seguito verrà brevemente descritta l'attività esplorativa che ha avuto luogo nell'area dell'istanza ai fini di valutare se le zone già interessate in passato da attività di esplorazione e produzione di idrocarburi possano ancora avere delle potenzialità estrattive e se, all'interno delle stesse, possano esserci nuovi obiettivi minerari tralasciati in precedenza.

La Figura 1.3 mostra i titoli minerari presenti nel passato sul territorio interno e circostante l'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" ricavati dal database del Progetto ViDEPI. In Tabella 1.1 sono elencate le principali informazioni relative ai titoli minerari interni o parzialmente interessanti l'istanza.

In relazione alle zone limitrofe all'area in istanza di permesso di ricerca, l'attività esplorativa precedente è stata abbondante, ottenendo risultati molto positivi negli scorsi decenni e, come vedremo, ha rappresentato e rappresenta tuttora una delle principali province minerarie italiane con la presenza di uno dei più grandi giacimenti *on-shore* d'Europa, rappresentato dalla Val d'Agri (Figura 1.4).

Nel dettaglio, l'area di interesse denominata "La Cerasa" risulta essere stata in precedenza oggetto di scarsa attenzione dal punto di vista esplorativo, con l'assenza al suo interno di pozzi per idrocarburi, fatta eccezione per il pozzo Pignola 001, collocata sul suo perimetro orientale (Figura 1.5).

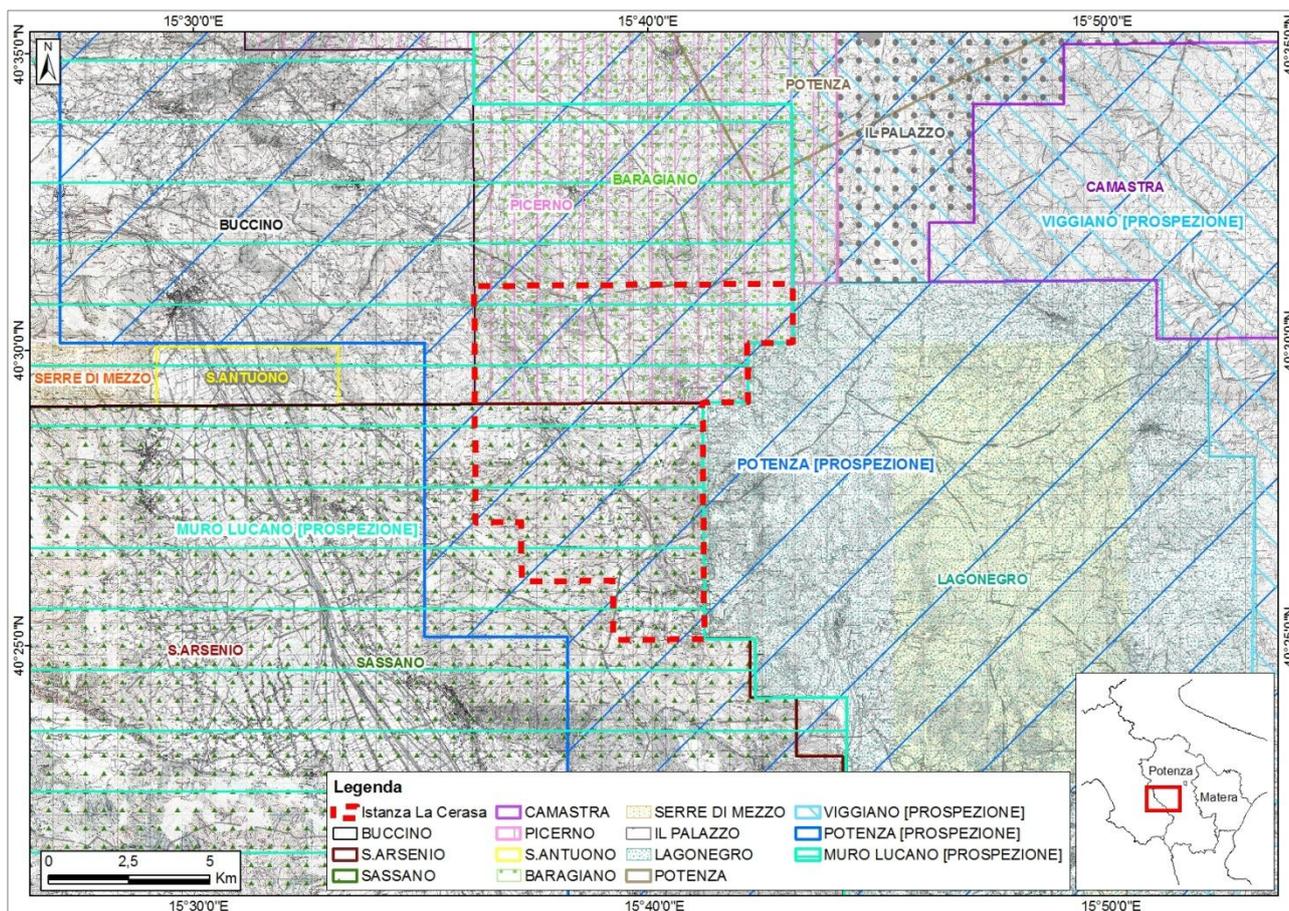


Figura 1.3 - Distribuzione sull'area in istanza dei titoli minerari cessati (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi)

TITOLO MINERARIO	NOME	OPERATORE	PERIODO
Permesso di prospezione in terraferma	Potenza	MONTEDISON	1976-1977
Permesso di prospezione in terraferma	Viggiano	AGIP	1979-1980
Permesso di prospezione in terraferma	Muro Lucano	AGIP	1979-1980
Permesso di ricerca in terraferma	Baragiano	ENTERPRISE OIL EXPLORATION	1991-2001
Permesso di ricerca in terraferma	Picerno	AGIP	1985-1989
Permesso di ricerca in terraferma	Lagonegro	AGIP	1977-1981
Permesso di ricerca in terraferma	Sassano	AGIP	1986-1989
Permesso di ricerca in terraferma	S.Arsenio	TEXACO ENERGIA	1994-2003
Permesso di ricerca in terraferma	Buccino	AGIP	1985-1989

Tabella 1.1 - Elenco dei titoli minerari cessati confinanti ed interni al perimetro dell'area in istanza "La Cerasa"

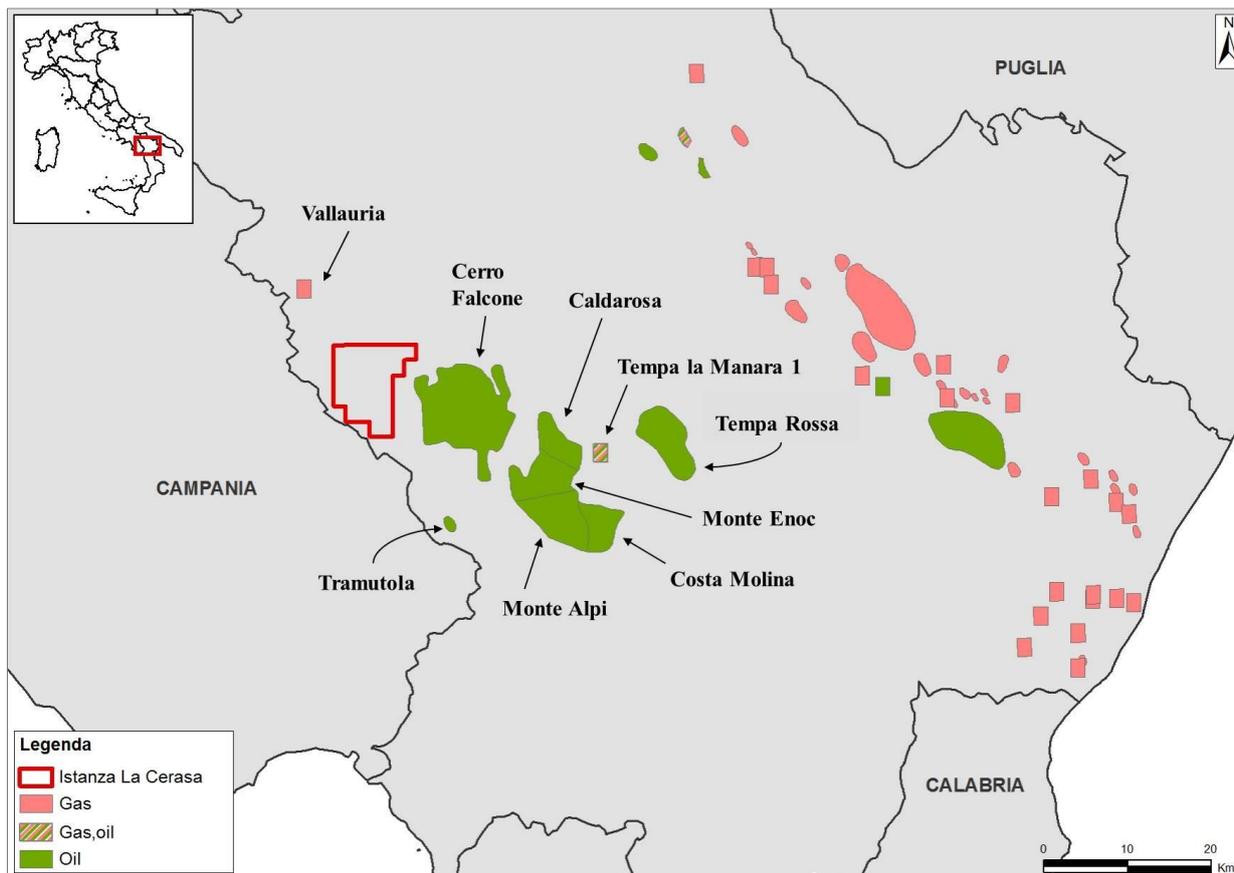


Figura 1.4 - Ubicazione dei campi estrattivi presenti nelle vicinanze dell'area di istanza di permesso di ricerca di idrocarburi "La Cerasa"

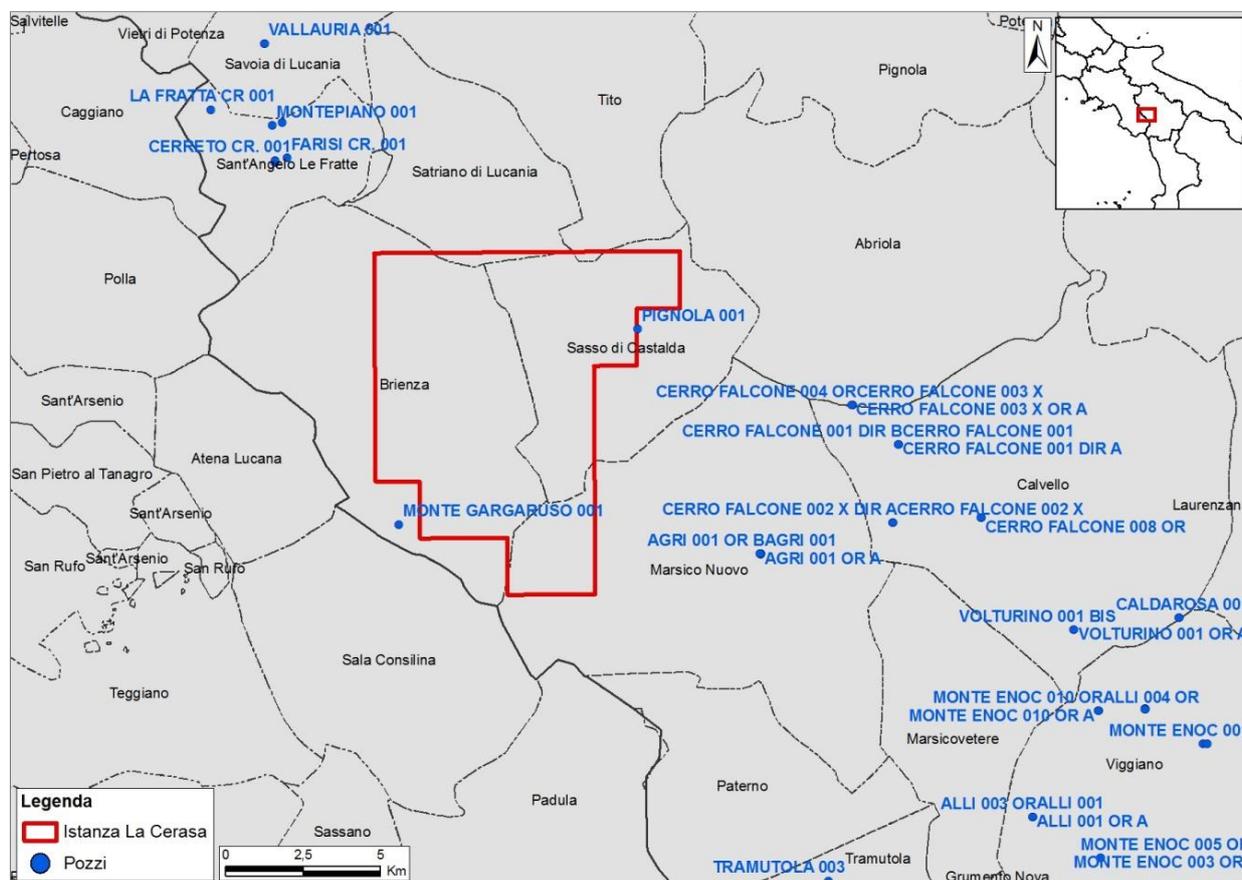


Figura 1.5 - Localizzazione dei pozzi perforati nelle aree limitrofe all'area oggetto di studio, relativi a precedenti attività di esplorazione e produzione (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

I pozzi più prossimi (distanza massima 10 chilometri) all'area in istanza sono elencati nella tabella seguente (Tabella 1.2):

POZZO	ANNO	PROFONDITÀ FINALE (m)	ESITO
AGRI 001	2003	4009	Olio
AGRI 001 OR A	2003	3450	Olio
AGRI 001 OR B	2006	3350	Olio
CERRETO 001 B A	1943	153	Sterile
CERRETO CR. 001	1943	359	Sterile
CERRO FALCONE 001	1992	4380	Olio
CERRO FALCONE 001 DIR A	1992	3438	Olio
CERRO FALCONE 001 DIR B	1999	3665	Olio
CERRO FALCONE 002 X	1996	4471	Olio e gas
CERRO FALCONE 002 X DIR A	1996	3928	Olio
CERRO FALCONE 002 X DIR A/B	1997	4130	Olio
CERRO FALCONE 003 X	2000	4303	Olio
CERRO FALCONE 003 X OR A	2000	3813	Olio
CERRO FALCONE 004 OR	2008	3900	Olio
CERRO FALCONE 006 OR	2005	3570	Olio
CERRO FALCONE 009 OR	2004	3424	Olio
FARISI CR. 001	1943	291	Sterile
LA FRATTA CR. 001	1943	137	Sterile
MONTE GARGARUSO 001	1999	4338	Sterile
MONTEPIANO 001	1941	248	Sterile
MONTEPIANO CR 002	1942	250	Sterile
PIGNOLA 001	1967	1169	Sterile
VALLAURIA 001	1994	484	Incidentato/sospeso
VALLAURIA 001 BIS	1995	4329	Sterile

Tabella 1.2 - Informazioni sui dati dei pozzi presenti all'interno dell'area di studio (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 Impostazione dell'elaborato

Lo studio si articola in quattro sezioni, quali:

- quadro di riferimento programmatico;
- quadro di riferimento progettuale;
- quadro di riferimento ambientale;
- analisi e stima degli impatti potenziali.

Nel quadro di riferimento programmatico sono indicate le informazioni sulle norme di riferimento internazionali, comunitarie, nazionali e regionali. In questa sezione viene inoltre esaminato il regime vincolistico che caratterizza l'area di studio e/o le aree limitrofe. In particolare, si pone l'attenzione sui parchi nazionali, parchi naturali regionali ed interregionali, riserve naturali o zone umide d'importanza internazionale; sono stati inoltre considerati i siti appartenenti a Rete Natura 2000 e le aree importanti per l'avifauna. In aggiunta a queste aree tutelate a livello biologico ed ambientale sono stati considerati anche i Siti di Interesse Nazionale oggetto di attività di bonifica e le aree soggette a vincoli paesaggistici ed archeologici. Infine, viene riportata una breve descrizione della zona sismica in cui l'area ricade.

Nell'ambito del quadro di riferimento progettuale viene fornita una dettagliata illustrazione del progetto, dei temi della ricerca e degli obiettivi minerari.

Il quadro di riferimento ambientale evidenzia la situazione delle componenti ambientali presenti nell'area oggetto di studio e nelle zone limitrofe attraverso un esaustivo inquadramento geologico (suolo e sottosuolo) e geomorfologico. Una descrizione delle condizioni climatiche, un'illustrazione della flora e della fauna e di eventuali ricettori sensibili presenti nell'area e la descrizione di eventuali zone vincolate insistenti o limitrofe l'area in istanza completano questa terza sezione dello Studio di Impatto Ambientale. A tal scopo, saranno individuati i siti soggetti a vincolo naturalistico più vicini all'area in oggetto, appartenenti alle seguenti categorie: Aree Naturali protette, siti sensibili di Rete Natura 2000, zone interessate da "*Important Bird Areas*". Particolare rilievo sarà attribuito anche alla definizione del contesto socio-economico, all'utilizzazione del suolo ed al turismo che caratterizzano l'area in esame.

La quarta sezione, dedicata all'analisi e stima degli impatti ambientali, analizza i possibili impatti indotti dalle attività in progetto sulle diverse componenti ambientali, soffermandosi in particolare sui potenziali impatti su ricettori sensibili.

2.2 Normativa di riferimento

Nel presente capitolo si riportano e si esaminano brevemente i principali riferimenti normativi in ambito internazionale, europeo, nazionale e regionale, al fine di costruire un quadro normativo che disciplina le attività relative a prospezione, ricerca e coltivazione degli idrocarburi e le strategie per la produzione di energia, nel rispetto dell'ambiente e delle disposizioni in materia di inquinamento, di tutela ambientale e di sicurezza.

Nello specifico, la normativa internazionale fa riferimento alle seguenti convenzioni:

- Protocollo di Kyoto, sulle strategie per la progressiva limitazione e riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera;
- Convenzione di Aarhus, che permette ai cittadini di accedere all'informazione ambientale, di partecipare al processo decisionale e di accedere alla giustizia in materia ambientale;
- Convenzione di Ramsar, relativa alla protezione delle zone umide di importanza internazionale, soprattutto in riferimento agli habitat degli uccelli acquatici.

La normativa di carattere europeo comprende direttive comunitarie incentrate su:

- condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi;
- norme europee per il mercato interno dell'energia elettrica e del gas, con le strategie e le finalità della liberalizzazione del mercato;
- convenzioni e direttive europee in materia di protezione di ambientale.

La normativa nazionale e regionale infine fa riferimento a tutte quelle leggi dello Stato Italiano che hanno come scopo la regolamentazione dei seguenti settori:

- valutazione ambientale;
- emissioni in atmosfera;
- governo del territorio;
- settore energetico.

2.2.1 Normativa in ambito internazionale

2.2.1.1 Protocollo di Kyoto

Il protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia ambientale, sottoscritto in data 11 dicembre 1997 nella città giapponese di Kyoto da oltre 180 Paesi, ed entrato in vigore il 16 febbraio 2005, quando sono state raggiunte le ratifiche di 55 nazioni firmatarie.

Il trattato prevede l'obbligo di operare una riduzione delle emissioni di elementi inquinanti (biossido di carbonio ed altri cinque gas serra, cioè metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi ed esafluoruro di zolfo) in una misura media del 5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990 (considerato come anno base), da attuarsi nel periodo 2008-2012.

In particolare, l'Unione Europea si è impegnata ad una riduzione dell'8%, da attuare grazie ad una serie di interventi nel settore energetico incentivando, tra gli altri, l'utilizzo di combustibili che producono quantità inferiori di CO₂ e promuovendo iniziative volte ad elevare l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi. Per il raggiungimento di tali parametri, è stato assegnato all'Italia un obiettivo di diminuzione del 6,5% della media delle emissioni del periodo 2008-2012 rispetto alle emissioni del 1990 (corrispondenti ad una riduzione effettiva di circa 100 milioni di tonnellate equivalenti di anidride carbonica). Nel futuro si mira ad una riduzione comunitaria delle emissioni di gas serra: del 20% entro il 2020 e del 40%, entro il 2030, sempre rispetto ai livelli del 1990 (*European Environment Agency, Report n.6/2014*).

2.2.1.1.1 Strategia Europea 2020

Europa 2020 è la strategia decennale per la crescita e l'occupazione che l'Unione europea ha varato nel 2010. Tale strategia si pone cinque obiettivi quantitativi (poi tradotti in obiettivi nazionali per riflettere la situazione e le circostanze specifiche di ogni paese) da realizzare entro la fine del 2020 che riguardano l'occupazione, la ricerca e sviluppo, il clima e l'energia, l'istruzione, l'integrazione sociale e la riduzione della povertà (ec.europa.eu/europe2020):

- occupazione, innalzamento al 75% del tasso di occupazione (per la fascia di età compresa tra i 20 e i 64 anni);
- R&S, aumento degli investimenti in ricerca e sviluppo al 3% del PIL dell'UE;
- cambiamenti climatici e sostenibilità energetica, riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, aumento del 20% del livello di efficienza energetica, portare al 20% la quota di utilizzo delle fonti di energia rinnovabile sul totale del mix energetico (il cosiddetto Piano 20-20-20);
- istruzione, riduzione dei tassi di abbandono scolastico precoce al di sotto del 10%, aumento al 40% dei trenta-trentaquattrenni con un'istruzione universitaria;

- lotta alla povertà e all'emarginazione, almeno 20 milioni di persone a rischio o in situazione di povertà ed emarginazione in meno.

Il Piano 20-20-20 o Pacchetto clima-energia, è l'insieme delle misure pensate dalla UE per il periodo successivo al termine del Protocollo di Kyoto, scaduto nel 2012. L'Unione ha così definito una strategia energetica i cui obiettivi devono essere raggiunti entro il 2020:

- riduzione dei consumi di fonti primarie del 20% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante un aumento del 20% dell'efficienza energetica/risparmio energetico;
- delle emissioni di gas serra del 20%;
- aumento al 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto).

Il Piano/Pacchetto clima-energetico è stato successivamente trasformato nelle Direttive 2009/28/CE e 2009/29/CE. La prima si occupa della promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, mentre la seconda mira a perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra.

2.2.1.2 Convenzione di Aarhus (1998)

La Convenzione di Aarhus dà ai cittadini la possibilità di accedere all'informazione ambientale, di partecipare al processo decisionale e di accedere alla giustizia in materia ambientale.

Il libero accesso all'informazione ambientale da parte dei cittadini comprende qualsiasi informazione in forma scritta, orale, visiva, elettronica, riguardante tutte le variabili, agenti e attività ambientali, dall'acqua all'aria al suolo, dall'energia al rumore, dalle politiche ai piani ambientali fino alla salute e sicurezza delle vite umane.

Lo scopo della partecipazione del pubblico al processo decisionale è quello di migliorare la qualità delle decisioni e di rafforzarne l'efficacia, contribuendo a sensibilizzare il cittadino sui temi ambientali, facendolo divenire parte attiva del sistema. Il cittadino ha il diritto di partecipare all'autorizzazione di determinate attività, piani, programmi o politiche aventi impatto ambientale significativo, ma tale diritto non è assoluto poiché esiste sempre il diritto alla riservatezza.

Il terzo fondamentale punto della Convenzione è l'accesso alla giustizia. Infatti gli ordinamenti nazionali devono garantire ai cittadini di poter ricorrere a procedure di revisione amministrativa e giurisdizionale qualora ritengano violati i propri diritti di accesso all'informazione o partecipazione. Tali procedure devono essere celeri e gratuite o economiche e le decisioni finali devono essere vincolanti per l'autorità pubblica.

2.2.1.3 Convenzione di Ramsar (1971)

La Convenzione di Ramsar, è un trattato intergovernativo firmato a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971 ed è relativa alla protezione delle zone umide di importanza internazionale, soprattutto in riferimento agli habitat degli uccelli acquatici. Al centro della filosofia della Convenzione c'è il concetto di "uso razionale" delle zone umide, definito come "mantenimento della loro funzione ecologica, raggiunto attraverso l'attuazione di approcci ecosistemici, nel contesto di uno sviluppo sostenibile"

La Convenzione è l'unico trattato internazionale sull'ambiente che si occupa di questo particolare ecosistema, ed i paesi membri della Convenzione coprono tutte le regioni geografiche del pianeta. La missione della Convenzione è "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

All'interno della definizione di zone umide, così come definita nella Convenzione di Ramsar sono compresi laghi e fiumi, paludi e acquitrini, prati umidi e torbiere, oasi, estuari, Shell e fondali di marea, aree marine costiere, mangrovie e barriere coralline, e siti artificiali come peschiere, risaie, bacini idrici e saline. Le zone

umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Essi sostengono alte concentrazioni di specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati. In Italia la Convenzione è diventata esecutiva con il D.P.R. n. 448 del 13 marzo 1976 (isprambiente.gov.it).

2.2.2 Normativa europea di settore

2.2.2.1 Direttiva 85/337/CEE

La Direttiva e le sue successive modifiche ed integrazioni (Direttiva 97/11/CE) riguarda la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, e coordina i principi di valutazione dell'impatto ambientale dei progetti mediante l'introduzione di requisiti minimi generali. Secondo tale norma la procedura di VIA viene strutturata sul principio dell'azione preventiva, in base al quale la migliore politica ambientale consiste nel prevenire gli effetti negativi legati alla realizzazione dei progetti anziché combatterne successivamente gli effetti. La struttura della procedura viene concepita per dare informazioni sulle conseguenze ambientali di un'azione, prima che la decisione venga adottata, per cui si definisce nella sua evoluzione come uno strumento che cerca di introdurre a monte della progettazione un nuovo approccio che possa influenzare il processo decisionale negli ambienti imprenditoriali e politici, nonché come una procedura che possa guidare il processo stesso in maniera partecipata con la popolazione dei territori interessati (isprambiente.gov.it).

2.2.2.2 Direttiva 2004/35/CE

La Direttiva del 21 aprile 2004 riguarda le responsabilità ambientali in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale. L'operatore di attività che causano danni ambientali significativi a specie protette, ad habitat naturali o alle acque è oggettivamente responsabile della prevenzione e della riparazione dei danni e dei relativi costi complessivi. Tale norma istituisce un quadro di responsabilità ambientale basato sul principio "chi inquina paga" per prevenire e riparare i danni ambientali.

Ai sensi della direttiva, i danni ambientali sono così definiti:

- i danni, diretti o indiretti, arrecati all'ambiente acquatico coperti dalla legislazione comunitaria in materia di gestione delle acque;
- i danni, diretti o indiretti, arrecati alle specie e agli habitat naturali protetti a livello comunitario dalla direttiva "Uccelli selvatici" e dalla direttiva "Habitat";
- la contaminazione, diretta o indiretta, dei terreni che crea un rischio significativo per la salute umana.

Il principio di responsabilità si applica ai danni ambientali e alle minacce imminenti di danni qualora risultino da attività professionali, laddove sia possibile stabilire un rapporto di causalità tra il danno e l'attività in questione.

2.2.2.3 Direttiva 94/22/CE sui diritti e doveri degli Stati nell'ambito degli idrocarburi

La Direttiva 94/22/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30/05/1994, disciplina i diritti e i doveri di ogni Stato europeo nell'ambito delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi. Ogni Stato membro della Comunità Europea, all'interno del proprio territorio di competenza, ha la facoltà di definire, mediante procedura autorizzativa (Art. 3), le aree da rendere disponibili alle suddette attività e gli enti addetti all'accesso e all'esercizio delle varie attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi. Il procedimento per il rilascio dell'autorizzazione agli enti interessati, deve specificare il tipo di autorizzazione, l'area o le aree geografiche che sono oggetto di domanda e la data ultima proposta per il rilascio dell'autorizzazione.

In Italia la Direttiva Europea è stata recepita con Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 625, relativo alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi, entrato in vigore il 29/12/1996.

2.2.2.4 Direttiva 2008/50/CE

La presente Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 è relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Essa istituisce misure volte a:

- definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente, al fine di ridurre gli effetti nocivi per la salute e per l'ambiente;
- valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni;
- raccogliere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente per monitorare in particolare le tendenze a lungo termine;
- garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla ove non lo sia;
- promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Gli Stati membri designano le autorità competenti e gli organismi responsabili della valutazione della qualità dell'aria, dell'approvazione dei sistemi di misurazione, della garanzia dell'accuratezza delle misurazioni, dell'analisi dei metodi di valutazione e della cooperazione con gli altri Stati membri e la Commissione. L'Italia ha recepito la Direttiva con il D. Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010.

2.2.2.5 Direttiva, n. 2009/147/CE "Uccelli"

È la Direttiva del 30 novembre 2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici che ha abrogato e sostituito integralmente la Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Il recepimento in Italia della Direttiva "Uccelli" è avvenuto attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 ed integrato con i D.P.R. dell'8 settembre 1997 n. 357, e sue successive modifiche e integrazioni.

La Direttiva "Uccelli" riconosce la perdita e il degrado degli habitat come i più gravi fattori di rischio per la conservazione degli uccelli selvatici; si pone quindi l'obiettivo di proteggere gli habitat delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie. Diversamente dai SIC, la cui designazione in ZSC richiede una lunga procedura, le ZPS sono designate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000.

Inoltre la Direttiva invita gli Stati membri ad adottare un regime generale di protezione delle specie, che includa una serie di divieti relativi a specifiche attività di minaccia diretta o disturbo.

2.2.2.6 Direttiva n. 92/43/CEE "Habitat"

È la Direttiva del Consiglio Europeo del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. La Direttiva "Habitat" e la Direttiva "Uccelli" costituiscono il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità e sono la base legale su cui si fonda Natura 2000.

Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2). Per il raggiungimento di questo obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad

assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003.

2.2.3 Normativa nazionale e regionale

I titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in terraferma vengono conferiti dal Ministero dello Sviluppo Economico in aree istituite con leggi e decreti ministeriali ed identificate con un nome che fa riferimento ad un toponimo locale.

Il permesso di ricerca è un titolo esclusivo, rilasciato su richiesta della compagnia petrolifera, in seguito alla presentazione del programma di ricerca che intende sviluppare e gli studi geologici e geofisici che motivano la scelta dell'area sulla base della possibile presenza di idrocarburi liquidi/gassosi.

La normativa di riferimento per il rilascio del permesso di ricerca è costituita dalla Legge n. 9 del 9 gennaio 1991, dal D.P.R. n. 484 del 18 aprile 1994, dal D.M. 26 aprile 2010, dal Decreto Direttoriale 22 marzo 2011, dalla Legge n. 239 del 23 agosto 2004, dalla Legge n. 164 dell'11 novembre 2014, dalla Legge n. 190 del 23 dicembre 2014, dal D.M. 25 marzo 2015 e dal D.D. 15 luglio 2015 e ss.mm.ii.

Il progetto viene valutato dal Ministero dello sviluppo economico, sentito il parere della Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM), nell'ambito della quale sono rappresentate le Amministrazioni statali competenti (Ministero dello sviluppo economico, Ministero dell'ambiente, Ministero dell'istruzione, dell'Università e della ricerca, ISPRA, Avvocatura di Stato) nonché i rappresentanti regionali. I progetti sono sottoposti all'espressione del giudizio di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente. I permessi in terraferma vengono rilasciati dal Ministero dello Sviluppo Economico, d'intesa con le regioni interessate.

Per quanto concerne il coinvolgimento delle comunità locali, esso è garantito dal ruolo svolto nell'ambito del procedimento dalle amministrazioni comunali e provinciali interessate che devono esprimere il proprio parere sulla realizzazione degli impianti e verificare la conformità delle opere ai piani urbanistici.

Da sottolineare che le istituzioni preposte al rilascio delle autorizzazioni ambientali/paesaggistiche valutano la collocazione scelta e possono impartire prescrizioni che garantiscano che l'area individuata sia perfettamente idonea all'uso o richiedere particolari opere di mitigazione paesaggistica (unmig.sviluppoeconomico.gov.it).

Di seguito si riporta un elenco della normativa italiana nazionale e regionale correlata, direttamente od indirettamente, al tipo di attività proposta, oltre a quelle succitate.

2.2.3.1 Ambito nazionale

Legge n. 349 dell'8 luglio 1986 e ss.mm.ii. "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale" Ai sensi di tale Legge, che istituisce e regola l'attività del Ministero dell'Ambiente, la tutela ambientale è intesa come tutela di un interesse pubblico; qualunque fatto doloso o colposo in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge che comprometta l'ambiente, ad esso arrecando danno, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, obbliga l'autore del fatto al risarcimento nei confronti dello Stato.

Legge n.9 del 9 gennaio 1991 e ss.mm.ii. "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali". Il Titolo II, Capo I di tratta della "Ricerca e coltivazione degli idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma, nel mare e sulla piattaforma continentale".

D.P.R. del 18 aprile 1994, n. 484 e ss.mm.ii. “Regolamento recante la disciplina dei procedimenti di conferimento dei permessi di prospezione o ricerca e di concessione di coltivazione di idrocarburi in terraferma e in mare”.

Legge del 26 ottobre 1995, n. 447 e ss.mm.ii. recante “Legge quadro sull'inquinamento acustico”. La legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

D.Lgs. 25 novembre 1996, n. 625 e ss.mm.ii. “Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi”. Il decreto disciplina la prospezione, la ricerca, la coltivazione e lo stoccaggio di idrocarburi nell'intero territorio nazionale, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale italiana.

D.P.R. dell'8 settembre 1997, n. 357 e ss.mm.ii. “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.

D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e ss.mm.ii. “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”. Il presente decreto, determina i valori limite di emissione o immissione di rumore che può essere emesso o immesso da una sorgente fissa o mobile, i valori di attenzione e di qualità del rumore.

D.L. dell'11 giugno 1998, n. 180 e ss.mm.ii. “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania”. A seguito degli eventi calamitosi che hanno colpito la Campania nel maggio del 1998 è sorta l'esigenza ed urgenza di emanare disposizioni volte all'individuazione delle aree a più elevato rischio idrogeologico e la conseguente adozione di idonee misure di salvaguardia e prevenzione del territorio. Il decreto legge stabilisce la redazione dei piani di pericolo/rischio idrogeologico con la perimetrazione e classificazione delle relative aree.

D.P.R. del 12 marzo 2003, n. 120 e ss.mm.ii. “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.

D.Lgs. del 22 gennaio 2004, n. 42 ss.mm.ii. “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”. Costituisce il principale riferimento legislativo che attribuisce al Ministero per i Beni e le Attività Culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale del nostro Paese.

Legge 23 agosto 2004, n. 239 e ss.mm.ii. “Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”.

D.Lgs. del 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. “Norme in materia ambientale”. È detto anche Testo Unico Ambientale e si occupa sostanzialmente di valutazione ambientale di piani, programmi e progetti, della gestione dei rifiuti e della bonifica dei siti inquinati e della gestione delle risorse idriche.

D.M. 26 aprile 2010 e ss.mm.ii. “Disciplinare tipo per i permessi di prospezione e di ricerca e per le concessioni di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in terraferma, nel mare territoriale e nella piattaforma continentale”. Il decreto stabilisce “*le modalità di conferimento dei permessi di prospezione, ricerca e delle concessioni di coltivazione [...] nonché le modalità di esercizio delle attività nell'ambito degli stessi titoli minerari*”.

D.Lgs. del 13 agosto 2010, n. 155 e ss.mm.ii. “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”. Il decreto stabilisce i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente dei principali inquinanti oltre che i livelli critici e le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e degli ossidi e biossidi di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM 2,5; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Decreto Direttoriale 22 marzo 2011 e ss.mm.ii. “Procedure operative di attuazione del decreto ministeriale 4 marzo 2011, modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli ai sensi dell’articolo 15, comma 5 del Decreto Ministeriale 4 Marzo 2011”. Come dice il titolo stesso, il decreto stabilisce le procedure operative per l’attuazione del D.M. 04/03/2011 e le modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione degli idrocarburi ed i relativi controlli.

Legge n. 164 dell’11 novembre 2014 e ss.mm.ii. “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive”. Per quanto riguarda il settore degli idrocarburi “*al fine di valorizzare le risorse energetiche nazionali e garantire la sicurezza degli approvvigionamenti del Paese, le attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi [...] rivestono carattere di interesse strategico e sono di pubblica utilità, urgenti e indifferibili*” (Capo IX, art. 38). Inoltre le modifiche che tale legge introduce fanno sì che i progetti di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi in terraferma siano aggiunti all’allegato II della parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006, ovvero progetti di competenza statale da assoggettare direttamente a VIA.

Legge n. 190 del 23 dicembre 2014 e ss.mm.ii. “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge di stabilità 2015)”. L’art. 1, comma 554, sostituisce il comma 1-bis dell’art.38 del D.L. n.133/2014: “Il Ministro dello sviluppo economico, con proprio decreto, sentito il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, predispone un piano delle aree in cui sono consentite le attività di cui al comma 1 (attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi). Il piano, per le attività sulla terraferma, è adottato previa intesa con la Conferenza unificata. In caso di mancato raggiungimento dell’intesa, si provvede con le modalità di cui all’articolo 1, comma 8-bis, della legge 23 agosto 2004, n. 239 [...]”.

D.M. 25 marzo 2015 e ss.mm.ii. recante “Aggiornamento del disciplinare tipo in attuazione dell’articolo 38 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164”. Esso regola, tra l’altro, il rilascio dei titoli minerari, la loro durata e le proroghe, la decadenza o la revoca e le modalità di esercizio del titolo.

D.D. 15 luglio 2015 e ss.mm.ii. recante “Procedure operative di attuazione del D.M. 25 marzo 2015 e modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli”. Il Decreto, superando la disciplina transitoria prevista dal Decreto del 25 marzo 2015, ai sensi del D.Lgs 133/2014 cosiddetto “Sblocca Italia”, detta le regole operative e le modalità per il conferimento del permesso di prospezione, del permesso di ricerca, della concessione di coltivazione e del titolo concessorio unico per le attività di prospezione e ricerca degli idrocarburi, in terraferma e nel sottofondo marino.

2.2.3.2 Ambito regionale

L.R. del 4 agosto 1987, n. 20 e ss.mm.ii. “Funzioni amministrative riguardanti la protezione delle bellezze naturali”. Secondo tale legge Le funzioni amministrative di competenza della Regione concernono:

- l’individuazione delle bellezze naturali e panoramiche;
- la redazione ed approvazione dei Piani Paesistici;
- l’autorizzazione o nulla-osta per la modificazione di elementi costitutivi del paesaggio, per la costruzione di manufatti o per la modificazione del loro aspetto esteriore, per l’apertura di strade e cave, per la posa in opera di cartelli o di altri mezzi di pubblicità e per la installazione di condotte o di palificazioni esclusivamente limitate al territorio Comunale vincolato e per ogni altra opera che comporti trasformazione del paesaggio;

- l'adozione di provvedimenti cautelari anche indipendentemente dall'inclusione dei beni nei relativi elenchi, di cui agli artt. 8 e 9 della legge 29 giugno 1939, n. 1497;
- l'adozione dei provvedimenti di demolizione o ripristino e la determinazione delle indennità pecuniarie ai sensi dell'art. 15 della legge 29 giugno 1939, n. 1497.

L.R. del 12 febbraio 1990, n. 3 e ss.mm.ii. “Piani Territoriali Paesistici di area vasta”. Tale legge approva i Piani Territoriali Paesistici di area vasta della regione Basilicata: Sirino, Sellata e Volturino, Gallipoli-Cognato, Metaponto, Laghi di Monticchio, Pollino e Maratea-Trecchina-Rivello, ognuno dei quali ha per oggetto gli elementi del territorio di particolare interesse ambientale e pertanto di interesse pubblico.

L.R. del 28 giugno 1994, n. 28 e ss.mm.ii. “Individuazione, classificazione, istituzione, tutela e gestione delle aree naturali protette in Basilicata”. In attuazione della Legge Quadro n. 394 del 1991 sulle aree protette, la Regione, nell'ambito delle proprie competenze, tutela l'ambiente naturale in tutti i suoi aspetti e ne promuove e disciplina l'uso sociale e pubblico.

L.R. del 10 novembre 1998, n. 42 e ss.mm.ii. “Norme in materia forestale”. Tale legge ha principalmente lo scopo di promuovere la valorizzazione del territorio, dell'ambiente e delle risorse del settore agro-silvo-pastorale e degli ecosistemi, la razionale gestione selvicolturale che assicuri l'espletamento ottimale delle funzioni produttive, paesaggistiche, turistiche e ricreative dei boschi, la prevenzione del dissesto idrogeologico e la tutela degli ambienti naturali di particolare interesse.

L.R. del 14 dicembre 1998, n. 47 e ss.mm.ii. “Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente”. Attraverso gli adempimenti da essa prescritti, persegue il miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita, del rapporto tra la Pubblica Amministrazione, cittadini e soggetti proponenti.

L.R. dell'11 agosto 1999, n. 23 e ss.mm.ii. “Tutela, governo ed uso del territorio”. Costituisce una svolta molto importata in materia di organizzazione del territorio. Attraverso tale legge sono definite le finalità, gli oggetti ed i regimi della pianificazione territoriale ed urbana; sono individuati i soggetti interessati, le modalità di coordinamento ai vari livelli istituzionali, gli strumenti per la pianificazione e le strutture operative. Tale norma si prefigge la volontà di rispondere alle nuove esigenze di un territorio in continua evoluzione, attraverso la costruzione di una visione organica delle diverse componenti del territorio.

D.G.R. del 22 dicembre 2003, n. 2454 e ss.mm.ii. “D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica - Indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza”.

D.G.R. n. 951 del 18 luglio 2012. “Adozione delle Misure di Tutela e conservazione per i Siti Rete Natura 2000 della Basilicata.” Tali misure sono volte a mantenere un soddisfacente stato di conservazione degli habitat e delle specie per i quali i siti Rete Natura 2000 sono stati individuati.

2.2.3.3 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Oltre vent'anni dopo l'ultimo Piano Energetico Nazionale, il Consiglio dei Ministri ha approvato il decreto interministeriale sulla strategia energetica nazionale con il Decreto dell'8 marzo 2013.

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il frutto di un ampio processo di consultazione pubblica, con il confronto di tutte le istituzioni rilevanti (Parlamento, Autorità per l'Energia e *Antitrust*, Conferenza Unificata, Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro, Commissione Europea) e di oltre 100 tra associazioni di categoria, parti sociali e sindacali, associazioni ambientaliste e di consumatori, enti di ricerca e centri studi. Sono stati inoltre valutati suggerimenti e contributi da cittadini e singole aziende, grazie alla consultazione pubblica che si è svolta on-line sul sito web del Ministero dello Sviluppo economico. La nuova Strategia Energetica Nazionale s'incentra su quattro obiettivi principali:

- ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, allineando prezzi e costi dell'energia a quelli europei al 2020, e assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta la competitività industriale italiana ed europea;
- raggiungere e superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020, e assumere un ruolo guida nella definizione e implementazione della *Roadmap 2050*;
- continuare a migliorare la sicurezza e indipendenza di approvvigionamento dell'Italia.
- favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Per raggiungere gli obiettivi descritti nel medio - lungo termine (2020), la Strategia Energetica Nazionale si articola in sette priorità, ciascuna con specifiche misure a supporto avviate o in corso di definizione, di maggior peso e impatto:

- efficienza energetica. L'efficienza energetica contribuisce al raggiungimento degli obiettivi di politica energetica, quali: la riduzione dei costi energetici, grazie al risparmio di consumi; la riduzione dell'impatto ambientale (l'efficienza energetica è lo strumento più economico per l'abbattimento delle emissioni, con un ritorno sugli investimenti spesso positivo per il Paese, e quindi da privilegiare per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale); il miglioramento della sicurezza di approvvigionamento e la riduzione della dipendenza energetica; lo sviluppo economico generato da un settore con forti ricadute sulla filiera nazionale, su cui l'Italia vanta numerose posizioni di leadership e può quindi guardare anche all'estero come ulteriore mercato in rapida espansione. Con un forte impulso all'efficienza energetica verrà assorbita una parte sostanziale degli incrementi attesi di domanda di energia al 2020, sia primaria sia di consumi finali. In questo contesto, il settore dovrà quindi fronteggiare realisticamente uno scenario di domanda complessiva che resterà ferma su livelli paragonabili a quelli degli ultimi anni;
- mercato competitivo del gas e Hub sud-europeo. Per l'Italia è prioritario creare un mercato interno liquido e concorrenziale e completamente integrato con gli altri Paesi europei. Inoltre, nei prossimi venti anni l'Europa aumenterà significativamente l'importazione di gas (circa 190 miliardi di metri cubi in più, secondo l'IEA): per il nostro Paese questa può essere l'opportunità di diventare un importante crocevia per l'ingresso di gas dal Sud verso l'Europa. L'impatto principale atteso dei cambiamenti sopra descritti è quello di un allineamento dei prezzi del gas a quelli europei, cui si accompagnerà un incremento della sicurezza di approvvigionamento grazie al rafforzamento delle infrastrutture e alla liquidità del mercato. Il prezzo del gas più competitivo consentirà, da un lato di diventare Paese d'interscambio e/o di transito verso il Nord Europa, dall'altro di restituire competitività al parco italiano di cicli combinati a gas, riducendo le importazioni elettriche;
- sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili. L'Italia intende superare gli obiettivi europei di produzione rinnovabile ('20-20-20'), contribuendo in modo significativo alla riduzione di emissioni e all'obiettivo di sicurezza energetica. Nel fare ciò, è però di grande importanza contenere la spesa in bolletta, che grava su imprese e famiglie, allineando il livello degli incentivi ai valori europei e spingendo lo sviluppo dell'energia rinnovabile termica, che ha un buon potenziale di crescita e costi specifici inferiori a quella elettrica. Occorrerà inoltre orientare la spesa verso le tecnologie e i settori più virtuosi, ossia con maggiori ritorni in termini di benefici ambientali e sulla filiera economica nazionale (in tal senso, particolare attenzione verrà rivolta al riciclo e alla valorizzazione energetica dei rifiuti). Le rinnovabili rappresentano infatti un segmento centrale di quella *green economy* che è sempre più considerata anche a livello internazionale un'opportunità per la ripresa economica;
- sviluppo delle infrastrutture e del mercato elettrico. Il settore elettrico è in una fase di profonda trasformazione, determinata da numerosi cambiamenti. Solo per citare i più evidenti: la frenata della domanda, la grande disponibilità (sovrabbondante) di capacità di produzione termoelettrica e l'incremento della produzione rinnovabile, avvenuto con un ritmo decisamente più veloce di quanto previsto nei precedenti documenti di programmazione. In tale ambito, le scelte di fondo saranno

orientate a mantenere e sviluppare un mercato elettrico libero, efficiente e pienamente integrato con quello europeo, in termini sia di infrastrutture che di regolazione, e con prezzi progressivamente convergenti a quelli europei. Sarà inoltre essenziale la piena integrazione, nel mercato e nella rete elettrica, della produzione rinnovabile;

- ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti. La raffinazione è un settore in difficoltà, sia per ragioni congiunturali (calo della domanda dovuto alla crisi economica), sia soprattutto strutturali, dato il progressivo calo dei consumi e la sempre più forte concorrenza da nuovi Paesi. Il comparto produttivo necessita quindi di una ristrutturazione che porti a un assetto più competitivo e tecnologicamente più avanzato. Anche la distribuzione di carburanti necessita di un ammodernamento, che renda il settore più efficiente, competitivo e con più alti livelli di servizio verso i consumatori;
- produzione sostenibile di idrocarburi nazionali. L'Italia è fortemente dipendente dall'importazione di combustibili fossili; allo stesso tempo, dispone di ingenti riserve di gas e petrolio. In questo contesto, è doveroso fare leva anche su queste risorse, dati i benefici in termini occupazionali e di crescita economica, in un settore in cui l'Italia vanta notevoli competenze riconosciute. D'altra parte, ci si rende conto del potenziale impatto ambientale ed è quindi fondamentale la massima attenzione per prevenirlo: è quindi necessario avere regole ambientali e di sicurezza allineati ai più avanzati standard internazionali (peraltro il settore in Italia ha un tasso d'incidentalità tra i più bassi al mondo). In tal senso, il Governo non intende perseguire lo sviluppo di progetti in aree sensibili in mare o in terraferma, ed in particolare quelli di *shale gas (fracking)*;
- modernizzazione del sistema di *governance*. Per facilitare il raggiungimento di tutti gli obiettivi precedenti è necessario rendere più efficace e più efficiente il nostro sistema decisionale, che ha oggi procedure e tempi molto più lunghi e farraginosi di quelli degli altri Paesi con i quali si confronta. La condivisione di una strategia energetica nazionale chiara e coerente rappresenta un primo importante passo in questa direzione.

In aggiunta a queste priorità, soprattutto in un'ottica di più lungo periodo, il documento enfatizza l'importanza e propone azioni d'intervento per le attività di ricerca e sviluppo tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili.

L'attività di ricerca proposta appare perfettamente in linea con gli obiettivi e le priorità del Piano Energetico Nazionale dal punto di vista della prospezione e produzione sostenibile di idrocarburi nazionali, con conseguente riduzione della dipendenza energetica e contributo alla crescita economica del Paese.

2.2.3.4 Piano Energetico Ambientale della regione Basilicata

Pubblicato sul BUR n. 2 del 16 gennaio 2010, il piano Energetico Ambientale Regionale (PIEAR) contiene la strategia energetica della Regione Basilicata da attuarsi fino al 2020. L'intera programmazione ruota intorno a quattro macro-obiettivi:

- riduzione dei consumi e della bolletta energetica;
- incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- incremento dell'energia termica da fonti rinnovabili;
- creazione di un distretto in Val d'Agri.

Nel PEAR si legge che *“l'energia attualmente riveste un ruolo essenziale poiché assume una funzione centrale in tutti i settori chiave dello sviluppo economico-sociale: acqua, salute, refrigerazione dei prodotti alimentari, illuminazione e riscaldamento domestico, trasporti, agricoltura, produzione industriale e mezzi moderni di comunicazione. L'accesso alle risorse energetiche ed il loro sfruttamento, rappresenta quindi uno dei principali fattori della ricchezza e della competitività di un Paese: una risorsa strategica che è alla*

base di relazioni ed interazioni economiche, politiche, ambientali, sociali che assumono rilevanza crescente e che si estendono ad ambiti sempre più vasta”.

Nonostante la Basilicata occupi una posizione strategica per quanto riguarda il collegamento tra le regioni meridionali ed il resto del territorio nazionale, si rileva una generale carenza di infrastrutture, sia per quanto riguarda il settore dei trasporti, sia relativamente alla dotazione di impianti di depurazione delle acque, di reti idriche e della rete elettrica. Per contro, la dotazione infrastrutturale relativa al trasporto, trasmissione e distribuzione di petrolio e gas naturale, appare di buon livello. Infatti la Rete Nazionale gasdotti attraversa la Basilicata con la dorsale adriatica, che collega la centrale di smistamento di Candela con quella di Altamura, e la dorsale tirrenica, che partendo dalla centrale di compressione di Montesano in Campania, attraversa la Basilicata per raggiungere la centrale di ricompressione di Tarsia in Calabria. Queste due dorsali sono poi collegate ad altri due tratti della Rete Nazionale di Gasdotti che attraversano trasversalmente la Basilicata.

La Rete Regionale di gasdotti, attraversa invece la Regione mettendo in collegamento i vari giacimenti di produzione presenti sul territorio regionale con la rete Nazionale (Monte Alpi, Sinni, Metaponto, Pisticci, Serra Spavento, Ferrandina, ecc.). Non vi sono infrastrutture d'importazione del Gas Naturale Liquefatto (GPL), né esistenti, né in progetto.

Dall'analisi dell'andamento della produzione interna lorda di energia primaria dal 1990 al 2005 si nota come essa sia sostenuta prevalentemente dall'estrazione di fonti primarie fossili ed in particolare dal gas naturale prima (fino al 1995) e successivamente, a partire dal 1996, dal petrolio estratto dai giacimenti della Val d'Agri. Proprio il costante aumento nello sfruttamento delle risorse del sottosuolo lucano ha fatto sì che la produzione interna lorda passasse dai 446 ktep (migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio) del 1990 ai 5.446 ktep del 2005 con un'impennata che, iniziata nel 2001, non si è ancora fermata. Dal 2001 al 2005, infatti, si registra un aumento del 350% della produzione di energia primaria, da addebitarsi per lo più alle estrazioni petrolifere in Val d'Agri.

Analizzando le singole fonti (Figura 2.1), si nota che, in termini assoluti, la produzione interna lorda di energia rinnovabile mostra un andamento altalenante nel tempo, mentre, la produzione di gas naturale si mantiene abbastanza costante fino al 2001, per poi iniziare a crescere in maniera più consistente per effetto del pieno sviluppo dell'attività di estrazione nel bacino della Val d'Agri. Un andamento analogo, ma più accentuato, lo registra il petrolio, assegnando così agli idrocarburi un posto di rilievo assoluto all'interno del settore energetico regionale.

In particolare, analizzando più nel dettaglio il trend di produzione (Figura 2.2), si nota come nei primi anni '90 la produzione interna lorda di energia primaria sia dovuta per il 75% al gas naturale, per il 16 % al petrolio e per il restante 9% a fonti primarie rinnovabili (energia idroelettrica, legna da ardere, ecc). Viceversa, nel 2005 l'81% della produzione è imputabile al petrolio, mentre il gas naturale contribuisce alla produzione interna lorda per un 16% e le rinnovabili per il restante 3%.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica in Figura 2.3 è riportato l'andamento della produzione lorda regionale di energia elettrica a partire dal 1990. Nel primo decennio, si nota un progressivo aumento della produzione, imputabile per lo più alla crescita del settore termoelettrico (con l'entrata in esercizio di alcuni nuovi impianti), una riduzione della produzione tra il 1999 e il 2000 e, successivamente, l'avvio di una nuova fase di crescita dovuta essenzialmente all'entrata in esercizio di nuovi impianti.

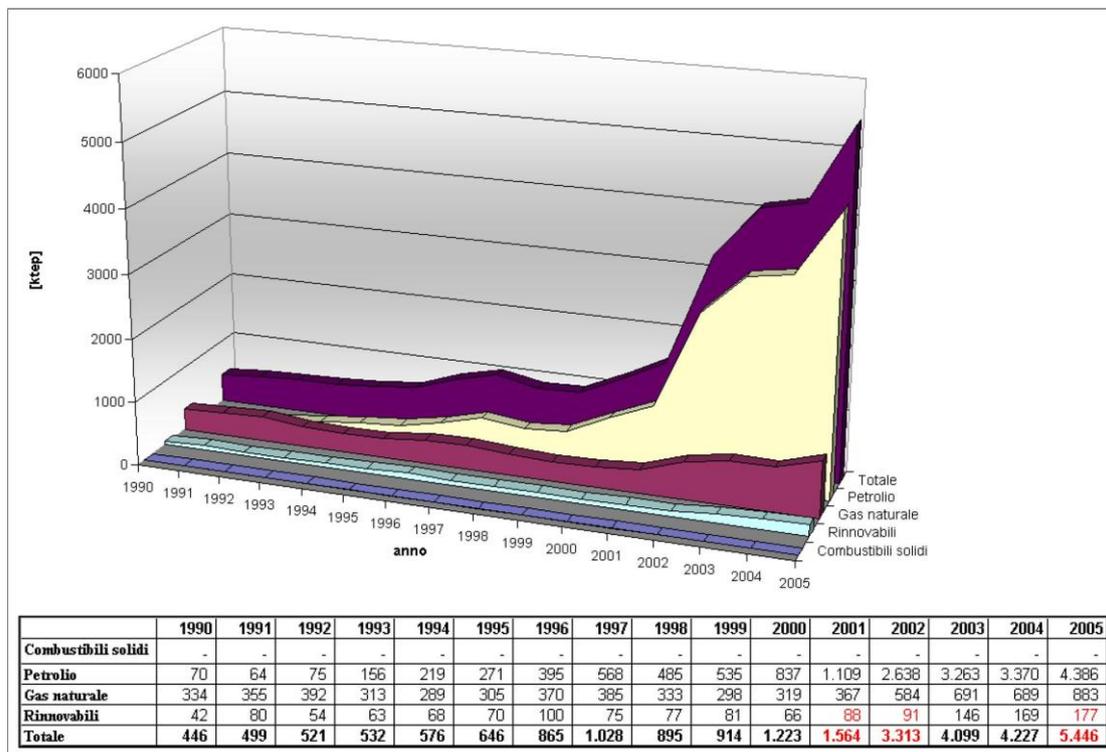


Figura 2.1 - Produzione regionale di fonti energetiche primarie in ktep (fonte: PEAR)

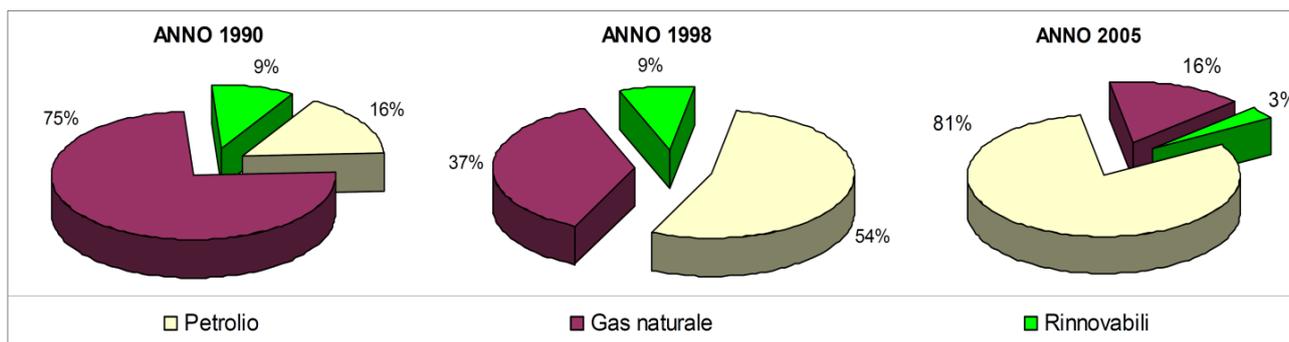


Figura 2.2 - Mix di fonti primarie in vari anni (fonte: PEAR)

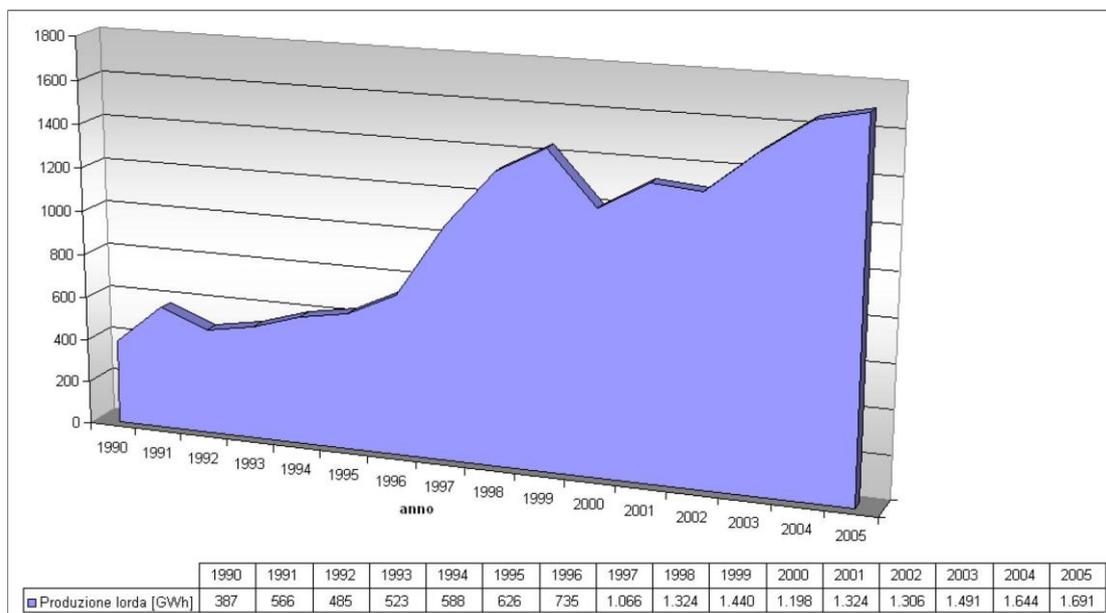


Figura 2.3 - Andamento storico della produzione lorda regionale di energia elettrica (fonte: PEAR)

Dal 1998 ad oggi si è verificato inoltre un aumento progressivo della potenza efficiente netta installata sul territorio (dai 335 MW del 1998 ai 482 MW del 2005) per effetto dell'entrata in esercizio di nuovi impianti di produzione di energia elettrica (passati da 13 a 26), con un cospicuo aumento soprattutto degli impianti da fonte rinnovabile. L'evoluzione del parco di generazione elettrica regionale ha determinato una variazione del mix di fonti primarie utilizzate per la produzione di energia elettrica (Figura 2.4). Mentre nel 1990 la produzione regionale era ottenuta per il 37% da fonte idrica e per il restante 63% da combustibili fossili, nel 1998 il mix registra un aumento della quota da fonti fossili che sale al 77%. Fra il 1998 e il 2005, a fronte di una sostanziale costanza della quota di produzione da gas naturale, c'è stata una netta riduzione nell'utilizzo dei prodotti petroliferi a vantaggio di fonti rinnovabili, quali l'eolico e i rifiuti solidi urbani.

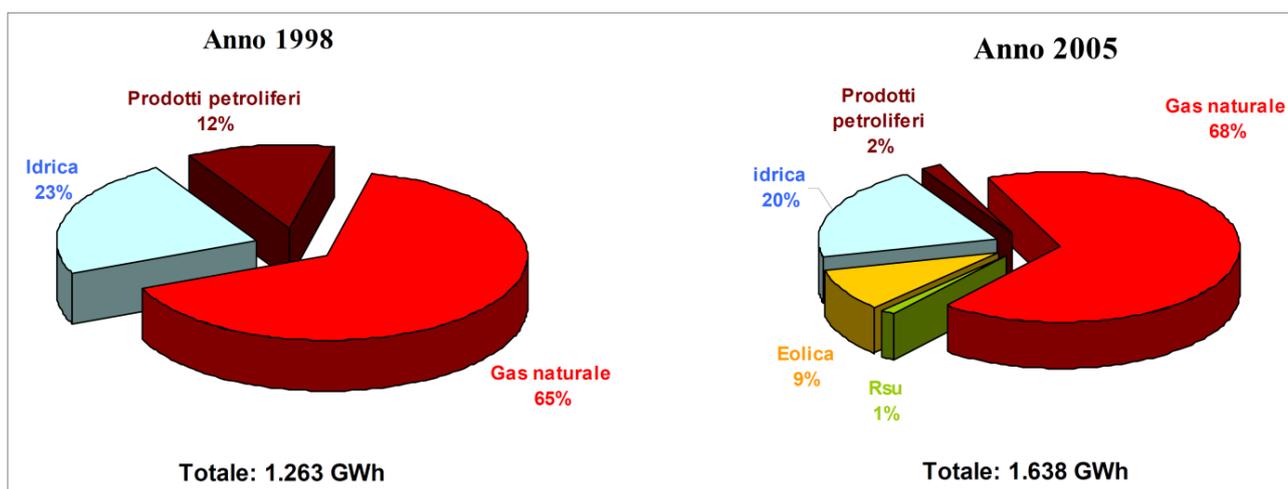


Figura 2.4 - Mix di fonti primarie per la produzione elettrica netta regionale nel 1998 e nel 2005 (fonte: PEAR)

2.3 Regime vincolistico

Lo studio del regime vincolistico ha riguardato sia il territorio ricompreso all'interno del permesso di ricerca "La Cerasa" sia le zone limitrofe, al fine di ottenere un quadro completo delle restrizioni presenti sull'area in esame. Di seguito, l'elenco delle tematiche analizzate:

- aree protette ai sensi della Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 "Legge quadro sulle aree protette";
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), riconosciuti in ambito della Rete Natura 2000;
- siti protetti dalla Convenzione di Ramsar, ovvero zone umide di interesse nazionale;
- zone interessate da "Important Bird Areas" (IBA);
- aree tutelate ai sensi del D.Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- aree, siti e beni archeologici ed architettonici;
- vincoli paesaggistici.

2.3.1 Aree naturali protette

La legge 394 del 1991 "Legge Quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette in Italia e ne istituisce l'Elenco ufficiale, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le aree protette.

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue.

2.3.1.1 Parchi Nazionali

I Parchi Nazionali, così come definiti nella Legge Quadro n. 394/1991, sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da

interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.

Nella regione Basilicata sono presenti due parchi nazionali: il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri-Lagonegrese ed il Parco Nazionale del Pollino che interessa anche la regione Calabria.

Il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri-Lagonegrese ricade, in parte, all'interno dell'area del permesso di ricerca di idrocarburi denominata "La Cerasa".

Per quanto riguarda le attività di esplorazione e produzione idrocarburi, il Decreto istitutivo del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese (D.P.R. del 8 dicembre 2007), all'articolo 3, comma 1, lettera n) afferma che è vietato su tutto il territorio del Parco l'attività di estrazione e di ricerca di idrocarburi liquidi e relative infrastrutture tecnologiche.

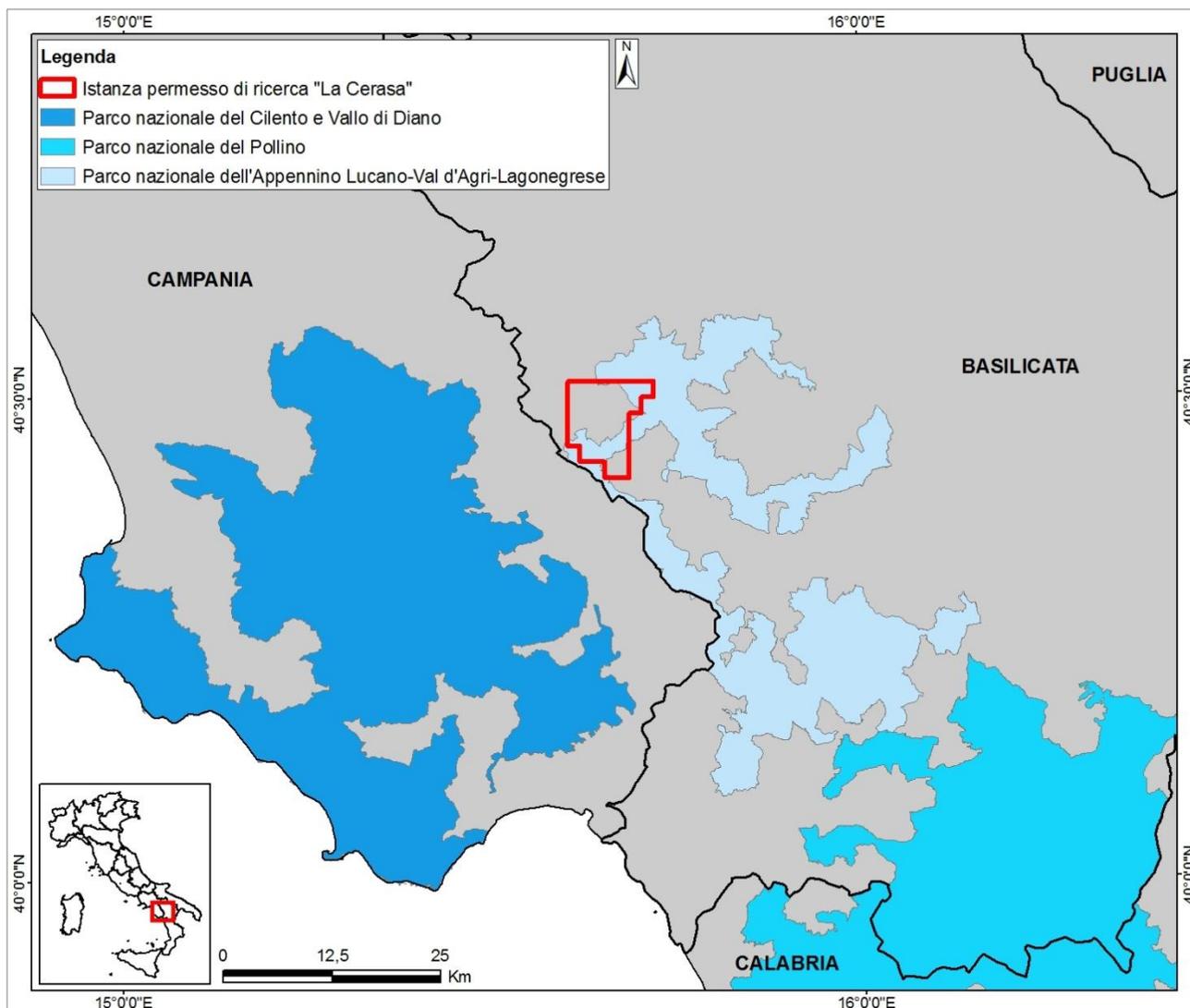


Figura 2.5 - Parchi nazionali presenti sul territorio interessato dall'istanza "La Cerasa" e dintorni (fonte dei dati: www.minambiente.it)

Nel caso in cui, i dati raccolti durante gli studi di campagna, i dati ottenuti dalla rielaborazione delle linee sismiche acquistate e quelli raccolti con l'acquisizione sismica passiva, mettessero in luce strutture geologiche interessanti dal punto di vista minerario, un'eventuale successiva realizzazione di un pozzo a fini esplorativi sarà oggetto di un'ulteriore e specifica Valutazione d'Impatto Ambientale. Si precisa che tale pozzo comunque non andrebbe ad interessare il territorio del Parco nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese o di qualsiasi altra area protetta.

2.3.1.2 Parchi naturali regionali

Parchi naturali regionali e interregionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

La regione Basilicata vede al suo interno la presenza di due Parchi regionali: il Parco Regionale Gallipoli-Cognato e Piccole Dolomiti Lucane ed il Parco archeologico storico naturale delle Chiese rupestri del Materano, quest'ultimo suddiviso in due aree. In terra pugliese, ma adiacenti al confine lucano sono presenti il Parco naturale regionale Terra delle Gravine, ad oriente ed il Parco naturale regionale del Fiume Ofanto, a nord (Figura 2.6). In Campania è presente il Parco Regionale Monti Picentini.

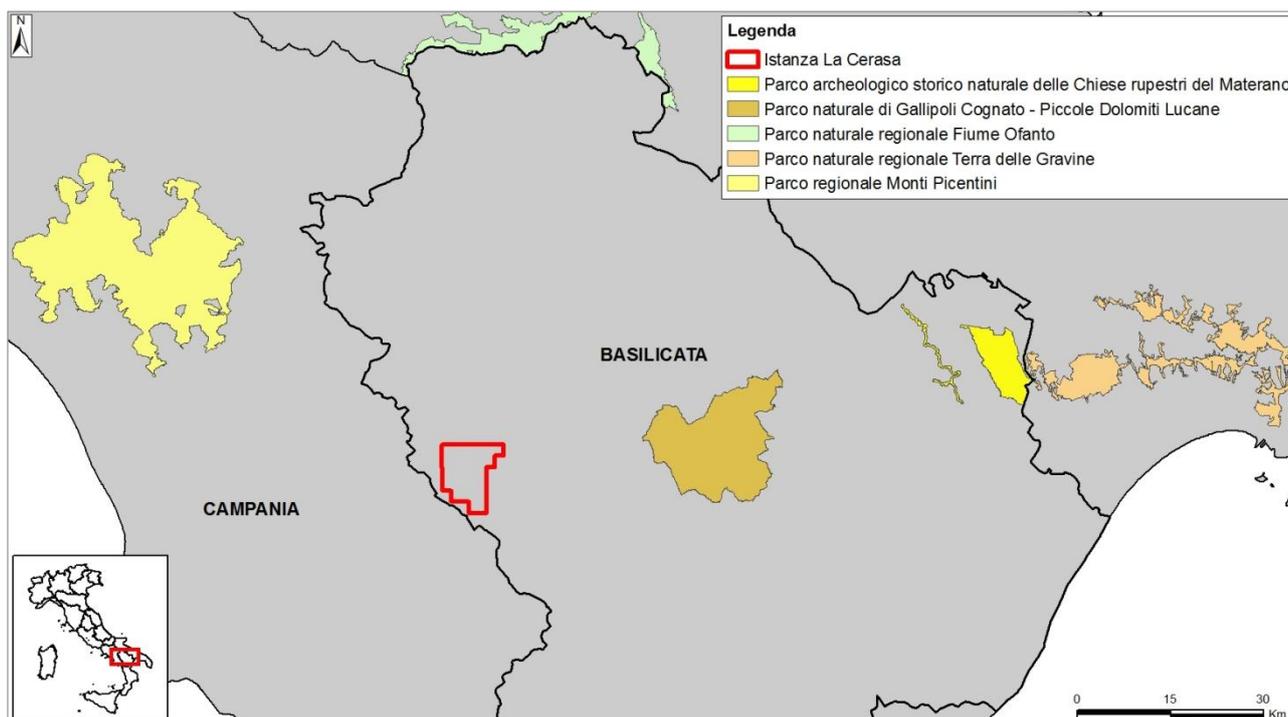


Figura 2.6 - Parchi regionali presenti in Basilicata, Puglia e Campania e loro ubicazione rispetto all'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" (fonte dei dati: www.minambiente.it)

Entrambi i parchi lucani non sono interessati dall'istanza di permesso di ricerca. Il parco naturale Gallipoli Cognato e Piccole Dolomiti Lucane, più prossimo all'area oggetto di studio, si trova comunque a più di 22 chilometri ad est dell'area oggetto di studio. Il Parco campano Monti Picentini è ubicato invece circa chilometri 40 a nord-ovest dell'area in istanza.

2.3.1.3 Riserve naturali statali e regionali

Le Riserve naturali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero che presentano uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

All'interno dell'area d'interesse di questo studio non ricade nessuna Riserva Naturale Regionale.

A titolo informativo, nella seguente Figura 2.7, vengono mostrate le riserve presenti nel territorio circostante l'area de "La Cerasa" e si evidenzia che in un raggio di 10 chilometri dal perimetro dell'istanza sono presenti le Riserve regionali "Lago Pantano di Pignola" (EUPA0251) e la "Foce Sele - Tanagro" (EUPA0971).

Per completezza di informazione, una descrizione delle peculiarità della Riserva “Lago Pantano di Pignola” e della Riserva regionale “Foce Sele - Tanagro” verrà fornita nel paragrafo 4.5, all’interno del Quadro di Riferimento Ambientale.

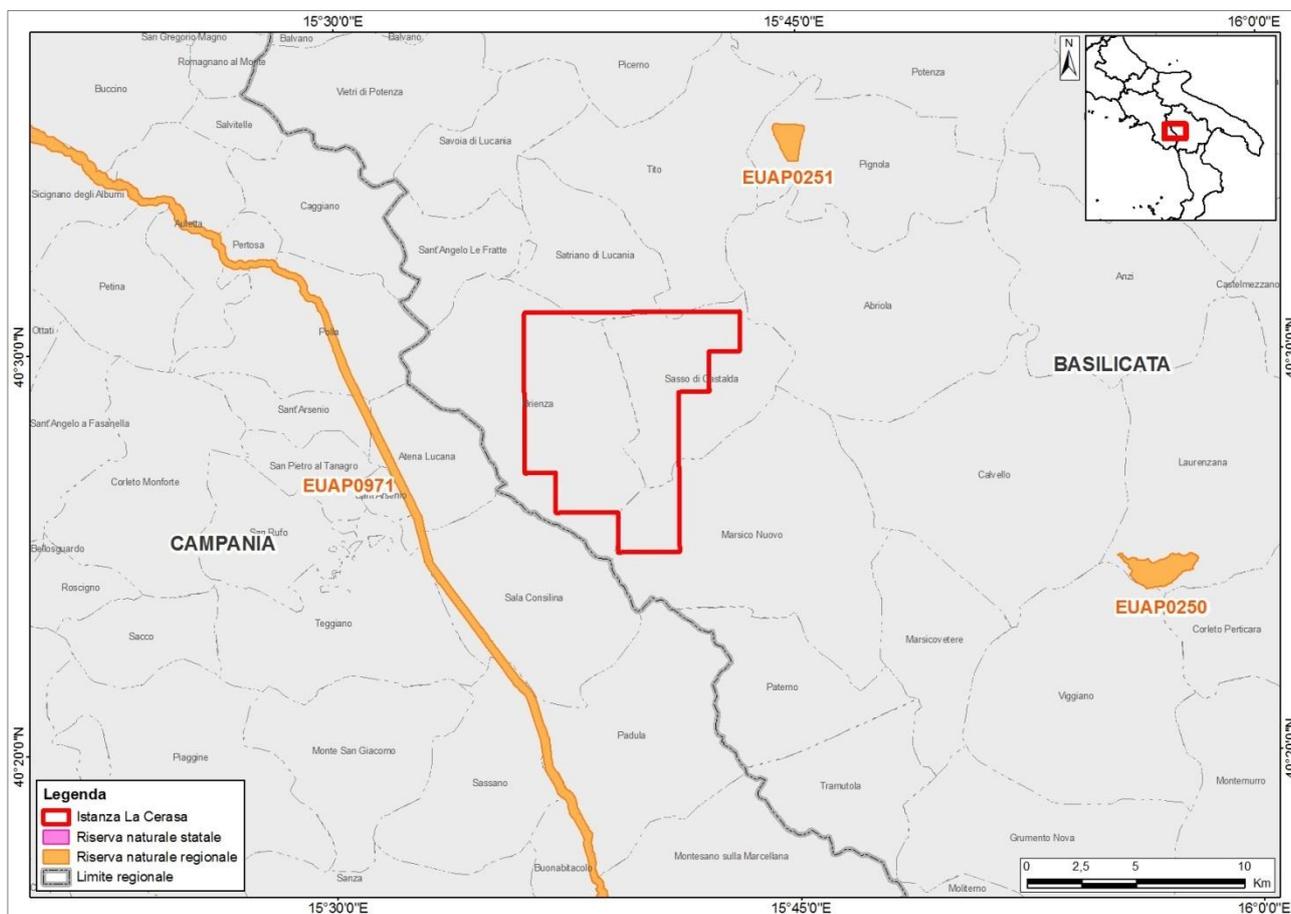


Figura 2.7 - Ubicazione Riserve naturali statali e regionali nei dintorni del permesso di ricerca (fonte dei dati: www.minambiente.it)

2.3.2 Siti della Rete Natura 2000

A livello comunitario, il principale strumento della politica dell’Unione Europea per la conservazione della biodiversità è la rete ecologica Natura 2000, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciate o rare.

La rete Natura 2000 comprende le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli”, e le Zone Speciali di Conservazione istituite dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva “Habitat”, denominate Siti di importanza Comunitaria (SIC). Nelle aree che compongono la rete Natura 2000 le attività umane non sono escluse, in quanto non si tratta di riserve rigidamente protette, la Direttiva “Habitat” intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" dell’area in cui sussiste la zona di rilevanza naturalistica. In Italia, i SIC e le ZPS coprono complessivamente il 21% circa del territorio nazionale.

Le SIC e ZPS con Delibera del Comitato Nazionale per le Aree protette del 2 dicembre 1996 (G.U. n. 139 del 17 giugno 1997) sono state inserite nell’elenco delle aree protette ai sensi dell’art. 3, comma 4 della Legge n. 394/1991 (Legge Quadro aree protette).

All’interno dell’area in istanza non ricade nessun sito Rete Natura 2000, ma nell’intorno de “La Cerasa” sono presenti diversi siti, elencati nella seguente Tabella 2.1 e mostrati in Figura 2.8.

CODICE RETE NATURA 2000	DENOMINAZIONE SITO	DISTANZA DALL'ISTANZA (km)
SIC-ZPS IT 9210266	Valle del Tuorno - Bosco Luceto	8,5
SIC-ZPS IT 92101042	Lago Pantano di Pignola	7,3
SIC IT 9210035	Bosco di Rifreddo	8,8
SIC IT 9210115	Faggeta di Monte Pierfaone	0,65
SIC IT 9210240	Serra di Calvello	5,7
SIC IT 9210205	Monte Volturino	8,6
ZPS IT 9210270	Appennino Lucano, Monte Volturino	4,4
SIC IT 8050034	Monti della Maddalena	0,5
SIC IT 8050028	Monte Motola	9
SIC IT 8050006	Fiumi Tanagro e Sele	11,7
SIC IT 8050033	Monti Alburni	9,7
SIC IT 8050049	Balze di Teggiano	12

Tabella 2.1 - Siti Rete Natura 2000 presenti all'interno e nei dintorni del permesso di ricerca (fonte dei dati: www.minambiente.it)

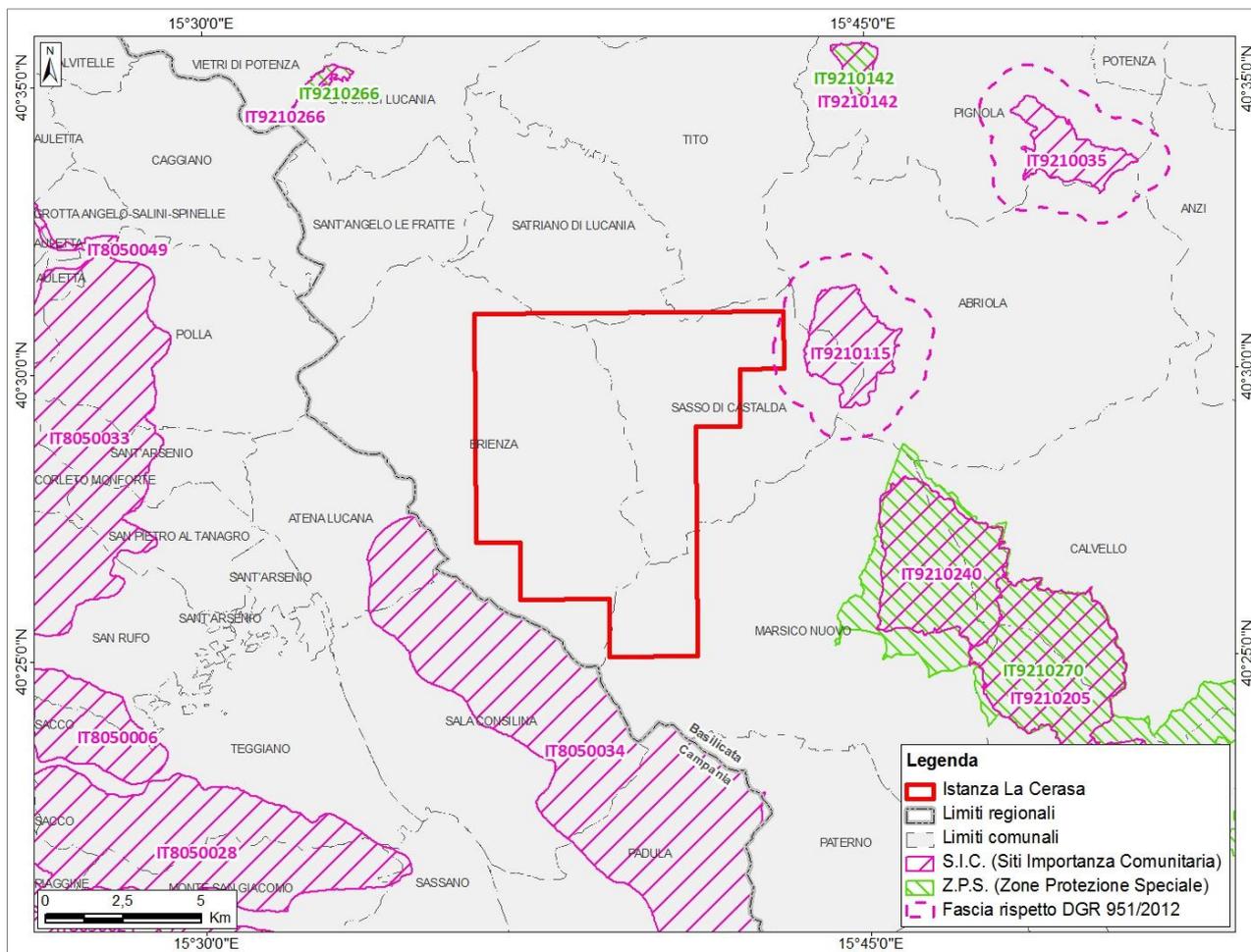


Figura 2.8 - Ubicazione dei Siti rete natura 2000 presenti all'interno e nelle zone limitrofe del permesso di ricerca. La linea tratteggiata rappresenta la fascia di rispetto individuata dalle misure di tutela e conservazione del Programma Rete Natura 2000 (fonte dei dati: www.minambiente.it e BUR Basilicata n.23/2012)

Da ricordare che con la DGR del 18 luglio 2012, n. 951, la regione Basilicata ha adottato il “Programma Rete Natura 2000 - Misure di tutela e conservazione”. Tale programma elenca una serie di misure di tutela e conservazione da applicare ad undici siti della Rete Natura 2000 della Basilicata tra i quali il SIC Faggeta di Monte Pierfaone (IT 9210115).

Queste ulteriori misure cautelative per la salvaguardia dei siti comunitari sono descritte nell’Allegato I al programma di tutela dei siti e tra di esse vi è “*il divieto di nuove attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi all’interno dei siti Rete Natura 2000 (ZPS e ZSC) ed in una fascia di rispetto pari a 1000 metri esterna ai siti suddetti*”.

In Figura 2.8 viene mostrata, con linea tratteggiata, la fascia di rispetto di 1000 metri attorno al SIC Faggeta di Monte Pierfaone che interessa una piccola porzione dell’angolo nord-orientale dell’area in istanza “La Cerasa” (0,45 km²). È bene ricordare che nel rispetto di tale vincolo, nessun geofono verrà posizionato entro la fascia di rispetto del sito protetto ed un eventuale futuro pozzo esplorativo non sarà posizionato in tale area e comunque esso sarà sottoposto ad una ulteriore procedura di VIA.

2.3.3 Zone umide di interesse internazionale (Convenzione RAMSAR)

Le Zone umide di interesse internazionale sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che per le loro caratteristiche possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar. Viene così garantita la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna.

L'atto viene siglato nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB - *International Wetlands and Waterfowl Research Bureau*) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - *International Union for the Nature Conservation*) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - *International Council for Bird Preservation*). L'evento internazionale determina un'autorevole svolta nella cooperazione internazionale per la protezione degli habitat, riconoscendo l'importanza ed il valore delle zone denominate "umide", ecosistemi con altissimo grado di biodiversità, habitat vitale per gli uccelli acquatici.

Ad oggi, 52 siti del nostro Paese sono stati riconosciuti e inseriti nell'elenco d'importanza internazionale stilato ai sensi della Convenzione di Ramsar.

In Basilicata sono presenti due zone Ramsar, una in Provincia di Potenza, denominata “Pantano di Pignola”, e una situata in provincia di Matera, denominata “Lago di San Giuliano”. Entrambe le zone umide sono esterne al perimetro dell’istanza di permesso di ricerca. Anche la zona Ramsar situata in Campania “Fiume Sele- Serre Persano” è notevolmente distante dall’area de “La Cerasa” (quasi 40 chilometri ad ovest) (Figura 2.9).

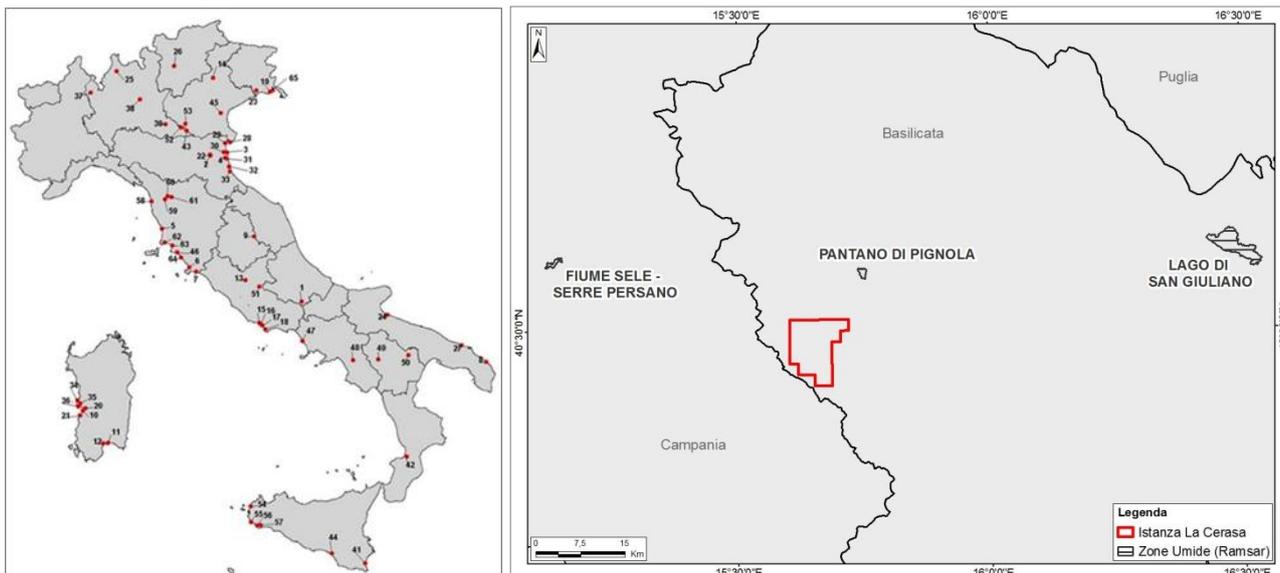


Figura 2.9 - A sinistra, zone umide di Importanza Internazionale (Zone Ramsar) presenti nel territorio Italiano. A destra, le zone umide prossime all'area in istanza (fonte dei dati: www.minambiente.it)

2.3.4 Zone interessate da “Important Bird Areas” (IBA)

La Corte di Giustizia Europea, con la sentenza C-3/96 del 19/05/98, ha riconosciuto l’inventario IBA quale riferimento per valutare l'adeguatezza delle reti nazionali di Zone di Protezione Speciale (ZPS), cui applicare gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva Uccelli (direttiva 79/409/CEE).

Queste aree rivestono un ruolo fondamentale per la protezione e la conoscenza degli uccelli selvatici. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

Ad oggi, le IBA individuate sono circa 11.000, sparse in 200 Paesi, mentre in Italia sono state classificate 172 IBA (Figura 2.10, sinistra).

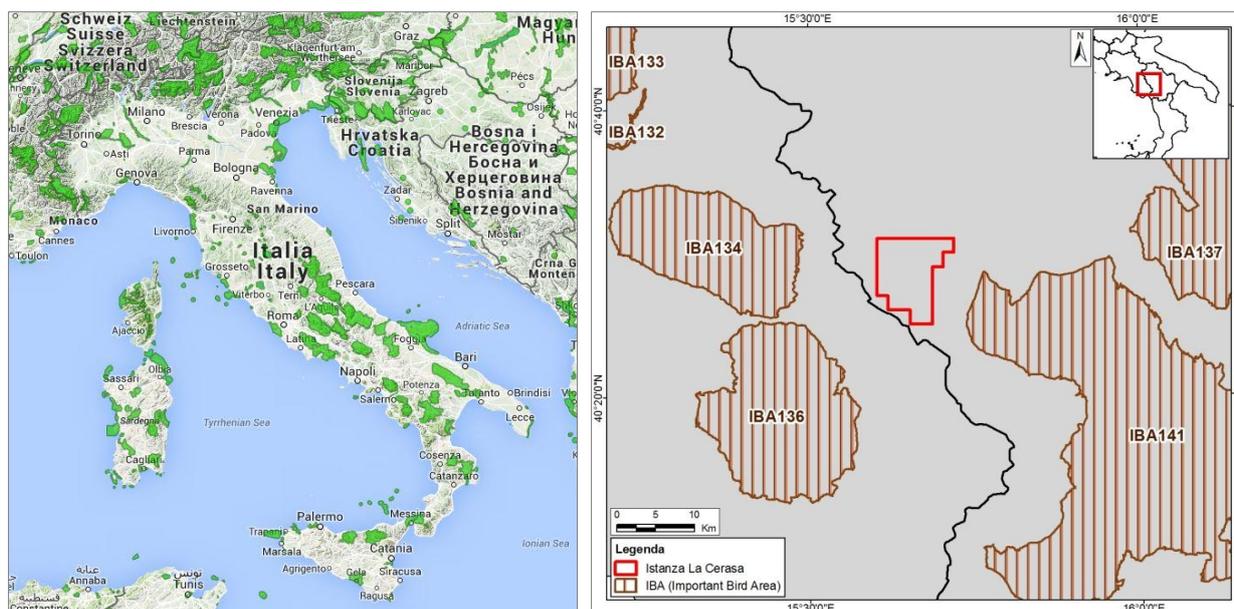


Figura 2.10 - A sinistra, distribuzione dei siti IBA in Italia (fonte: www.birdlife.org/datazone). A destra, ubicazione IBA presenti nei dintorni dell'area in istanza (fonte dei dati: www.lipu.it)

All'interno dell'area soggetta ad istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" non insiste nessuna IBA. Il sito più vicino è l'IBA n.141 denominata "Val d'Agri" che dista nel suo punto più vicino, 4,3 chilometri dal lato orientale dell'istanza.

Le *Important Bird Areas* ubicate in territorio campano, n. 134, "Monti Alburni" e n. 136 "Monti Cervati", distano entrambe circa 9 chilometri dal lato occidentale dell'istanza (Figura 2.10, destra).

2.3.5 Siti di Interesse Nazionale (SIN)

Si definisce sito contaminato, il sito nel quale i valori della concentrazione delle sostanze contaminanti superano la concentrazione massima ammissibile per legge. La legislazione italiana riconosce quali Siti d'Interesse Nazionale (SIN) quelle aree in cui l'inquinamento di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee è talmente esteso e grave da costituire un serio pericolo per la salute pubblica

In Italia ci sono 57 SIN (Figura 2.11), perimetrati dal 1998 in poi, sulla base di diverse leggi, ultima delle quali il Decreto Legislativo n.152 del 2006. La procedura di bonifica dei SIN è attribuita al Ministero dell'Ambiente, che può avvalersi anche dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), delle ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale), dell'ISS (Istituto Superiore di Sanità) ed altri soggetti. In seguito ad interventi normativi i siti vengono individuati e perimetrati, in alcuni casi anche in aree molto vaste.

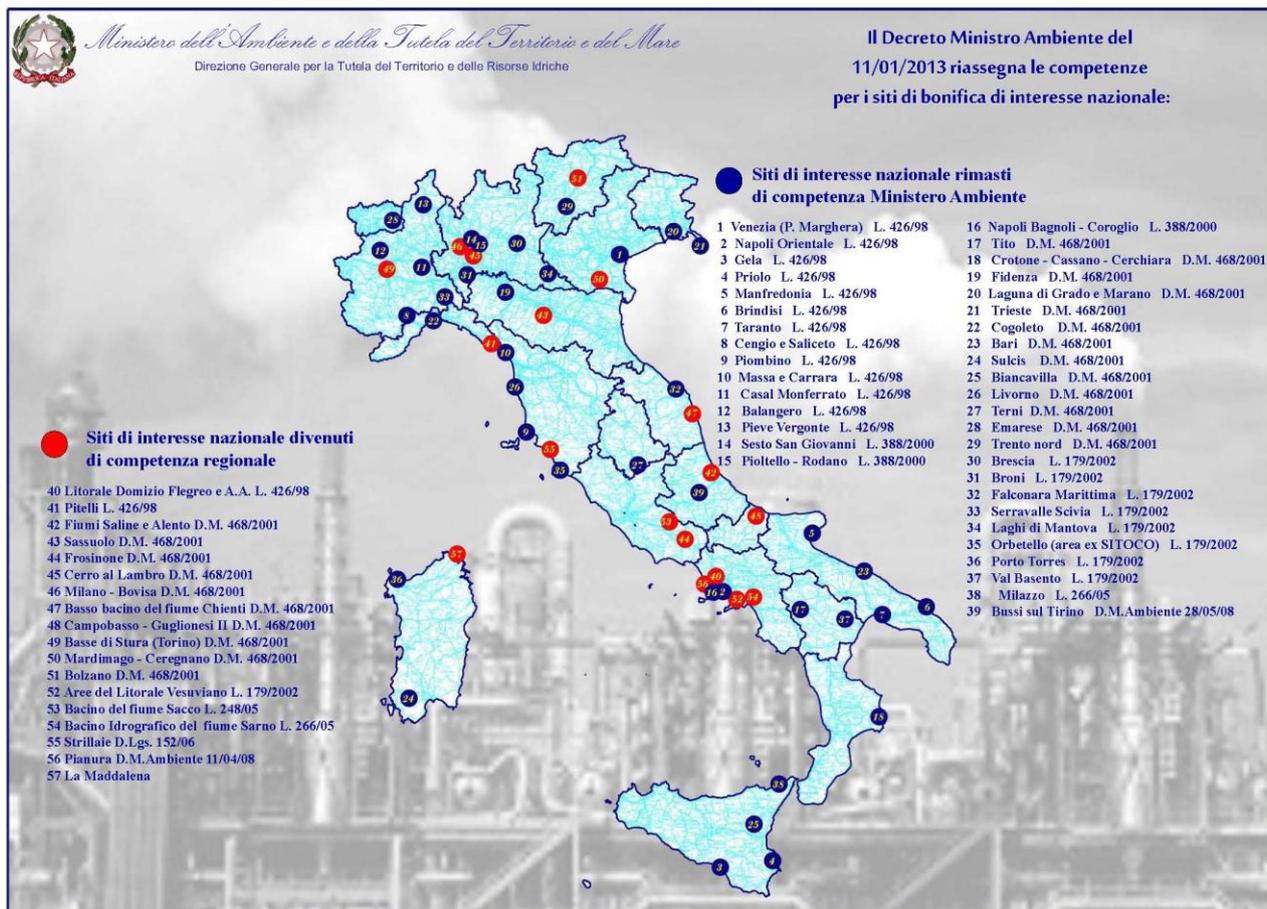


Figura 2.11 - Siti di interesse nazionale presenti sul territorio italiano (fonte: www.minambiente.it)

Il SIN più prossimo all'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" è il SIN di Tito, il quale si trova ad una distanza di 8,7 chilometri dal limite settentrionale dell'istanza stessa. Si esclude ogni tipo di interferenza vista la distanza che intercorre tra le due aree e vista la tipologia di attività soggetta alla presente valutazione di impatto ambientale.

2.3.6 Zone archeologiche e beni archeologici ed architettonici vincolati

Per l'individuazione delle aree e dei beni sottoposti a vincolo archeologico ed architettonico è stato utilizzato il Sistema Informativo "Vincoli in rete" (vincoliinretegeo.beniculturali.it) il quale consente l'accesso in consultazione alle informazioni sui beni culturali architettonici ed archeologici e comprende i dati delle Soprintendenze, delle Direzioni regionali e dei sistemi informatici dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, della Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanee e dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Come mostra la Figura 2.12, all'interno dell'area del permesso di ricerca insistono alcuni beni architettonici nel comune di Brienza e Sasso di Castalda la cui denominazione è riportata in Tabella 2.2.

Per quanto riguarda le aree archeologiche, il portale "Vincoli in rete" non ne segnala la presenza sul territorio oggetto del presente studio.

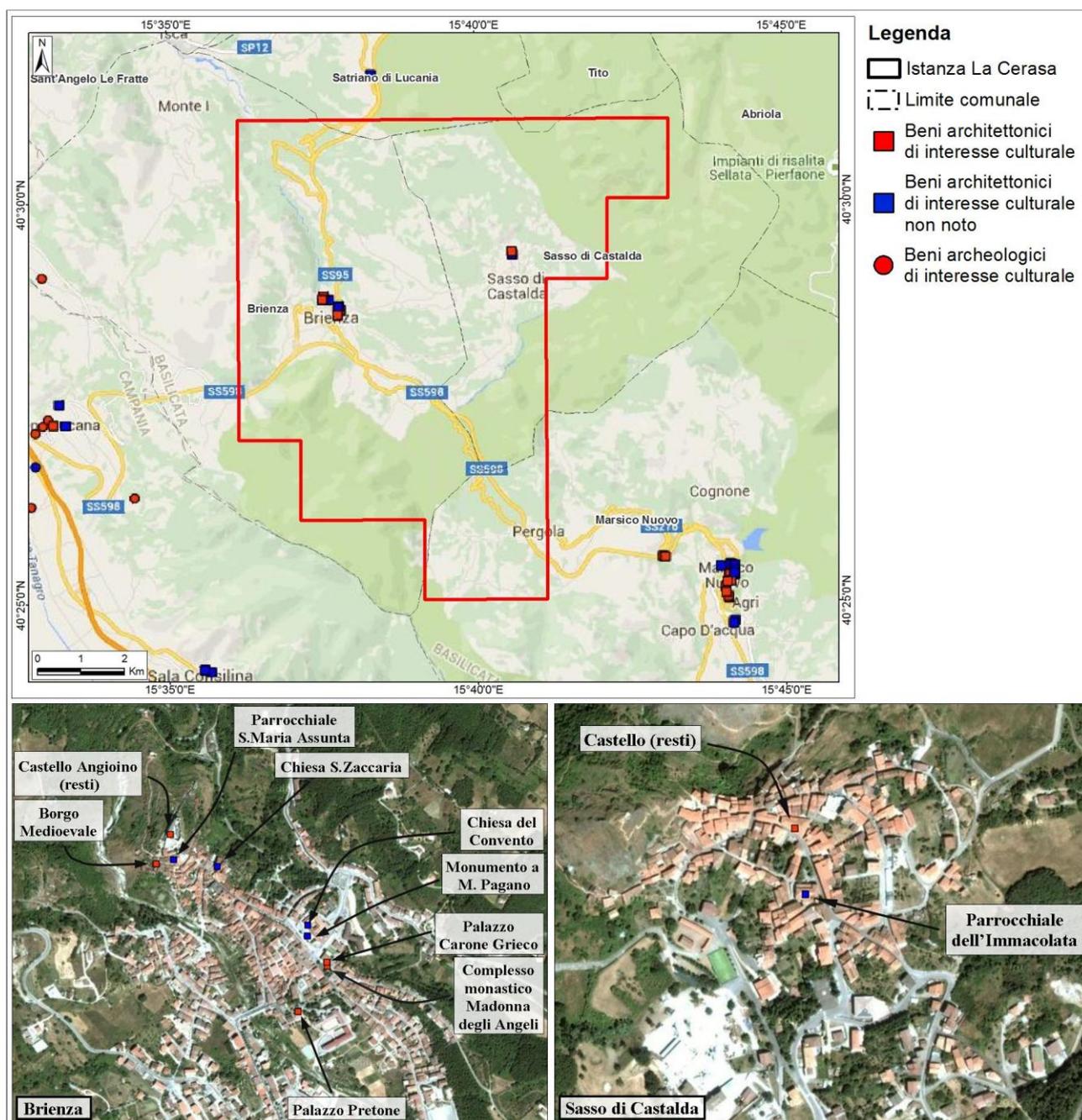


Figura 2.12 - Ubicazione dei beni archeologici ed architettonici all'interno dell'area in istanza (fonte dei immagini e dati: vincoliinretegeo.beniculturali.it, modificate)

SASSO DI CASTALDA		
BENE	DENOMINAZIONE	ID VINCOLI IN RETE
Architettonico	Castello (resti)	342893
Architettonico	Parrocchiale dell'Immacolata	216836
Architettonico	Palazzo d' Aragona	2973737

BRIENZA		
BENE	DENOMINAZIONE	ID VINCOLI IN RETE
Architettonico	Castello Angioino o Caracciolo (resti)	206606
Architettonico	Borgo Medioevale	195310
Architettonico	Parrocchiale di S. Maria Assunta	216852
Architettonico	Chiesa di S. Zaccaria	139389
Architettonico	Chiesa del Convento o dell' Annunziata	139197
Architettonico	Monumento a mario Pagano	176865
Architettonico	Palazzo Carone Grieco	343270
Architettonico	Complesso monastico Madonna degli Angeli	709089
Architettonico	Palazzo Petrone	418635

Tabella 2.2 - Beni architettonici insistenti all'interno del permesso di ricerca "La Cerasa" (fonte dei dati: vincoliinretegeo.beniculturali.it)

Per approfondire la conoscenza del territorio è stata eseguita anche una ricerca on-line sui portali dei comuni e su quelli dedicati al turismo, grazie alla quale è stato possibile individuare le zone di pregio presenti all'interno dei singoli comuni e che vengo riassunti di seguito.

Brienza

L'origine del paese risale ai Longobardi, che scelsero questo luogo per l'edificazione della roccaforte per il controllo della vallata sottostante. E' tra i pochi paesi della Basilicata che ha conservato la sua struttura architettonica di borgo medioevale il quale riveste un notevole interesse storico ed ambientale, per le sue caratteristiche storiche, culturali e morfologiche. Degne di nota sono le chiese di San Zaccaria e di San Michele Arcangelo (detta "dei greci") esistente già nel XII secolo, di Santa Maria degli Angeli, situata a poca distanza dall'abitato e la chiesa Madre dedicata all'Assunta e risalente alla fine dell'XI secolo.

Marsico Nuovo

Il paese venne fondato dai Marsi. Fu sede vescovile dal 370 a.C. e nel periodo della dominazione longobarda (780 d.C.), fu una delle più potenti roccaforti di Salerno. In origine l'abitato era tutto arroccato intorno al castello sito alla sommità della Civita, oggi occupato dal convento francescano, mentre in periferia vi erano l'abbazia benedettina di Santo Stefano e la Cattedrale di San Michele, che controllavano l'accesso principale alla città. Nel paese, oltre ai molti palazzi nobiliari, molto bella è la Cattedrale e la chiesa di San Gianuario, patrono del paese, fondata nel XIII secolo. A pochi chilometri dall'abitato si trova il Santuario di Santa Maria di Costantinopoli che conserva notevoli affreschi cinquecenteschi.

Sasso di Castalda

Originariamente il sito si chiamava "Pietra Castalda" e fu roccaforte normanna riedificata nella metà del XII secolo. Degna di interesse è la chiesa parrocchiale dell'Immacolata con un particolare portale e nel cui

interno si possono ammirare una statua trecentesca raffigurante la Madonna col Bambino, alcune tele del 1400, un confessionale con intagli rinascimentali e bellissimi affreschi del 1600.

Satriano di Lucania

Il paese fu completamente distrutto dai mercenari della regina Giovanna II e i pochi superstiti si rifugiarono nei territori circostanti edificando l'agglomerato Pietrafixia, l'attuale Satriano di Lucania. Dell'antico abitato rimangono poche testimonianze ad eccezione della torre e di altri pochi resti. Il centro storico è caratterizzato da diversi palazzi gentilizi del XVI, XVII e XVIII secolo, tra cui Palazzo Pignatelli con portale del 1542 e Palazzo Abbanante con un bel portale settecentesco. La chiesa di Santa Maria di Costantinopoli conserva una preziosa scultura lignea quattrocentesca raffigurante la Madonna col Bambino.

Tito

L'abitato di Tito Vecchio ha origini antiche e venne distrutto durante la seconda guerra punica. Il nuovo abitato s'incrementò in modo considerevole dopo la distruzione dell'antica Satriano (1420-1430). Nella parte alta dell'abitato vi è il convento francescano (1514) che conserva notevoli opere d'arte. L'annessa chiesa di S. Antonio da Padova presenta un ciclo pittorico di Girolamo Stabile e l'altare maggiore formato da pannelli scolpiti (prima metà del XVI secolo), tele di G. Di Gregorio (Pietrafesa) e di Antonio Stabile (XVII secolo). Poco fuori dall'abitato (Loc. Acqua Bianca) vi sono sorgenti di acque sulfuree.

Si ricorda che le azioni previste nelle fasi I e II del programma lavori oggetto della presente VIA, non interesseranno i siti, i beni e le aree di interesse archeologico ed architettonico.

2.3.7 Aree soggette a vincoli paesaggistici

Per individuare le aree soggette a vincolo paesaggistico è stato utilizzato il Sistema Informativo Territoriale delle Aree Protette (SITAP) gestito dal Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo.

Il SITAP è il sistema web-gis della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanea finalizzato alla gestione, consultazione e condivisione delle informazioni relative alle aree vincolate ai sensi della vigente normativa in materia di tutela paesaggistica.

La Figura 2.13 mostra l'area sottoposta a vincolo paesaggistico (dichiarazione di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 del D. Lgs. N. 42/2004) ricadente parzialmente all'interno dell'area oggetto dell'istanza. Il vincolo, avente codice 170023, è denominato "Area montuosa del sistema Sellata Volturino ricadente nei comuni di Pignola, Abriola, Anzi, Sasso Castalda, Calvello, Marisco Nuovo, Mariscovetere e Viggiano (provincia di Potenza)" ed è stato istituito con Decreto Ministeriale del 21 settembre 1984 mentre il Decreto Ministeriale del 18 aprile 1985 ne decreta il notevole interesse pubblico. All'interno dell'area vige la prescrizione di totale immodificabilità.

In tale decreto viene riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico poiché *"l'ampio anfiteatro montuoso che si estende a sud di Potenza tra la valle del fiume Agri e l'alto bacino del torrente Camastra con la serie dei rilievi culminanti sul monte Volturino (1836 m) e sulle vette del monte Arioso e dal Muraggio tra boschi e pascoli, valli ed estesi altipiani, costituisce un complesso di cose immobili con cospicui caratteri di bellezza naturale, percepibili in una successione di scorci panoramici di rara suggestione. Alla definizione del carattere della unità geomorfologica e paesistica della catena montuosa concorre in maniera determinante il fitto manto vegetale esteso per migliaia di ettari, dalla vasta foresta di querce della zona di Rifreddo, residua testimonianza delle antiche selve lucane, alle solenni faggete delle quote più alte del monte Serranetta inserito nel complesso dell'Arioso. [...] Lo spiccato valore paesistico-ambientale del comprensorio trova riscontro nell'interesse più strettamente scientifico e naturalistico, nelle presenze di specifici biotopi quali [...] il vecchio lago bonificato di La Cerasa con la caratteristica vegetazione originaria di canna, giunco, scirpo ed altre specie lacustri con l'adiacente zona paludosa dei pantani di importanza fondamentale per la fauna migratoria"*.

Per ulteriori informazioni si rimanda al paragrafo 2.3.9.5 relativo al Piano Territoriale Paesistico di Area Vasta “Sellata Volturino Madonna di Viggiano”.

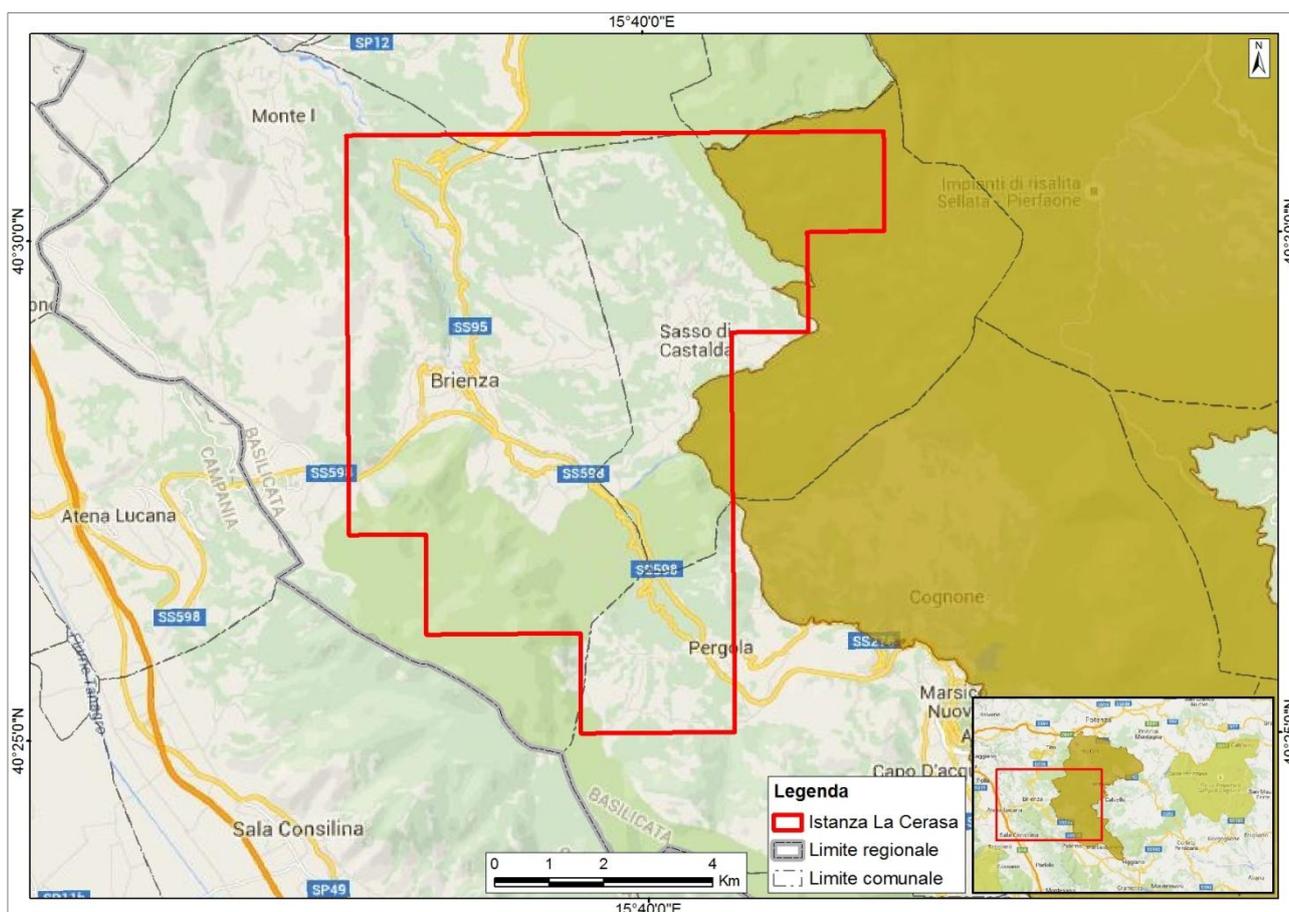


Figura 2.13 - In giallo l'area sottoposta a vincolo paesaggistico. Nel riquadro in basso a destra, vista complessiva dell'area soggetta al vincolo 170023 (fonte: sitap.beniculturali.it, modificata)

2.3.8 Aree di rispetto dei corpi idrici

Ai fini di preservare da ogni tipo di inquinamento i corpi idrici presenti sul territorio ed al fine di mantenerne l'integrità ambientale e paesaggistica, il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. n. 42/2004), all'articolo 142, comma 1, lettera c), afferma che “[...] Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo [...] i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”.

La Figura 2.14 mostra le aree di rispetto dei corpi idrici presenti nell'area oggetto di studio.

Il Piano Stralcio delle fasce fluviali, nell'ambito del PAI, inoltre, individua per gli alvei le seguenti prescrizioni, che costituiscono sia misure di tutela per la difesa dai fenomeni alluvionali, sia indirizzi che dovranno essere fatti propri dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica (vedi paragrafo successivo):

- non sono consentiti interventi edilizi e trasformazioni morfologiche di qualsiasi natura;
- sono fatti salvi interventi di carattere idraulico, di derivazione e relativi a infrastrutture tecnologiche a rete e viarie esistenti o a nuove infrastrutture in attraversamento, che non determinino rischio idraulico.

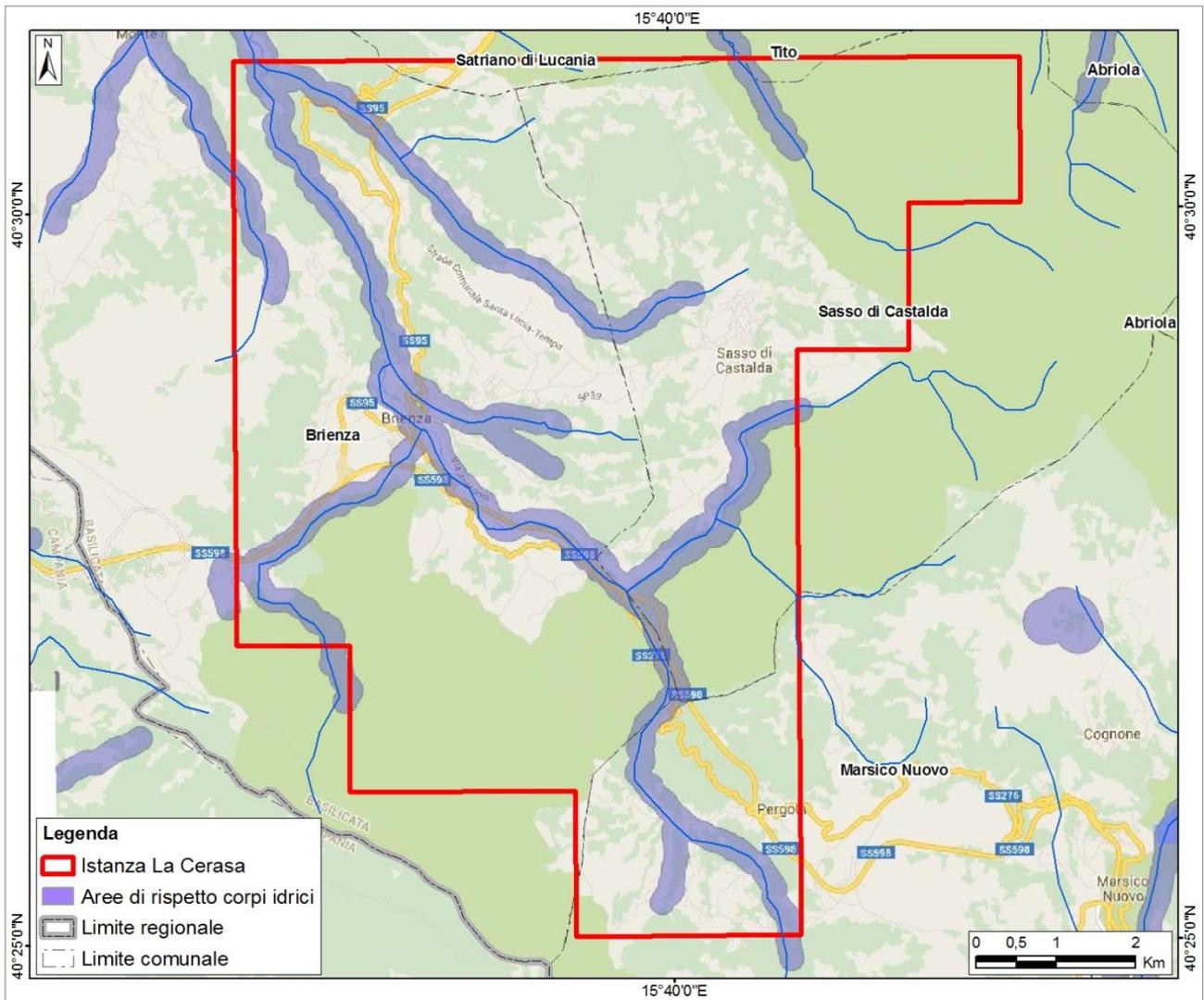


Figura 2.14 - Aree di rispetto dei corpi idrici (fonte: sitap.beniculturali.it, modificata)

2.3.9 Strumenti di programmazione e pianificazione territoriale

La pianificazione territoriale e urbanistica persegue obiettivi di sviluppo sostenibile nel governo unitario del territorio regionale coerentemente con principi di trasparenza, partecipazione alle scelte ed equità nella redistribuzione dei vantaggi.

La normativa di riferimento è rappresentata dalla Legge regionale 11 agosto 1999, n. 23 “*Tutela, governo ed uso del territorio*”. La pianificazione territoriale ed urbanistica persegue le procedure e le strutture operative nella citata legge ed in riferimento a principi di trasparenza, partecipazione alle scelte ed equità nella redistribuzione dei vantaggi obiettivi di sviluppo sostenibile nel governo unitario del territorio regionale.

Sono oggetti della pianificazione territoriale e urbanistica i seguenti sistemi della Regione Basilicata:

- il Sistema Naturalistico-Ambientale (SNA) costituito dall’intero territorio regionale non interessato agli insediamenti o dalle reti dell’armatura urbana, ma con interessi interagenti nei processi di trasformazione, conservazione e riqualificazione territoriale;
- il Sistema Insediativo (SI) costituito dagli insediamenti urbani, periurbani e diffusi, industriali/artigianali, agricoli/produttivi;
- il Sistema Relazionale (SR) costituito dalle reti della viabilità stradale, ferroviaria, delle reti di distribuzione energetica, delle comunicazioni, dei porti e aeroporti.

Gli ambiti della pianificazione territoriale e urbanistica sono ambiti istituzionali di pianificazione, e ne fanno parte:

- il territorio regionale;
- i territori delle Province di Matera e Potenza;
- i territori dei Comuni ricadenti nel Territorio Regionale;
- il territorio dei Parchi Naturali nazionali e regionali;
- il territorio dei Bacini regionali ed interregionali.

Gli strumenti urbanistici di pianificazione descritti nei paragrafi successivi sono stati analizzati in riferimento al tipo di attività in progetto ed utilizzati per la stesura del capitolo relativo al regime vincolistico.

2.3.9.1 Piano Strutturale Provinciale (PSP) di Potenza

Il Piano Strutturale Provinciale (PSP), la cui attuazione è stabilita dall'art. 13 della Legge Regionale 23/99, è l'atto di pianificazione con il quale la Provincia esercita nel governo del territorio un ruolo di coordinamento programmatico e di raccordo tra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale, determinando indirizzi generali di assetto del territorio provinciale intesi anche ad integrare le condizioni di lavoro e di mobilità dei cittadini, e ad organizzare sul territorio le attrezzature ed i servizi garantendone accessibilità e fruibilità.

Il PSP ha valore di Piano Urbanistico-Territoriale, con specifica considerazione dei valori paesistici, della protezione della natura, della tutela dell'ambiente, delle acque e delle bellezze naturali e della difesa del suolo.

Nel caso specifico della provincia di Potenza, il PSP ha contribuito alla costruzione del quadro conoscitivo dei vincoli presenti sul territorio poiché al momento della redazione del PSP 2013 non ne esisteva un quadro completo e validato.

L'area in istanza rientra nell'Ambito strategico "Potentino e Sistema urbano di Potenza" con i comuni di Satriano di Lucania, Tito, Sasso di Castalda e Brienza. Tale ambito si pone i seguenti obiettivi (fonte: PSP Potenza 2013):

- definire dei progetti di paesaggio che integrino la trasformazione compatibile dei sistemi urbani (es. riuso a fini culturali, di fruizione turistica e di ricerca dei centri storici) e territoriali con i valori delle risorse paesaggistiche e ambientali del Marmo;
- definire dei progetti di paesaggio che, a partire dalla riqualificazione della città metropolitana e dei centri agricoli di cintura, contribuiscano a riequilibrare il sistema insediativo e integrino la trasformazione compatibile dei sistemi urbani e territoriali con i valori delle risorse paesaggistiche e ambientali del nodo potentino e contribuiscano al ripopolamento dei centri a rischio di abbandono;
- sviluppare azioni integrate per il potenziamento delle attività agricole e silvo-pastorali e integrazione delle politiche di tutela ambientale e di stabilizzazione dei versanti;
- sviluppare politiche per la valorizzazione del patrimonio ambientale e naturalistico attraverso la connessione delle risorse ecologiche all'interno dello schema di rete ecologica regionale provinciale;
- il completamento delle dotazioni dei servizi socio-sanitari di competenza dell'area del Marmo-Platano-Melandro;
- il riuso a fini culturali, di fruizione turistica e di ricerca dei centri in stato di abbandono con integrazione delle politiche di *e-gov*, *e-learning* ed *e-job*;
- il potenziamento della connettività viaria sull'asse nord-sud Melfi-Potenza-Lagonegro (portante provinciale nord-sud condivisa dal Vulture, dal Val d'Agri e dal Lagonegrese);
- il potenziamento della connettività viaria per il potenziamento dell'accessibilità ai centri minori.

Il comune di Marsico Nuovo, rientra invece nell'Ambito strategico "Val d'Agri", il quale si pone i seguenti obiettivi (fonte: PSP Potenza 2013):

- definire dei progetti di paesaggio che integrino la trasformazione compatibile dei sistemi urbani (es. riuso a fini culturali, di fruizione turistica e di ricerca dei centri storici) e territoriali con i valori delle risorse paesaggistiche e ambientali della Val d'Agri;
- politiche per la valorizzazione del patrimonio ambientale e naturalistico attraverso la connessione delle risorse ecologiche all'interno dello schema di rete ecologica regionale provinciale;
- compatibilizzazione ambientale e paesaggistica dell'estrazione dei combustibili fossili attraverso azioni di compensazione a carico dei concessionari;
- azioni integrate per il potenziamento delle attività agricole specializzate e la costruzione della filiera dei prodotti orticoli della valle dell'Agri;
- completamento delle dotazioni dei servizi sociosanitari di competenza dell'area della Val d'Agri;
- riuso a fini culturali, di fruizione turistica e di ricerca dei centri ricostruiti dopo il 1980 e 1990 con integrazione delle politiche di *e-gov*, *e-learning* ed *e-job*.

L'area in istanza fa parte anche del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) Marmo - Platano - Melandro con i comuni di Brienza, Sasso di Castalda, Satriano di Lucania e Tito, mentre il comune di Marsico Nuovo rientra nel PIT Val d'Agri.

Per la definizione dell'Ambito territoriale del Marmo Platano-Melandro, sono state individuate condizioni di omogeneità, sia per livello di sviluppo che per caratteristiche ambientali e problematiche socio-economiche, tali da rappresentare un'area "ottimale" all'interno della quale è possibile "favorire il rafforzamento (o la nascita) di complementarità produttive, e soprattutto della coesione economica e sociale".

Le vocazioni e le risorse peculiari del territorio (cultura, natura, produzioni tipiche e gastronomia) sono ritenute in grado di restituire alle popolazioni locali un ruolo attivo e consapevole dello sviluppo. Il territorio può valorizzare le proprie risorse attraverso forme di turismo complementare e non concorrenziale con le regioni limitrofe caratterizzate un turismo di massa. Esso dovrebbe essere volto verso precise "nicchie" di mercato come il turismo sociale, rurale, sportivo-naturalistico, didattico-ambientale, religioso con la conseguente creazione di adeguati servizi, alle imprese ed ai cittadini, anche al fine di combattere i processi di spopolamento territoriale in atto.

L'obiettivo generale di tale PIT Val d'Agri mira ugualmente a mantenere la permanenza della popolazione sul territorio a condizioni accettabili di reddito e di qualità della vita. Il complesso delle azioni previste si pone il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- riqualificare il patrimonio ambientale e valorizzare corridoi e bacini fluviali;
- sviluppare il valore aggiunto culturale delle aree montane (biodiversità, aree naturali protette, beni culturali, produzioni agro-alimentari);
- completare la dotazione infrastrutturale degli inserimenti produttivi di area e sostenere le iniziative imprenditoriali nei settori manifatturieri ed agroalimentari;
- recuperare e valorizzare il patrimonio culturale ed architettonico dei centri urbani integrando tali risorse con interventi agevolanti la loro fruibilità.

All'interno della relazione illustrativa del PSP si legge che uno dei pilastri del piano di sviluppo della regione Basilicata per il settennio 2014-2020, riguarda il campo dell'energia. In particolare in questo *focus* si mira ad incrementare sia le energie rinnovabili, sia i benefici derivanti dall'estrazione di petrolio e gas in Basilicata. Quest'ultimo obiettivo viene perseguito attraverso:

- la gestione dei ricavi derivanti da petrolio e gas anche con lo sviluppo di una pianificazione basata su una collaborazione di lungo termine con i comuni interessati dai ricavi dell'estrazione;

- una maggiore collaborazione intercomunale e tra regione e comuni su tematiche finalizzate a generare benefici di lungo termine (quindi rendere in grado i comuni di partecipare in forma collaborativa ai processi di pianificazione a lungo termine);
- il coinvolgimento dei cittadini e degli *stakeholders* nel processo di pianificazione e sviluppo al fine di gestire in modo democratico i ricavi.

2.3.9.2 Strumenti di pianificazione comunale

Gli strumenti di pianificazione comunale sono molteplici e possono essere suddivisi in Piani Regolatori Generali (PRG) e Piani Strutturali Comunali (PSC).

Il Piano Strutturale Comunale innova concettualmente il vecchio PRG ed è lo strumento di pianificazione urbanistica generale che definisce le indicazioni strategiche per il governo del territorio comunale, contenute dal PSP, integrate con gli indirizzi di sviluppo espressi dalla comunità locale.

A differenza del PRG, che aveva carattere prescrittivo, il PSC, che non determina direttamente l'edificabilità dei suoli, ha il compito di dare indirizzi per la futura gestione del territorio. Le linee guida dettate dal PSC verranno concretamente realizzate, utilizzando altri strumenti urbanistici: il Regolamento Urbanistico (RU), il Piano Operativo (PO) e il Piano Attuativo (PA).

Di seguito sono descritti gli strumenti di pianificazione vigenti nei comuni interessati dall'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa".

Brienza

Dal portale istituzionale on-line del comune di Brienza (www.comune.brienza.pz.it), si evince che sul territorio sono vigenti il PRG, approvato il 20 maggio 1988 con DGC n. 103 e le relative norme di attuazione tecnica. Mentre nel sito dell'ufficio tecnico comunale (www.utcbrienza.it) si legge che è in corso di approvazione il Regolamento Urbanistico con le relative norme tecniche di attuazione (aggiornamento 2013).

Sasso di Castalda

Il Piano Regolatore Generale vigente è stato approvato con DPGR n. 765 del 26 ottobre 1993 e si basa sui seguenti obiettivi:

- salvaguardia del centro storico e delle aree circostanti;
- individuazione e delimitazione di zone di completamento e di zone di espansione;
- definizione delle aree per gli standard dei servizi urbani con la precipua funzione di riconnessione dei lotti edilizi;
- miglioramento della viabilità interna ed esterna all'abitato;
- valorizzazione della montagna e delle risorse idriche mediante la realizzazione di impianti turistici minimi ma funzionanti.

L'elaborazione del Piano, avvenuta nelle fasi immediatamente successive al terremoto del 1980, si fonda su un'impostazione urbanistica oramai superata sia sotto il profilo metodologico che progettuale. Infatti è in fase di stesura il nuovo piano regolatore comunale, il quale comprenderà anche il nuovo regolamento edilizio.

Marsico Nuovo

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Marsico Nuovo è stato approvato con D.P.G.R. n. 355 dell'8 novembre 1999. È attualmente in fase di adozione il nuovo Regolamento Urbanistico.

Satriano di Lucania

Da informazioni rilasciate telefonicamente si è venuti a conoscenza che il PRG vigente a Satriano di Lucania risale al 1992.

Tito

Nel comune di Tito è in vigore il Regolamento Urbanistico il quale disciplina gli insediamenti esistenti sull'intero territorio comunale. Esso è stato adottato con D.C.C. n.50 del 2011 ed approvato con Delibera n. 20 dell'agosto 2012. Al suo art. 2, comma 4 il RU recita: *“Qualora nei confronti di particolari beni, suoli, immobili, ecc. gravassero vincoli o limitazioni speciali quali vincoli naturalistici, archeologici, monumentali, storico-architettonico, geologici, idrogeologici, di sicurezza, di igiene o altri vincoli speciali, che non risultino dagli elaborati del presente R.U., questi prevalgono sulle previsioni e disposizioni del R.U. stesso”*.

Si precisa che il presente studio di impatto ambientale riguarda la prima e la seconda fase del programma lavori, cioè la raccolta di dati bibliografici, uno studio di campagna, l'acquisizione di dati di sismica passiva e l'acquisto di dati sismici pregressi. Tali attività non interferiranno con le destinazioni d'uso dei territori interessati, né tantomeno con la pianificazione territoriale vigente.

2.3.9.3 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

L'area dell'istanza di permesso di ricerca “La Cerasa” è soggetta al controllo dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele (ABCS)(Figura 2.15).

L'ABCS nasce dall'accorpamento delle Autorità di bacino Regionali Destra Sele e Sinistra Sele e dell'Autorità di Bacino Interregionale del Sele disposto con la finanziaria regionale del 2011 (L.R. n.4 del 15 marzo 2011) nell'ambito di un quadro di razionalizzazione delle strutture di settore. Le sue competenze e funzioni, mutate dalla Legge quadro n. 183/1989, modificata successivamente dal D.Lgs. n. 152/2006, sono disciplinate dalla Legge Regione Campania n.8/1994 integrata, per la doppia valenza giuridica della struttura (regionale ed interregionale), dalla intesa tra Regione Campania e Regione Basilicata con particolare riferimento al governo idrografico del fiume Sele classificato *ex lege* di interesse interregionale (www.adbcampaniasud.it).

L'Autorità di Bacino così costituita è attualmente regolamentata da tre distinti Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico e per quanto riguarda l'area in istanza, essa è soggetta al PAI dell'*ex* Autorità Interregionale del Fiume Sele, adottato con Delibera di Comitato Istituzionale n.20 del 18/09/2012 G.U. n. 247 del 22 ottobre 2012, il cui ultimo aggiornamento è avvenuto nel 2016, in particolare nell'agosto 2016 per quanto riguarda le Norme di Attuazione.

Il PAI è innanzitutto un piano territoriale di settore, che individua nel bacino idrografico l'ambito fisico di riferimento per gli interventi di pianificazione e gestione territoriale. Esso si pone come obiettivo la difesa e la valorizzazione di suolo e sottosuolo, nonché la difesa della qualità delle acque superficiali e sotterranee, al fine di garantire uno sviluppo delle attività umane, tale da assicurare la tutela della salute e l'incolumità delle persone. Ciò viene attuato attraverso la conoscenza, la pianificazione e la programmazione di interventi e di regole gestionali del territorio e delle risorse ambientali.

Il Piano ha una triplice valenza, conoscitiva, normativa e tecnico-operativa, mediante la quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del bacino idrografico.



Figura 2.15 - Autorità di Bacino presenti nei territori circostanti l'area in istanza (fonte: Tav 1.3 - Piano di gestione Acque , Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, modificata)

Il PAI dell'Autorità Interregionale del Fiume Sele, come si legge al comma 2, dell'articolo 1, delle sue Norme di Attuazione:

- individua le aree a pericolosità e rischio idrogeologico molto elevato, elevato, medio e moderato, ne determina la perimetrazione e definisce le relative norme di attuazione;
- individua le aree oggetto di azioni per prevenire la formazione e l'estensione di condizioni di rischio;
- individua le tipologie per la programmazione e la progettazione degli interventi, strutturali e non strutturali, di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio.

Per l'individuazione all'interno dell'area dell'istanza, delle fasce di territorio inondabili e delle zone a rischio idrogeologico individuate dal PAI, si rimanda al paragrafo 4.3.3.

2.3.9.4 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)

Il Piano di Tutela delle Acque adottato con D.G.R. del 21 dicembre 2008, n. 1888 recante “D.Lgs. 152/06 art. 121 - Piano Regionale di Tutela delle Acque - Adozione” abroga il previgente Piano Regionale di Risanamento delle Acque e costituisce uno specifico piano di settore, ai sensi dell’art. 121 del D.Lgs. 152/2006. Esso effettua una accurata indagine conoscitiva ed individua gli strumenti e gli interventi per la protezione, la conservazione ed il risparmio della risorsa idrica, in applicazione appunto del testo Unico Ambientale.

Il Piano contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui alla Parte III, del D.Lgs. 152/2006 e contiene le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Il Piano di tutela delle acque costituisce un adempimento della regione Basilicata al dettato del D.Lgs. 152/2006, che ne definisce natura e contenuti, al fine di salvaguardare le risorse idriche superficiali, profonde e marino-costiere.

Gli obiettivi generali del Piano di Tutela delle Acque, sono:

- prevenzione e riduzione dell’inquinamento dei corpi idrici;
- risanamento dei corpi idrici inquinati;
- miglioramento dello stato delle acque e protezione di quelle destinate ad usi particolari;
- uso sostenibile e durevole della risorsa con priorità per le acque potabili;
- mantenimento della naturale capacità di auto depurazione dei corpi idrici e della capacità di sostenere comunità animali e vegetali.

L’articolo 30, comma 5 delle Norme tecniche di Attuazione del PRTA afferma che “è vietato scaricare sul suolo [...] oli minerali persistenti e idrocarburi di origine petrolifera persistenti”.

All’articolo 31, comma 3, delle Norme Tecniche di Attuazione al PRTA si precisa che “il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d’intesa con il Ministro dello Sviluppo Economico, per i giacimenti a mare ed anche con le regioni, per i giacimenti a terra, può altresì autorizzare lo scarico di acque risultanti dall’estrazione di idrocarburi nelle unità geologiche profonde da cui gli stessi idrocarburi sono stati estratti, oppure in unità dotate delle stesse caratteristiche, che contengano o abbiano contenuto idrocarburi, indicando le modalità dello scarico. Lo scarico non deve contenere altre acque di scarico o altre sostanze pericolose diverse, per qualità e quantità, da quelle derivanti dalla separazione degli idrocarburi. Le relative autorizzazioni sono rilasciate con la prescrizione delle precauzioni tecniche necessarie a garantire che le acque di scarico non possano raggiungere altri sistemi idrici o nuocere ad altri ecosistemi”.

Da ricordare che le attività oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale (fase I e II) non prevedono l’estrazione di idrocarburi, né la perforazione di un pozzo esplorativo. Nel caso in cui i dati raccolti nelle fasi I e II del programma lavori portassero all’individuazione di strutture atte ad ospitare idrocarburi ed il proponente mostrasse la volontà di effettuare un pozzo a titolo esplorativo, tale nuova attività (fase III) sarebbe sottoposta ad una nuova proposta progettuale e relativa Valutazione di Impatto Ambientale.

2.3.9.5 Piano territoriale paesistico di Area Vasta

I Piani Territoriali Paesistici di area vasta presenti in Basilicata sostituiscono il Piano Paesistico Regionale, in fase di redazione. Essi sono stati istituiti con L.R. n. 3 del 12 febbraio 1990 recante “Piani Regionali Paesistici di area vasta.” pubblicata sul BUR n. 3 del 16 febbraio 1990. Inoltre, la regione Basilicata, con D.G.R. n. 1048 del 22 aprile del 2005, ha avviato l’iter per procedere all’adeguamento dei vigenti Piani paesistici di area vasta alle nuove disposizioni legislative.

L’art. 1 della L.R. n. 3 del 1990 e ss.mm.ii. ha per oggetto gli elementi del territorio di particolare interesse ambientale e pertanto di interesse pubblico, che identificano gli elementi che concorrono alla definizione dei

caratteri costitutivi del territorio. I Piani Territoriali di area vasta approvati con la presente legge e le sue successive modifiche ed integrazioni, sono (Figura 2.16):

- Sirino;
- Sellata Volturino - Madonna di Viggiano;
- Gallipoli Cognato;
- Metaponto;
- Laghi di Monticchio;
- Maratea - Trecchina - Rivello;
- Pollino.

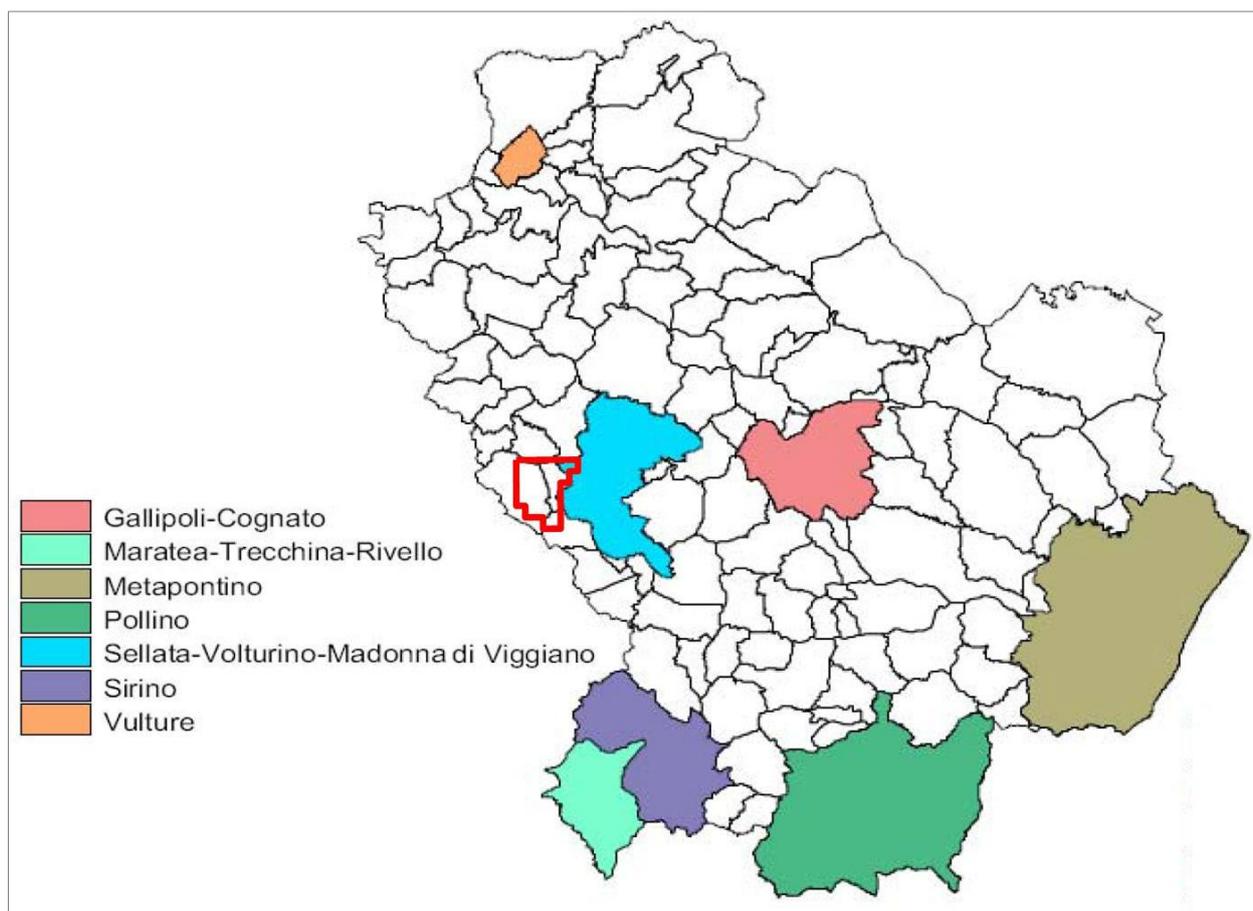


Figura 2.16 - Ubicazione dei Piani Paesistici della regione Basilicata con evidenziata l'area in istanza "La Cerasa"

I Piani, ai fini delle articolazioni della tutela e della valorizzazione, valutano i caratteri costitutivi, paesistici ed ambientali degli elementi del territorio e definiscono le diverse modalità della tutela e della valorizzazione, correlandole ai caratteri costitutivi degli elementi ed al loro valore, precisandone gli usi compatibili e quelli esclusi. Inoltre individuando le situazioni di degrado e di alterazione del territorio, definendo i relativi interventi di recupero e di ripristino propedeutici ad altre modalità di tutela e valorizzazione. I PTPAV redigono le norme e le prescrizioni di carattere paesistico ed ambientale cui attenersi nella progettazione urbanistica, infrastrutturale ed edilizia ed individuano gli scostamenti tra norme e prescrizioni dei Piani e la disciplina urbanistica in vigore, nonché gli interventi pubblici, in attuazione e programmati al momento della elaborazione dei Piani, definendo le circostanze per le quali possono essere applicate le norme transitorie.

In ogni caso, ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004, fino all'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale, sono tutelate per legge le seguenti aree:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonchè i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorchè percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 42/2004.

Solo una piccola parte dell'area dell'istanza di permesso di ricerca è interessata dal Piano Territoriale Paesistico di Area vasta "Sellata Volturino - Madonna di Viggiano". In particolare, per quanto riguarda "La Cerasa", ne sono coinvolti i comuni di Sasso di Castalda e Marsico Nuovo (Figura 2.17).

Si ricorda che il presente SIA riguarda la fase I e II del programma lavori nel corso delle quali non sarà eseguita nessuna opera od azione che possa essere in contrasto con il Piano Paesistico di area vasta Sellata Volturino - Madonna di Viggiano.

Nel caso in cui, in seguito all'analisi dei dati geologici e sismici, vengano individuate strutture geologiche interessanti, un'eventuale successiva realizzazione di un pozzo a fini esplorativi sarà oggetto di un'ulteriore e specifica Valutazione d'Impatto Ambientale e, per quanto riguarda il PTPAV Sellata-Volturino-Madonna Viggiano, saranno presi in considerazione tutti i vincoli imposti dalla relativa normativa tecnica.

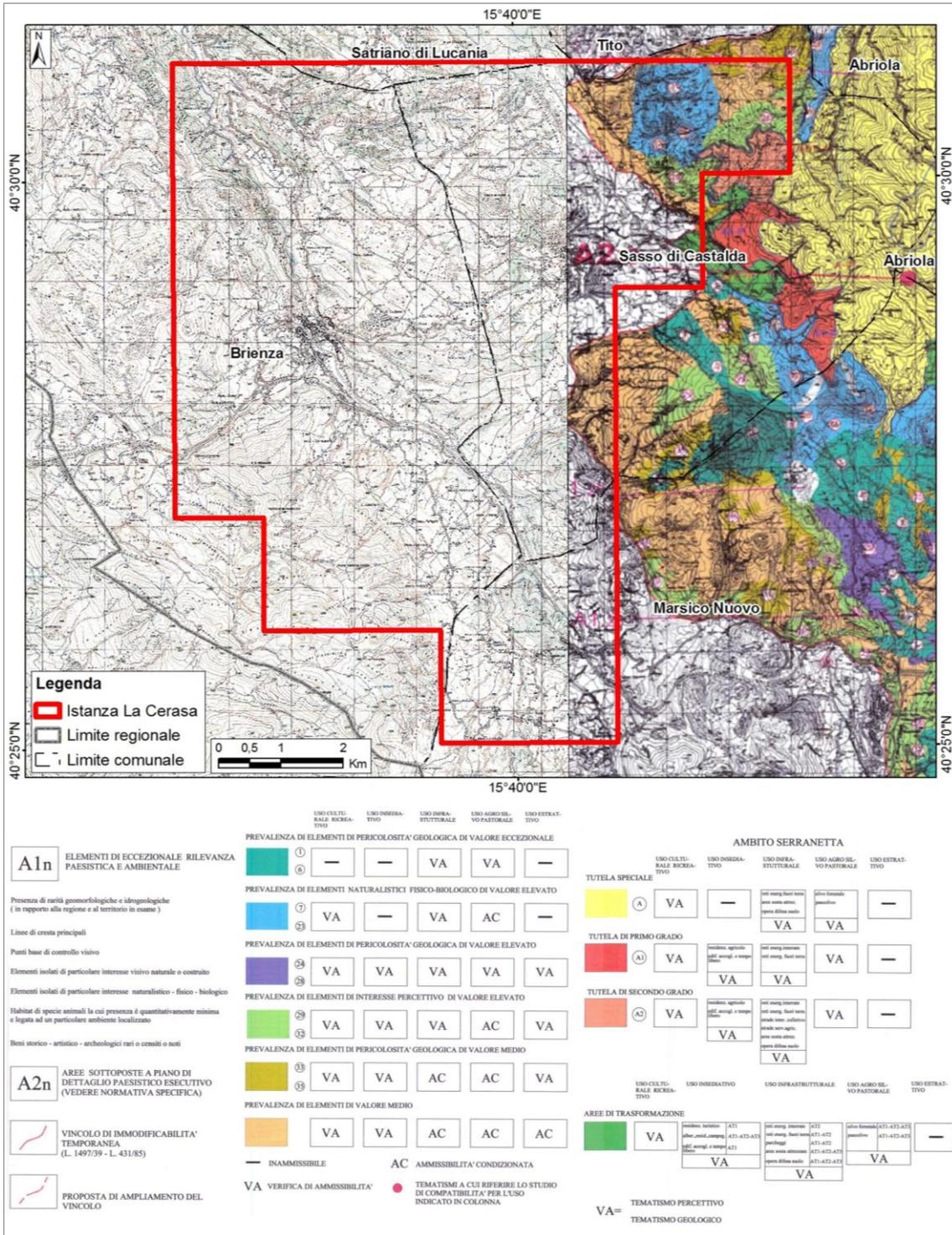


Figura 2.17 - Piano Paesistico "Sellata Volturino - Madonna di Viggiano" interessante l'istanza "La Cerasa", il cui perimetro è segnato in rosso (fonte: Regione Basilicata, Dipartimento ambiente e territorio, modificata)

2.3.9.6 Piano di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020

Il Piano di Sviluppo Rurale della Basilicata è lo strumento per migliorare la qualità ambientale delle aree rurali e favorire la crescita generale dell'economia e della società lucana attraverso la salvaguardia e l'utilizzazione in chiave sostenibile delle risorse naturali, nonché la promozione di un'agricoltura rispettosa dell'ambiente.

Un primo obiettivo del PSR è volto a migliorare l'efficienza e l'efficacia dei metodi di programmazione ed attuazione delle politiche rurali tramite l'integrazione delle volontà dei diversi attori delle aree interessate.

Successivamente il PSR si pone i seguenti obiettivi:

- accrescere la competitività del settore agricolo e forestale, sostenendo gli investimenti sia per l'innovazione e l'adeguamento tecnologico, sia per l'integrazione degli standard ambientali e di sicurezza alimentare richiesti;
- migliorare l'ambiente e lo spazio rurale, sostenendo la gestione e la tutela del territorio. Infatti, al fine di contribuire alla riduzione dei gas serra le risorse del territorio possono essere utilizzate anche come fonte di energia rinnovabile, mentre le pratiche agronomiche, forestali e zootecniche improntate alla sostenibilità nella gestione del territorio, potranno contribuire a diminuire la pressione antropica nelle aree più sensibili.
- diversificare le attività agricole e migliorare la qualità della vita nelle aree rurali, valorizzando le specificità territoriali e cogliendo tra l'altro le opportunità che derivano da esigenze e nuove disponibilità della collettività, sia in termini di sviluppo del turismo rurale e di coinvolgimento attivo nella salvaguardia dell'ambiente, che in termini di occasioni di risparmio energetico.

Con Delibera della Giunta Regionale della Basilicata n. 928 del 21 luglio 2014 è stato approvato il nuovo PSR con validità per il settennio 2014-2020. Dalla sua analisi non è emerso nessun vincolo e/o prescrizione verso le attività oggetto della presente Valutazione di Impatto Ambientale.

2.3.9.7 Coerenza del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione

Le fasi I e II del programma lavori, oggetto del presente studio di impatto ambientale, risultano compatibili con quanto previsto dai piani territoriali e dai vincoli normativi precedentemente elencati in quanto prevedono delle minime azioni sul territorio (installazione di geofoni e rilevamento geologico) che non comportano mutamenti dello stato dei luoghi. Si ricorda che le attività in progetto verranno eseguite al di fuori del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese e verranno richiesti gli appositi e necessari permessi per le aree in cui le attività in progetto sono consentite. Saranno comunque esclusi le aree ed i siti archeologici, i corsi d'acqua, ecc. e/o ne saranno rispettati i limiti di tutela imposti dalla normativa.

2.4 Zonazione sismica

La sismicità della penisola italiana è legata alla sua particolare posizione geografica, nonché al singolare assetto geostrutturale che la vede situata nella zona di convergenza tra la placca africana e quella eurasiatica, sottoponendola a forti spinte tettoniche, la cui energia viene liberata sismicamente.

I criteri di classificazione sismica del territorio nazionale sono stati emanati nel 2003 sulla base di studi e di elaborazioni recenti relativi alla pericolosità sismica del territorio, cioè sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato, in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni), da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo. Un territorio avrà una pericolosità sismica tanto più elevata quanto più probabile sarà, a parità di intervallo di tempo considerato, il verificarsi di un terremoto di una certa magnitudo.

Con D.Lgs. n. 112 del 1998 e D.P.R. n. 380 del 2001 "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia", l'adozione della classificazione sismica del territorio è stata delegata dallo Stato alle Regioni. Tramite l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sono stati sanciti i principi generali in base ai quali le Regioni hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone sismiche a pericolosità decrescente, numerate da 1 a 4, nelle quali è stato classificato il territorio nazionale (www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp).

La Figura 2.18 rappresenta un ingrandimento, in corrispondenza dell'area in istanza, della mappa di classificazione sismica del suolo italiano aggiornata al giugno 2014. Da questa mappa si evince che l'area

interessata dall'istanza di permesso di ricerca appartiene alla zona sismica 1, ad alto rischio sismico in cui potenzialmente potrebbero verificarsi fortissimi terremoti.

Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006. Il nuovo studio di pericolosità, allegato dall'ordinanza del 2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche (Tabella 2.3).

Il coefficiente "ag", ossia l'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni, è il principale parametro descrittivo della pericolosità di base utilizzato per il calcolo dell'azione sismica di riferimento in riferimento alla costruzione di opere.

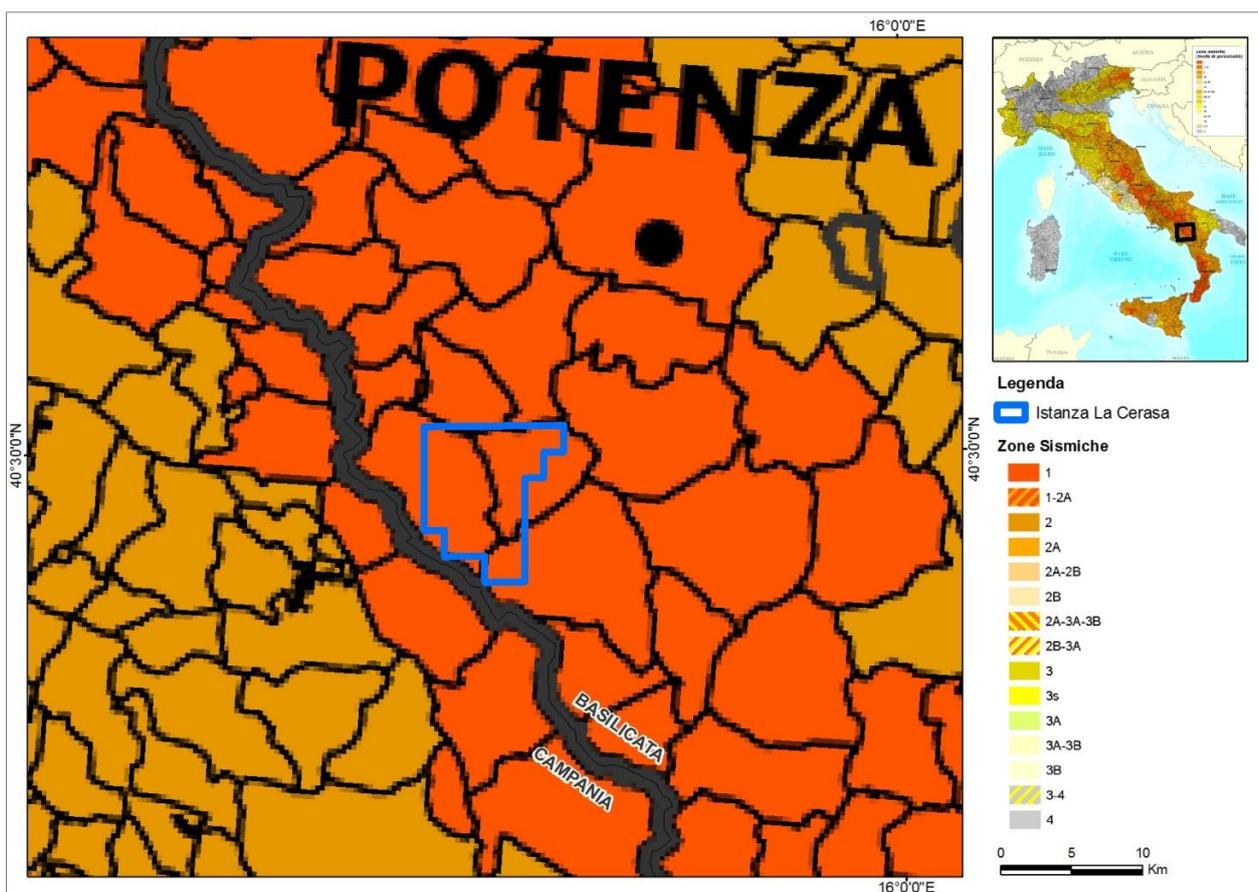


Figura 2.18 - Ingrandimento della mappa della classificazione sismica del territorio italiano aggiornata al 2014, con indicazione dell'area in istanza di ricerca (fonte: www.protezionecivile.gov.it, modificata)

ZONA SISMICA	DESCRIZIONE	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (ag)
Zona 1	E' la zona più pericolosa, in cui possono verificarsi fortissimi terremoti	$ag > 0.25$
Zona 2	In questa zona possono verificarsi forti terremoti	$0.15 < ag \leq 0.25$
Zona 3	In questa zona possono verificarsi forti ma rari terremoti	$0.05 < ag \leq 0.15$
Zona 4	E' la zona meno pericolosa, in cui i terremoti sono rari	$ag \leq 0.05$

Tabella 2.3 – Zonazione sismica del territorio italiano (fonte: www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp)

La mappa della pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, di cui è riportato un estratto in Figura 2.19, è stata redatta nel 2004 ed è consultabile nel sito internet dell'INGV all'indirizzo zonesismiche.mi.ingv.it.

Essa si basa sull'analisi dei terremoti del passato, sulle informazioni geologiche disponibili e sulle conoscenze che si hanno sul modo in cui si propagano le onde (e quindi l'energia) dall'ipocentro all'area in esame. Confrontando tutte queste informazioni è possibile ottenere i valori di scuotimento del terreno in un dato luogo a causa di un probabile terremoto, espressi in termini di accelerazione massima orizzontale del suolo rispetto a g (l'accelerazione di gravità).

Osservando l'estratto della mappa di pericolosità sismica di cui alla Figura 2.19, è possibile ipotizzare un valore di g , puramente indicativo, compreso tra un minimo di 0.225-0.250, rappresentato dalla fascia rossa che attraversa la parte occidentale dell'istanza ed un massimo di accelerazione tra 0.250-0.275 che caratterizza invece la fascia orientale.

Complessivamente all'interno dell'area oggetto di studio si può ricavare un valore di “ g ” medio-alto, ma pur sempre indicativo, in quanto tale mappa è fondata su un criterio di zonazione probabilistica, la cui attendibilità risulta molto discussa da numerosi autori, come verrà spiegato nel paragrafo relativo alla sismicità (4.1.5).

A livello regionale, la normativa di riferimento per la classificazione sismica in Basilicata è data dalla D.G.R. n. 731 del 19 novembre 2003.

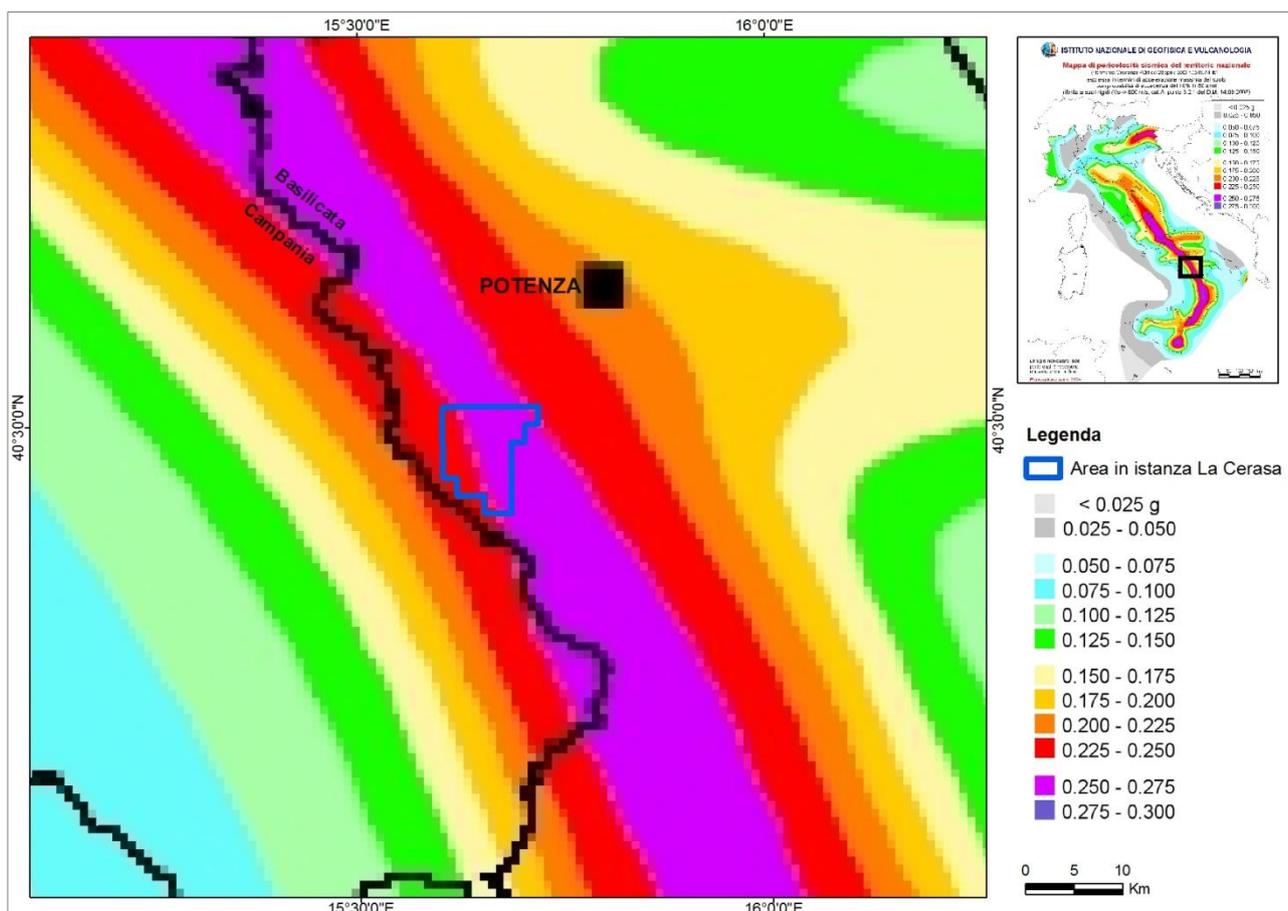


Figura 2.19 - Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (fonte: zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/italia.html, modificata)

Dal momento che la fase dei lavori oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale prevede come azioni dirette sul territorio, il rilevamento geologico e l'installazione temporanea di geofoni per l'acquisizione

sismica passiva, non si evince nessuna azione od opera in grado di subire gli effetti negativi dei possibili terremoti che si potrebbero verificare nella zona.

Qualora l'interpretazione dei dati geofisici e geologici rivelasse la presenza di interessanti strutture atte ad intrappolare idrocarburi e, di conseguenza, la necessità della realizzazione di un pozzo esplorativo (fase III), sarà obbligo del proponente presentare un'ulteriore e specifica Valutazione d'Impatto Ambientale per stimare gli impatti generati dall'esecuzione del pozzo. Si ricorda a titolo informativo, che la realizzazione di opere sensibili, come pozzi e relative infrastrutture, è possibile anche in zone ad elevata sismicità come dimostrano i numerosi esempi provenienti, ad esempio, dalla California e dal Giappone.

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Inquadramento geografico del progetto

L'area in istanza di permesso di ricerca, denominata "La Cerasa" ha un'estensione di 75,9 km² e si colloca nella pozione centro-occidentale della regione Basilicata, al confine con la regione Campania. Essa ricade interamente nella provincia di Potenza, in particolare nei comuni di Brienza, Sasso di Castalda, Marsico Nuovo e, per una piccola parte, nei comuni di Satriano di Lucania e Tito (Figura 3.1).

Da un punto di vista cartografico l'area si trova all'interno del Foglio I.G.M. n. 199 "Potenza" a scala 100.000 e a cavallo tra dei Fogli I.G.M. 489 "Marsico Nuovo" e I.G.M. 488 "Polla" a scala 50.000.

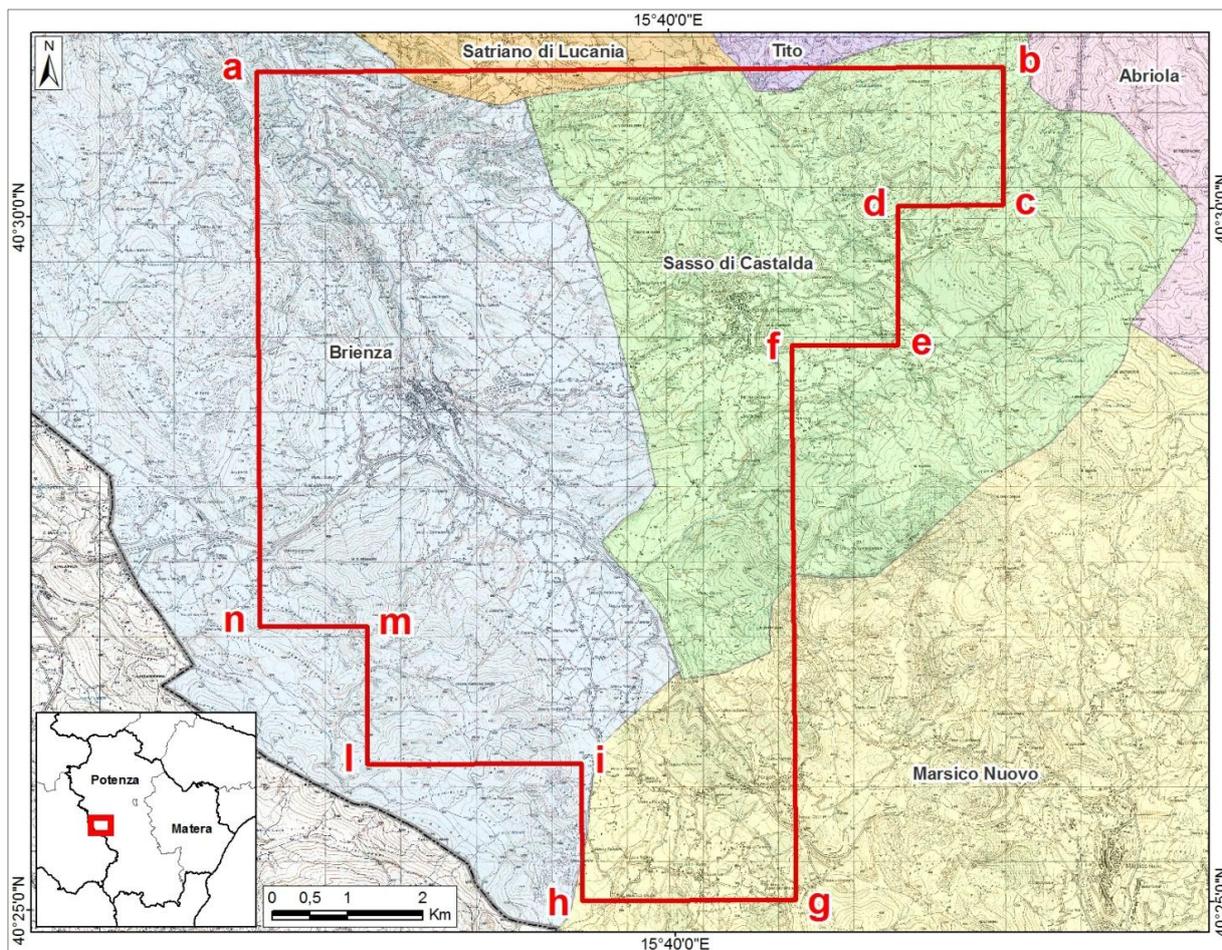


Figura 3.1 - Delimitazione dell'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" con indicazione dei limiti comunali, su base cartografica IGM a scala 25.000 (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

Le coordinate geografiche dei vertici dell'area in istanza sono elencate nella seguente tabella:

VERTICI	LONGITUDINE	LATITUDINE	VERTICI	LONGITUDINE	LATITUDINE
a	3°09'	40°31'	g	3°14'	40°25'
b	3°16'	40°31'	h	3°12'	40°25'
c	3°16'	40°30'	i	3°12'	40°26'
d	3°15'	40°30'	l	3°10'	40°26'
e	3°15'	40°29'	m	3°10'	40°27'
f	3°14'	40°29'	n	3°09'	40°27'

Tabella 3.1 - Coordinate geografiche dei vertici dell'area in istanza (longitudine riferita al Datum Monte Mario)(fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

3.2 Finalità dell'intervento

L'intervento in programma ha innanzitutto l'obiettivo di utilizzare i dati geofisici esistenti, già acquisiti nelle precedenti campagne esplorative da altri operatori, per migliorare la conoscenza dell'assetto geo-strutturale del sottosuolo dell'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" e per poter così individuare eventuali trappole di idrocarburi.

Tale fine sarà perseguito sia tramite studi geologici di dettaglio sia con l'acquisto dei dati geofisici registrati nel passato da altri operatori, per integrarli con quelli già in possesso di Shell. Successivamente tali dati saranno ri-processati con moderne tecniche di *processing* dei dati, in passato non disponibili, per elaborare un nuovo e maggiormente dettagliato modello geologico-strutturale del sottosuolo.

In aggiunta verranno posizionati dei sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno generate dal "rumore sismico ambientale" per delineare un preciso quadro geologico e strutturale dell'area.

Ciò permetterà un'aggiornata interpretazione delle strutture geologiche sepolte che a sua volta consentirà di identificare l'eventuale presenza di trappole favorevoli a nuovi accumuli di idrocarburi e/o di rivalutare quelli tralasciati in precedenza, il cui sfruttamento non era economicamente vantaggioso. Tutto ciò è reso possibile grazie agli enormi progressi nella elaborazione dei dati sismici avvenuti negli ultimi 10 anni, i quali utilizzano metodi iterativi per la modellazione di velocità, nuovi algoritmi di ottimizzazione e l'integrazione di dati sismici e non sismici (es. dati gravimetrici e di sismica passiva) per la realizzazione di modelli strutturali e di velocità.

La fase successiva all'interpretazione dei dati acquisiti sarà focalizzata sulla valutazione della possibilità di eseguire un pozzo esplorativo laddove le condizioni geologico-strutturali e stratigrafiche del substrato indichino un potenziale accumulo di idrocarburi sfruttabile e compatibile dal punto di vista ambientale.

Dunque, allo stato attuale, non si è in grado di definire con accettabile approssimazione, né le reali possibilità che la perforazione avvenga, né tantomeno, l'esatta ubicazione del pozzo, poiché tali dati sono in stretta correlazione con i risultati che emergeranno dagli studi geologici e dall'interpretazione dei dati geofisici oggetto della presente valutazione ambientale.

3.3 Obiettivi minerari

Il potenziale minerario dell'area relativa al blocco in istanza denominato "La Cerasa" è rappresentato dagli accumuli di idrocarburi gassosi e liquidi nei livelli porosi e fratturati dei carbonati della piattaforma Apula (paragrafo 3.3.1.2), in sedimenti meso-cenozoici principalmente localizzati nelle trappole strutturali (paragrafo 3.3.4).

L'assetto geologico-strutturale, la natura litologica e l'evoluzione tettonica di questo settore della catena Appenninica Meridionale sono oggetto da tempo di un notevole interesse dal punto di vista geominerario. L'obiettivo minerario dell'esplorazione, infatti, risulta essere costituito dalle anticlinali di rampa formatesi, tra il Pliocene medio e il Pleistocene inferiore, come conseguenza di modelli strutturali talvolta con geometria "*duplex*" nella piattaforma Apula al di sotto delle sequenze alloctone.

La falda di copertura Appenninica abbraccia varie unità tettono-stratigrafiche impilatesi durante l'orogenesi alpina nel Miocene-Pleistocene. Tali unità sono caratterizzate da sedimenti compresi tra il Mesozoico e il Terziario e dalle unità sin-orogeniche dei *flysch*. Il sovrascorrimento Apulo rappresenta l'area di principale interesse per gli obiettivi minerari dell'Appennino Meridionale suffragati dai dati provenienti dai vicini giacimenti della Val d'Agri e Tempa Rossa.

La generazione e la migrazione degli idrocarburi oggetto di ricerca, tuttavia, sembrano essere intimamente correlate alla messa in posto delle trappole strutturali precedentemente citate. I dati provenienti dalle perforazioni eseguite nelle aree limitrofe a quella in istanza e le analisi geochimiche degli oli, indicano che

essi si sono generati da una roccia madre carbonatica (paragrafo 3.3.3) tipica di ambiente prevalentemente marino come i carbonati euxinici di intrapiattaforma di età compresa tra il Cretaceo inferiore e medio.

I numerosi studi svolti nell'area, che hanno avuto un notevole incremento negli ultimi anni, pongono ragionevoli certezze sulla presenza di roccia madre al di sotto dell'area in istanza, malgrado questo tipo di roccia non sia caratterizzata da un'assoluta uniformità.

I dati provenienti dai campi in produzione posti nelle vicinanze sono caratterizzati da valori eterogenei dell'olio; mentre il campo Val d'Agri è caratterizzato da un olio leggero ($>30^\circ$ API), il campo Tempa Rossa presenta un olio più pesante ($<25^\circ$ API).

Di seguito sono suddivise e illustrate le principali caratteristiche delle diverse tipologie di rocce che compongono il complesso sistema del *reservoir* Apulo dato da: roccia madre, roccia serbatoio (fratturate ed incarsite), rocce di copertura e dalle diverse tipologie di trappole presenti nell'area di ricerca.

3.3.1 Roccia serbatoio

Gli obiettivi minerari negli Appennini meridionali sono rappresentati in prevalenza dai sedimenti della piattaforma Apula. Il *reservoir*, infatti, risulta formato dai carbonati di piattaforma di età variabile dal Cretaceo al Terziario. Si tratta essenzialmente di sedimenti originatisi in ambiente marino poco profondo, grossomodo sedimenti lagunari e tidali che presentano una porosità primaria generalmente molto bassa (1-5%). Localmente, tuttavia, specie se associati alle dolomie, la porosità può avere valori leggermente superiori.

Le condizioni legate alla produzione sono essenzialmente determinate dalla presenza di una fitta e particolarmente intensa rete di fratturazione che a livello locale favorisce una permeabilità dell'ordine di qualche mDarcy.

La presenza di diverse tipologie di porosità all'interno dei calcari della Piattaforma Apula, lungo l'intera colonna stratigrafica, possono essere così suddivise:

- vacuolare/moldica/*shelter*, associata sia alla dissoluzione di gusci di organismi (prevalentemente bivalvi), sia alla dissoluzione legata alla circolazione di fluidi diagenetici in una matrice già porosa;
- intercristallina;
- intragranulare;
- dovuta a macro e microfratture aperte.

Nel dettaglio, i vari tipi di *reservoir* della successione Apula possono essere sintetizzati come segue:

- calcari caratterizzati da porosità primaria e di fratturazione del Miocene medio-inferiore associati ad ambienti di rampa carbonatica con energia deposizionale che può essere, talvolta, molto elevata. Il meccanismo di sedimentazione è legato al bilancio tra apporto sedimentario e loro successiva distribuzione; quest'ultima a sua volta è collegata alle correnti deposizionali, e all'orientazione della rampa e dai punti sorgente. Pertanto, la continuità dei livelli sabbiosi è molto variabile e conseguentemente la loro correlabilità è ben riconosciuta soltanto in alcuni casi;
- sedimenti neritici tardo cretacici, deposti in un ambiente compreso tra la zona sopratidale e di laguna aperta, caratterizzati dalla presenza di livelli a Rudiste con elevata porosità vacuolare e da quelli di breccie dolomitiche altrettanto porose;
- calcari di piattaforma del Cretacico inferiore e Giurassico possono presentare una diffusa dolomitizzazione, con porosità inter- ed intra-cristallina;
- depositi di piattaforma carbonatica interna, anch'essi fratturati e discretamente porosi, risedimentati in un ambiente di piattaforma esterna o di scarpata durante l'Eocene.

3.3.1.1 Rocce serbatoio carbonatiche fratturate

Le rocce serbatoio carbonatiche fratturate, che costituiscono l'obiettivo principale della ricerca esplorativa per idrocarburi di Shell nell'area in istanza, sono molto complesse oltre che da un punto di vista geologico, anche sotto l'aspetto dinamico. L'eterogeneità che le caratterizza è dovuta alla complessità di distribuzione delle facies carbonatiche e la loro previsione in 3D è tutt'altro che semplice. La ragione principale di questa complessità è dovuta all'interazione di diversi fattori legati alla loro distribuzione e alla tipologia.

I principali fattori che controllano e contraddistinguono le facies carbonatiche ed i loro ambienti deposizionali sono:

- i fattori fisici legati all'ambiente (correnti, energia del moto ondoso, ecc.);
- la temperatura dell'acqua la circolazione;
- la penetrazione della luce;
- l'ossigenazione dell'acqua;
- la salinità dell'acqua;
- l'apporto terrigeno;
- l'abbondanza e la diversità dei nutrienti;
- l'età (ogni periodo è caratterizzato dalla presenza di diversi organismi);
- la biologia degli organismi;
- la latitudine e quindi il clima;
- accumulo/deposizione/tasso di subsidenza;
- variazioni batimetriche.

Una volta che i sedimenti si sono depositati, subentrano altri fattori ad influenzare fortemente l'evoluzione delle rocce carbonatiche ed il loro futuro sviluppo come possibili rocce serbatoio:

- l'evoluzione diagenetica;
- la circolazione di fluidi;
- l'evoluzione delle sequenze;
- la tettonica (geometria della fratture).

Per una buona descrizione e la modellizzazione di questo tipo di serbatoio si devono prendere in considerazione tutti questi fattori perché hanno una forte influenza sul volume dei pori e sulla connettività che ne determina la permeabilità (Figura 3.2).



Figura 3.2 - Porosità "moldic" legata alla presenza di vacuoli dovuti alla dissoluzione delle Rudiste nei calcari del Cretaceo superiore della piattaforma Apula nelle Murge

Le rocce serbatoio carbonatiche fratturate (Figura 3.3) sono piuttosto difficili da prevedere, comprendere, descrivere e modellizzare a causa della complessità di altri fattori che influenzano la corretta distribuzione delle fratture. Peacock e Mann in un articolo del 2005 hanno cercato di riassumere i principali fattori che controllano le fratture nelle rocce serbatoio. Questi fattori possono essere raggruppati in tre categorie principali:

- fattori legati alle rocce e alle loro caratteristiche diagenetiche;
- fattori strutturali;
- situazione di stress attuale.



Figura 3.3 - Fratturazione associata ai livelli calcarei del Cretaceo superiore della Piattaforma Apula

Non è sempre facile individuare e interpretare faglie e fratture nel sottosuolo. La loro importanza relativa sul serbatoio, specie quando il segnale sismico è di scarsa qualità o quando i dati sono quantitativamente limitati. Nella parte a terra dell'Appennino meridionale si verificano entrambe queste situazioni, la qualità della sismica è, in generale scarsa e di difficile interpretazione e i dati diretti di sottosuolo (carote, diagrafie di immagine, ecc.) non sono abbondanti. Pertanto bisogna utilizzare un approccio indiretto per comprendere le caratteristiche strutturali delle rocce serbatoio.

I problemi legati ai serbatoi carbonatici sono quelli relativi alle proprietà petrofisiche della fratturazione: i metodi standard per il calcolo della porosità e permeabilità, di solito utilizzati per i serbatoi in rocce clastiche, non funzionano nei carbonati fratturati. Ad esempio, le analisi speciali su dati di carote di fondo

che servono per determinare la porosità, la permeabilità e la saturazione in acqua del serbatoio, non possono essere utilizzati per caratterizzare le rocce serbatoio carbonatiche perché i dati che si ottengono dalle analisi sono quelli della matrice che contribuisce in minima parte al comportamento dinamico del serbatoio.

Se la porosità e la saturazione in acqua non possono essere calcolate direttamente diventa difficile determinare l'esatto valore delle riserve ed, ancora, se è incerta la permeabilità è complesso prevedere anche le riserve recuperabili.

La maggior parte dei serbatoi fratturati naturalmente sono caratterizzati da un basso valore di porosità della matrice (molto inferiore al 10%) e da una bassa permeabilità (inferiore a 1 mD).

Nella ricerca di idrocarburi in Italia meridionale i giacimenti che producono da livelli carbonatici della Piattaforma Apula sono riconducibili essenzialmente a 3 tipi (Tabella 3.2):

- Calcari e calcareniti miocenici depositi in ambiente di rampa con porosità di matrice che può raggiungere il 20% e notevoli valori di permeabilità. In questo caso la fratturazione gioca un ruolo secondario nella produzione e nella caratteristiche della roccia serbatoio;
- Calcari e calcari dolomitici del Cretaceo superiore depositi in ambiente di piattaforma con porosità di matrice solitamente inferiore al 10% e permeabilità bassa. In queste rocce serbatoio la fratturazione gioca un ruolo fondamentale sulla possibilità di produzione e potenzialità di queste rocce serbatoio;
- Calcari e dolomie del Cretaceo inferiore-Giurassico con porosità e permeabilità di matrice e caratteristiche di fratturazione simili ai precedenti.

NOME FORMAZIONE-RESERVOIR	ETÀ	LITOLOGIA	AMBIENTE DEPOSIZIONALE	POROSITÀ MATRICE	PERMEABILITÀ MATRICE (mD)	OIL (°API)	TIPO GIACIMENTO
Bolognano	Miocene	Calcari e calcareniti	Rampa	5-20%	300-1000	20-40	Matrice (Carsismo + Fratture)
Altamura	Secondano (Cretaceo sup.)	Calcari e dolomie calcaree	Piattaforma carbonatica	2-12%	0.1-100	11-30	Dual K/Phi
Bari	Cretaceo inf.-Giurassico	Calcari e dolomie	Piattaforma carbonatica	2-10%	300	20	Dual K/Phi

Tabella 3.2 - Quadro riassuntivo dei reservoir carbonatici della Piattaforma Apula



Figura 3.4 - Livello di calcareniti terziarie con alta porosità di matrice nei pressi di Matera

3.3.1.2 Rocce serbatoio incarsite nella piattaforma carbonatica Apula

Le rocce carbonatiche dell'Appennino meridionale presentano un grande sviluppo di fenomeni carsici sia superficiali che profondi.

L'attuale topografia carsica dell'Avampese apulo nella regione delle Murge assomiglia ad un'area con storia del carsismo polifasico caratterizzata da eventi che alternano seppellimenti ed emersioni.

Il più comune livello paleocarsico della piattaforma Apula è rappresentato dai depositi di bauxite nel Cretaceo, associati a fenomeni di carsismo superficiale (Carannante *et al.*, 1988).

Il più sorprendente esempio di sviluppo di paleocarsismo nei depositi carbonatici della piattaforma Apula si è sviluppato nel corso del Miocene. Questa fase, la cui durata è fortemente dibattuta, ha permesso lo sviluppo di un profilo carsico completo che può raggiungere una profondità di 100 metri rispetto alla originaria superficie topografica.

Nel sottosuolo il più rappresentativo e studiato esempio carsico è rappresentato dal campo a petrolio di Rospo Mare (Doulcet *et al.*, 1990; André e Doulcet, 1991). Si trova nel mare Adriatico, 20 chilometri a est della costa italiana vicino al 42° parallelo, 40 chilometri a nord della penisola del Gargano e 75 chilometri a S-E della città di Pescara. Il campo è di circa 10 × 15 chilometri di dimensioni e il serbatoio, che si trova ad una profondità di 1310 metri, ha riserve recuperabili che sono state valutate in 15 × 10⁶ metri cubi di petrolio viscoso (11°-12° API, André e Doulcet, 1991) (Figura 3.5).

ZONAZIONE	POROSITÀ MEDIA	ORGANIZZAZIONE VUOTI CARSICI	MODELLO DI PALEO-DRENAGGIO	
VADOSA SUPERIORE (da 0 a 20 m)	1,15%		CIRCOLAZIONE VERTICALE (Localmente orizzontale su livelli di shale)	
ZONA VADOSA INFERIORE (da 50 a 75 m)	0,75%		ALTA VELOCITÀ	CIRCOLAZIONE ORIZZONTALE
ZONA FREATICA SUPERIORE (da 20 a 30 m)	2,75%		BASSA VELOCITÀ	
ZONA FREATICA PROFONDA (> 200 m)	0,70%			

Figura 3.5 - Distribuzione verticale della porosità legata al carsismo (fonte: André & Doulcet, 1991, modificato)

Il serbatoio è costituito da calcari incarsiti del Cretaceo inferiore (Formazione di Cupello), caratterizzata da *mudstone/wackestone* dal bianco al grigio chiaro, con intercalazione di *packstone/grainstone*; i *wackestone* sono dominanti ed i principali grani sono rappresentati da ooidi, peloidi e bioclasti. La roccia di copertura è rappresentata dalla Formazione Bolognano (Miocene) e dalle evaporiti messiniane (Figura 3.6).

Il petrolio è ospitato nelle cavità di dissoluzione associate al paleocarsismo sviluppatosi nei calcari cretacici prima della trasgressione miocenica. Studi sul carsismo e sulla fratturazione hanno consentito dettagliate correlazioni delle diverse zone carsiche.

Gli studi eseguiti su carote di fondo hanno dimostrato che la densità di frattura può raggiungere anche una concentrazione di 15 fratture al metro. L'origine di queste fratture è associata a meccanismi di collasso delle volte carsiche. Molti dei condotti carsici e delle fratture sono state parzialmente o completamente sigillati da sedimenti marini del Miocene.

I vuoli sono molto sviluppati specialmente lungo il tetto dei condotti carsici; le loro dimensioni variano da millimetriche fino a 7-8 centimetri e la porosità associata a questi intervalli vacuolari va fino all'8%. Studi su carote di fondo mettono in evidenza la presenza anche di porosità secondaria associata a fratture, pertanto, la porosità effettiva delle rocce serbatoio deve essere superiore alla porosità misurata su carota.

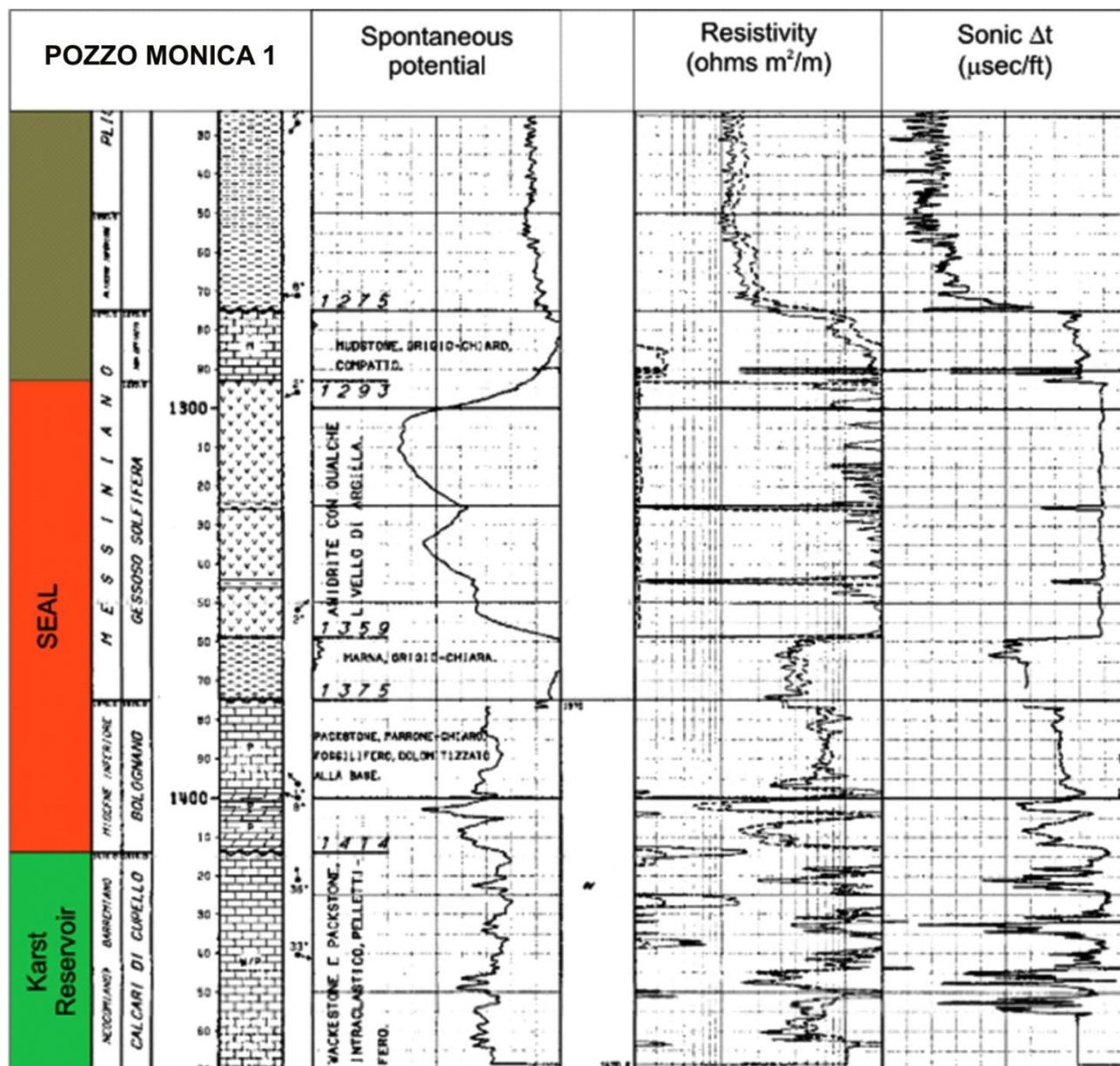


Figura 3.6 - Composite log dal pozzo Monica 1

3.3.2 Roccia di Copertura

La copertura dei depositi carbonatici della piattaforma Apula è costituita dalle sequenze silicoclastiche di età Pliocenica-Pleistocenica tipici di un ambiente deposizionale marino collegato ad una zona di Avanfossa, e

anche dai livelli gessiferi del Messiniano. Questi depositi di Avanfossa ricoprono in maniera uniforme e continua il tetto della piattaforma.

I depositi Pliocenici e Pleistocenici sono costituiti essenzialmente da scisti, corpi torbiditici e da corpi pelitici molto estesi e spessi (Figura 3.7). Proprio la continuità dei livelli argillosi e anche le variazioni laterali di facies fanno da sigillo assicurando una buona tenuta della roccia di copertura.

In particolare, gli scisti pliocenici forniscono il sigillo essenzialmente agli accumuli della Val d'Agri e probabilmente anche nella zona del Golfo di Taranto.

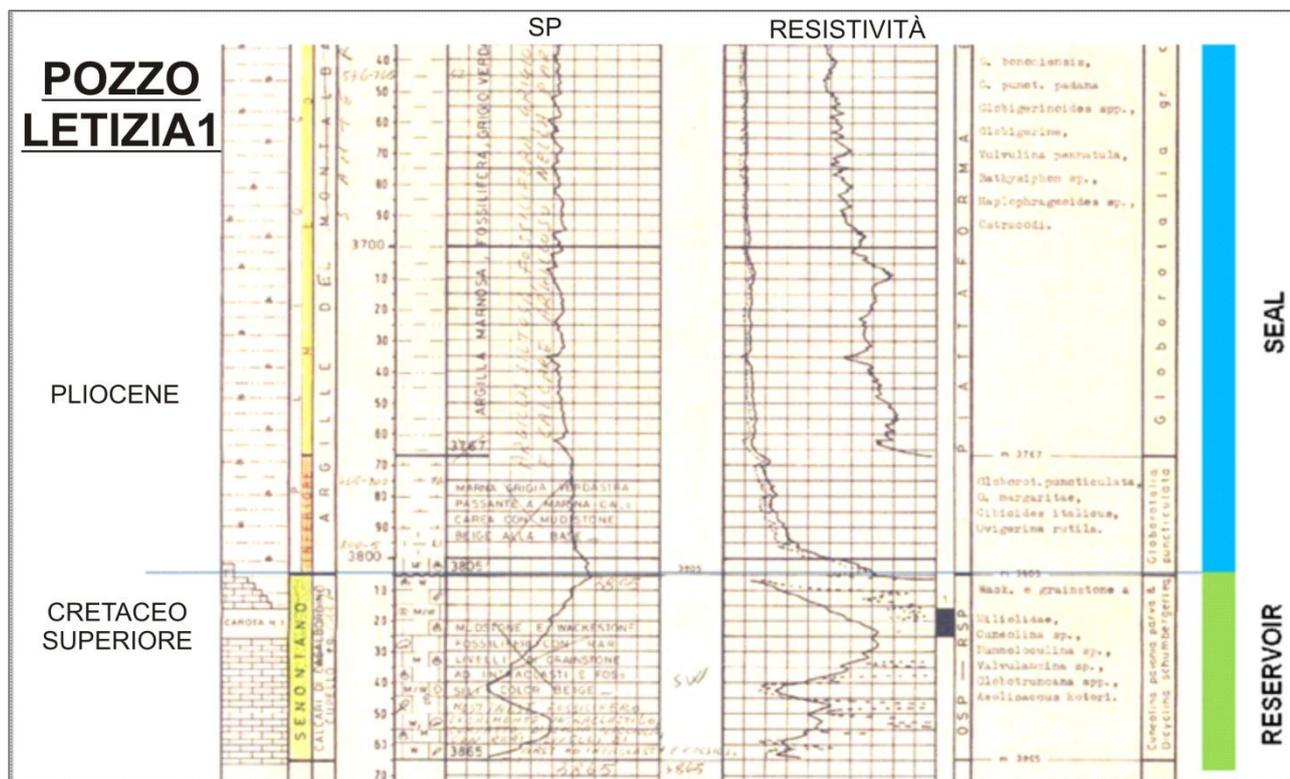


Figura 3.7 - Esempio di roccia di copertura Pliocenica sopra il Cretaceo nel pozzo Letizia 1

3.3.3 Roccia madre

L'esplorazione petrolifera condotta nelle aree sulla terraferma, in contesti geologici analoghi a quello investigato, ha messo in evidenza la presenza di due tipologie ben diverse di idrocarburi (Figura 3.8):

- idrocarburi liquidi e gassosi di origine termogenica nei carbonati mesozoici;
- gas biogenico nei depositi torbiditici plio-pleistocenici. La roccia madre e le caratteristiche di questi idrocarburi sono considerevolmente diversi.

La roccia madre relativa agli idrocarburi liquidi nei carbonati della piattaforma Apula è rappresentata dai livelli argillosi dell'Albiano-Cenomaniano ricchi in materia organica, compresi nella successione del Bacino di Lagonegro e dalle marne ed argille depositatesi in bacini intrapiattaforma della Piattaforma Apula, come testimoniato dalle caratteristiche degli oli dei campi della Val d'Agri e di Tempa Rossa.

I principali tipi di idrocarburi liquidi possono essere distinti, sulla base delle analisi isotopiche, gascromatografiche, dei parametri fisici e dei biomarker, in:

- oli maturi, caratterizzati da materia organica di tipo continentale, depositasi in ambiente ossigenato e ampio entro rocce di tipo argilloso;
- oli immaturi o parzialmente maturi, provenienti da una roccia madre marina depositasi in un ambiente deposizionale carbonatico con apporti continentali.

La distribuzione della materia organica risulta essere eterogenea, con valori di TOC (contenuto di carbonio organico) molto variabili tra 0,1 e 3,2% nelle dolomie, ma anche più del 45% in argille. Il kerogene è immaturo (R_o pari a 0,4%), di origine prevalentemente marina e con valori HI (indice di idrogeno) elevati (600-800 mg HC/g TOC). Il potenziale medio è uguale a 2 kg HC/t, ma può arrivare anche a valori di 200 kg HC/t nelle litologie argillose; le densità mostrano oli con 30-45° API fino a 3° API, con la prevalenza di gradi medi (15-20° API).

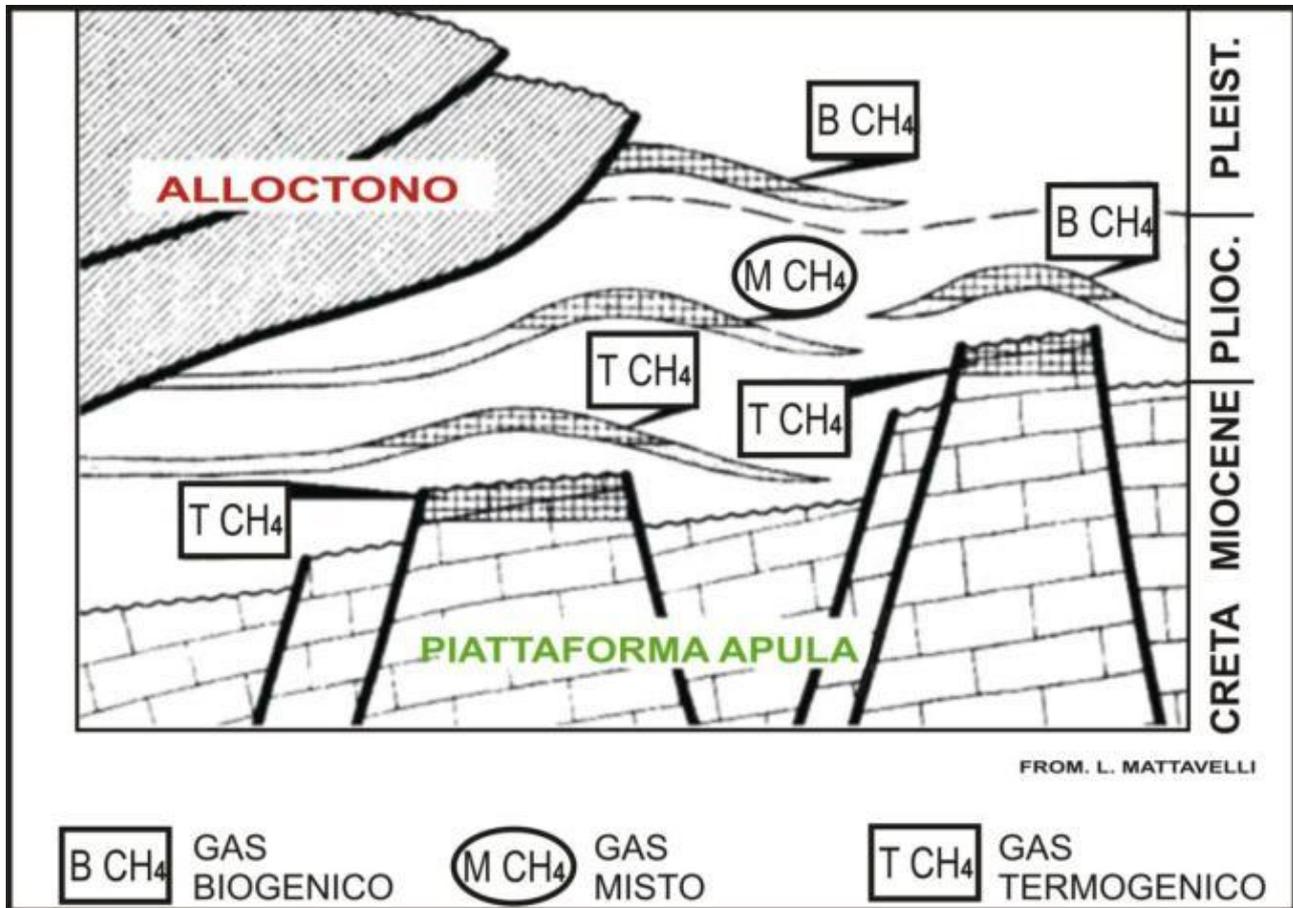


Figura 3.8 - Tipi di idrocarburi nei depositi mesozoici e Plio-pleistocenici (fonte: Sella et al., 1988, modificato)

Il gas di origine termogenica (6% degli idrocarburi totali del bacino), può essere considerato come il prodotto di *cracking* della materia organica.

Le densità relative agli idrocarburi liquidi nelle zone a terra mostrano valori molto variabili. Sono rinvenuti oli molto densi (3° API, nel pozzo Galgano), oli molto fluidi (35°-40° API) e anche gasolina. Questa distribuzione è certamente legata alla generazione recente degli oli ed al meccanismo di migrazione. In alcuni casi, come quello del campo di Pisticci, i particolari valori di densità (10°-15° API) sono causati da biodegradazione. La presenza di zolfo, rinvenuta in alcuni casi, viene associata ad un ambiente deposizionale riducente.

In particolare, le correlazioni tra i diversi tipi di olio e la sorgente suggeriscono che la roccia madre principale nei giacimenti in produzione *on-shore* è costituita da carbonati tardo-cretacici depositi in ambienti ristretti. I risultati delle manifestazioni superficiali e di pozzo indicano che questa roccia madre ha un'ampia diffusione regionale. I fluidi derivanti da queste rocce sono di origine e qualità molto variabili e vanno dal bitume agli oli leggeri.

3.3.4 Trappole

Il settore meridionale appenninico, entro cui ricade l'interesse per le indagini in oggetto, è stato coinvolto da un'intensa evoluzione tettonica che ha generato lo sviluppo di sovrascorrimenti, la riattivazione di vecchi lineamenti strutturali e la deformazione dei vari depositi che hanno risposto alle deformazioni in maniera differente. Le differenti unità stratigrafiche hanno risposto alla deformazione a seconda della loro posizione, delle caratteristiche geomeccaniche delle rocce, dei fluidi circolanti, dello stress e delle sue variazioni. L'attività e l'evoluzione tettonica ha prodotto tutta una serie di strutture che possono agire da trappole strutturali per l'accumulo di idrocarburi.

Nella zona *on-shore* della Catena Appenninica Meridionale i principali accumuli di idrocarburi sono generati da trappole di tipo strutturale associate a sovrascorrimenti legati alla deformazione appenninica, oppure alla riattivazione di precedenti faglie normali pre-appenniniche (in aree più esterne rispetto alla deformazione principale). A questo tipo di trappole sono legate le principali scoperte nei campi di Pisticci e di Grottole-Ferrandina, rispettivamente caratterizzati da idrocarburi liquidi e gassosi.

Dati gli scarsi valori di porosità e permeabilità delle litologie carbonatiche, di solito compatte e ben diagenizzate, gli idrocarburi si presentano accumulati in giacimenti fratturati con una produzione legata ai principali sistemi di frattura. In questo tipo di successione le trappole possono essere distinte rispettivamente in (Figura 3.9):

- anticlinali legate a faglie inverse al di sotto delle falde alloctone;
- alti strutturali al di sotto del fronte di sovrascorrimento dei depositi di Avanfossa;
- alti strutturali non interessati dai fronti di sovrascorrimento;
- faglie a “domino” non interessate dai sovrascorrimenti.

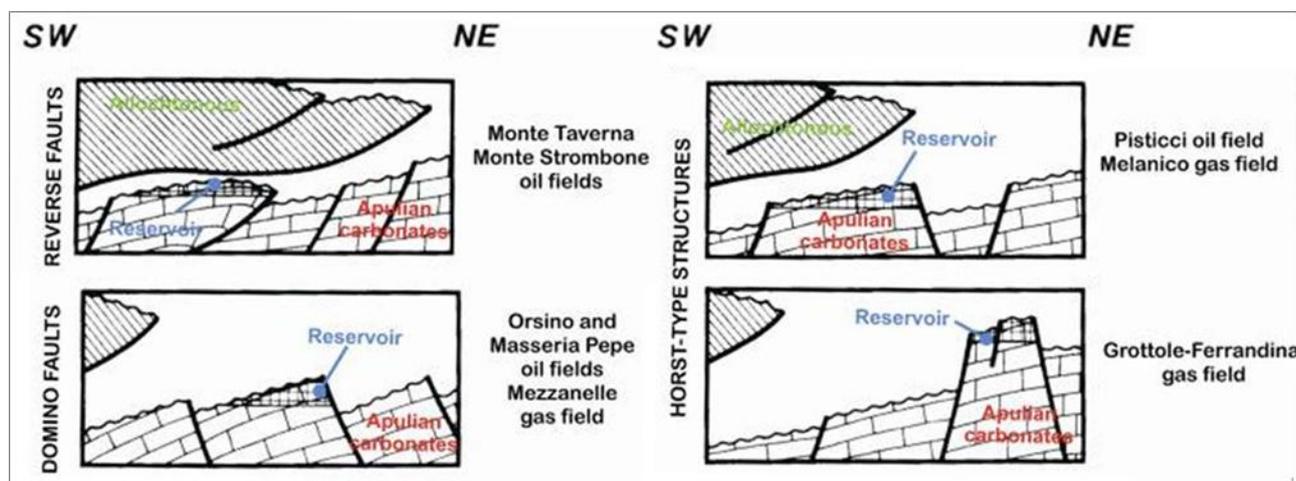


Figura 3.9 - Schemi delle varie tipologie di trappole (e relativi campi) impostatesi nel substrato carbonatico pre-pliocenico e trappole in substrato plio-pleistocenico (fonte: Sella et al., 1988, modificato)

3.4 Programma lavori del permesso di ricerca

Di seguito viene riportato il programma tecnico dei lavori, suddiviso in fasi operative e tempi di esecuzione, che Shell intende svolgere qualora la titolarità del permesso di ricerca le venga assegnata con decreto ministeriale. Il fine ultimo dell'attività oggetto di istanza di permesso “La Cerasa” è quello di valutare la presenza di accumuli di idrocarburi, nel sottosuolo dell'area in istanza, il cui sfruttamento sia ambientalmente sostenibile ed economicamente vantaggioso.

La fase progettuale che caratterizza il presente studio è quella riguardante la prima e la seconda fase del programma lavori riportato nel successivo paragrafo.

3.4.1 Fasi operative del programma lavori

Il programma dei lavori completo, relativo al permesso di ricerca di idrocarburi denominato “La Cerasa”, è suddiviso in tre diverse fasi:

- Fase I: realizzazione di studi geologici ed analisi di immagini satellitari;
- Fase II: acquisto e riprocessamento di dati geofisici esistenti e posizionamento di sensori per l’acquisizione di sismica passiva;
- Fase III: eventuale perforazione di un pozzo esplorativo

Nella prima fase, tramite ricerche bibliografiche inerenti studi geologici svolti nell’area, si cercherà di effettuare un inquadramento geologico-regionale dell’area, di delineare il contesto tettonico alla mesoscala e di definirne l’ambito orogenetico di appartenenza (catena, avanfossa, avampaese). Inoltre saranno analizzate le caratteristiche stratigrafico-strutturali dell’area e delle zone adiacenti tramite l’analisi di immagini satellitari e modelli digitali del terreno (DEM) ad alta risoluzione, al fine di individuare le formazioni geologiche interessate e l’assetto strutturale di superficie e fornire una possibile interpretazione dei medesimi caratteri in profondità. Lo scopo degli studi geologici preliminari è quello di costruire un modello geologico di massima, ma non per questo approssimativo, che metta in risalto le principali caratteristiche dell’area di pertinenza del permesso e di una circoscritta area adiacente.

Gli studi preliminari verranno poi validati da uno studio geologico di campagna, con l’obiettivo di mappare i differenti tipi di rocce affioranti, determinandone l’età e cercando di identificare le relazioni geometriche tra le varie unità geologiche affioranti. Lo studio di campagna si focalizzerà anche sulla caratterizzazione del reticolo di fratturazione e l’identificazione delle principali faglie.

La seconda fase consisterà nell’interpretazione di dati sismici esistenti (a riflessione e/o a rifrazione) e nell’ulteriore acquisto di circa 160 chilometri di linee sismiche 3D già acquisite da altri operatori, che verranno poi rielaborate utilizzando appositi *software* con lo scopo di migliorare la risposta del dato sismico. Seguirà una dettagliata interpretazione strutturale e stratigrafica dei dati e la loro integrazione con i dati di pozzo disponibili.

Le tecnologie che verranno utilizzate per riprocessare i dati geofisici sono le seguenti:

- migrazione *pre-stack* delle profondità, mediante iterazione di modelli di velocità;
- stato dell’arte statico e modellizzazione della geologia superficiale;
- miglioramento *post-stack* e pseudo-inversione (filtraggio, processamento dell’immagine);
- modellizzazione della gravità con i dati disponibili;

I dati sismici acquistati verranno processati utilizzando varie tecniche di migrazione, come *Common Ray Stacking*, *Kirchoff* e *Least Squares*. Successivamente tali dati saranno filtrati e migliorati usando degli algoritmi sviluppati da Shell. L’interpretazione sismica è basata su vari attributi sismici tra questi, l’ampiezza standard, la frequenza istantanea, la varianza, la “*sweetness*” e la “*semblance*” o coerenza. L’interpretazione viene calibrata sui pozzi usando sismogrammi sintetici e dati VSP (*Vertical Seismic Profile*). Tutte le operazioni di interpretazione dei dati verranno svolte interamente presso gli uffici di Shell, con la totale assenza di attività dirette sul territorio.

La seconda fase prevede anche un approfondimento del quadro geologico e strutturale dell’area attraverso il posizionamento sul terreno di sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno derivanti dal “rumore sismico ambientale”, ossia dalla continua vibrazione del suolo dovuta sia a cause antropiche che naturali. Questa tecnica (definita metodo sismico passivo), dunque, non ha bisogno di alcuna energizzazione esterna poiché utilizza come sorgente i microsismi naturali, il traffico veicolare, la produzione industriale, il vento, la pioggia e tutto ciò che è in grado di produrre una minima vibrazione sulla superficie del suolo. I dati ottenuti con il metodo sismico passivo serviranno per migliorare il modello di velocità dell’area e verranno integrati nel processamento dei dati sismici 2D esistenti.

L'inizio di questa fase di acquisizione dati è previsto venga eseguita entro i 12 mesi dalla data di assegnazione del permesso.

La terza fase, che si attuerà solo nella circostanza in cui gli studi eseguiti nelle fasi precedenti confermassero la presenza di apprezzabili accumuli di idrocarburi il cui sfruttamento risultasse economicamente vantaggioso ed ecocompatibile, prevede la realizzazione di un pozzo esplorativo, la cui programmazione e perforazione avverrebbe entro 60 mesi dalla data di assegnazione del permesso. L'eventuale fase di perforazione dovrà essere oggetto di una nuova proposta progettuale da sottoporre, secondo normativa attuale, a nuova e specifica procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

3.5 Fase operativa oggetto della presente VIA

Oggetto della presente Valutazione di Impatto Ambientale, sono le fasi 1 e 2 del sopraesposto programma lavori, le quali potrebbero generare impatti verso le componenti ambientali presenti nell'area interessata dal permesso di ricerca. Nello specifico, le attività che posso creare degli impatti sono:

- lo studio geologico di campagna, che si pone l'obiettivo di cartografare le varie unità geologiche affioranti, identificandone l'età e le reciproche relazioni geometriche. Lo studio comprende anche la definizione dell'assetto strutturale dell'area che porterà all'individuazione delle faglie presenti nell'area nonché del reticolo di fratturazione che caratterizza le unità geologiche. Per determinare in modo preciso l'età delle formazioni e le loro caratteristiche petrofisiche si raccoglieranno dei piccoli campioni di rocce affioranti per analisi e prove di laboratorio. Lo studio geologico di campagna verrà svolto da 2-3 geologi specializzati nel rilevamento geologico i quali utilizzeranno specifica strumentazione come bussola, GPS, *notepad* da rilevamento, ecc.
- lo stazionamento sul terreno di sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno derivanti dal "rumore sismico ambientale", ovvero la continua vibrazione del suolo dovuta sia a cause antropiche che naturali. Questa tipologia di tecnica, definita sismica passiva, non ha bisogno di alcuna energizzazione esterna poiché utilizza come sorgente i microsismi naturali, il traffico veicolare, la produzione industriale, il vento, la pioggia e tutto ciò che è in grado di produrre una minima vibrazione sulla superficie del suolo.

3.5.1 Localizzazione del rilievo geologico

Il rilievo geologico di campagna interesserà l'intera area oggetto dell'istanza, ma particolare attenzione verrà posta in quelle aree in cui il substrato roccioso affiora, mettendo in luce le unità litologiche ed i rapporti tra di esse. Eventuali piccoli campioni rocciosi verranno raccolti solo al di fuori dell'area del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese.

3.5.2 Tracciato di posizionamento dei geofoni per la sismica passiva

L'acquisizione sismica passiva prevede lo stazionamento sul terreno di appositi ricevitori detti "geofoni". Tali geofoni aventi un diametro di qualche centimetro, saranno posizionati secondo due diverse, ma specifiche, configurazioni all'interno dell'area di permesso di ricerca "La Cerasa" (Figura 3.10).

La prima configurazione regionale prevede la disposizione di 56 geofoni all'interno dell'area in istanza secondo una griglia di 1x1 km. Si precisa che si tratta di una disposizione preliminare effettuata nell'ambito progettuale tramite carteggio che tiene conto delle varie aree a qualunque titolo protette. Successivamente, in fase di esecuzione sarà possibile spostare i punti lateralmente di 200 metri, qualora ci fossero impedimenti o altri ostacoli al momento non preventivabili. Al fine di ridurre al minimo il disturbo ai privati, si cercherà di utilizzare, nei limiti del possibile, la prossimità alla viabilità pubblica, di competenza comunale e/o statale.

La seconda configurazione prevede il successivo posizionamento di 18 geofoni lungo una linea che corrisponde ad un tratto di un'acquisizione sismica del passato e che quindi servirà a verificare la bontà

dell'elaborazione dei dati. In questo caso la spaziatura tra i geofoni sarà di 100 metri, con una variabilità laterale in caso di ostacoli di 20 metri.

Come è possibile notare nella Figura 3.10, nessun geofono verrà posizionato all'interno dell'area del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese, né tantomeno all'interno della piccola porzione della fascia di rispetto del SIC IT9210115 "Faggeta di Monte Pierfaone" che interseca l'area in istanza.

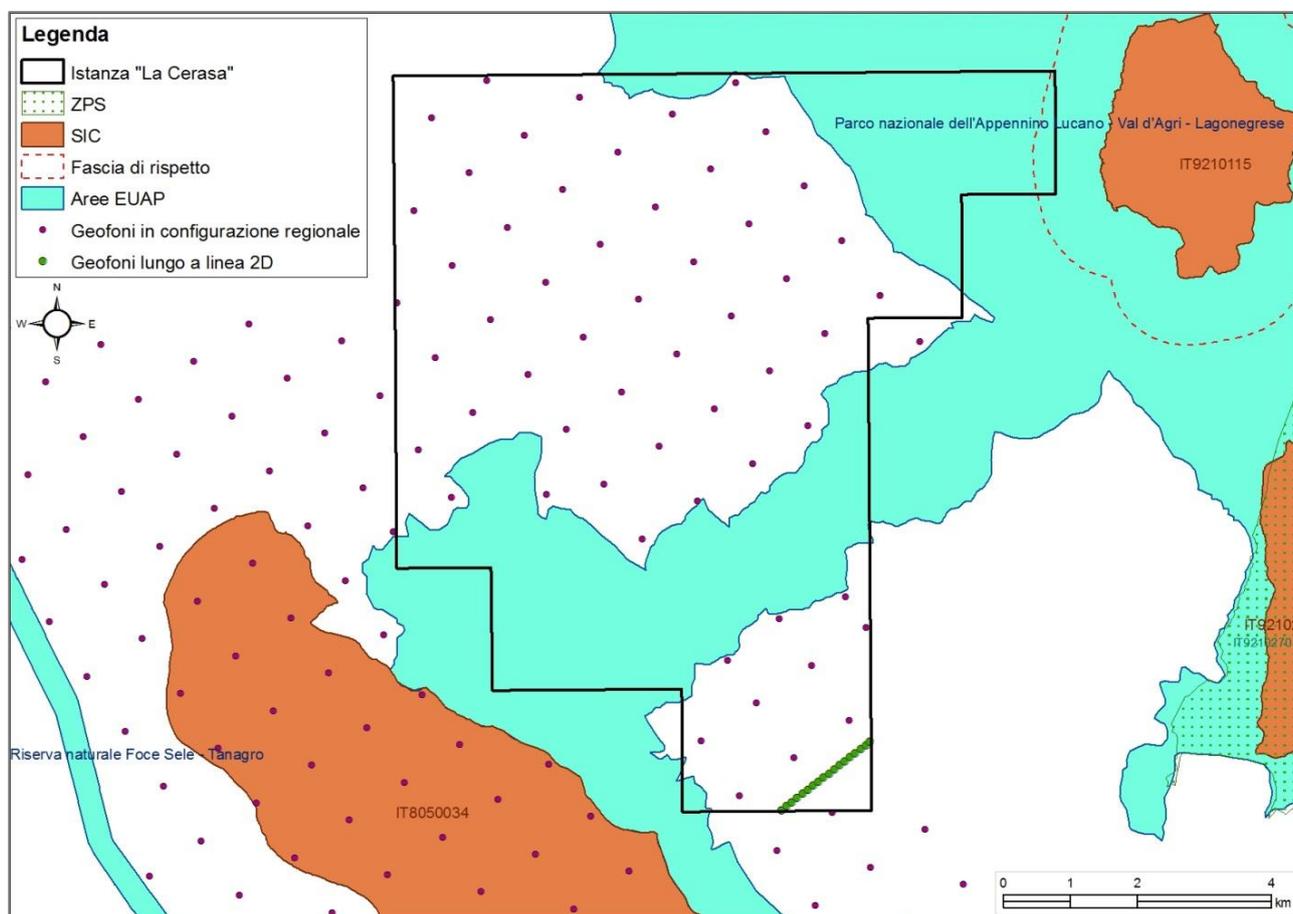


Figura 3.10 - Ubicazione dei geofoni all'interno dell'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa", sia in configurazione regionale che lungo la linea 2D (fonte dei dati: Shell)

La Figura 3.11 mostra nel dettaglio l'ubicazione dei 18 geofoni lungo la porzione della vecchia linea 2D che ricade all'interno all'area del permesso di ricerca "La Cerasa".

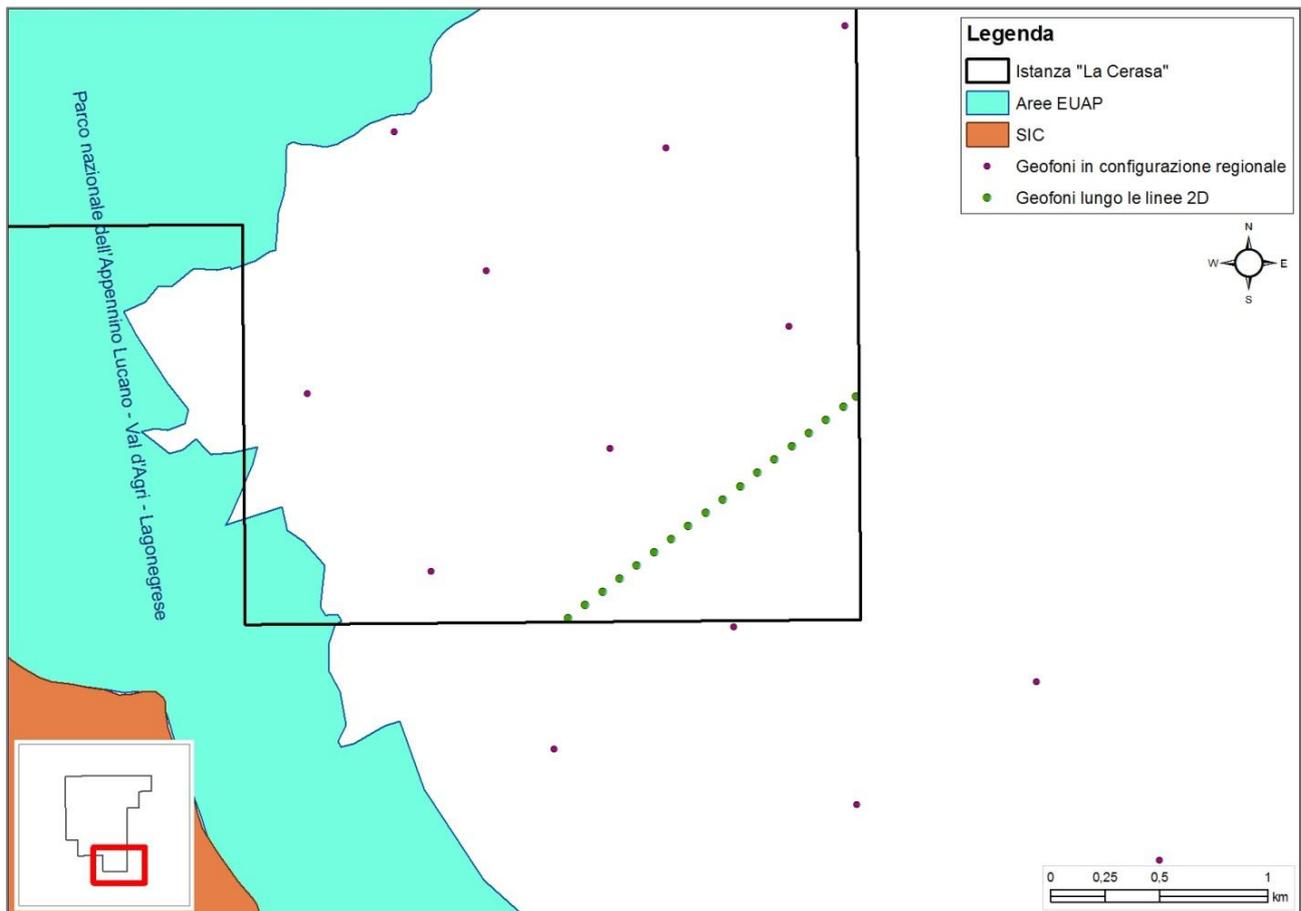


Figura 3.11 - Particolare del posizionamento dei geofoni lungo la linea 2D all'interno dell'istanza "La Cerasa"
(fonte dei dati: Shell)

3.5.3 Durata dell'attività

Come detto nel paragrafo precedente la disposizione sul terreno dei geofoni prevede due configurazioni: una a scala regionale e una di dettaglio lungo una linea sismica acquisita nel passato.

La prima prevede geofoni posizionati secondo una griglia di 1x1 km all'interno dell'area di interesse. Il tempo necessario per il posizionamento iniziale dipenderà dal numero di personale coinvolto, indicativamente una squadra di tre persone dovrebbe essere in grado di realizzare il dispiegamento in circa una settimana. Una volta posizionati, i geofoni rimarranno in loco per circa 15-16 settimane, in questo periodo si provvederà solo a rimpiazzarne batteria e memoria ogni 5 settimane.

La seconda fase prevede il posizionamento di geofoni lungo il tracciato di una vecchia linea sismica 2D. I geofoni saranno distanziati di circa 100 metri l'uno dall'altro e registreranno dati per circa 4 settimane. Una volta completata la registrazione lungo la linea 2D, tutti gli strumenti verranno rimossi e le attività di acquisizione passiva si potranno dire concluse.

La Figura 3.12 mostra il programma cronologico preliminare relativo all'acquisizione sismica passiva.

A seconda dei risultati ottenuti in seguito ad ogni fase, durante le settimane 11-13 e 21-22, i tecnici di Shell potrebbero avere la necessità di modificare e/o annullare le acquisizioni in alcune delle fasi successive del progetto, ma non è possibile saperlo fino a quando non siano stati raccolti ed analizzati i primi dati per ogni fase.

Quindi la durata massima di permanenza dei geofoni nella configurazione regionale sarà di 15 settimane. Dopodiché i geofoni verranno rimossi (si prevede di impiegare circa una settimana) e posizionati lungo la linea 2D, dove rimarranno 4 settimane. Una volta terminato lo stazionamento lungo la linea 2D si procederà

con il recupero della strumentazione, il suo impacchettamento ed immagazzinamento. Complessivamente la campagna di acquisizione di dati sismici passivi durerà circa 20 settimane.

La fase di interpretazione ed elaborazione dei dati avverrà in parallelo, avrà una durata di 24 settimane e verrà interamente eseguita presso gli uffici di Shell (in verde nella Figura 3.12).

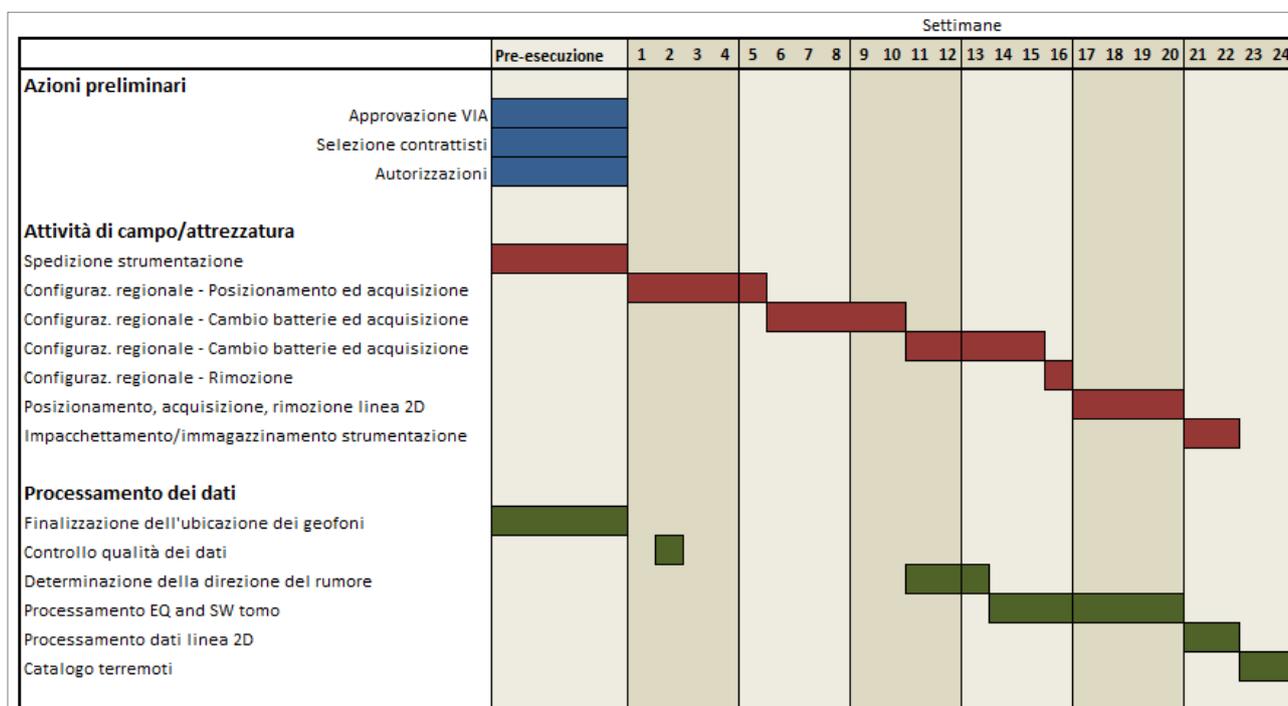


Figura 3.12 - Programma cronologico preliminare relativo all'esecuzione della campagna di acquisizione sismica passiva, in rosso ed all'analisi dei dati ottenuti, in verde (fonte: Shell)

3.5.4 Tecnologie e metodi

I rilievi sismici a sorgente passiva sono tecniche relativamente nuove per l'industria petrolifera. Tuttavia, a seguito di alcuni studi ben pubblicizzati, a partire dal 2011 nell'industria petrolifera ha preso piede il concetto di utilizzare terremoti, onde di pressione indotte dall'oceano, ed altri rumori naturali o antropici (ad es. il traffico stradale) per ricostruire la geologia del sottosuolo. Shell sta acquisendo particolare esperienza in questo settore, riconoscendone il valore esplorativo quando supportato da studi di campagna.

3.5.4.1 Obiettivi

Lo studio proposto si propone due obiettivi: in primo luogo, si prevede di registrare onde sismiche naturali e onde di superficie per ottenere immagini tomografiche del sottosuolo all'interno dell'area di interesse. Queste immagini forniranno informazioni sul sottosuolo che non sono disponibili con i dati sismici attuali. In secondo luogo, si prevede di utilizzare i dati sismici passivi acquisiti lungo le linee 2D già disponibili, al fine di migliorare la rielaborazione dei dati disponibili e di produrre immagini di qualità migliore per l'interpretazione.

3.5.4.2 Strumentazione e installazione

Per le indagini si prevede di utilizzare dei geofoni *Fairfield Nodal Zland* a 3 componenti (3C). Si tratta di una nuova generazione di geofoni 3C, recentemente immessi sul mercato. I geofoni sono autonomi, infatti non ci sono cavi, né unità di registrazione esterne o fonti di batteria esterne. Tutto è alloggiato in un'unica unità formata da un cilindro di 12 centimetri di diametro e 17 centimetri di altezza, alla cui base è fissato un picco lungo 11 centimetri e pesa 2,8 kg (Figura 3.13, a sinistra).

In funzione del tipo di substrato i geofoni saranno posizionati sul terreno secondo due diverse modalità.

Su sedimenti sciolti o terreno soffice i geofoni verranno sepolti appena sotto la superficie, al fine di migliorare il segnale, ridurre il rumore del vento, ridurre il potenziale disturbo ad animali o esseri umani e prevenirne il furto (Figura 3.13). Ogni 4-6 settimane si provvederà alla sostituzione della batteria dei geofoni e della memoria di registrazione. Al termine dell'acquisizione, i geofoni verranno rimossi ed i piccoli fori riempiti di terreno superficiale. Il tempo necessario per la distribuzione iniziale e la sostituzione delle unità dipenderà dal numero di personale coinvolto: una squadra di tre persone dovrebbe essere in grado di realizzare il dispiegamento sull'intera area in circa una settimana.



Figura 3.13 - Esempio di installazione di un geofono su sedimenti sciolti o terreno soffice. A sinistra: un foro di 15 cm di diametro viene scavato a una profondità di 25 cm. Al centro: il geofono viene posizionato in verticale e livellato col terreno. Il terreno asportato viene utilizzato per riempire lateralmente il foro intorno al geofono. A destra: il manto erboso viene ripristinato sulla parte superiore del geofono (fonte: Shell)

L'installazione del geofono sulla roccia aumenta il segnale ma anche la potenziale interferenza da esseri umani e animali. Su superfici rocciose le punte basali vengono rimosse e il geofono viene fissato alla superficie della roccia con una piccola quantità di stucco (Figura 3.14). Al termine dell'acquisizione lo stucco verrà rimosso e la superficie della roccia verrà pulita per riportarla al suo stato originale.



Figura 3.14 - Esempio di installazione di un geofono su roccia. A sinistra: geofono senza picchi fissato alla roccia con stucco/intonaco di Parigi. Al centro: primo piano della base del geofono. A destra: la rimozione dello stucco/intonaco-di-Parigi con acqua e spazzola restituisce la superficie alla sua condizione originale (fonte: Shell).

Durante l'indagine in progetto, in via preferenziale i geofoni verranno seppelliti, in caso ciò non sia possibile ma vi siano solo superfici rocciose, verranno fissati con stucchi.

3.5.5 Uso delle risorse naturali

Per quanto riguarda lo studio geologico di campagna non è previsto l'utilizzo di risorse naturali in quanto lo studio verrà svolto da 2-3 geologi che esamineranno l'area con l'utilizzo di strumentazione specifica (bussola, GPS, notepad da rilevamento, ecc.). In alcuni casi, per determinare con esattezza l'età delle formazioni e le loro caratteristiche petrofisiche potrebbe essere necessario raccogliere dei piccoli campioni di rocce affioranti per analisi e prove di laboratorio. Si tratta di piccole quantità di roccia, dell'ordine di pochi centimetri, il cui prelievo, del tutto irrisorio, non incide negativamente sulla quantità di roccia naturale presente nel sito (Figura 3.15). Si ricorda che all'interno del Parco nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese non verrà prelevato alcun campione roccioso.



Figura 3.15 - Esempio delle dimensioni di un campione di roccia prelevato durante studi geologici di campagna

Relativamente all'acquisizione sismica passiva, la messa in posto e lo stazionamento dei geofoni non comporta l'utilizzo di risorse naturali. Nel caso di substrato soffice, infatti, il seppellimento poco sotto la superficie dei geofoni prevede l'asportazione, mediante attrezzi manuali, di una piccola porzione di suolo (corrispondente ad un piccolo foro di 15 cm, profondo 25 cm), ma che verrà ridistribuita nell'immediato intorno del foro e riutilizzata una volta asportato il geofono per il riempimento del buco in cui era inserito. Si utilizzerà quindi lo stesso sedimento e non verrà introdotto alcun materiale esterno a quello originario, né asportato nulla. Nel caso di substrati rocciosi, i geofoni verranno applicati alla superficie mediante stucco, il quale verrà asportato una volta terminata l'acquisizione dei dati e nessun materiale resterà o verrà asportato dalla roccia originaria.

3.5.6 Residui ed emissioni previsti

Il rilevamento geologico dell'area non prevede la produzione di alcun residuo o rifiuto, mentre durante la campagna di acquisizione sismica si potrebbero generare residui qualora fosse necessario posizionare i geofoni su substrato roccioso poiché i geofoni verrebbero fissati alla roccia tramite stucco/intonaco di Parigi. Si tratta di piccole quantità di stucco atossico, inodore e privo di solventi, corrispondente ad un disco di 1 centimetro di spessore per 12 di diametro, il quale viene poi rimosso una volta terminata l'acquisizione dei dati e che verrà debitamente smaltito affidandolo a discariche autorizzate. Ipotizzando cautelativamente una percentuale del 10% di geofoni fissati su roccia, si parlerebbe di circa 8 dischetti di stucco da rimuovere, per un totale di 904 cm^3 , che equivalgono a $0,000904 \text{ m}^3$ di residui prodotti; una quantità del tutto irrisoria.

Le uniche emissioni previste sono quelle prodotte dagli automezzi impiegati per lo spostamento del personale addetto allo svolgimento delle attività. Nel caso dello studio geologico una sola automobile verrà impiegata per lo spostamento dei geologi all'interno dell'area oggetto di interesse al fine di raggiungere le zone con rocce affioranti. Essendo prevista una sola campagna sul posto, l'area verrà interessata da un solo passaggio.

Nel caso della sismica passiva verrà impiegata, da parte dei tecnici, un'automobile per raggiungere i punti prestabiliti, in cui verranno posizionati (e successivamente rimossi) i geofoni. Durante le operazioni di sostituzione delle batterie e delle memorie un ulteriore furgoncino verrà portato sul posto e svolgerà la funzione di stazione di ricarica delle batterie e di immagazzinamento dei dati presenti nelle memorie dei geofoni. Il furgoncino quindi stazionerà sul posto in attesa del tempo necessario alla ricarica, mentre i tecnici si muoveranno con l'automobile verso i geofoni per il prelievo e la sostituzione delle batterie scariche e della memoria contenente i dati.

La campagna di acquisizione sismica prevede un primo posizionamento iniziale dei geofoni a configurazione regionale, due successivi passaggi (uno ogni 5 settimane) per la sostituzione della batteria e della memoria dei geofoni, ed un passaggio per il recupero della strumentazione. Si avrà un ulteriore passaggio per la stesura dei geofoni lungo la linea 2D e dopo 4 settimane un ultimo passaggio per la loro rimozione. Si tratta quindi di un totale di 4 passaggi di una sola automobile sull'area oggetto di interesse e di 2 passaggi di un'automobile ed un furgoncino, diluiti nell'arco di 5 mesi.

E' opportuno precisare che con gli automezzi si utilizzerà solamente la viabilità esistente ed il raggiungimento di zone non accessibili ai mezzi (in cui vige il divieto di transito ai mezzi non autorizzati, es. strade forestali) avverrà esclusivamente a piedi.

3.5.7 Utilizzo di sostanze inquinanti e disturbi ambientali

Lo studio geologico non prevede l'utilizzo di materiali inquinanti, né di strumenti in grado di generare disturbi ambientali, ma si tratta di una semplice osservazione delle caratteristiche delle rocce affioranti da parte dei geologi.

Per quanto riguarda la campagna di acquisizione sismica passiva, si tratta di una registrazione passiva di dati da parte dei geofoni, senza l'emissione di energia alcuna, né l'utilizzo di sostanze inquinanti o disperdenti. Anche nel caso di fissaggio dei geofoni su roccia, infatti, verrà utilizzato uno stucco monocomponente, atossico, inodore e privo di solventi.

L'unico fattore di rischio inquinamento potrebbe verificarsi qualora avvenisse una perdita accidentale di un geofono, con la conseguente dispersione nell'ambiente dei materiali di cui è formato. Si tratta di un involucro di plastica contenente alcuni componenti elettronici ed una batteria ricaricabile. Onde prevenire la perdita, con l'eventuale conseguente dispersione di geofoni, verranno attuate alcune pratiche, dettate anche dal valore dello strumento e dall'importanza dei dati registrati al suo interno:

- registro numerato di ogni singolo strumento e localizzazione GPS;
- censimento prima e dopo il posizionamento dei geofoni;
- ogni geofono riporterà un'etichetta con scritto il luogo in cui consegnarlo in caso di ritrovamento.

3.5.8 Rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e tecnologie utilizzate

Come riportato nel precedente paragrafo, il tipo di attività in progetto non prevede l'utilizzo di sostanze inquinanti, né di strumentazione particolare e tutte le operazioni avverranno manualmente da parte degli operatori. Per il fissaggio dei geofoni su roccia verrà utilizzato uno stucco atossico, inodore e privo di solventi, mentre per la sua rimozione i tecnici indosseranno opportuni dispositivi di protezione individuale (guanti) per maneggiare la spazzola apposita.

Non si ravvisano quindi fattori di rischio legati alla natura delle attività proposte.

3.5.9 Opere di ripristino

Nel caso dello studio geologico non è previsto alcun cambiamento dello stato naturale dell'area e di conseguenza non è necessaria alcuna opera di ripristino.

Nel caso della sismica passiva, invece, l'interramento dei geofoni prevede, una volta terminata l'acquisizione dei dati, il riempimento del foro con lo stesso sedimento precedentemente asportato ed il ripristino del manto erboso. Qualora fossero stati posizionati alcuni geofoni su roccia, essi verranno recuperati e si provvederà alla rimozione dello stucco/intonaco di Parigi utilizzato per il fissaggio, mediante l'utilizzo di una spazzola apposita (Figura 3.14, a destra), ripristinando così la superficie rocciosa al suo stato originale.

3.6 Eventuali successive azioni di perforazione

Qualora, dagli studi sopra riportati, emergessero i presupposti per la presenza di accumuli di idrocarburi economicamente ed eco-compatibilmente sfruttabili, il proponente a fini della realizzazione di un pozzo esplorativo dovrà presentare una nuova procedura di VIA specifica per la proposta progettuale di perforazione e relativa alla sua ubicazione puntuale, in cui verranno analizzati i possibili impatti verso l'ambiente conseguenti la realizzazione di tale pozzo.

Si ricorda, in via definitiva, che l'intera fase delle attività di perforazione del pozzo è subordinata alla realizzazione e all'esito degli studi preventivi finalizzati all'individuazione di apprezzabili quantità di accumuli di idrocarburi sfruttabili nell'area in oggetto. Dunque, allo stato attuale, non si è in grado di definire con accettabile approssimazione, né le reali possibilità che la perforazione avvenga, né tantomeno, l'esatta ubicazione del pozzo, poiché tali dati sono in stretta correlazione con i risultati che emergeranno dagli studi geologici e dall'interpretazione dei dati geofisici oggetto della presente valutazione ambientale.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il presente capitolo si prefigge lo scopo di fornire un quadro completo delle componenti ambientali presenti nel territorio interessato delle attività di esplorazione precedentemente descritte. A tal proposito si punterà l'attenzione sulle esigenze di tutela ambientale che vincolano l'area di studio e sull'individuazione delle potenzialità paesaggistiche ed ecologiche dell'intero territorio.

4.1 Suolo e sottosuolo

4.1.1 Caratteristiche topografiche e geomorfologiche

Dal punto di vista amministrativo l'area in istanza ricade nel territorio della Regione Basilicata, all'interno della provincia di Potenza e più precisamente, nel settore sud centro-occidentale, al confine con la regione Campania (Figura 4.1).



Figura 4.1 - Ubicazione dell'istanza di permesso di ricerca in relazione ai confini della regione Basilicata e ai limiti amministrativi delle due province

Da un punto di vista geomorfologico il territorio interessato dall'area in istanza presenta una morfologia mista tra collinare e montuosa, con altezze sul livello del mare comprese tra i 510 metri del fondovalle in corrispondenza dell'incrocio del torrente Pergola con il torrente Fragneto, fino ai 1450 metri in località Pezza La Quagliara, ad est del torrente S.Michele, nell'estremità nord-est dell'area in istanza (Figura 4.2).

Dalla Figura 4.2 si noti il controllo geologico-strutturale sulla morfologia dell'area: vi è la presenza di una fascia caratterizzata da quote minori con direzione NO-SE bordata ai lati da due fasce con rilievi più elevati aventi sempre andamento parallelo alla catena appenninica in ragione del diverso substrato e dell'assetto strutturale dell'orogene.

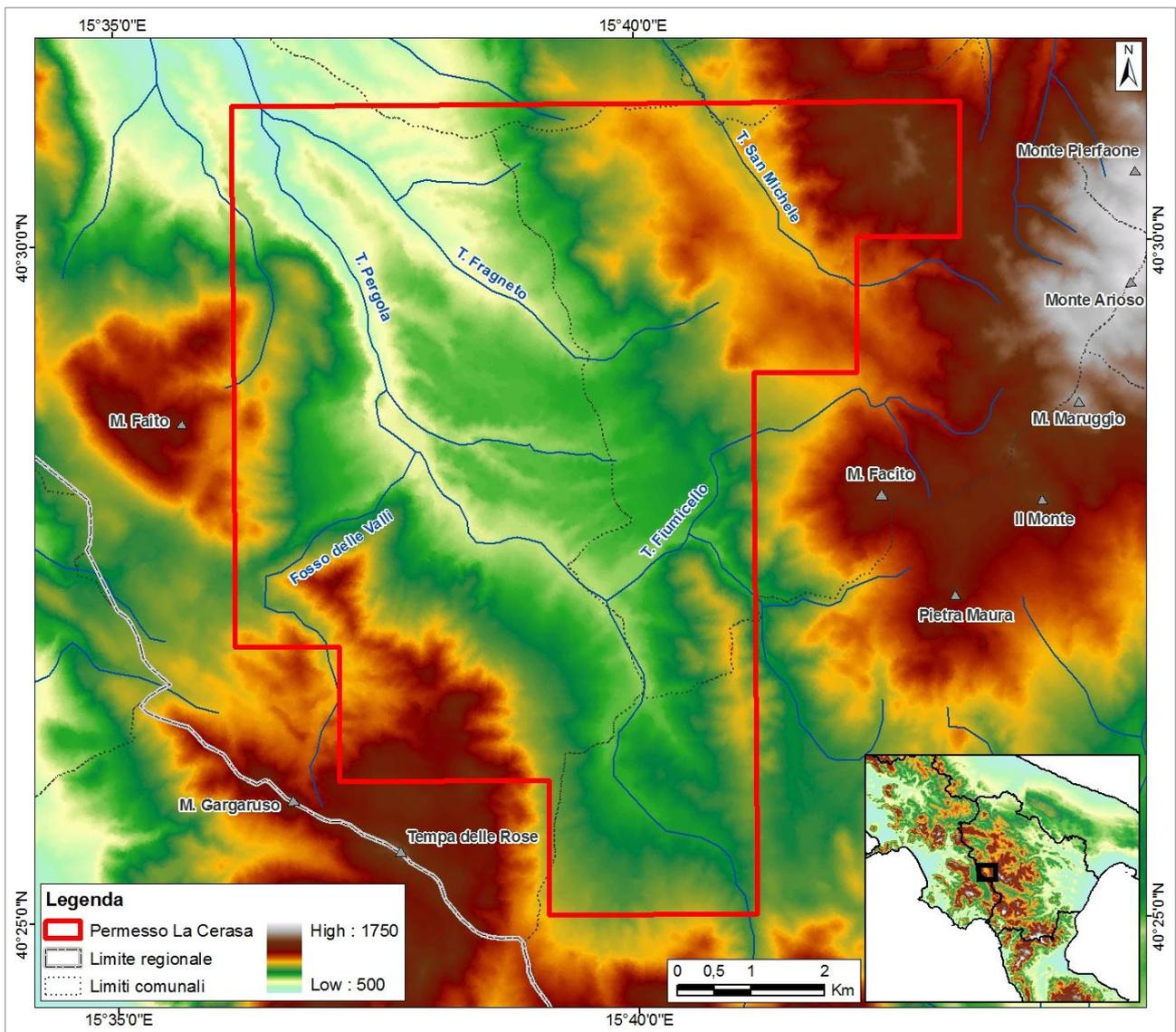


Figura 4.2 - Carta del rilievo realizzata utilizzando come base il modello digitale del terreno a 20 metri

4.1.1.1 I calanchi

L'azione degli agenti meteorici su terreni ad elevata componente argillosa produce caratteristiche manifestazioni geomorfologiche conosciute con il nome di calanchi. Essi sono definiti come forme di erosione superficiale lineare veloce ed occupano circa un terzo del territorio della Regione. In Basilicata il fenomeno calanchivo è evidente nei depositi plio-pleistocenici dell'Avanfossa Bradanica, del Bacino di Sant'Arcangelo e degli altri bacini intrappenninici presenti in regione.

Le forme a calanchi in genere interessano i versanti argillosi esposti a sud, essendo il frutto dell'azione combinata del sole e dell'acqua piovana. Il sole essicca lo strato argilloso superficiale e determina la formazione di una rete di fessure all'interno delle quali la circolazione dell'acqua piovana provoca erosione. Questo processo porta alla formazione di piccoli rivoli che diventano vallecole per poi evolvere a fossi calanchivi più o meno ampi separati da stretti displuvi. I versanti esposti a nord sono meno soggetti all'erosione in calanchi ed in genere ospitano prati - pascoli, boschi, oliveti, seminativi.

I calanchi, nel complesso, appartengono a due formazioni geologiche distinte: le argille azzurre plio-pleistoceniche e le argille varicolori risalenti al Cretaceo. Le prime sono composte da illite e smectite, minerali tipici delle argille. Le seconde sono più ricche di smectiti e sono soggette a rigonfiamento durante la stagione piovosa, assumono un colore variante tra il rosso, il viola, il verde e il grigio, dovuto alla presenza di particolari minerali in ambiente superficiale.

Le aree calanchive della Basilicata ospitano una notevole varietà di fitocenosi tra loro differenziate da fattori fisici quali substrato geologico, esposizione del versante, condizioni climatiche ed altitudine. Su queste forme d'erosione si rinvencono sia tipologie a carattere endemico, sia aspetti di vegetazione comuni ad analoghi contesti geomorfologici dell'Italia centro-meridionale. Le condizioni fisiche di questi ambienti sono sempre particolarmente selettive e le specie vegetali sono adatte a sopravvivere a stress termici e idrici, a svilupparsi su substrati in quasi totale assenza di pedogenesi, accelerata erosione e presenza di sali sodici.

La vegetazione che ricopre i calanchi è generalmente molto scarsa ed è costituita essenzialmente da cespugli e dai cosiddetti alimi, arbusti dalle foglie argentee, alti non più di due metri, che vivono aggrappati alle scoscese pareti. Per quel che riguarda la fauna, nell'ambiente calanchivo sono presenti volpi, ricci, faine, lepri, donnole e diversi rapaci fra cui la poiana, il nibbio reale ed il capovaccaio (detto anche avvoltoio divino - *Neophron percnopterus*).

Nell'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" le forme calanchive sono presenti nel suo settore settentrionale (Figura 4.3).



Figura 4.3 - Versante calanchivo lungo la SS95, nei pressi di Brienza, nel settore settentrionale del blocco in istanza di permesso

4.1.2 Caratterizzazione del suolo

Grazie alla variabilità geologica che caratterizza la Basilicata, il territorio lucano presenta una notevole varietà morfologica, con presenza di superfici di età molto diverse e sviluppo di suoli con un grado evolutivo estremamente differenziato.

La Carta Pedologica generale della Regione Basilicata in scala 1:250.000, realizzata nell'ambito del Programma Interregionale "agricoltura e qualità", costituisce il primo inventario dei suoli della Regione Basilicata ed una prima sintesi a livello regionale delle informazioni pedologiche ad oggi disponibili. Si tratta di un documento che descrive i suoli come corpi naturali, nell'insieme degli strati o orizzonti che li compongono (Figura 4.4).

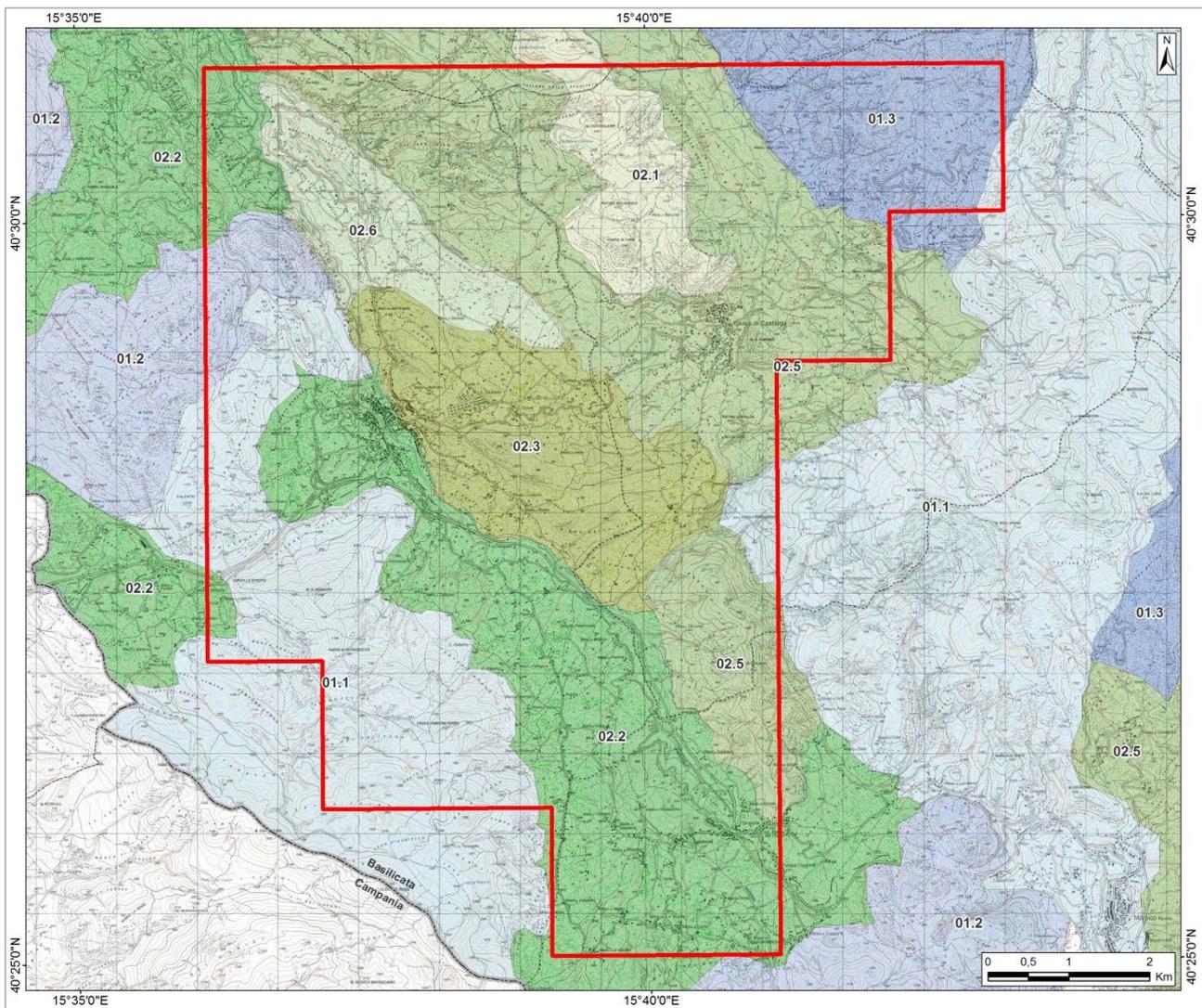


Figura 4.4 - Particolare della carta pedologica della Regione Basilicata relativa all'area in istanza (fonte dei dati: basilicatanet.it/suoli, modificata). Per la legenda si veda la Tabella 4.1

Dalla consultazione della suddetta carta, si osserva che nell'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca sono presenti le province pedologiche 01.1, 01.2, 01.3, 02.1, 02.2, 02.3, 02.5, 02.6.

Tali province pedologiche vengono dettagliatamente descritte nella seguente tabella, con le informazioni ricavate dal sito regionale relativo allo studio dei suoli (www.basilicatanet.it/suoli/regpedologiche.htm):

Provincia pedologica 1 - Suoli dell'alta montagna calcarea		
01.1	Paesaggio	I suoli di questa unità si sono sviluppati sulle aree sommitali dei principali rilievi appenninici. La pendenza è generalmente elevata (>35%), ma sono presenti anche superfici sub-pianeggianti di estensione molto limitata. Il substrato è costituito da rocce carbonatiche con prevalenza di calcari dolomitici e secondariamente calcareniti. L'unità è costituita da 13 delineazioni, per una superficie complessiva di 36.658 ha. Le praterie montane e i boschi radi che la caratterizzano sono in gran parte utilizzati a pascolo. I suoli hanno profilo moderatamente differenziato per brunificazione e melanizzazione. I suoli Pascariello si sono sviluppati soprattutto nelle aree meno soggette all'erosione o caratterizzate dalla presenza di depositi colluviali, mentre nei versanti a maggiore pendenza, più erosi, prevalgono i suoli Prastio. Tra i suoli subordinati sono presenti suoli poco evoluti e, in aree estremamente limitate, suoli a profilo fortemente differenziato per lisciviazione.

	Suoli Principali	<p><u>Suoli Pascariello</u></p> <p>Suoli moderatamente profondi, limitati dal substrato costituito dalla roccia consolidata, caratterizzati da un epipedon mollico ben sviluppato e in genere a elevato contenuto in sostanza organica. La tessitura varia da franco limosa ad argilloso limosa, lo scheletro è comune o frequente. Sono non calcarei, hanno reazione neutra o subalcalina, permeabilità moderatamente bassa e un buon drenaggio.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Typic Hapludolls fine, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Endoleptic Phaeozems.</p> <p><u>Suoli Prastio</u></p> <p>Suoli sottili, per la presenza del substrato roccioso calcareo entro i 50 cm di profondità, con epipedon mollico a elevato contenuto in sostanza organica. Hanno tessitura argillosa o franco limosa argillosa e scheletro scarso. Sono non calcarei, e a reazione subalcalina. La permeabilità è moderatamente bassa, il drenaggio buono.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Lithic Hapludolls clayey, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Epileptic Phaeozems.</p>
01.2	Paesaggio	<p>I suoli di questa unità si sono sviluppati nelle aree sommitali dei rilievi costituiti prevalentemente da calcareniti o calciruditi. I versanti presentano elevata pietrosità superficiale, e sono generalmente acclivi (pendenza >25%), ma sono spesso associati ad ampie superfici sub-pianeggianti o debolmente acclivi. Sono presenti aree di affioramenti rocciosi. Le quote sono comprese tra gli 800 e i 2.000 m s.l.m. L'unità è formata da 18 delimitazioni, per una superficie complessiva di 30.138 ha. La vegetazione è costituita da boschi misti e praterie montane, utilizzate a pascolo. I suoli sono in genere a moderata differenziazione del profilo, per melanizzazione, brunificazione, e parziale rimozione dei carbonati. I Lepre moderatamente profondi sono diffusi soprattutto nelle aree colluviali e nei versanti meno soggetti a fenomeni erosivi, mentre nelle aree a maggiore pendenza o più erose prevalgono i suoli Lepre sottili.</p>
	Suoli Principali	<p><u>Suoli Lepre moderatamente profondi</u></p> <p>Sono suoli moderatamente profondi, limitati dal substrato costituito dalla roccia poco alterata, con epipedon mollico evidente e a elevato tenore in sostanza organica, a tessitura in genere franco sabbiosa lungo tutto il profilo, e scheletro comune. Da moderatamente a molto calcarei, presentano reazione subalcalina in superficie e alcalina in profondità. La permeabilità è moderatamente alta, il drenaggio buono.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Typic Hapludolls coarse loamy, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Epileptic Phaeozems.</p> <p><u>Suoli Lepre sottili</u></p> <p>Sono suoli con scarsa profondità utile per la presenza del substrato roccioso entro 50 cm di profondità. Simili ai precedenti, sono in genere molto calcarei e con scheletro frequente.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Lithic Hapludolls loamy, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Epileptic Phaeozems.</p>
01.3	Paesaggio	<p>Suoli delle aree sommitali dei rilievi costituiti da marne e argilloscisti (flysch galestrino). La morfologia assume forme più arrotondate e le pendenze dei versanti, da moderatamente pendenti ad acclivi, sono meno accentuate rispetto alle unità precedenti. I versanti molto acclivi sono presenti, ma sono in genere brevi e occupano superfici limitate. Sono presenti forme di dissesto, in genere costituiti da movimenti di massa superficiali. Le quote sono comprese tra gli 800 e i 1.600 m s.l.m. L'unità è rappresentata da 13 delimitazioni, per una superficie complessiva di 25.832 ha. L'uso del suolo è prevalentemente costituito da boschi di faggio e di altre latifoglie decidue, e pascoli. I suoli più diffusi sono a profilo moderatamente</p>

		differenziato per brunificazione e melanizzazione (suoli Toppo Filecchio). La variante sottile o moderatamente profonda è tipica dei versanti a erosione prevalente, ed è la più diffusa nell'unità. Nelle aree soggette ad accumulo colluviale si è sviluppata la variante profonda o molto profonda.
	Suoli Principali	<p><u>Suoli Toppo Filecchio sottili o moderatamente profondi</u></p> <p>Suoli sottili o moderatamente profondi, non calcarei, con substrato roccioso presente entro un metro di profondità. In genere hanno un orizzonte superficiale di colore scuro di spessore limitato (pochi centimetri) a causa dell'erosione. Hanno tessitura franco sabbiosa, scheletro abbondante sia in superficie che in profondità, reazione subacida e alto tasso di saturazione in basi. La loro permeabilità è moderatamente alta, il drenaggio buono.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Lithic/Typic Eutrudepts loamy skeletal, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Eutri-Leptic Cambisols.</p> <p><u>Suoli Toppo Filecchio profondi o molto profondi</u></p> <p>Suoli simili ai precedenti, ne differiscono per la profondità, superiore a 100 cm, spesso a 150 cm, e per la presenza di un epipedon mollico con elevato contenuto in sostanza organica. Hanno tessitura franca in superficie e franco sabbiosa in profondità, scheletro comune o frequente. Il loro tasso di saturazione in basi è talora medio.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Typic Hapludolls coarse-loamy, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Haplic Phaeozems.</p>
Provincia pedologica 2 - Suoli dei rilievi interni occidentali		
	Paesaggio	I suoli di questa unità si sono sviluppati su rilievi a morfologia complessa, costituiti da altopiani calcarei, a debole pendenza, e dai versanti acclivi che ne costituiscono i fianchi, frequentemente erosi. Il substrato è costituito da rocce carbonatiche, con prevalenza di calcareniti e secondariamente di calcari dolomitici, e la pietrosità superficiale è elevata. Le quote sono comprese tra 300 e 1.100 m s.l.m., più frequentemente tra 700 e 800 m. L'unità è composta da 7 delineazioni, per una superficie complessiva di 18.913 ha. L'uso del suolo è in prevalenza costituito da pascoli e boschi; le aree agricole sono rare. Nelle aree a maggiore pendenza, soggette a fenomeni erosivi anche intensi, i suoli sono poco evoluti (suoli Guardiola), sui versanti meno ripidi hanno profilo moderatamente differenziato per brunificazione (suoli Rairoina). Meno diffusi, sono i suoli a profilo differenziato per lisciviazione e moderata rubefazione (suoli Costa del Forno). Tutti i suoli presentano in genere una evidente melanizzazione degli orizzonti superficiali
02.1	Suoli Principali	<p><u>Suoli Guardiola sottili o moderatamente profondi</u></p> <p>Suoli sottili o moderatamente profondi, limitati dal substrato roccioso calcareo, con un epipedon mollico ben sviluppato e con un elevato contenuto in materia organica. Hanno tessitura franca, scheletro frequente e reazione subalcalina.</p> <p>Moderatamente calcarei nell'epipedon, molto calcarei nell'orizzonte sottostante, hanno permeabilità moderatamente alta e drenaggio moderatamente elevato.</p> <p>Classificazione Soil Taxonomy: Lithic/Typic Haploxerolls loamy, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Leptic Phaeozems.</p> <p><u>Suoli Rairoina</u></p> <p>Suoli profondi, limitati dal contatto con la roccia, talora molto profondi, con epipedon mollico che presenta un contenuto in sostanza organica buono o elevato. Sono franco argillosi in superficie e argillosi in profondità, e hanno scheletro scarso in superficie, frequente o abbondante in profondità. Non calcarei o scarsamente calcarei e subalcalini in superficie, sono in genere moderatamente calcarei e alcalini in profondità. La loro permeabilità è moderatamente bassa, il drenaggio buono.</p>

		<p>Classificazione Soil Taxonomy: Typic Haploxerolls fine, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Pachic Phaeozems.</p>
02.2	Paesaggio	<p>Suoli delle aree sub-pianeggianti o dei versanti moderatamente acclivi di forma tendenzialmente concava, localizzati in posizione di basso relativo, sottostanti gli altopiani calcarei dell' unità cartografica precedente. Il confine tra le due unità corrisponde solitamente a linee di faglia. Il substrato è caratterizzato in prevalenza dall'alternanza di marne grigie e arenarie giallo rossastre (formazione di Monte Sierio). Le quote sono comprese tra i 470 e i 1.100 m s.l.m. L'unità è formata da 4 delineazioni, per una superficie complessiva di 4.676 ha. L'uso del suolo è costituito da alternanza di boschi, pascoli, e aree agricole. I suoli più diffusi sono gli Avezzale, che hanno profilo differenziato per redistribuzione dei carbonati, brunificazione e melanizzazione. Suoli poco evoluti, sottili, sono presenti su superfici limitate, in prossimità di affioramenti di calcari o conglomerati.</p>
	Suoli Principali	<p>Suoli Avezzale Suoli molto profondi, hanno un orizzonte calcico oltre il metro di profondità, e un epipedon mollico con contenuto in sostanza organica da moderato a buono. Sono privi di scheletro e hanno tessitura da argillosa ad argilloso limosa in superficie, franco argillosa in profondità. Il loro contenuto in calcare aumenta con la profondità: sono scarsamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità. Sono da subcalcini ad alcalini, hanno permeabilità bassa e drenaggio mediocre. Classificazione Soil Taxonomy: Calcic Haploxerolls fine, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Haplic Kastanozems.</p>
02.3	Paesaggio	<p>Suoli delle superfici di raccordo con i fondovalle dei corsi d'acqua minori, caratterizzate dalla presenza di un reticolo idrografico a graticcio, su substrati costituiti da conglomerati calcarei di origine continentale (Pleistocene inferiore) associati a una matrice di tipo fluvio-lacustre, a granulometria moderatamente grossolana. I versanti sono acclivi e dal profilo irregolare, a causa della variabilità nello spessore dei conglomerati. La pietrosità superficiale è moderatamente elevata e le quote sono comprese tra 480 e 950 m s.l.m. L'unità è costituita da 3 delineazioni, per una superficie complessiva di 4.130 ha. L'uso del suolo è rappresentato da un'alternanza di boschi, pascoli e aree agricole. I suoli più diffusi nell'unità hanno profilo moderatamente differenziato per parziale rimozione dei carbonati, brunificazione e melanizzazione. I Brienza profondi caratterizzano le superfici concave, con depositi di materiale meno grossolano, mentre nelle aree più rilevate, con depositi più grossolani, prevale la loro variante scheletrica.</p>
	Suoli Principali	<p>Suoli Brienza Profondi Sono suoli profondi, con un epipedon mollico che presenta un contenuto in sostanza organica in genere moderato. Franco argillosi, con scheletro da assente a comune, sono da non calcarei a molto scarsamente calcarei, e hanno reazione da alcalina a subalcalina. La loro permeabilità è moderatamente bassa, il drenaggio buono. Classificazione Soil Taxonomy: Typic Haploxerolls fine loamy, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Haplic Phaeozems. Suoli Brienza Scheletrici Simili ai suoli precedenti, ne differiscono per l'elevato contenuto in scheletro, che varia da comune in superficie a molto abbondante in profondità. La permeabilità è moderata. Classificazione Soil Taxonomy: Typic Haploxerollsloamy skeletal, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Skeletic Phaeozems.</p>
02.5	Paesaggio	<p>Suoli dei rilievi dolcemente ondulati, con ampi versanti moderatamente acclivi o acclivi. I materiali parentali si sono originati dall'alterazione di substrati flisciodi costituiti prevalentemente da argilloscisti bruno-grigi (galestri). Le quote sono comprese tra i 300 e i 1.100 m s.l.m. L'unità è formata da 10 delineazioni, per una</p>

		superficie complessiva di 22.450 ha. L'uso del suolo è costituito da boschi e pascoli; le aree agricole sono subordinate e localizzate soprattutto alle quote più basse. I suoli più diffusi sono moderatamente evoluti per brunificazione. Nelle aree meno inclinate, a prevalente origine colluviale, prevalgono i suoli Tomasiello, mentre sulle pendici a maggiore pendenza sono generalmente localizzati i suoli Frescura
	Suoli Principali	<p><u>Suoli Frescura</u> Sono profondi, non calcarei, con il contatto con la roccia poco alterata presente in genere oltre il metro di profondità. Hanno tessitura franco argillosa, scheletro frequente in superficie ed abbondante in profondità, reazione subacida e alto tasso di saturazione in basi. La permeabilità è moderatamente bassa e il drenaggio è buono. Classificazione Soil Taxonomy: Typic Haploxerepts fine loamy, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Eutric Cambisols.</p> <p><u>Suoli Tomasiello</u> Suoli non calcarei o scarsamente calcarei, molto profondi, talora profondi per la possibile presenza di materiali fortemente compatti. Presentano tessitura franco argillosa in superficie ed argillosa nel substrato, e scheletro comune in tutti gli orizzonti. La loro reazione è alcalina in superficie e subalcalina in profondità, la permeabilità bassa e il drenaggio mediocre. Classificazione Soil Taxonomy: Typic Haploxerepts fine, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Eutric Cambisols.</p>
	Paesaggio	Suoli delle superfici ondulate poste in posizione di basso versante. Il substrato è costituito da rocce calcaree (Unità di Toppo Camposanto), sia di tipo carbonatico (calcareniti) che argillose (marne rosse). Le pendenze sono variabili, prevalentemente moderate. Le quote sono comprese tra i 400 e i 900 m s.l.m., con prevalenza della fascia intorno ai 600 m. L'unità è costituita da 3 delimitazioni, con una superficie totale di 4.135 ha. L'uso del suolo è caratterizzato da un'alternanza di boschi, pascoli e aree agricole. I suoli più diffusi sono moderatamente evoluti per parziale rimozione dei carbonati e brunificazione (suoli Guardiola profondi). Sulle superfici più conservate sono presenti suoli con profilo fortemente differenziato per parziale rimozione dei carbonati e lisciviazione (suoli Santoro). La maggior parte dei suoli presenta una evidente melanizzazione degli orizzonti superficiali.
02.6	Suoli Principali	<p><u>Suoli Guardiola Profondi</u> Sono simili ai Guardiola sottili o moderatamente profondi, ne differiscono essenzialmente per la profondità del contatto con la roccia, che si rinviene a profondità superiore a 1 metro. Classificazione Soil Taxonomy: Typic Haploxerolls fine loamy, mixed, superactive, mesic. Classificazione WRB: Calcaric Phaeozems.</p> <p><u>Suoli Santoro</u> Suoli evoluti, caratterizzati da un orizzonte superficiale con evidenti caratteri mollici e di notevole spessore, e un sottostante orizzonte argillico di colore bruno rossastro. L'epipedon mollico ha un elevato contenuto in sostanza organica. Sono moderatamente profondi, limitati da substrati fortemente compatti, e hanno tessitura argillosa in superficie, franco limoso argillosa in profondità, scheletro da assente a comune. Scarsamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, presentano reazione subalcalina in superficie, alcalina in profondità. Hanno permeabilità moderatamente bassa e drenaggio buono. Classificazione Soil Taxonomy: Pachic Argixerolls fine, mixed, active, mesic. Classificazione WRB: Pachi-Luvic Phaeozems</p>

Tabella 4.1 - Descrizione province pedologiche presenti nell'area studio (www.basilicatanet.it/suoli/regpedologiche.htm)

Da ricordare che la Basilicata si colloca tra le regioni più vulnerabili rispetto all'erosione. Le cause predisponenti a questa erosione diffusa risiedono nella fragilità delle formazioni rocciose interessate, nel forte contrasto stagionale umido-arido del clima e nell'orientamento dei pendii.

Le principali cause di degrado del suolo in Basilicata sono imputabili, oltre che all'azione dell'acqua e del vento, alla modernizzazione del settore agricolo, alla carenza nella gestione delle aree forestali, ed all'abbandono delle aree marginali, che determinano in misura diversa sulle aree regionali fenomeni di salinizzazione e desertificazione (più accentuati nelle aree di pianura con forte pressione antropica) mentre limitato è l'accumulo di sostanze tossiche per la scarsa presenza di aree industriali e urbane con le relative infrastrutture. Sono presenti anche fenomeni di erosione e compattamento, con perdita di sostanza organica nelle aree declivi e dove insistono orientamenti colturali intensivi.

Dalla mappa del rischio di erosione effettiva elaborata da *European Soil Bureau* la perdita approssimata di suolo in Basilicata è mediamente compresa tra 3-5 tonnellate per ettaro per anno (Figura 4.5). Altri studi eseguiti in regione sull'erosione costiera evidenziano arretramenti della linea di costa particolarmente accentuati nella fascia costiera ionica negli ultimi 20 - 30 anni.

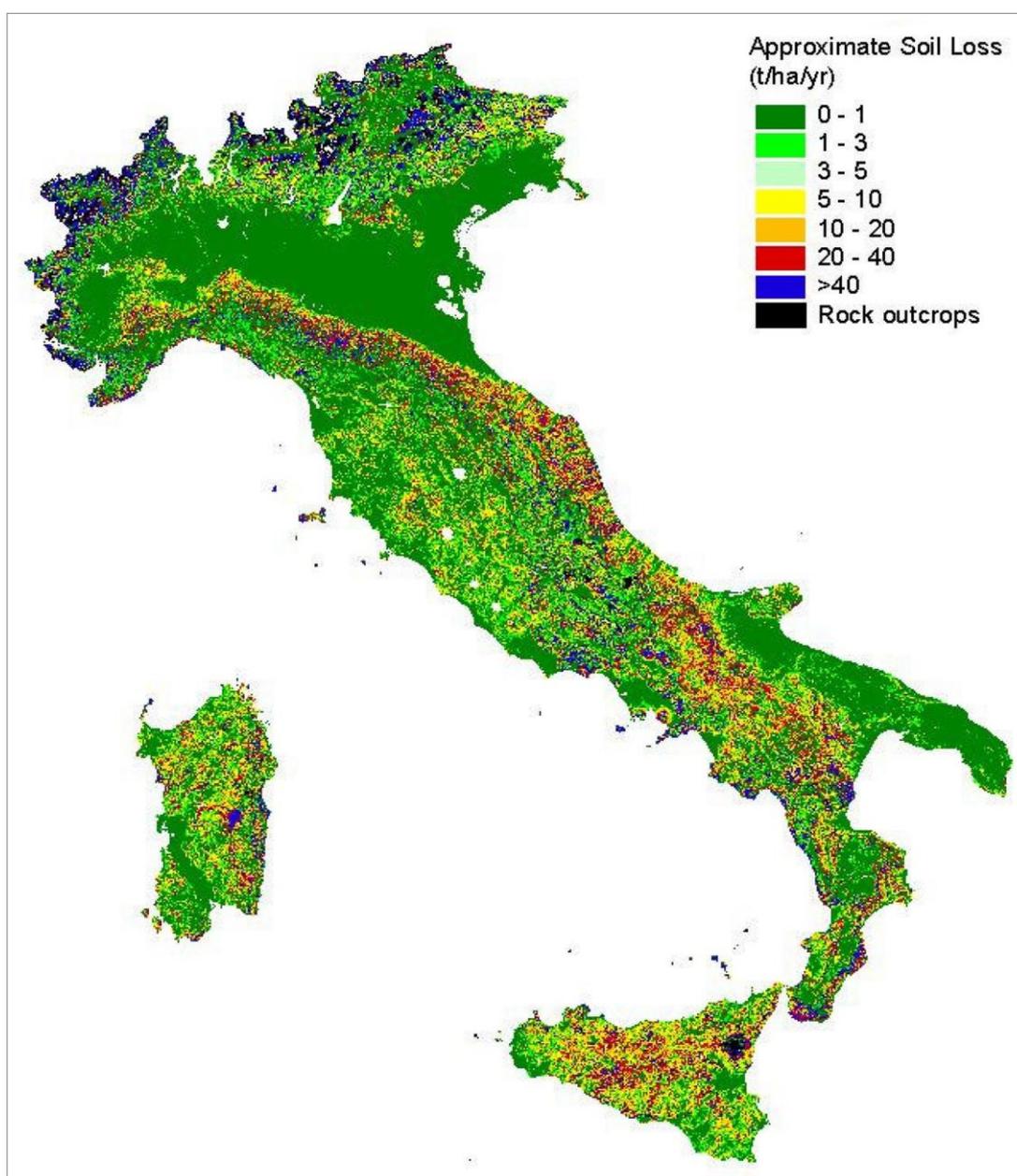


Figura 4.5 - Mappa del rischio di erosione effettiva espressa in classi di perdita di suolo (tonnellate per ettaro per anno) elaborata da *European Soil Bureau* (*Joint Research Centre*)(fonte: annuario.isprambiente.it)

Anche le variazioni climatiche tendono a modificare l'estensione delle aree aride, ad amplificare gli eventi siccitosi ed a moltiplicare gli effetti erosivi della pioggia. Problemi erosivi sono visibili in particolare nella Media Valle dell'Agri e nella Collina Materana, dove si scontano anche le conseguenze di un esercizio prolungato di pratiche agricole non corrette.

L'aspetto della qualità fisica e chimica dei suoli è legato all'incidenza della superficie agricola utilizzata, con particolare riferimento alla quota destinata ad agricoltura intensiva. Negli anni dal 1998 al 2003 si è avuta in Basilicata una riduzione del 10% circa della superficie agricola utilizzata, ma è aumentata quella destinata ad agricoltura intensiva, passando dal 68,4% nel 1998 al 70,1% nel 2000, valore più elevato rispetto alla media italiana (66,1%).

Il rischio ambientale, determinato nelle pratiche intensive da un uso maggiore di fertilizzanti chimici e di prodotti fitosanitari, appare in Regione in netta diminuzione. Infatti, la vendita di fertilizzanti minerali (a base di azoto, fosforo, potassio), che permette di stimare i quantitativi di fertilizzanti minerali utilizzati in agricoltura e la vendita di prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi), che consente di stimare la tendenza all'impiego dei prodotti fitosanitari sul suolo agrario, mostrano una chiara tendenza alla riduzione dei quantitativi impiegati.

Lo sviluppo di pratiche colturali a basso impatto ambientale, quali il biologico e l'integrato, verificatosi negli ultimi anni, frutto di una strategia di intervento regionale prioritaria per il mondo agricolo, è stata, infatti, indirizzata anche alla risoluzione delle problematiche relativa alla qualità fisica e chimica dei suoli, nonché al miglioramento qualitativo delle produzioni. E' consapevolezza comune la necessità di mantenere nei sistemi agrari regionali il delicato equilibrio tra accumulo e consumo di sostanza organica, indispensabile per attenuare fenomeni di erosione e desertificazione.

Risulta infatti significativo l'avanzamento dei processi di desertificazione in varie aree della Basilicata. Le aree più esposte sono il Bacino dell'Agri e il Medio Cavone, aree a rischio sono anche il Metapontino, la Collina Materana e l'Alto Bradano (Figura 4.6). Nel 1992 è stato avviato il progetto europeo MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*) e nel 2001 il progetto MEDACTION, entrambi aventi l'obiettivo di studiare gli effetti delle politiche ambientali del passato al fine di individuare gli interventi necessari per la riduzione dei fenomeni della desertificazione.

La Regione Basilicata con DGR 27 marzo 2002, n. 418 ha approvato il Programma Regionale di lotta alla siccità ed alla desertificazione nell'ambito del quale sono state identificate, quali aree molto sensibili al rischio desertificazione, il Metapontino, la Collina Materana, l'Alto Bradano e il Medio Agri. L'adozione del Codice di Buona Pratica Agricola Regionale ha rappresentato un valido strumento operativo a tutela della qualità dei suoli.

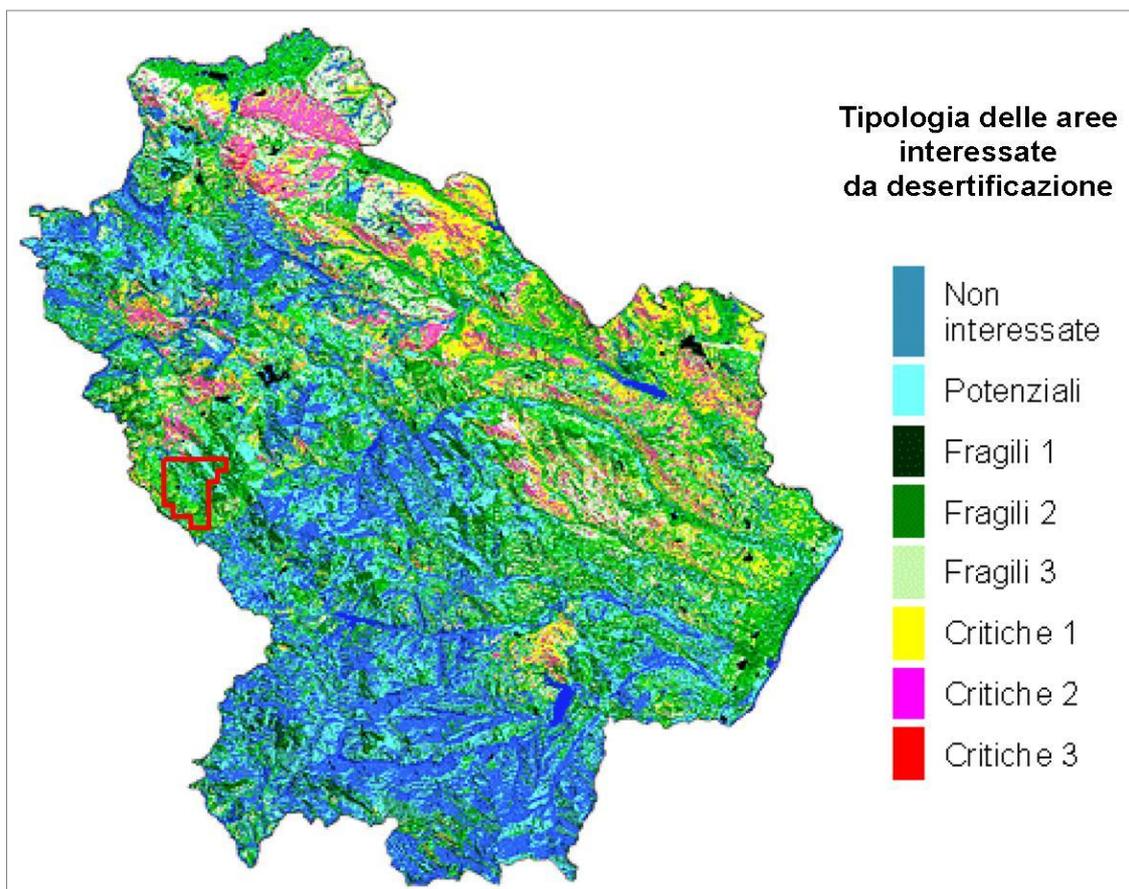


Figura 4.6 - Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Basilicata, 2004 (fonte: Piano di Sviluppo Rurale)

4.1.3 Inquadramento geologico regionale

Gli Appennini meridionali fanno parte dell'orogenesi del Mediterraneo centrale e sono costituiti da una pila di sedimenti e unità tettoniche derivanti dalla deformazione dei diversi domini Mesozoici e Cenozoici. La catena montuosa rappresenta il risultato di una complessa collisione continentale durante il Neogene-Quaternario tra la Placca Africana (più precisamente il Promontorio Apulo o Placca Adria) e la Placca Europea (Blocco Sardo-Corso).

Nel complesso quadro geologico-regionale generatosi nel Mediterraneo centrale è possibile riconoscere, in maniera semplificata, tre differenti macrodomini tettonici che si sviluppano in direzione perpendicolare al fronte Appenninico (Avraham *et al.*, 1990; Lentini *et al.*, 1996, 2002; Finetti *et al.*, 1996) (Figura 4.7):

- Avampaese (*Foreland Domains* - Verde);
- Catena (*Orogenic Domains* - Rosa);
- Retroarco (*Hinterland Domains* - Giallo).

Il Dominio di Avampaese, è costituito dalla parte di placca africana, denominata placca Adria. La placca Adria conosciuta anche come Promontorio Apulo, nella sua parte meridionale, a contatto con l'Avampaese Africano e il Bacino Ionico, perde le proprie caratteristiche continentali con lo sviluppo di creazione di nuova crosta oceanica.

L'intero Dominio della Catena Appenninica può essere, invece, scomposto in tre principali settori:

- il sistema esterno, costituito dai sovrascorrimenti legati allo scollamento della copertura sedimentaria interna del settore inarcato dell'Avampaese continentale;
- la Catena Appennino-Maghrebide, generata dall'embriciatura delle sequenze sedimentarie appartenenti sia ai settori di crosta oceanica (Bacino Tetideo e Ionico) sia ai settori di crosta continentale (parte interna delle piattaforme carbonatiche);

- la Catena Kabilo-Calabride legata alla delaminazione e successiva migrazione verso i quadranti sud-orientali del margine Europeo.

Il Dominio di Retroarco, infine, risulta rappresentato dal blocco Sardo-Corso e dal Bacino del Tirreno. Quest'ultimo, a sua volta, è caratterizzato da una crosta di tipo oceanico e la cui apertura è datata dal Miocene medio.

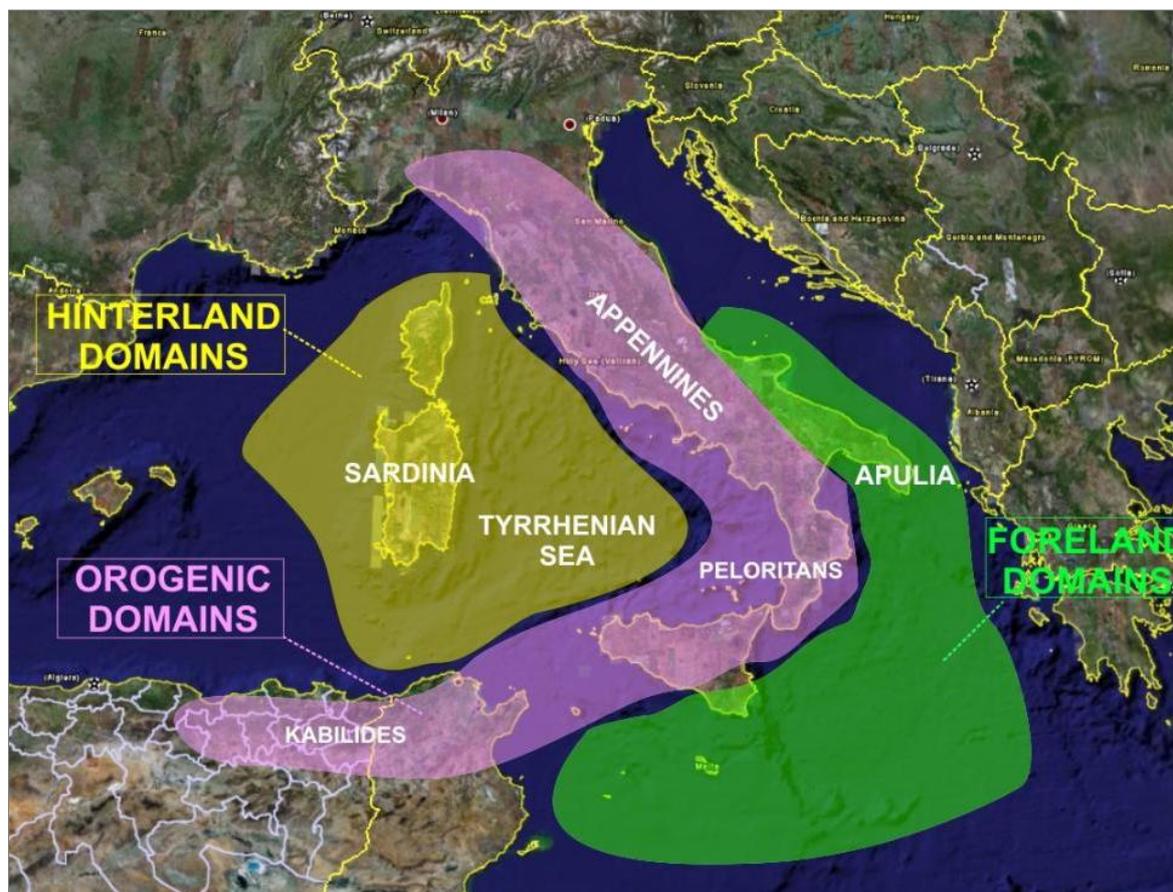


Figura 4.7 - Distribuzione dei principali domini tettonici nel Mediterraneo centrale

Nel dettaglio l'area oggetto di studio ricade all'interno della Catena Appenninica (in *sensu strictu*), precisamente all'interno dell'unità costituita prevalentemente da carbonati di piattaforma (Figura 4.8).

La Catena Appenninica Meridionale può essere in prima approssimazione suddivisa in due grandi complessi stratigrafico-strutturali sovrapposti, rappresentati da unità alloctone sovrascorse su un avampaese mobilizzato durante le più recenti fasi tettoniche Appenniniche. Tali unità derivano dalla deformazione e accavallamento di sedimenti Mesozoici e Cenozoici di paleoambienti che vanno dal bacino profondo (Unità di Lagonegro) ad ambienti di piattaforma carbonatica (Piattaforma Appenninica). Nella parte più occidentale della catena, le facies di piattaforma risultano sovrascorse sul dominio Lagonegrese, le cui unità, nell'area di Val d'Agri, risultano accavallate sulla Piattaforma Apula.

All'interno dei singoli domini tettonici è, inoltre, possibile identificare delle precise unità stratigrafico-strutturali le cui peculiarità hanno permesso di delineare le principali fasi evolutive che hanno caratterizzato l'intera area appenninica meridionale. Le principali unità individuate, procedendo da ovest ad est, sono (Figura 4.9):

- la Piattaforma Appenninica
- il Bacino lagonegrese s.l. e le unità esterne
- l'Avanfossa Bradanica
- la Piattaforma Apula

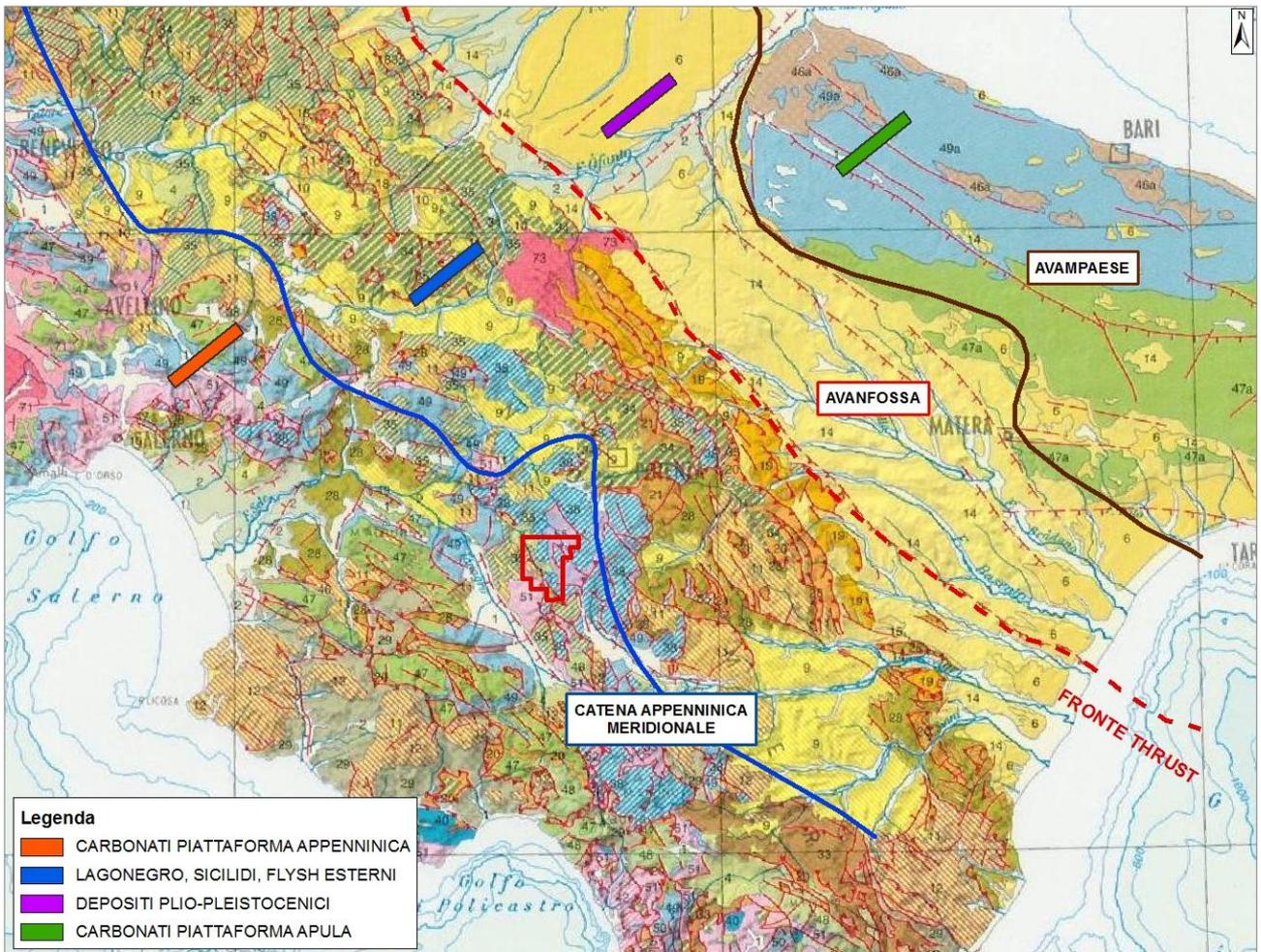


Figura 4.8 - Mappa delle principali unità geologico-strutturali dell'Appennino Meridionale e ubicazione del blocco in studio su Carta geologica d'Italia scala 1:1.000.00 (Servizio Geologico d'Italia - Ispra, 2011, modificata)



Figura 4.9 - Ricostruzione paleogeografica dell'Appennino Meridionale nel Giurassico e Cretaceo (fonte: Zappaterra 1994)

4.1.3.1 Piattaforma Appenninica

Le unità più orientali appartenenti alla Piattaforma Appenninica sono composte prevalentemente da dolomie e calcari di acqua bassa che, verso Est, passano a facies di margine di piattaforma e scarpata. Lo sviluppo di questi depositi è ripetutamente interrotto da superfici di discordanza stratigrafica, marcate da brusche variazioni verticali di facies.

I depositi calcarei vanno riferiti ad un ambiente di piattaforma carbonatica caratterizzato da un tasso di subsidenza generalmente compensato dal tasso di produttività di sedimenti carbonatici. Le superfici di trasgressione e discordanza stratigrafica registrano invece rispettivamente risalite e cadute del livello del mare, legate sia alle variazioni eustatiche sia al tasso di subsidenza della piattaforma carbonatica. Queste ultime possono essere attribuite a fasi tettoniche sia distensive sia compressive.

In definitiva l'unità stratigrafico-strutturale della Piattaforma Appenninica è una successione carbonatica accavallatasi, con trasporto verso l'avampaese Apulo, durante le fasi compressive neogeniche sopra le corrispondenti unità di margine e bacino. Tali sovrascorrimenti hanno provocato un trasporto non omogeneo e la scomposizione della Piattaforma Appenninica in settori distinti separati da lineamenti trasversali che hanno accomodato le differenze negli stress.

4.1.3.2 Bacino di Lagonegro s.l.

Dal punto di vista strutturale, il bacino di Lagonegro s.l. rappresenta un bacino Mesozoico generato da un *rift* Triassico. In esso si depositarono una serie di unità stratigrafiche con caratteristiche deposizionali differenti a seconda sia della loro posizione paleogeografica sia dell'evoluzione temporale dello stesso bacino.

I depositi attribuiti a queste successioni, possono essere suddivisi in Unità Lagonegrese inferiore e superiore e costituiscono la fascia d'affioramenti intermedia limitata a occidente dai terreni della Piattaforma Appenninica e ad est dai depositi dell'avampaese Apulo-Garganico.

Nella fattispecie, l'Unità Lagonegrese inferiore è costituita da sedimenti calcareo-silico-marnosi, nella parte assiale del bacino (Scandone 1967, 1972, 1975), mentre l'Unità Lagonegrese superiore è formata da terreni calcareo-silico-marnosi di età compresa fra il Triassico ed il Miocene, derivanti dalla deformazione dell'omonimo bacino, sono tettonicamente interposti agli elementi tettonici lagonegresi inferiori a letto e a quelli delle unità dei Monti della Maddalena e Monte Foraporta a tetto.

La successione che va dal Triassico all'Eocene è composta prevalentemente da torbiditi carbonatiche, calcari con selce, radiolariti e marne silicizzate. Torbiditi silicoclastiche compaiono alla fine del Paleogene.

Le torbiditi carbonatiche possono essere attribuite a sistemi alimentati direttamente dalle piattaforme adiacenti, durante periodi d'intensa attività produttiva in prossimità delle aree bacinali. I calcari con selce, radiolariti e marne silicizzate sono tipici di una sedimentazione pelagica tranquilla. Tali depositi rappresentano, pertanto, fasi di interruzione della produzione carbonatica di piattaforma, probabilmente legate a fasi d'annegamento di queste ultime, durate anche oltre 10 milioni di anni.

Il Bacino Lagonegrese nel suo complesso, comunque, ha caratteristiche sedimentarie simili ai bacini d'intrapiattaforma (*seaways*) sviluppati nella regione bahamiana.

I sedimenti depositatesi nel bacino sono stati traslati verso oriente sotto la spinta della piattaforma Appenninica, tra la fine del Paleogene e l'inizio del Neogene. La mobilitazione dell'enorme carico litostatico ha originato, un'area bacinale d'avanfossa nella quale si è avuta la deposizione, durante il Miocene, dei "flysch esterni" (Flysch Numidico, Formazione di Serrapalazzo e di Castelvetere).

Questi flysch sono stati rimobilizzati da fasi precoci di deformazione del loro bacino di deposizione producendo tipiche geometrie di "piggy-back" dietro il fronte di sovrascorrimento. In tali aree, caratterizzate da estensione limitata, si sono depositati sedimenti torbiditici a composizione litica (Flysch di Gorgoglione, Langhiano-Tortoniano).

L'ultima fase compressiva, d'età pliocenica, ha provocato la messa in posto dei “*flysch* esterni” e di parte del bacino lagonegrese sui carbonati dell'avampaese della Piattaforma Apula.

4.1.3.3 *Avanfossa Bradanica*

L'Avanfossa Bradanica è il dominio strutturale compreso tra il fronte della Catena Appenninica, ad ovest, e l'Avampaese Apulo, ad est, a prevalente sviluppo NW-SE. Essa comprende una parte affiorante, data dal Tavoliere delle Puglie, dalla Fossa Bradanica e dalla fascia ionica della Lucania e da una parte non affiorante, che ne costituisce una prosecuzione verso SE, nel Golfo di Taranto.

Questo elemento strutturale inizia a delinarsi a partire dal Pliocene medio-superiore, quando un'importante subsidenza portò alla formazione di un bacino sedimentario allungato parallelamente alla Piattaforma Apula, il cui margine interno è stato successivamente ribassato in blocchi con geometrie a gradinata.

I sedimenti dell'Avanfossa sono principalmente costituiti da depositi clastici (argille, sabbie e conglomerati) di facies marina e coprono un intervallo cronostratigrafico che va dal Pliocene medio-superiore al Pleistocene (Ogniben *et al.*, 1969). Gli spessori complessivi sono dell'ordine dei 3000 metri, in gran parte noti da dati di pozzo; essi poi risultano ricoperti da depositi continentali tardo-quadernari.

Nel suo complesso, la Catena, è stata caratterizzata dalla presenza di una serie di avanfosses successivamente coinvolte nella deformazione a falde dell'Appennino e che quindi si trovano adesso inglobate nella catena stessa. A differenza delle precedenti avanfosses, tuttavia, quella bradanica risulta solo parzialmente deformata dalla tettonica appenninica e pertanto giace in posizione autoctona.

Da un punto di vista strutturale, essa è caratterizzata dalla debole deformazione che ha provocato la formazione di sovrascorrimenti superficiali interessando i sedimenti più antichi depositi al suo interno. Le strutture più caratteristiche sono rappresentate da anticlinali più o meno complesse legate a sovrascorrimenti a medio-basso angolo e da faglie inverse (probabilmente invertite) al livello dei depositi della piattaforma apula (pre-Pliocene).

Da un punto di vista deposizionale, infine, l'Avanfossa è caratterizzata anche da depositi torbiditici inframezzati da depositi pelitici del Plio-Pleistocene.

4.1.3.4 *La piattaforma Apula*

La storia tettonica della piattaforma è stata caratterizzata da differenti episodi a partire dal Triassico fino al Pliocene. Lungo il suo margine occidentale si sono accavallati, durante il Cenozoico, i domini tettonici di avanfossa e catena precedentemente descritti.

Litologicamente l'Avampaese Apulo risulta, in prevalenza, composto da una sequenza di carbonati in facies di piattaforma di età Mesozoica. Esso, nella sua interezza, si sviluppa sia in aree emerse, in Gargano, Murge e Salento, sia in quelle sommerse, lungo la fascia occidentale del Mare Adriatico.

Le unità appartenenti alla Piattaforma Apula (Formazione di Altamura – Cretaceo superiore) affiorano nelle Murge pugliesi pressoché indeformate e rappresentano l'avampaese della catena Appenninica (Figura 4.10). In queste aree le unità calcaree della piattaforma Apula possono ritrovarsi anche nel sottosuolo a profondità perfino elevate, raggiungendo gli oltre 6000 m.

L'evoluzione stratigrafico-deposizionale del dominio Apulo, dal Mesozoico al Miocene, può altresì essere sinteticamente suddivisa secondo due fasi principali: fase Mesozoica e Cenozoica.

La fase Mesozoica è testimoniata dalla porzione basale della piattaforma, la quale non è mai affiorante, ma è nota solo grazie a dati di pozzo. Essa è costituita da una sequenza quasi ininterrotta di dolomie triassiche, giurassiche e cretacee, tipica di facies di piattaforma carbonatica poco profonda. La scarsa variabilità verticale degli ambienti va attribuita ad un tasso di subsidenza relativamente costante e compensato dal tasso di sedimentazione. Alla sommità della successione dolomitica si osserva la presenza di calcari di scogliera e

di scarpata (limite Giurassico-Cretaceo), che registrano un generale approfondimento della piattaforma. Successivamente si passa ad una sedimentazione di piattaforma protetta, periodicamente invasa da acque esterne, testimoniata dalla presenza di biocostruzioni a Rudiste (Cenomaniano).

Al tetto della successione cenomaniana è presente una estesa superficie di discordanza stratigrafica che assume frequentemente caratteri di discordanza angolare. Essa registra l'intensa erosione dei sedimenti d'età cenomaniana e probabilmente turoniana, avvenuta prima della fine del Turoniano probabilmente a causa di una repentina inclinazione della piattaforma verso SO. Le unità erose sono state risedimentate sotto forma di breccie carbonatiche nelle aree depresse adiacenti. A questi depositi fa seguito una successione composta da laminiti algali caratteristiche di un ambiente intertidale o sopratidale, *wackestone* a foraminiferi e bioclasti e livelli a Rudiste originatisi in ambienti ossigenati.

La frequenza dei livelli a Rudiste, interpretati come corpi biocostruiti che aumenta verso l'alto a scapito degli intervalli a laminiti algali, indica un generale aumento del livello marino al disopra della piattaforma. Il tetto di questi depositi, d'età campaniana superiore, è rappresentato da un'altra discordanza stratigrafica da imputare ad una ulteriore inclinazione e sprofondamento di parte della piattaforma. Sui sedimenti della piattaforma aperta con scogliera a Rudiste poggiano, con contatto brusco, facies di scarpata carbonatica che passano, verso le aree bacinali ad ovest, a depositi pelagici. Questi sedimenti sono di età compresa tra il Campaniano superiore ed il Maastrichtiano.



Figura 4.10 - Calcari della Piattaforma Apula in una sezione delle cave di Apricena nel settore settentrionale della Puglia

La fase Cenozoica inizia con la presenza di rocce ignee ultrabasiche sotto forma di dicchi e rocce subvulcaniche di probabile età eocenica. Il contatto con i soprastanti depositi eocenici avviene per discordanza stratigrafica, alla quale si associa la presenza di superfici erosive. La successione eocenica è composta da torbiditi carbonatiche su cui progradano sedimenti di piattaforma interna, localmente trasgrediti da facies di piattaforma esterna/margine. Su questa superficie si è sviluppata una successione miocenica di calcari pelagici, ricchi di fosfati, che rappresenta la sequenza d'annegamento della piattaforma Apula è legato probabilmente al carico prodotto dall'impilamento, lungo il suo margine occidentale, delle falde appenniniche.

Nelle immagini che seguono sono illustrate le fasi evolutive della Piattaforma Apula a partire dal Cretaceo, sulla base della distribuzione delle facies ottenuta analizzando i dati di pozzo e le linee sismiche a disposizione. Tale studio è stato fatto non solo nella zona in esame ma in un'area molto più ampia al fine di comprendere l'evoluzione alla scala di bacino. In questo modo, oltre a definire la distribuzione delle facies è

stato possibile ricostruire nel tempo l'evoluzione degli ambienti deposizionali. Dal Cretaceo è possibile osservare come nella porzione nord-orientale, presenti sequenze caratterizzate da sedimentazione carbonatica di mare basso mentre ad occidente prevalgono rocce calcaree con tessitura più fine (Figura 4.11). Localmente sono presenti dolomie e calcari dolomitici frutto delle condizioni favorevoli allo sviluppo della piattaforma. Durante il Cretaceo infatti la piattaforma aggrada, crescendo in altezza, bilanciando la risalita del livello del mare. L'Eocene mostra la deposizione di calcari a nummuliti e breccie calcaree. Queste sono una testimonianza di una fase di emersione che induceva uno smantellamento della piattaforma carbonatica e quindi produzione di breccie (Figura 4.12). Durante il Miocene, così come nel Pliocene, la distribuzione delle facies cambia considerevolmente con una drastica riduzione delle aree occupate dalla piattaforma carbonatica per dare spazio alla deposizione di breccie tettoniche di rampa e di *slope* generatesi a seguito dell'*uplift* dell'avampese, siamo infatti nel pieno dell'attività tettonica (Figura 4.13, Figura 4.14).

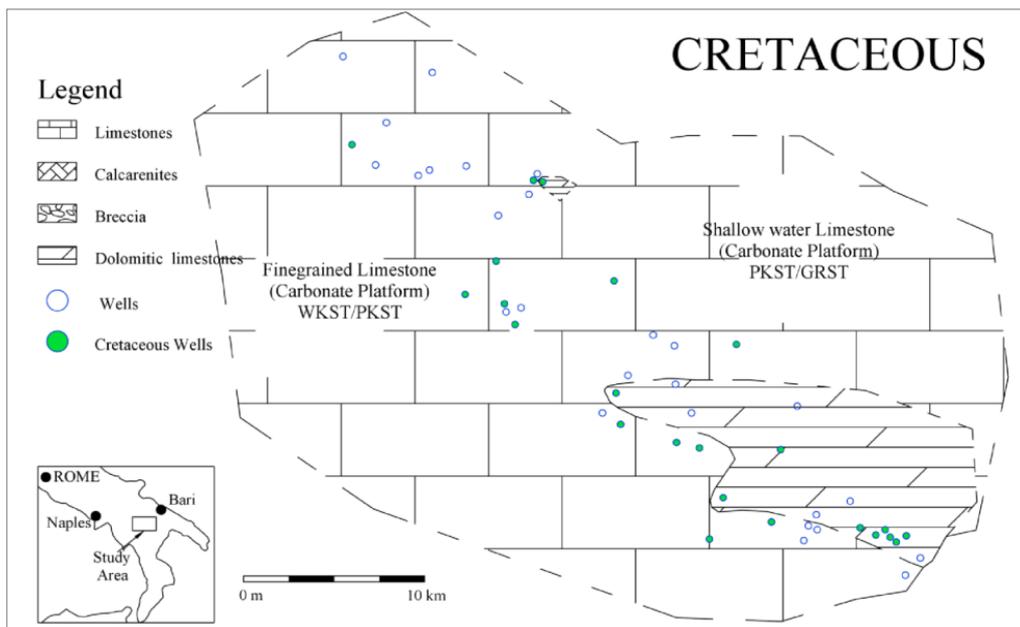


Figura 4.11 - Assetto paleogeografico del settore centrale della piattaforma durante il Cretaceo; il settore nord-orientale è caratterizzato da depositi di piattaforma tipici di mare poco profondo, mentre quello sud-orientale dalla deposizione di dolomie

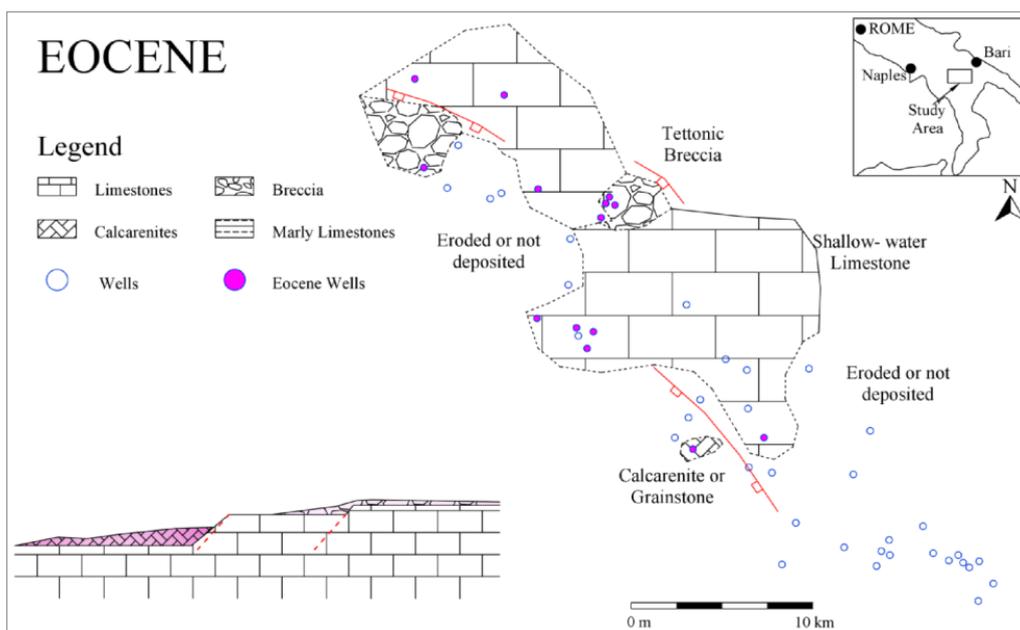


Figura 4.12 - Assetto durante l'Eocene del settore in studio; i calcari iniziano a subire le prime deformazioni con fagliazione a cinematica diretta e deposizione dei primi sedimenti calcarenitici e breccie (vedi sezione interpretativa)

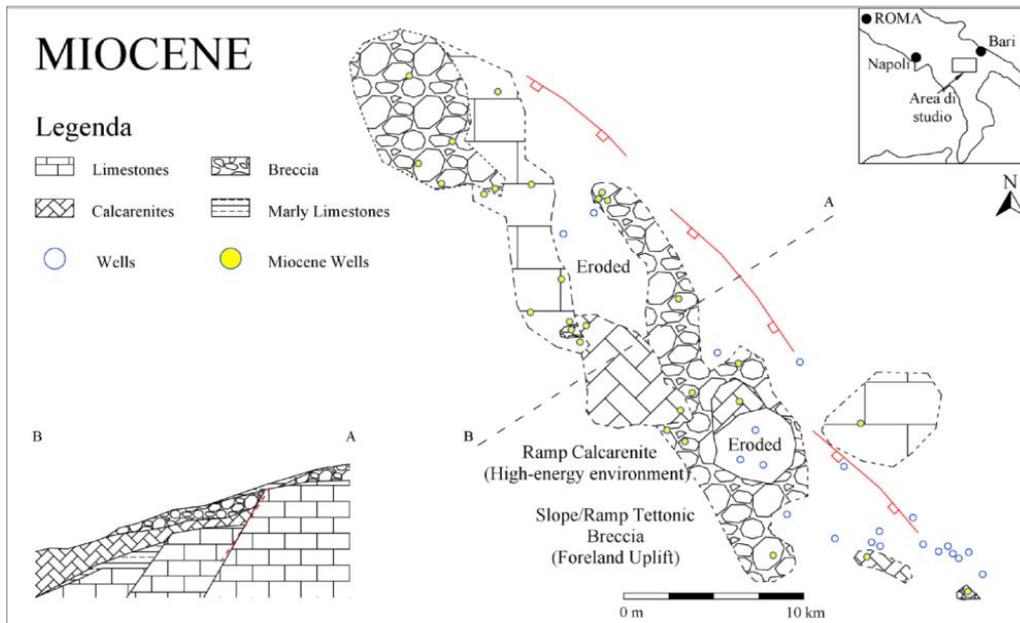


Figura 4.13 - Durante il Miocene, la fase deformativa è in uno stadio avanzato e le condizioni paleogeografiche sono favorevoli per la deposizione più massiccia di calcareniti, calcari marnosi e brecce che drappeggiano e uniformano la topografia del top dei calcari

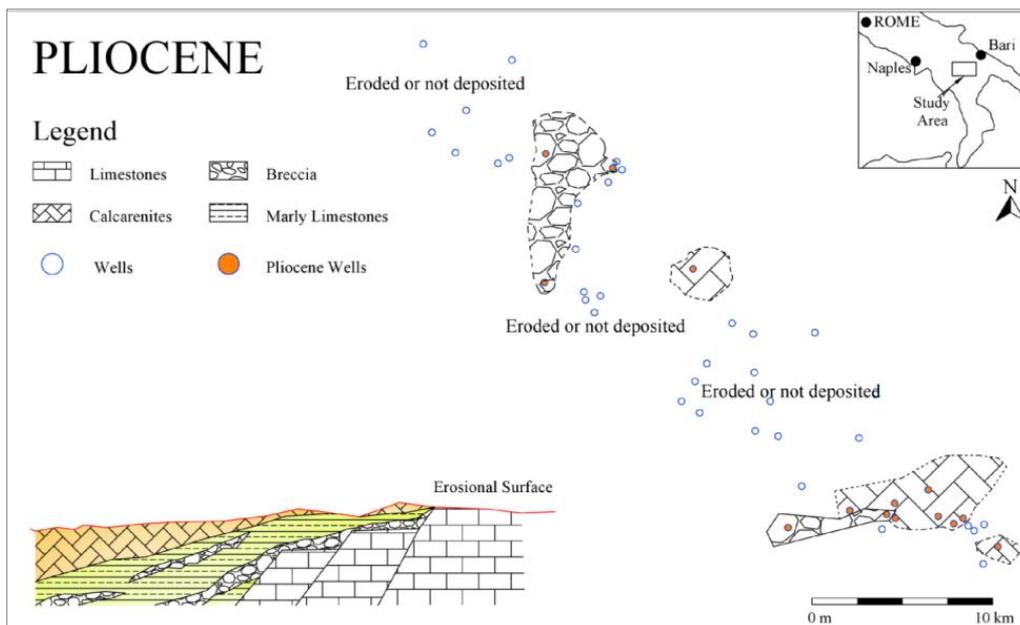


Figura 4.14 - Nel Pliocene le zone più depresse appaiono quasi completamente riempite da materiale tipico di margine di piattaforma, testimoniato anche dalla presenza di una superficie erosiva dovuta ad emersione della stessa

La Figura 4.15 mostra, infine, la complessità della distribuzione delle facies e delle differenti unità apule al di sotto dell'*unconformity* che marca il passaggio tra i depositi terziari di avampaese e quelli della piattaforma Apula. La variabilità delle caratteristiche tessiturali, di facies e di età ha un forte impatto nella variabilità delle proprietà petrofisiche dei carbonati apuli e di conseguenza delle proprietà di tali unità come rocce serbatoio.

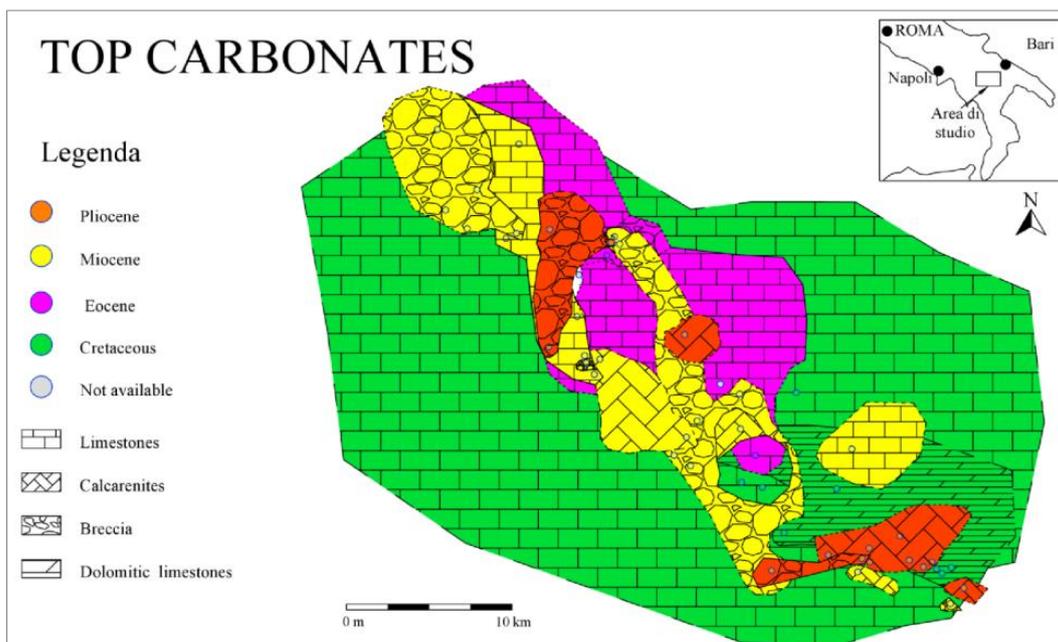


Figura 4.15 - Configurazione attuale del Top dei carbonati frutto delle complesse fasi evolutive precedenti

4.1.4 Panorama geologico locale

L'area in istanza rientra nel Foglio 199 "Potenza" della Carta d'Italia alla scala 1:100.000. Da essa emerge che la geologia di superficie è rappresentata da unità della serie calcareo-silico-marnosa principalmente di età pliocenica superiore-pleistocenica, con la presenza di depositi rielaborati in età olocenica (Figura 4.16).

Le unità prevalenti all'interno dell'area in istanza sono rappresentate, nella parte settentrionale, dalla formazione di M. Facito (ad est), da calcari oolitici e calcareniti giurassiche (indicate in blu), dall'unità cretaceo-eocenica di Toppo Camposanto (in bianco) e da conglomerati pleistocenici (in giallo).

La parte meridionale dell'area è caratterizzata dall'affioramento di calciruditi e calcareniti mioceniche (indicate in marrone) e dolomie a *Megalodon* triassiche (in rosa).

La Formazione di M. Facito, di età Anisico-Ladinico superiore, è composta da un'alternanza di argille, siltiti, arenarie, breccie con scogliere algali intercalate a varie altezze, per uno spessore massimo affiorante di 200 metri. Questa formazione affiora estesamente nel Lagonegrese e ancor più tra l'alta valle del l'Agri, la zona di Pignola-Abriola e i dintorni di Sasso di Castalda. Il limite inferiore della formazione è sconosciuto; il limite superiore è costituito dai calcari con liste e noduli di selce delle facies Armizzzone e Pignola-Abriola.

Nella parte occidentale dell'area, affiorano *dolomie a Megalodon* triassiche, la cui successione è costituita da dolomie bianche e grigie, micro e macrocristalline, in strati generalmente di 20-50 cm di spessore, con frequentissime stromatoliti.

La successione di *calcari oolitici e calcareniti* giurassiche sono costituiti da tre parti:

- calcareniti e calcareniti oolitiche nocciola, calcari oncolitici, subordinatamente calcilutiti, con la presenza di fossili di valore stratigrafico, come la *Pfenderina salernitana* e *Selliporella dontzellii*;
- calcilutiti e subordinatamente calcareniti da grigio chiare a nere con *Cladocoropsis mirabilis* e *Kurnubia*;
- calcilutiti avana e grigio chiare con *Clypein jurassica*; calcilutiti e calcareniti biancastre, calcari oolitici con ooliti grigie e nerastre, rotte e rigenerate.

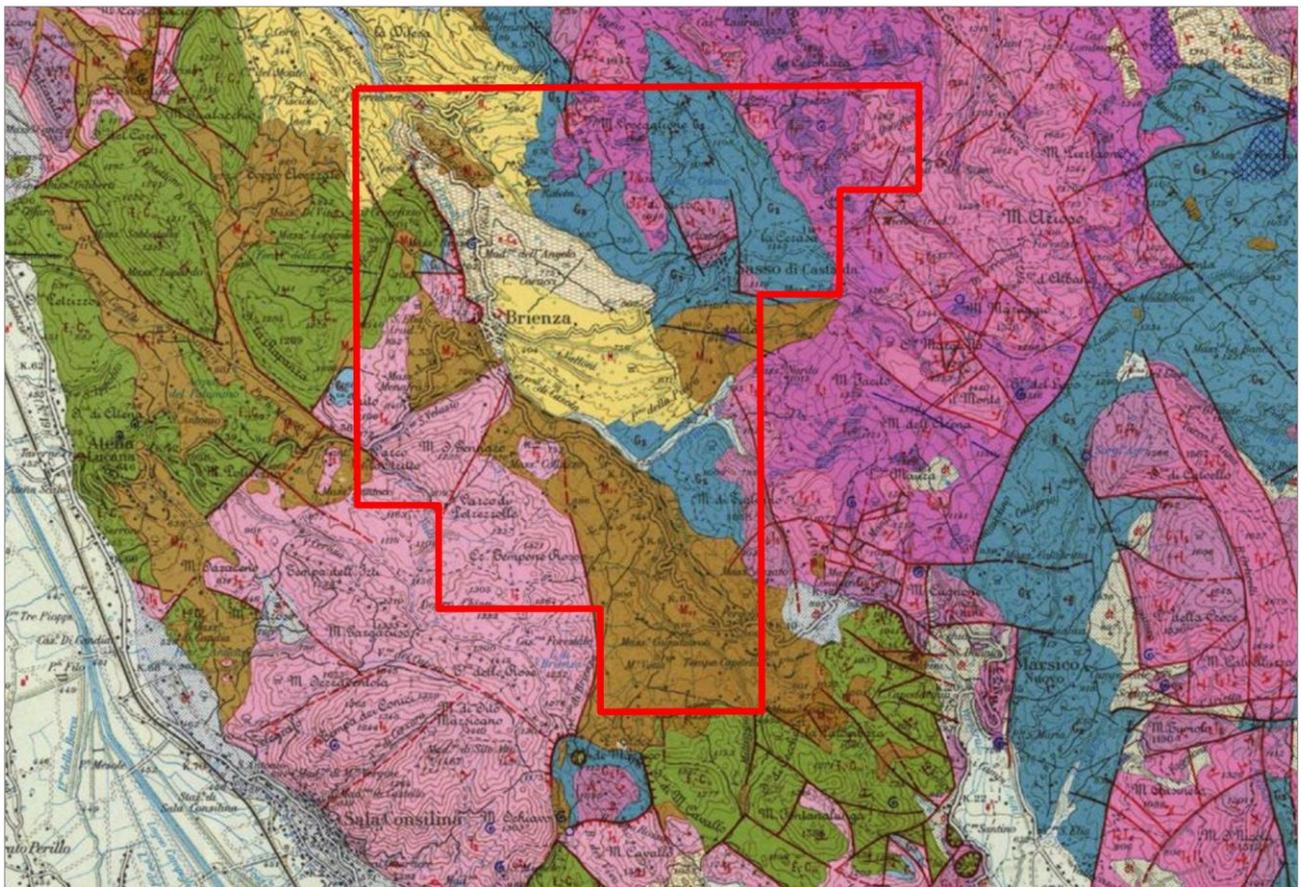


Figura 4.16 - Carta geologica dell'area in istanza "La Cerasa"- Foglio 199 "Potenza" (fonte: isprambiente.gov.it, modificata)

L'Unità di Topo Camposanto, del Cretacico superiore, è composta da calcareniti avana con nummuliti ed alveoline, con intercalazioni di marne calcaree rosse e verdastre; calcareniti biancastre con frammenti di rudiste con, intercalate, marne e marne argillose con *Orbitoides*, *Siderolites* e *Globotruncana*. Nella parte inferiore diaspri straterellati con intercalazioni di strati a banchi di calcareniti e calciruditi.

L'unità geologica di calciruditi e calcareniti, di età miocenica, è caratterizzata dalla successione di calcareniti glauconiti che grigio-azzurre reticolate e dalla presenza di numerosi fossili, come pettinidi, briozoi e nummuliti rimaneggiate. La superficie di trasgressione è talvolta marcata da sacche profonde sino ad oltre due metri riempite da argille rosse residuali.

I *conglomerati pleistocenici* affiorano principalmente nei dintorni di Brienza e nella valle del Melandro. Si tratta di conglomerati poligenici a matrice sabbiosa giallastra e rossastra, discretamente cementati, con lenti di sabbie grossolane.

Nella zona centrale dell'area di studio sono presenti anche depositi più recenti di tipo detritico e alluvionale originati dall'attività dei processi di evoluzione morfologica e di erosione/deposizione ad opera dei corsi d'acqua, in corrispondenza dell'alveo del torrente Pergola.



Figura 4.17 - Affioramento della successione di calciruditi e calcareniti mioceniche (sinistra) e affioramento della Formazione di M.Facito, nei pressi di Sasso di Castalda (destra)

4.1.5 Sismicità

Come descritto nei paragrafi precedenti, l'area in istanza appartiene al dominio geo-strutturale della Catena Appenninica coinvolto nel processo orogenetico e quindi rientra nella zona ad alta sismicità, dove ipoteticamente si possono verificare forti terremoti. Ciò è evidente nella seguente Figura 4.18 dove si vede molto bene l'intensa attività sismica presente nell'area della Catena Appenninica meridionale ed i relativi meccanismi focali, sia di tipo diretto (*beach ball rosse*) che di tipo trascorrente (*beach ball blu*) delle faglie attive coinvolte nell'orogenesi.

Osservando l'estratto della mappa di pericolosità sismica riportato in Figura 2.19, nel paragrafo 2.4 relativo alla classificazione sismica e alla sismicità, all'interno dell'area oggetto di studio si desume un valore complessivo di accelerazione al suolo (g) medio-alto, ma pur sempre indicativo, in quanto tale mappa è fondata su un criterio di zonazione probabilistica, la cui attendibilità risulta molto discussa da numerosi autori.

Questi autori, tra cui Panza e Peresan (2010), suggeriscono l'integrazione tra le mappe realizzate con criteri probabilistici (basati su calcoli obsoleti e non attendibili e su dati storici spesso frammentari) ed i criteri neodeterministici. Questi ultimi si basano sull'analisi dello stile geotettonico e sismico delle varie regioni e sul calcolo di sismogrammi sintetici realistici, mediante la tecnica della sommatoria dei modi, consentendo dunque una sorta di modellizzazione del territorio che fa riferimento a più scenari. In sintesi, i modelli strutturali, le informazioni sismiche storiche, l'analisi delle zone sismogenetiche e dei meccanismi focali concorrono tutti su scala regionale alla stima delle possibili fonti di sismicità sul territorio ed alla definizione della pericolosità in termini di valore massimo dello scuotimento del suolo (accelerazione, velocità o spostamento), stimato considerando un ampio insieme di terremoti di scenario. Grazie all'utilizzo di diversi scenari e di test parametrici è possibile inoltre considerare le incertezze e le eventuali lacune nei dati disponibili.

Se invece si esaminano sia la zonazione sismogenetica che i nodi sismogenetici (Figura 4.19) è possibile notare come la Basilicata sia nel complesso caratterizzata da valori di accelerazione al suolo medio-alti, compresi tra 0.05 e 0.35. Si ricorda che i nodi sismogenetici non rappresentano la certezza dell'imminente sisma, ma aiutano a considerare l'assetto tettonico ad integrazione dei metodi deterministici laddove vi sia la possibilità di verificarsi un evento con tempo di ritorno molto elevato, cioè dove non sono stati registrati forti terremoti nel corso degli ultimi 1000 anni.

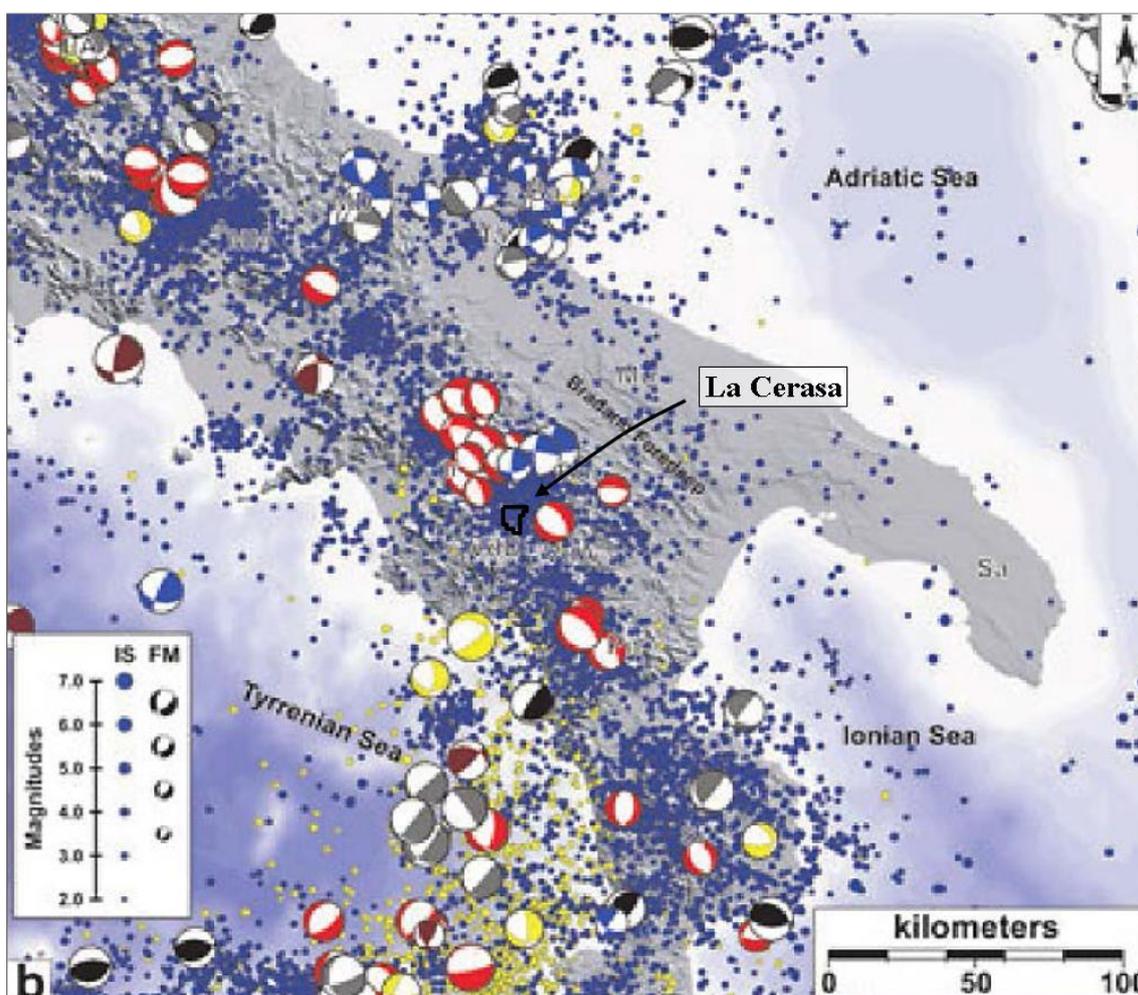


Figura 4.18 - Sismicità strumentale (IS) con magnitudo ≥ 2 dal 1983. Blu per eventi avvenuti a profondità < 30 km; giallo per eventi avvenuti a profondità > 30 km. È inoltre riportato, tramite i palloni da spiaggia, il meccanismo focale (FM) degli eventi con magnitudo > 3.5 (Palano et al., 2011, modificata)

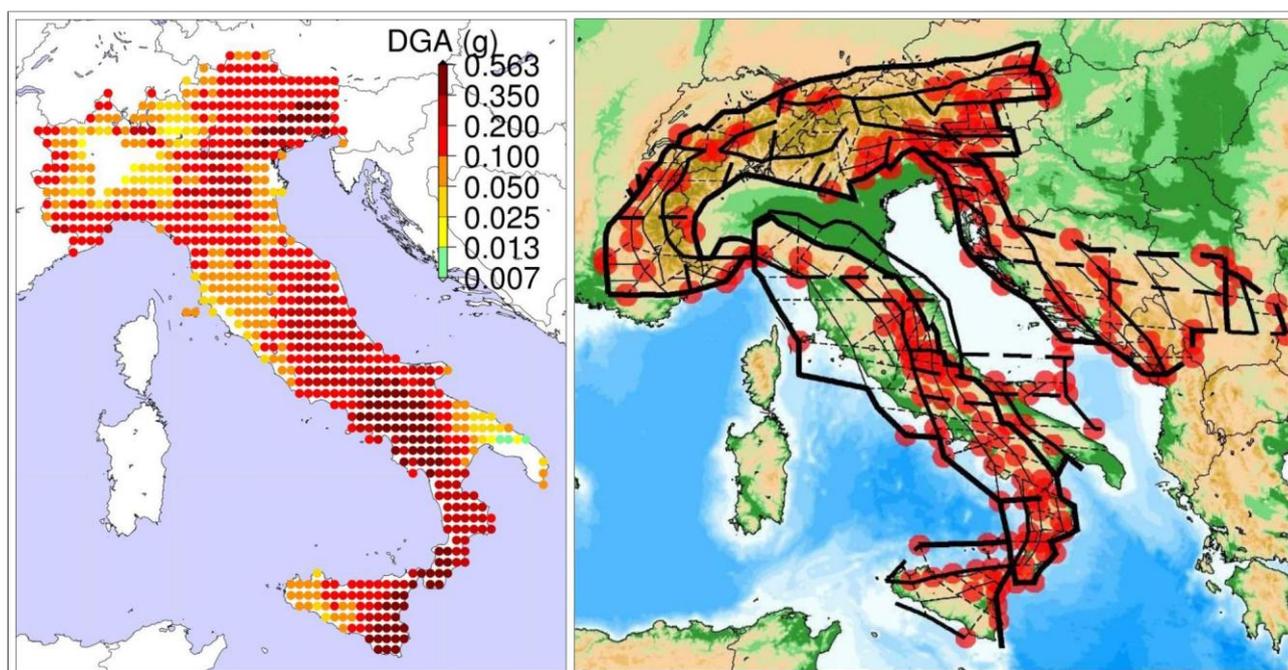


Figura 4.19 - A sinistra: valori di accelerazione al suolo del territorio italiano calcolata utilizzando sia la zonazione sismogenetica (Meletti e Valensise, 2004) che i nodi sismogenetici (Gorshkov et al., 2002, 2004). A destra: zonazione morfostrutturale (in nero) e nodi sismogenetici (circoli rossi) identificati per il territorio italiano e le regioni circostanti per una $M \geq 6.0$ (Gorshkov et al., 2002; 2004) (fonte: Panza e Peresan, 2010)

4.1.5.1 Sismicità storica

Per quanto riguarda la sismicità storica dell'area in esame è stato consultato il Catalogo Parametrico dei terremoti Italiani (CPTI) aggiornato al dicembre 2011 (emidius.mi.ingv.it/CPTI11), il quale riporta i terremoti avvenuti in Italia dall'anno 1000 al 2006.

La Figura 4.20 riporta i terremoti avvenuti dall'anno 1000 al 1899 nell'intorno dell'area de "La Cerasa". All'interno dell'istanza di permesso di ricerca non è ubicato nessun evento storico, invece nelle vicinanze sono presenti gli eventi:

- anno 1826, magnitudo circa 5,8, terremoto denominato genericamente "Basilicata" (quadrato viola angolo nord-est dell'istanza); i danni maggiori sono stati segnalati a Tito, Satriano, Potenza con un grado 8 e 9 della scala Mercalli;
- anno 1759, magnitudo 4,3, denominato "Grumento" (quadrato giallo vicino all'angolo sud-est dell'istanza);
- anno 1899, magnitudo 4,6, terremoto di Polla (quadrato giallo a nord dell'area di studio). Sono segnalati danni del quinto e sesto grado della scala Mercalli a Polla, Tito, Picerno, Calvello, Potenza.

A nord-ovest e a sud est dell'area sono presenti due quadrati neri che indicano due forti terremoti avvenuti rispettivamente nel 1561 denominato "Vallo di Diano" (epicentro vicino a Caggiano) e nel 1857 denominato Basilicata, ma con epicentro tra Viggiano e Marsicovetere. Entrambi hanno causato ingenti danni in una vasta area del potentino e del salernitano.

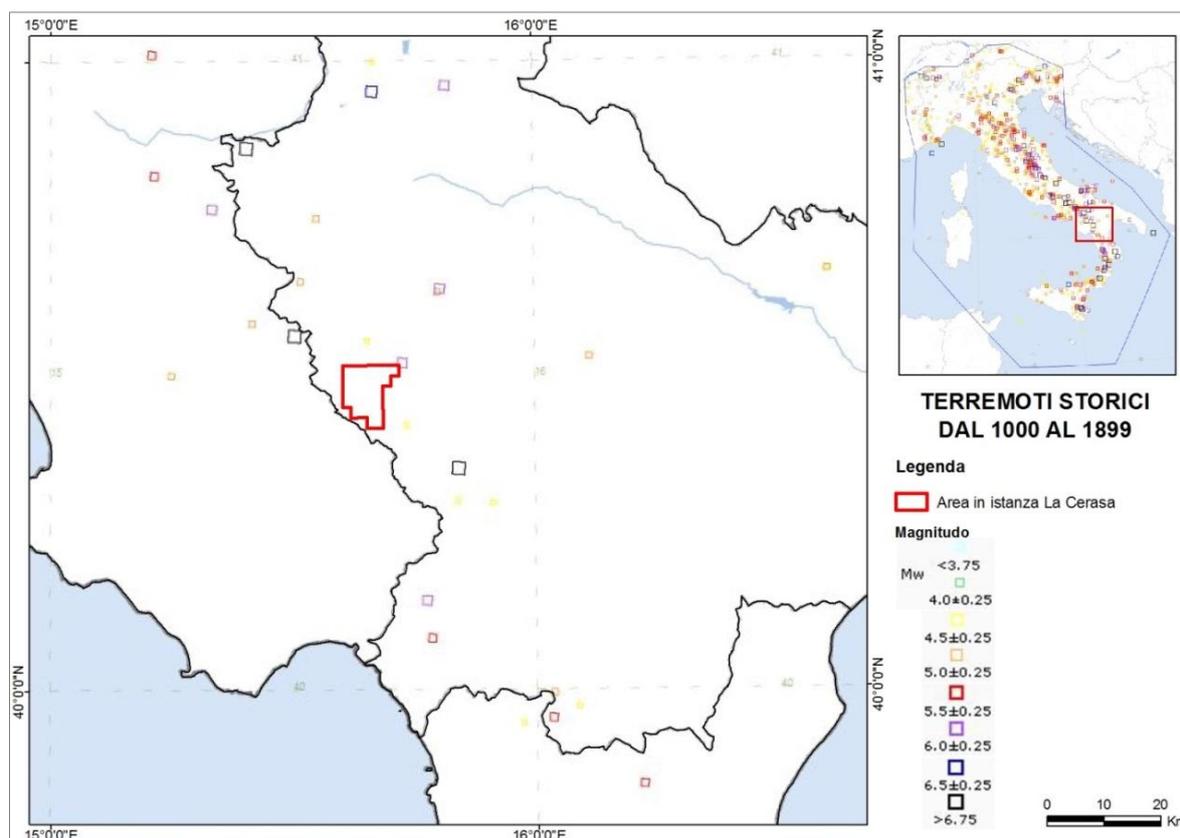


Figura 4.20 - Terremoti verificatesi in Basilicata dall'anno 1000 al 1899 (fonte: emidius.mi.ingv.it/CPTI11, modificata)

La Figura 4.21 invece mostra i terremoti verificatesi dal 1900 al 2006. All'interno dell'area in istanza sono presenti due terremoti denominati entrambi "Brienza", uno accaduto del 1957 con magnitudo 4,7 e uno verificatosi nel 1964 con magnitudo 4,6 dei quali però non sono segnalati le intensità del danno in termini di scala Mercalli. Poco a nord-ovest dell'istanza, nel 1905 si è verificato un altro terremoto, denominato sempre Brienza, avente magnitudo 4,4 e che ha causato danni del 6-7 grado della scala Mercalli a Brienza, del 5-6 a Polla del 5 grado a Tito.

Si precisa che in questo caso gli eventi presenti in Figura 4.21 sono più numerosi probabilmente in seguito all'installazione di strumenti di misura sul territorio e alla maggior disponibilità di fonti storiche.

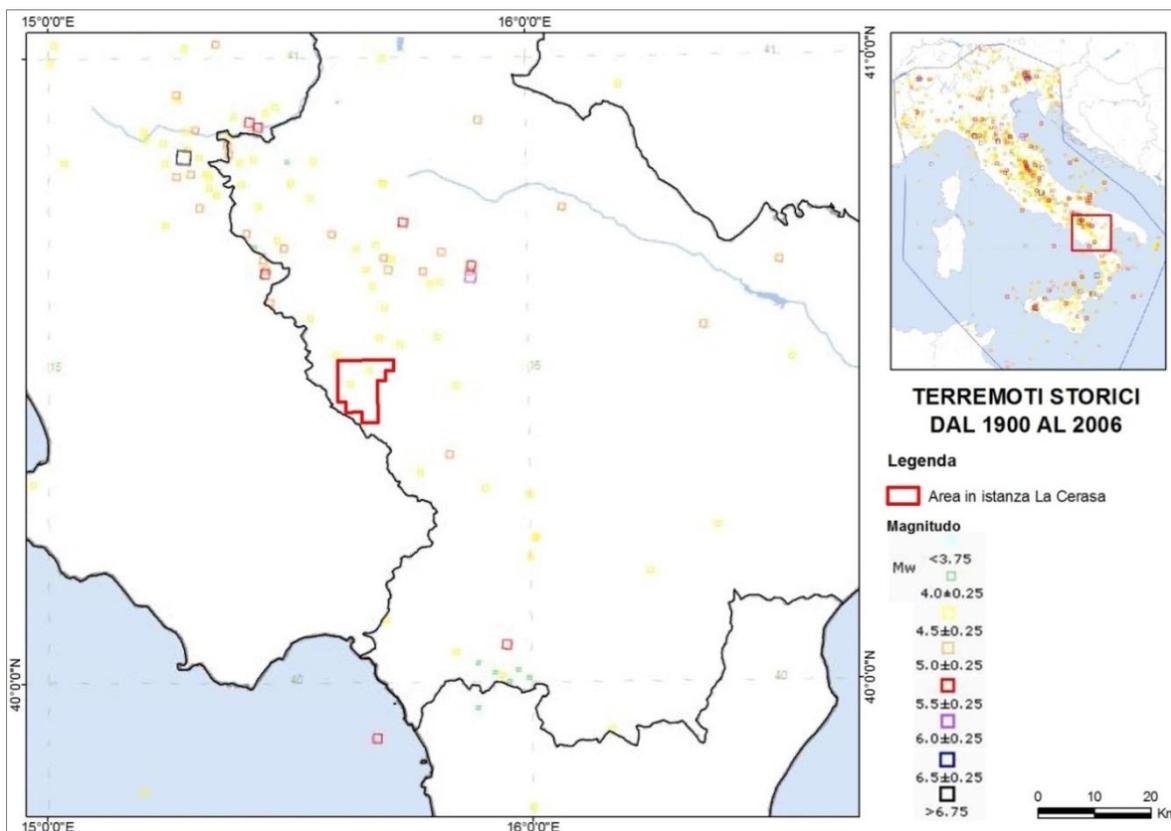


Figura 4.21 - Terremoti verificatesi in Basilicata dall'anno 1900 al 2006 (fonte: emidius.mi.ingv.it/CPTI11, modificata)

Consultando anche il Catalogo dei Forti Terremoti (CFTI, storing.ingv.it/cfti4med), nei dintorni dell'area oggetto di studio, dal 461 a. C. al 1997, vengono riportati gli stessi forti terremoti precedentemente segnalati: Basilicata 1826, a destra del cerchio rosso e Vallo di Diano 1561, a sinistra (Figura 4.22).

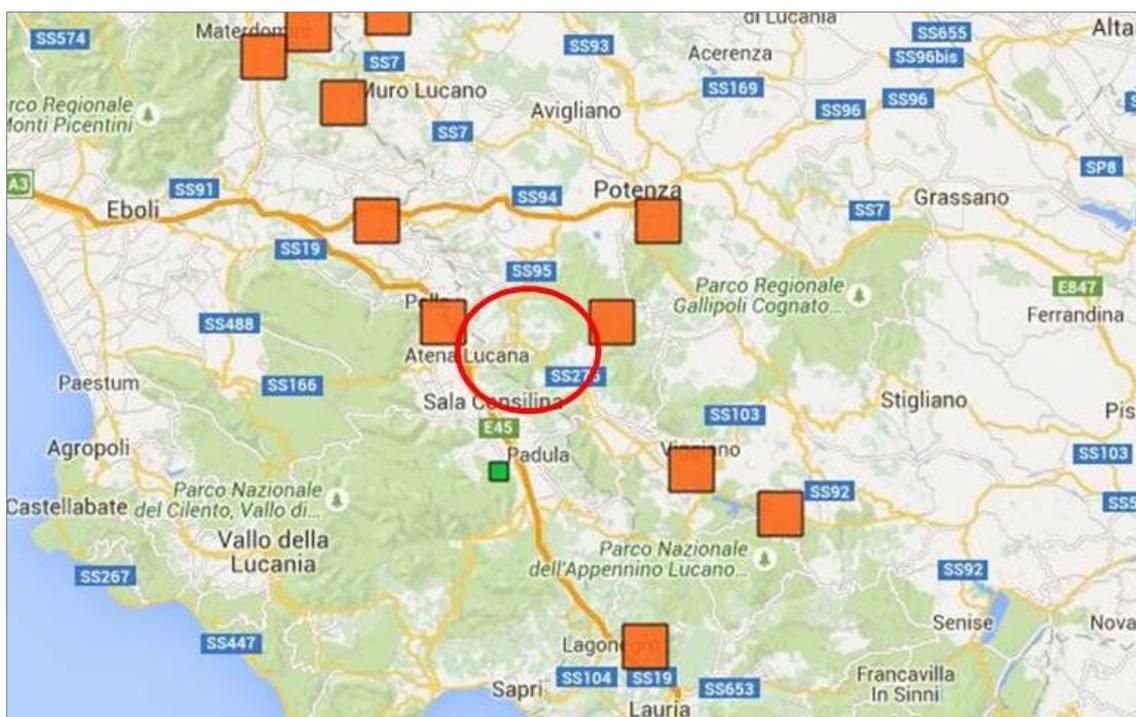


Figura 4.22 - Terremoti avvenuti tra il 461 a.C. ed il 1997 estrapolati dal Catalogo dei Forti Terremoti. Il cerchio rosso indica l'area in cui si trova l'istanza (fonte: storing.ingv.it/cfti4med/, modificata)

Al fine di ottenere delle informazioni più specifiche sugli eventi sismici verificatisi nell'area oggetto di istanza di permesso di ricerca è stato consultato il database ISIDE (*Italian Seismological Instrumental and Parametric Database*), a cura dell'INGV, disponibile on-line all'indirizzo internet iside.rm.ingv.it. Nell'ambito di tale progetto è stata eseguita una ricerca dei terremoti recenti, su una base temporale di trent'anni (dal primo gennaio 1984 al dicembre 2016) e su una superficie di raggio 60 chilometri nell'intorno del comune di Pignola.

I risultati ottenuti sono rappresentati graficamente nella mappa di Figura 4.23 dalla quale si evince che l'area in istanza si trova in una zona ad alta sismicità, anche se gli eventi non sono caratterizzati da elevata magnitudo. All'interno dell'istanza e lungo il suo perimetro si possono contare complessivamente 86 eventi sismici. La magnitudo massima registrata è di 3,3 per i due eventi individuati con i pallini arancioni vicino al confine nord dell'istanza ed aventi l'ipocentro ad una profondità di 5 e 6,5 chilometri. L'evento più profondo si è verificato a 33 chilometri di profondità ed è caratterizzato da una magnitudo di 2,5. I rimanenti eventi sono caratterizzati da magnitudo medio-basse comprese tra 1 e 3,5 e con profondità generalmente attorno ai 10 o 20 chilometri.

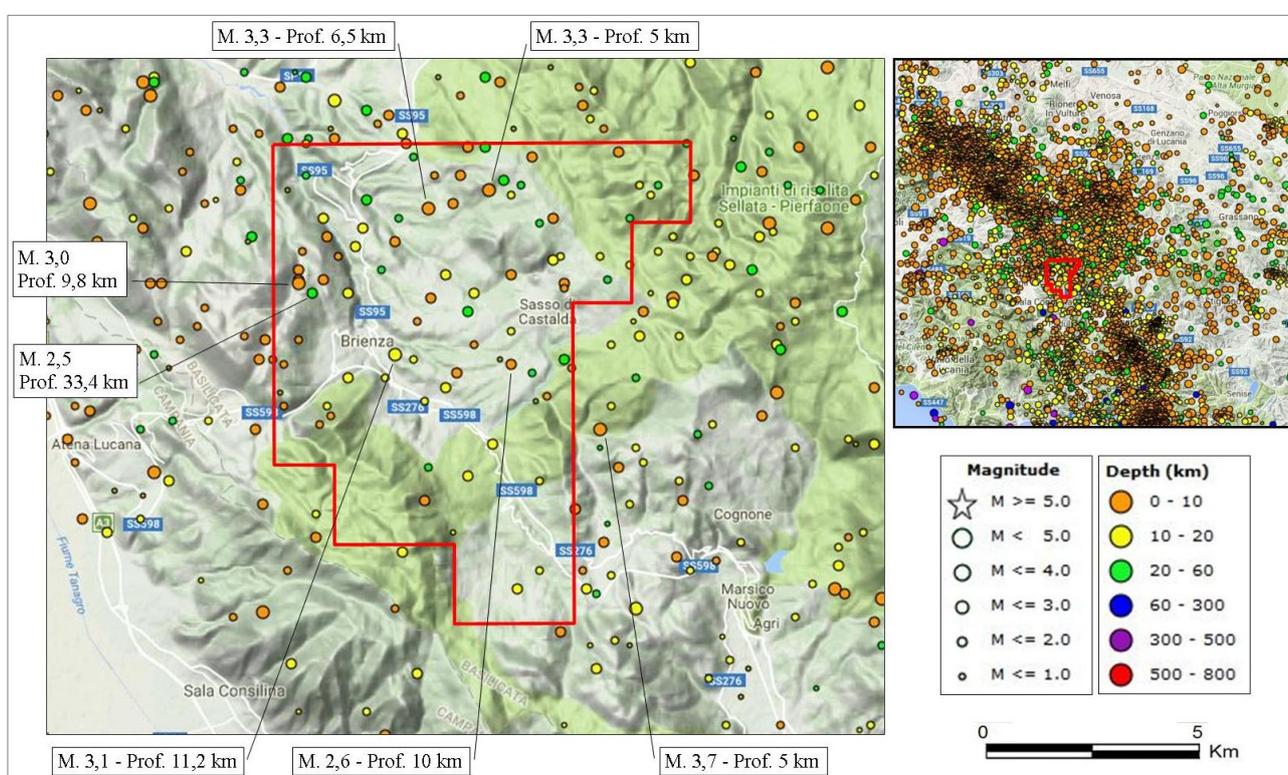


Figura 4.23 - Dati sismici ricavati per l'area in esame in un periodo di 30 anni (fonte dei dati: iside.rm.ingv.it/iside)

Il rischio sismico che si è preso in considerazione nella redazione del presente paragrafo costituisce un fattore di fondamentale importanza per quanto concerne la realizzazione di opere, soprattutto di natura permanente. Le fasi I e II del programma lavori oggetto del presente SIA prevedono come azioni da svolgere sul territorio, l'esecuzione di un rilevamento geologico e il posizionamento di geofoni per l'acquisizione di sismica passiva allo scopo di migliorare la conoscenza del sottosuolo dell'area.

Pertanto in queste fasi del programma lavori del permesso di ricerca "La Cerasa" non verrà costruita nessuna di opera che possa subire gli effetti negativi dei terremoti che si potrebbero verificare nella zona.

L'eventuale successiva realizzazione di un pozzo esplorativo (fase III) sarà oggetto di un'ulteriore e specifica Valutazione d'Impatto Ambientale, in cui verrà attentamente valutato il rischio sismico a cui sarebbe soggetta l'opera. Si rammenta inoltre, che la realizzazione di opere sensibili, come pozzi e relative infrastrutture, è possibile anche in zone ad elevata sismicità, come dimostrano i numerosi esempi provenienti dalla California e dal Giappone.

4.2 Atmosfera

In questo paragrafo è presente una breve descrizione dei principali parametri atmosferici utili a descrivere lo stato dell'atmosfera nell'area studio. Sono stati descritti il clima, il regime dei venti, le temperature le precipitazioni e la qualità dell'aria, grazie alle centraline meteorologiche degli enti amministrativi regionali come ARPA e grazie ai reports elaborati dall'Istituto per la protezione ambientale, ISPRA e dall'Istituto di statistica, ISTAT o consultando alcuni Piani di settore elaborati a livello regionale e/o provinciale.

4.2.1 Condizioni climatiche

La particolare conformazione della Basilicata che la espone a due differenti mari, il Tirreno ad ovest e lo Ionio ad est, risulta di fondamentale importanza nel determinarne le generali condizioni climatiche e nell'influenzare anche i diversi settori che dall'entroterra si spingono fino alle zone costiere. Il clima della Basilicata, infatti, varia di zona in zona: seppur nel settore orientale la regione possa risentire anche dell'influsso del Mar Adriatico, non offrendo protezione per la mancanza di rilievi come quelli appenninici presenti sul versante opposto, addentrandosi verso l'interno la mitezza viene subito meno dando spazio ad un clima decisamente più rigido, tipicamente continentale, dove l'inverno è più freddo e ricco di precipitazioni.

La presenza della Catena Appenninica costituisce uno spartiacque tra i bacini del Mar Tirreno e quello dello Ionio poiché ostacola il passaggio delle perturbazioni atlantiche, che di conseguenza influenzano in misura maggiore la parte ovest della regione.

Inoltre, le particolari condizioni altimetriche della provincia di Potenza e l'avvicinarsi di strutture orografiche nettamente differenti (monti, colline, altipiani e pianure interposte) producono, anche nell'ambito della stessa regione, una cospicua varietà di climi.

Nell'ambito della penisola italiana, la Basilicata si inserisce tra le isoterme annuali 16°-17°, ma per la provincia di Potenza, data la particolare situazione orografica, si hanno condizioni di temperatura molto diverse. Infatti, le varie località, pur a latitudini abbastanza meridionali (circa 40°) registrano temperature medie annue piuttosto basse, basse temperature invernali (al disotto dello zero nelle zone di maggior quota), con inverni rigidi, estati relativamente calde e con escursioni annue notevoli, rispetto a zone che sono della stessa latitudine, come per esempio Matera, che ha un regime termico nettamente superiore a quello della provincia di Potenza.

Dal catalogo dei progetti cartografici del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (cart.ancitel.it) si è ricavata la Carta dei climi presenti sulla penisola italiana, dalla quale si evince che l'area in istanza ricade principalmente in due classi climatiche (di colore verde chiaro e scuro) e per una piccola parte in una terza (colore azzurro) (Figura 4.24):

- Clima semicontinentale-oceanico di transizione delle valli interne dell'Appennino centro-meridionale (verde chiaro);
- Clima temperato oceanico-semicontinentale localizzato nelle pianure alluvionali del medio Adriatico, sui primi rilievi di media altitudine del basso Adriatico, nelle vallate interne dell'Italia centro-settentrionale ed in Sardegna (verde scuro);
- Clima temperato semicontinentale-oceanico localizzato prevalentemente nelle aree di media altitudine di tutto l'arco appenninico con esposizione adriatica (colore azzurro).

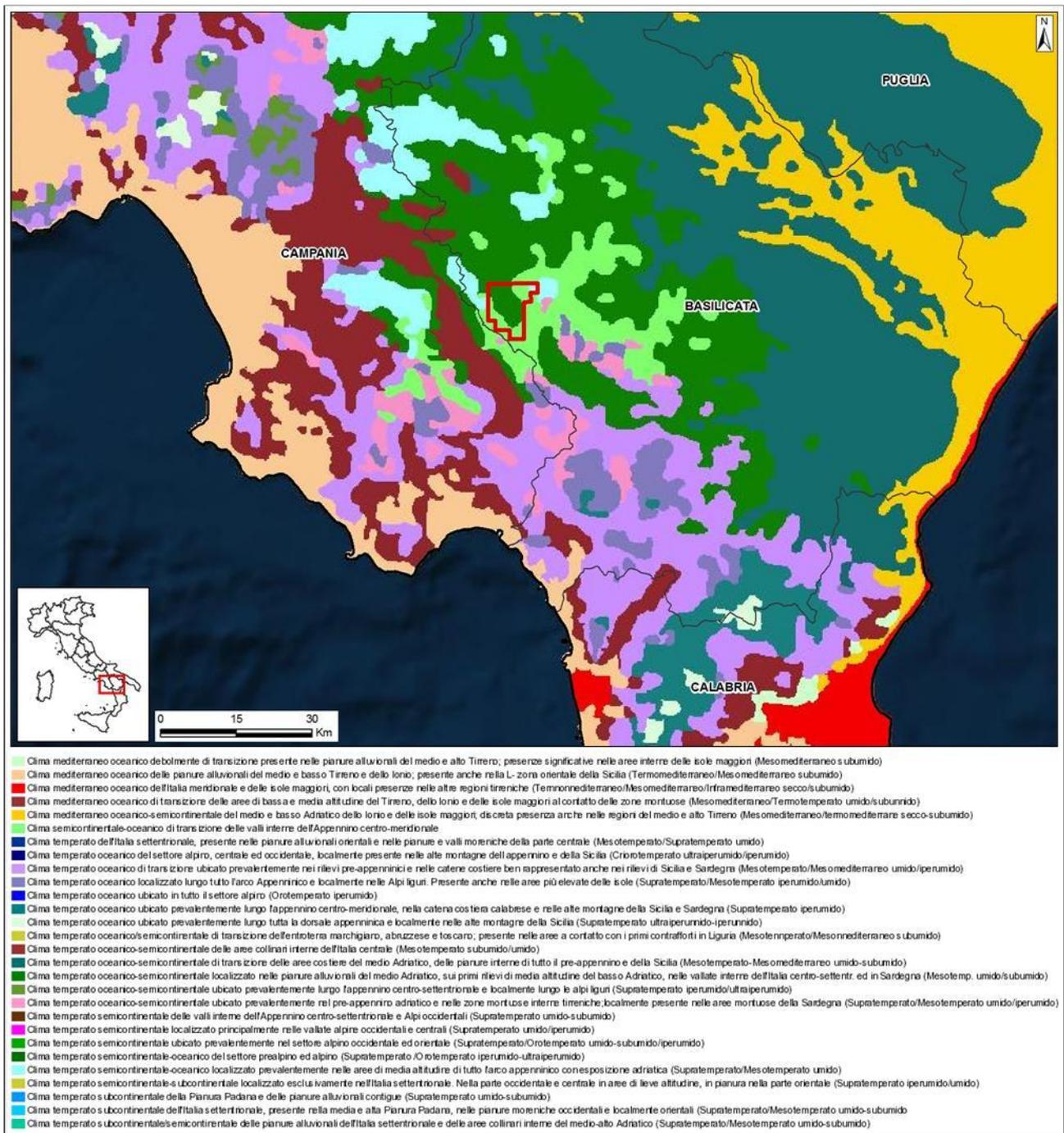


Figura 4.24 - Estratto della carta delle classi climatiche: in rosso il perimetro del blocco di studio "La Cerasa" (fonte: cart.ancitel.it, modificata)

4.2.1.1 Classificazione fitoclimatica

Il metodo più usato in Italia per la classificazione fitoclimatica è quello di Pavari, elaborato nel 1916. Tale classificazione compara il clima al tipo di alberi che si sviluppano spontaneamente, quindi si parla di zone fitoclimatiche associate a zone geografiche. Per zona fitoclimatica s'intende la distribuzione geografica, associata a parametri climatici, di un'associazione vegetale rappresentativa composta da specie omogenee per quanto riguarda le esigenze climatiche. Ciò significa che il territorio viene suddiviso in zone fitoclimatiche in base all'analogia fra associazioni vegetali simili, dislocate in aree geografiche differenti per altitudine e latitudine, ma simili nel regime termico e pluviometrico. I principali campi di applicazione del concetto di *zona fitoclimatica* sono la selvicoltura, l'ecologia forestale e la botanica, allo scopo di definire gli areali di vegetazione delle specie vegetali in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine.

Secondo tale classificazione, l'area sottoposta ad istanza di permesso di ricerca ricade all'interno della zona a *Fagetum* e *Castanetum* (Figura 4.25). La zona del *Castanetum* si estende lungo tutta la dorsale appenninica, da 800-900 metri fino a 1200-1300 metri di quota. Dal punto di vista botanico essa rappresenta l'habitat ideale per le querce, per il castagno e offre aree adatte alla coltivazione della *Vitis vinifera*. Al di sopra di questi limiti e fino a 1800-1900 metri, si ha la zona del *Fagetum* che interessa diverse aree disgiunte, di cui, le più estese, occupano il gruppo del Vulturino, i Monti del Lagonegrese e il Pollino. La zona è caratterizzata da faggi, carpini spesso misti ad abeti.

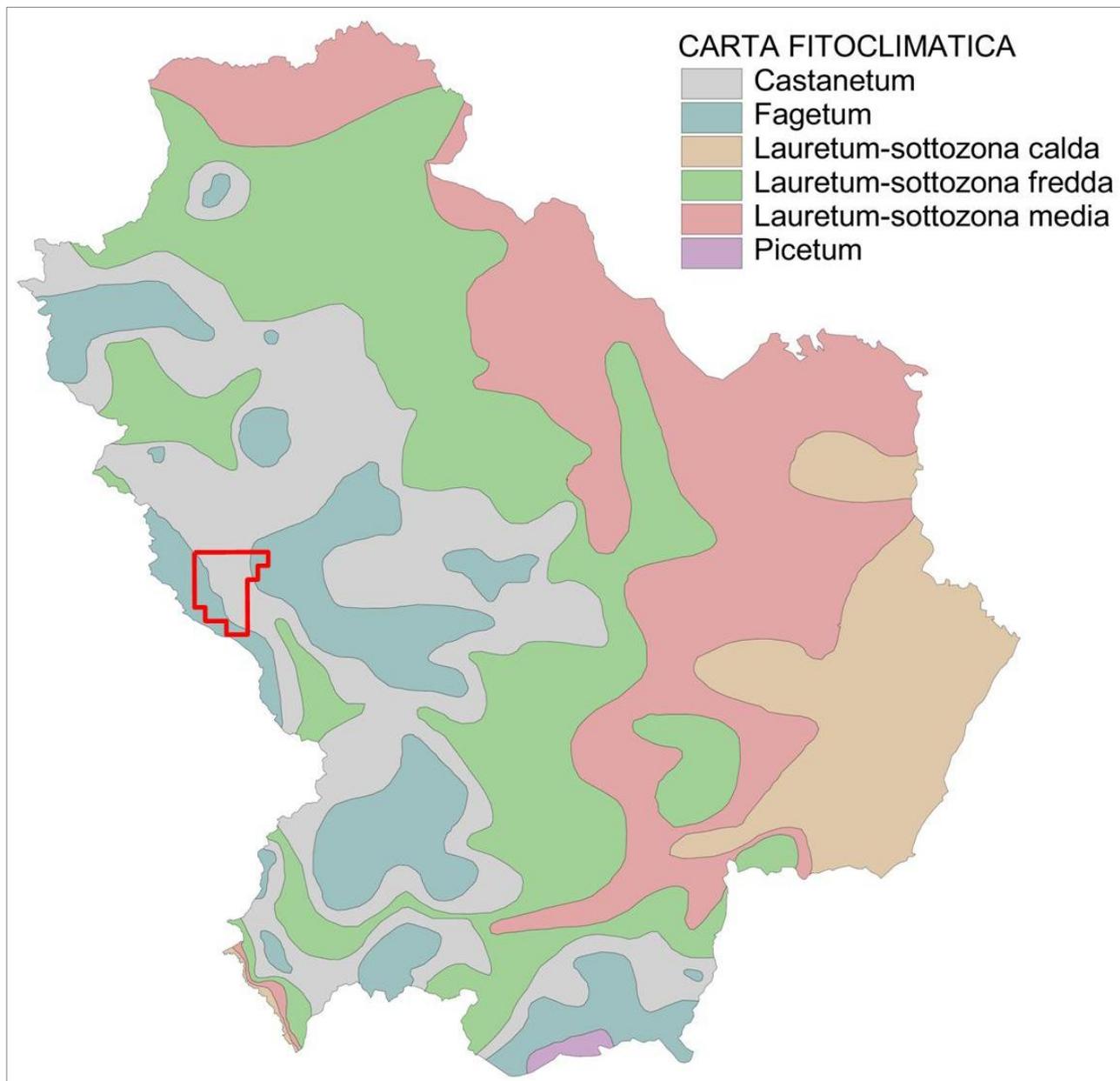


Figura 4.25 - Carta fitoclimatica della regione Basilicata (fonte: Piano antincendio Regionale, modificata)

4.2.1.2 Temperatura

Nello studio degli effetti delle variazioni climatiche sul territorio, la temperatura riveste un ruolo fondamentale e quindi l'analisi dei dati storici consente, mediante l'elaborazione di mappe di specifici indici tematici, di ottenere informazioni sulle condizioni climatiche di un'area.

Alcune stazioni di misura del Servizio Idrografico e Mareografico hanno registrato dati di temperatura a partire dal 1926. Tra quelle presenti sul sito di ARPAB, le più vicine all'istanza di permesso di ricerca vi

sono quella di Potenza (coord. geogr. 15°45'5,8" E - 40°38'13,3" N) e quella di Moliterno (15°52'8" E - 40°14'0" N) il cui grafico dell'andamento delle temperature storiche è mostrato in Figura 4.26.

Dalla Figura 4.26 si vede come nella stazione di Potenza, nel corso dei circa settant'anni esaminati le temperature massime, minime e medie siano rimaste pressoché costanti, mentre nella stazione di Moliterno è stato registrato una loro lieve diminuzione.

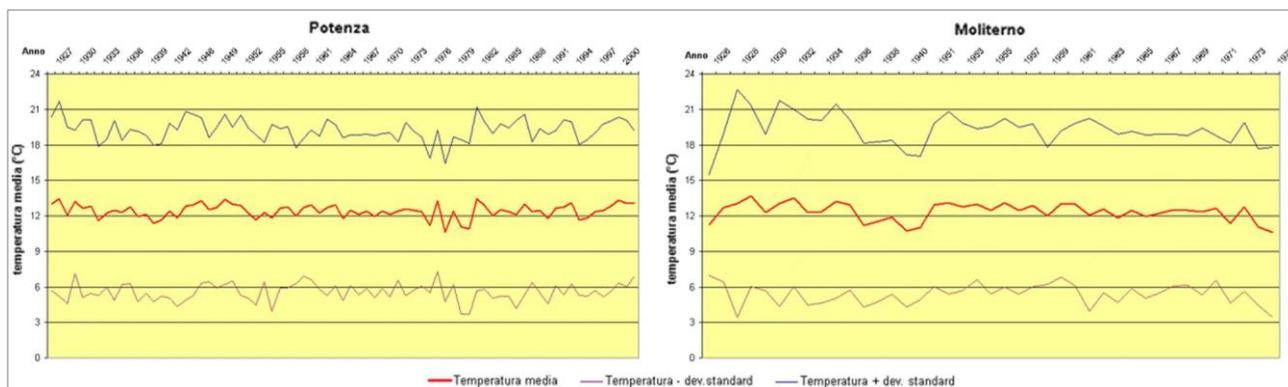


Figura 4.26 - Grafico dell'andamento delle temperature dal 1926 al 2000 (Potenza) e al 1978 (Moliterno)(fonte: www.arpab.it/idrometeorologico/termometria/potenza.gif; www.arpab.it/idrometeorologico/termometria/moliterno.gif modificate)

4.2.1.3 Precipitazione

Per quanto riguarda l'analisi delle precipitazioni nell'area oggetto di interesse, sul sito di ARPAB è presente un interessante studio che calcola il valore del rapporto fra la precipitazione media annua, calcolata sulla base dei dati riferiti al periodo 1991-2000 con quelli relativi all'intera serie dei dati (1921-2000).

Tale indice, anche se poco sofisticato, costituisce un parametro di facile determinazione, che consente di dare una valutazione di massima sulla presenza di una tendenza alla riduzione delle precipitazioni. L'intero studio prende in considerazione tutte le stazioni regionali. Qui di seguito vengono riportati solo i dati relativi alle stazioni presenti nell'intorno dell'area oggetto di studio (Tabella 4.2).

Nome_Stazione	Comune	Quota	Provincia	Codice Stazione	A	B	rapporto [A/B]
					media precipitazione annua 1991+2000 [mm]	media precipitazione annua 1921+2000 [mm]	
Calvello	Calvello	700	PZ	280	840.11	961.37	0.87
Potenza	Potenza	811	PZ	230	653.10	748.08	0.87

Tabella 4.2 - Rapporto fra la precipitazione media annua riferita al periodo 1991-2000 con quella relativa all'intera serie dei dati (1921-2000)(fonte www.arpab.it/idrometeorologico/indice3.asp)

Quando il rapporto è minore dell'unità significa che le precipitazioni medie del periodo 1991-2000 sono inferiori alla media di lungo periodo. Dalla tabella si evince che nelle le stazioni di Potenza e Calvello, nel corso del tempo si è avuta una diminuzione della piovosità.

Al fine di estendere l'informazione relativa ai siti sede di stazione pluviometrica, anche alla restante parte del territorio regionale, è stata effettuata una interpolazione dei dati (Figura 4.27) che rende più immediata la lettura e l'interpretazione del fenomeno. La figura relativa al rapporto sembrerebbe confermare la tendenza alla riduzione delle precipitazioni negli anni recenti, rispetto agli anni passati.

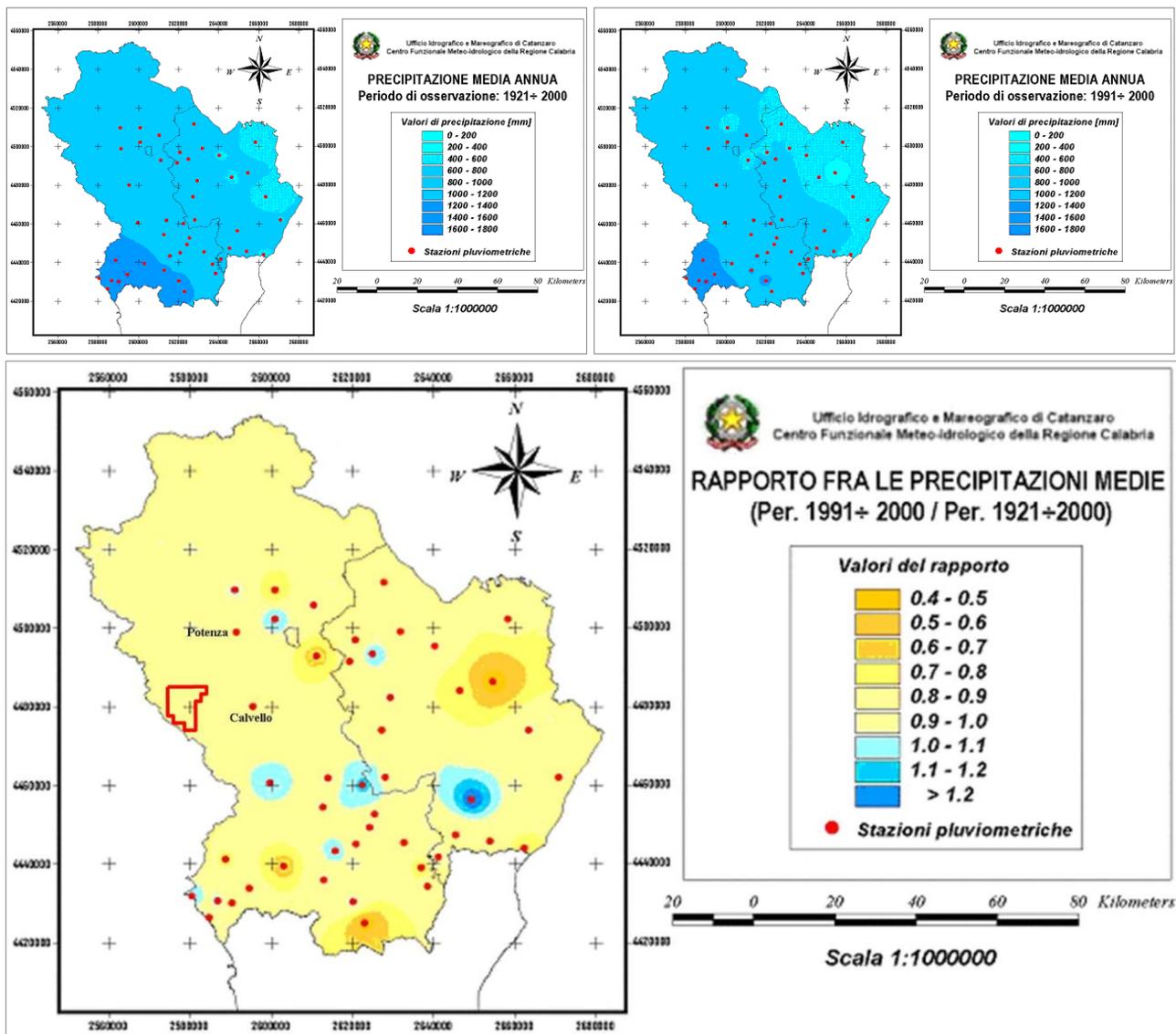


Figura 4.27 - Precipitazione media del periodo 1991-2000, del periodo 1921-2000 e rapporto tra le precipitazioni medie tra il 1991 ed il 2000 e l'intera serie storica (fonte: www.arpab.it/idrometeorologico/indice3.asp, modificate).

4.2.1.4 Venti

Il regime dei venti dominanti e l'avvicinarsi di quelli periodici ed occasionali su una data regione sono strettamente correlati con la distribuzione della pressione atmosferica e con il suo andamento nel corso dell'anno. Tale regime è spesso complicato, oltre che dalle situazioni bariche stagionali, dalla complessa orografia locale.

Nel complesso, tutto il territorio italiano è sotto il dominio dei venti occidentali (perturbazioni atlantiche) che trovano ostacolo da parte della catena appenninica. Ciò produce notevoli variazioni nel regime dei venti tra la provincia di Potenza, che risulta esposta ai venti tirrenici (maestrale e libeccio) e quella di Matera, che risente maggiormente delle perturbazioni adriatiche con venti di scirocco.

L'analisi del regime anemometrico è basata sui dati storici pubblicati dall'ISTAT (Statistiche meteorologiche), nei quali sono state prese in considerazione le stazioni più vicine e con altitudine e clima simili a quelli presenti nell'area in istanza: Aliano (prov. Matera, 250 metri s.l.m. clima della collina interna, Long. 40°17' Lat. 16°19') e Latronico (prov. Potenza, 888 metri s.l.m. clima della montagna interna, Long. 40°05' Lat. 16°01').

I venti prevalenti provengono da quadranti sud-sudoccidentali durante tutto l'anno; a volte, soprattutto nei mesi invernali hanno provenienza nord-occidentale; l'intensità è prevalentemente moderata, mentre i venti di forte intensità sono poco frequenti.

4.2.2 Qualità dell'aria

L'inquinamento atmosferico è definito come l'insieme di quelle modificazioni della normale composizione dell'aria, dovuto alla presenza di sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali. Esso risulta in gran parte essere il risultato delle attività antropiche tra cui sono annoverate le emissioni da traffico auto veicolare, da riscaldamento domestico e da sorgenti industriali.

La caratterizzazione di tali emissioni viene tradizionalmente effettuata mediante analisi fisicochimiche e, sempre più frequentemente, anche mediante analisi biologiche (biomonitoraggio) e monitoraggio in automatico o con metodi manuali.

La valutazione della qualità dell'aria nelle aree urbane, come in precedenza visto, era regolata dal D.M. dell'Ambiente del 20 maggio 1991, recante "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria" ad oggi sostituito dal D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 relativo al recepimento della Direttiva europea riguardante la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

In base alle disposizioni del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20 maggio 1991, la Regione Basilicata ha realizzato una rete di rilevamento della qualità dell'aria in grado di effettuare un monitoraggio completo sulla maggior parte del territorio regionale. La Regione ha assunto il compito di garantire il funzionamento del sistema di rilevamento, l'attendibilità delle misure, il controllo e la prevenzione dell'inquinamento. Per quanto concerne la diffusione dei dati ha, inoltre, realizzato presso il Dipartimento Ambiente e Territorio un Centro di acquisizione ed elaborazione dati per l'espletamento delle funzioni stabilite dalla legge.

Nel Rapporto di Valutazione Intermedia (RVI) del Piano di Sviluppo Rurale 2007/2013 (PSR) della regione Basilicata si riporta una descrizione delle caratteristiche ambientali del territorio regionale. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera i dati registrano elevati valori, dovuti soprattutto ai settori energetico, dei trasporti e della combustione non industriale. Viene segnalato che al 2010 (data della stesura di tale rapporto) manca un inventario regionale delle emissioni in atmosfera. Per ciò che concerne la concentrazione in atmosfera di sostanze inquinanti, in Basilicata si registra un deficit di numerosità dei dati provenienti dalle centraline di rilevazione ed alcune zone potenzialmente critiche della Regione (area urbana di Matera e zone industriali di Pisticci, Ferrandinia e Tito), non sono attualmente coperte dal monitoraggio in continuo della qualità dell'aria.

In via generale risulta che la regione Basilicata, data anche la struttura del suo sistema produttivo, non presenta elevate criticità per ciò che riguarda le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Per analizzare la qualità dell'aria nell'area dell'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" non si può far riferimento a nessuna specifica centralina. Infatti, le centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPAB sono tutte lontane dall'area dell'istanza di permesso di ricerca ed in contesti ambientali diversi.

Anche se si prendessero in considerazione le centraline più vicine, cioè quelle installate nell'area urbana di Potenza e quelle installate in Val d'Agri (

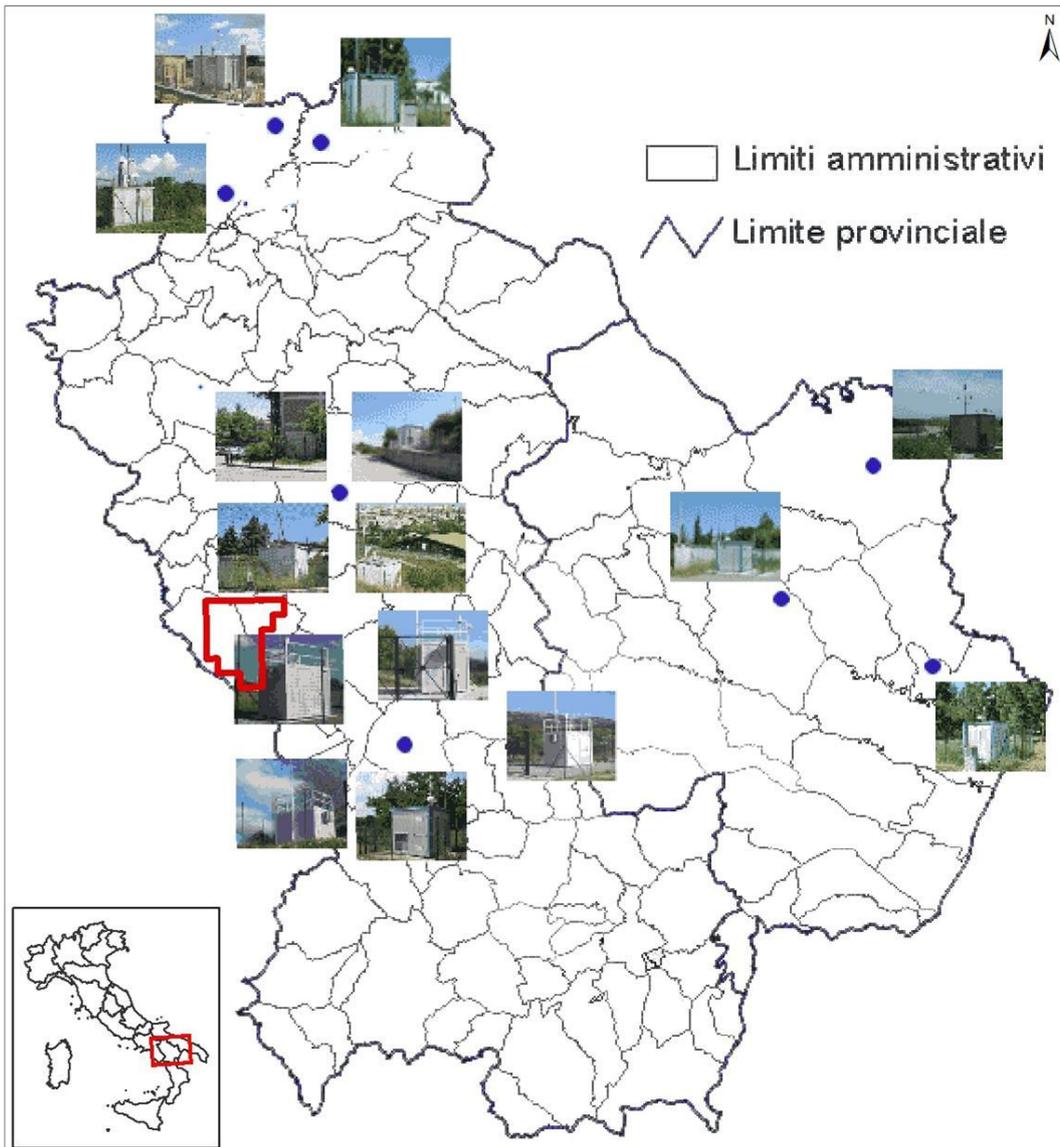


Figura 4.28), i valori degli inquinanti ivi registrati rifletterebero un contesto ambientale non paragonabile a quello presente all'interno de "La Cerasa", il quale è sostanzialmente privo di industrie inquinanti e di traffico pesante.

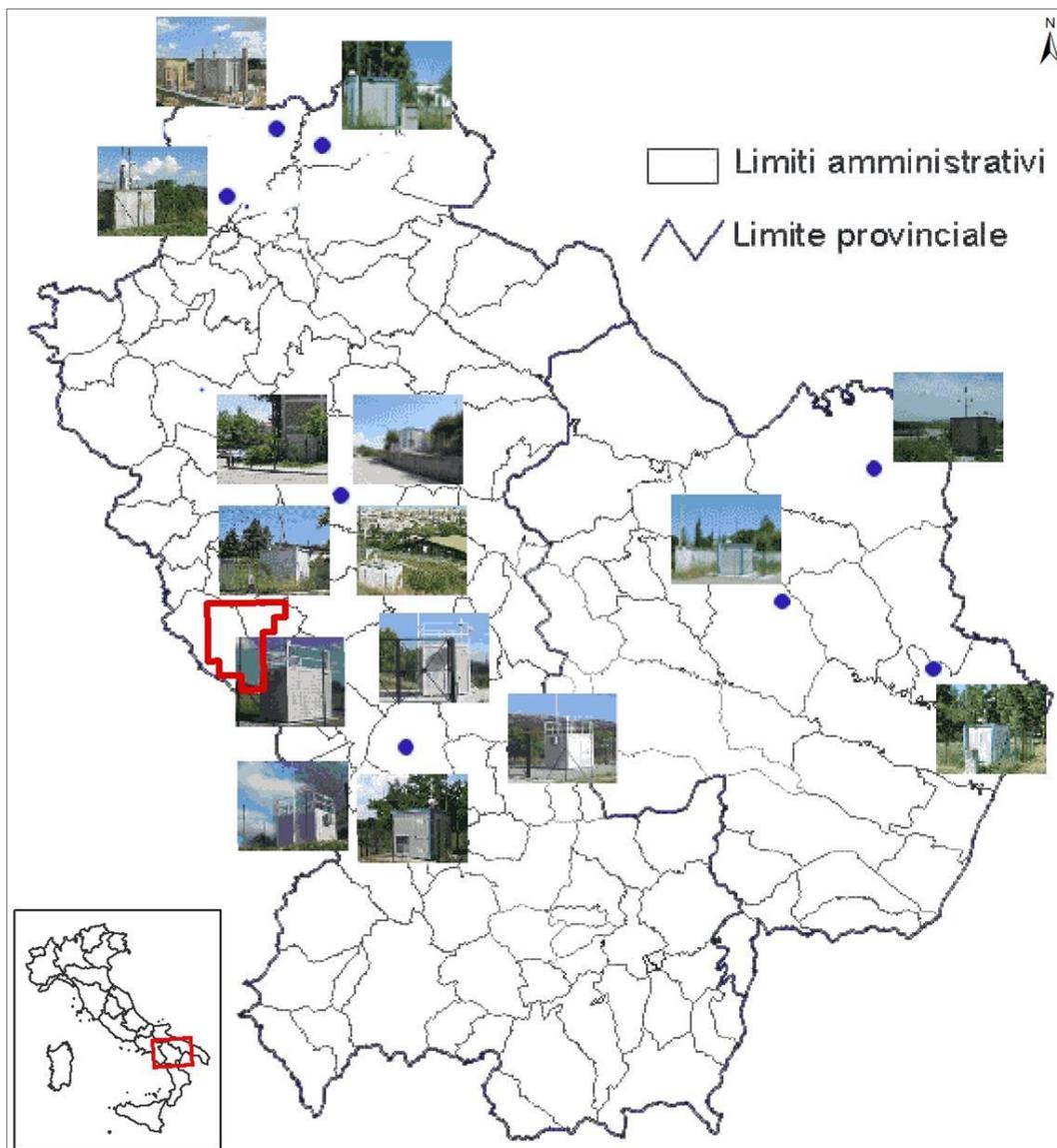


Figura 4.28 - Ubicazione delle varie stazioni di monitoraggio sul territorio della Regione Basilicata (fonte: www.arpab.it/aria/centraline.asp, modificata)

4.3 Ambiente idrico

Importante dal punto di vista ambientale è la variabilità geomorfologica della Basilicata, che ha determinato lo sviluppo di una complessa rete idrografica superficiale e sotterranea, ne fa una delle regioni del Mezzogiorno con maggiori disponibilità di risorse idriche.

Pur disponendo di un potenziale significativo di risorse idriche, il sistema idrico lucano tende periodicamente ad entrare in crisi in condizioni climatiche anomale, per via di un sistema di utilizzo della risorsa a livello aziendale spesso tradizionale e quindi poco razionale, oltreché per la inadeguatezza e/o vetustà delle maggiori reti di distribuzione.

Va tuttavia detto che in agricoltura si sta diffondendo l'utilizzo di moderne tecniche volte al risparmio idrico, con un aumento di oltre un terzo le aziende che praticano irrigazione per aspersione e del 9% di quelle che utilizzano il sistema a goccia, di contro si è verificata una diminuzione dei sistemi di scorrimento (-34%) e di sommersione (-4%).

Per quanto riguarda la problematica della tutela delle acque, va evidenziato che la Regione Basilicata sin dal 1997 ha avviato un programma organico di interventi finalizzati al controllo dello stato qualitativo delle acque superficiali, di falda e marino costiere.

Ai sensi del D.Lgs. 152/2006, in vigore in Basilicata da luglio 2006, e della Direttiva quadro sulle acque n. 60 del 2000, il controllo e il monitoraggio delle risorse idriche rappresenta una componente fondamentale per la rappresentazione della dinamica idrologica e idrogeologica, degli usi delle acque e dei fenomeni di trasporto e trasformazione delle sostanze inquinanti nel suolo e nei corpi idrici.

In tema di tutela delle acque l'emanazione del D.Lgs. n. 152/99 (Disposizioni sulla Tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento delle Direttive 91/271 e 91/676 CEE) ha dato un notevole impulso all'attività conoscitiva dei sistemi idrici regionali sia dal punto di vista qualitativo che da quello quantitativo.

Una delle norme sicuramente più rilevanti del decreto, è quella relativa all'adozione del Piano di Tutela delle Acque quale strumento attraverso il quale perseguire la tutela e il risanamento delle acque superficiali, marine e sotterranee sulla base di un'analisi del contesto territoriale e delle pressioni subite dallo stesso, al fine di individuare le azioni utili al raggiungimento e al mantenimento degli obiettivi di tutela quantitativa e qualitativa del sistema idrico superficiale e sotterraneo (vedi paragrafo 2.3.9.4).

Per le acque sotterranee, con D.G.R. n. 2240 del 2.12.2003 è stato approvato il "Progetto della rete di controllo delle acque sotterranee a rischio di inquinamento da fonti agricole" che prevede l'esecuzione di prelievi e analisi di campioni di acqua su pozzi situati in aree regionali vulnerate o potenzialmente vulnerabili.

Le attività messe in campo per le acque superficiali risentono del dettato del D.Lgs. 152/99 e negli anni 2001 e 2002 è stata avviata, per diversi fiumi lucani, un'attività di monitoraggio delle acque superficiali che consente la valutazione dello stato di qualità chimico ed ecologico. Non trascurabile è l'attività volta alla caratterizzazione delle acque superficiali e profonde che rientrano o interagiscono con i siti contaminati di interesse nazionale di Tito Scalo e della Val Basento.

4.3.1 Caratterizzazione idrica superficiale

Anche per quanto riguarda la rete idrografica lucana, le vicende geologiche hanno giocato un ruolo fondamentale poiché hanno creato una particolare conformazione stratigrafica (e di conseguenza orografica) che favorisce la presenza di numerosi sorgenti, le quali, unite alle precipitazioni meteoriche, garantiscono lo sviluppo di una fitta rete superficiale.

Buona parte della rete presenta carattere tipicamente torrentizio, con portate che si esauriscono rapidamente dopo le piogge e costituiscono il bacino di affluenza dei fiumi lucani. Procedendo da NE a SO troviamo, nell'ordine, il Bradano (116 km), il Basento (149 km), il Cavone (49 km), l'Agri (136 km) ed il Sinni (101 km), che sfociano tutti nel mar Ionio e si caratterizzano per la presenza di alvei alluvionali molto ampi nei tratti terminali.

La rete idrografica viene suddivisa in un totale di otto bacini, tre dei quali a valenza regionale (Basento, Agri e Cavone), mentre gli altri hanno rilevanza interregionale così come sono stati definiti dall'art. 15 della Legge 183/89 e dall'art. 1 della Legge Regionale 29/94:

- il bacino del Basento (Basilicata);
- il bacino del Cavone (Basilicata);
- il bacino del Agri (Basilicata);
- il bacino del fiume Bradano (Basilicata e Puglia);
- il bacino del Sinni-Noce (Basilicata e Calabria);
- il bacino del fiume Sele (Basilicata e Campania);
- il bacino del fiume Lao (Basilicata e Calabria);

- il bacino del fiume Ofanto (Basilicata, Campania e Puglia).

Come visto nel paragrafo dedicato agli strumenti di pianificazione vigenti sul territorio (par. 2.3.9), in particolare nel paragrafo relativo al Piano di Assetto Idrogeologico (par.2.3.9.3) l'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Sele ed è quindi soggetta al controllo dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele (Figura 2.15).

Da ricordare che il livello di qualità delle acque superficiali regionali, valutato attraverso l'analisi di una serie di indici (livello di inquinamento da macrodescrittori, indice biotico esteso e stato ecologico dei corsi d'acqua), non è ritenuto soddisfacente dal Rapporto di Valutazione Intermedia del PSR 2007/2013. Un'altra criticità fa riferimento alla mancanza del monitoraggio di alcuni parametri richiesti dalla normativa vigente (acque idonee alla vita dei molluschi, stato ecologico dei laghi, acque idonee alla vita dei pesci, stato chimico delle acque sotterranee).

La Regione ha approvato con D.G.R. n. 1888/2008 il Piano di Tutela delle Acque, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 2.3.9.4.

Bacino del fiume Sele

Il fiume Sele scorre per 64 chilometri verso il Tirreno e sottende un bacino di 3220 chilometri quadrati. La sua sorgente è posta sul Monte Paflagone in Irpinia, nel comune di Caposele (Avellino). Da qui scorre in direzione nord-sud fino a Contursi Terme, dove si immette uno dei suoi principali affluenti, il Tanagro che scorre a ovest dell'area in istanza "La Cerasa", lungo il Vallo di Diano. Dopo aver ricevuto le acque del Tanagro, il Sele, piega verso SO e dopo aver ricevuto anche le acque del Calore Lucano, sfocia nel Golfo di Salerno, segnando, nel suo tratto finale, il confine tra il comune di Eboli e Capaccio.

Da quando entra nella Piana del Sele, nelle vicinanze di Eboli, il fiume perde il suo carattere torrentizio e assume la tipica forma a meandri.

Nel tratto montano-collinare i maggiori affluenti in destra orografica del Sele sono il Rio Zagarone, il vallone S. Paolo, il torrente Piceglia, il fiume Acquabianca, il vallone Grande, il torrente Vonghia, mentre in sinistra orografica, il torrente Temete, il vallone della Noce, il torrente Mezzana, il torrente Bisigliano.

Nel tratto collinare-pianeggiante riceve invece da sinistra i fiumi Tanagro e Calore Lucano ed i torrenti Alimenta e Lama; da destra il fiume Trigento, il torrente Acerra, il Tenza, il vallone Telegro, i canali Acque Alte Lignara e Campolungo.

Il Sele ha una portata alla foce di circa 69 metri cubi al secondo ed essendo la sua portata anche abbastanza costante nel tempo, le sue acque sono captate dall'Acquedotto Pugliese. Il fiume, può essere comunque soggetto a piene importanti in caso di forti precipitazioni, soprattutto a causa dei pesanti contributi degli affluenti Tanagro e Calore Lucano.

Il Tanagro, principale tributario del Sele, ha una lunghezza di 92 km e copre un bacino di circa 1700 chilometri quadrati.

Nella relazione regionale del Piano di Tutela delle Acque si legge che lo stato qualitativo del tratto montano del fiume Sele e dei suoi tributari non presenta situazioni di significativa criticità. Mentre nella Piana del Sele, caratterizzata da una intensa attività agricola, l'immissione in alveo delle acque provenienti dalla rete di bonifica determina l'insorgere di una potenziale criticità qualitativa a causa dell'utilizzo di fitofarmaci, pesticidi e concimi di sintesi. Valutazioni analoghe possono essere condotte per il fiume Tanagro, che attraversa l'area agricola del Vallo di Diano.

4.3.2 Caratterizzazione idrica profonda

Le peculiarità dell'attuale assetto idrogeologico che caratterizza la regione Basilicata non può prescindere dalla conoscenza geologica e geomeccanica dei complessi litologici presenti. La geologia della Basilicata deriva da una serie di unità strutturali, più o meno traslate dalla loro posizione originaria, sovrapposte le une alle altre. Nel territorio lucano sono state distinte numerose formazioni geologiche e geomeccaniche, così come vari sono i modelli e gli schemi geologici sull'evoluzione dell'area.

Il Piano di Gestione delle Acque distingue sei tipi di corpi idrici sotterranei sulla base della litologia prevalente e della tipologia di acquifero:

- *Sistemi carbonatici*: costituiti da complessi calcarei ed in subordine da complessi dolomitici. I primi sono contraddistinti da elevata permeabilità per fratturazione e per carsismo, i secondi da permeabilità medio-alta per fratturazione. Tali sistemi comprendono idrostrutture carbonatiche caratterizzate dalla presenza di falde idriche di base e falde sospese; gran parte delle idrostrutture carbonatiche presentano notevole estensione ed “alta potenzialità idrica” (sistemi di tipo A);
- *Sistemi di tipo misto*: costituiti prevalentemente da complessi litologici calcareo-marnoso-argillosi; essi presentano permeabilità variabile da media ad alta laddove prevalgono i termini carbonatici in relazione al grado di fratturazione e di carsismo, da media a bassa ove prevalgono i termini pelitici. In quest'ultimo caso le successioni svolgono un ruolo di impermeabile relativo a contatto con le strutture idrogeologiche carbonatiche. Tali sistemi comprendono acquiferi a “potenzialità idrica variabile da medio-bassa a bassa”; presentano falde idriche allocate in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore, spesso sovrapposti (sistemi di tipo B);
- *Sistemi silico-clastici*: costituiti da complessi litologici conglomeratici e sabbiosi, caratterizzati da permeabilità prevalente per porosità da media a bassa in relazione alla granulometria ed allo stato di addensamento e/o di cementazione del deposito. Tali sistemi comprendono acquiferi a “potenzialità idrica variabile da medio-bassa a bassa”; presentano una circolazione idrica in genere modesta, frammentata in più falde, spesso sovrapposte (sistemi di tipo C);
- *Sistemi clastici di piana alluvionale e di bacini fluvio-lacustri intramontani*: costituiti da complessi litologici delle ghiaie, sabbie ed argille alluvionali e fluvio-lacustri; a seconda dei luoghi, sono presenti anche complessi detritici. La permeabilità è prevalentemente per porosità ed il grado è estremamente variabile da basso ad alto in relazione alle caratteristiche granulometriche, allo stato di addensamento e/o di cementazione del deposito; il deflusso idrico ha luogo in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore, spesso sovrapposti ed interponessi. Tali sistemi comprendono acquiferi di piana con “potenzialità idrica medio-bassa”. Questi, quando sono a contatto con idrostrutture carbonatiche possono ricevere cospicui travasi da queste ultime (sistemi di tipo D);
- *Sistemi dei complessi vulcanici quaternari*: costituiti dai complessi delle lave, dei tufi e delle piroclastiti. I complessi delle lave sono contraddistinti da permeabilità da medie ad alte in relazione al grado di fessurazione; nei complessi dei tufi e delle piroclastici la permeabilità assume valori da bassi a medio bassi in relazione allo stato di fessurazione e/o allo stato di addensamento. Tali sistemi comprendono acquiferi vulcanici con “potenzialità idrica variabile da medio-alta a medio-bassa”; le falde idriche sono allocate in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore, spesso sovrapposti e, talora, interconnessi (sistemi di tipo E);
- *Sistemi degli acquiferi cristallini e metamorfici*: costituiti dai complessi ignei e metamorfici. Tali complessi sono contraddistinti da permeabilità per porosità nella parte superficiale dell'acquifero e da permeabilità per fratturazione in profondità. Il grado di permeabilità è variabile da medio a basso in relazione al grado di fessurazione. Tali sistemi comprendono acquiferi con “potenzialità idrica medio-bassa”; la circolazione delle acque sotterranee avviene nella parte relativamente superficiale (fino alla profondità massima di 40-50 metri), dove le fratture risultano anastomizzate (sistemi di tipo F).

Nel dettaglio, i corpi idrici sotterranei che caratterizzano il blocco de “La Cerasa” sono da ricondursi ad acquiferi carbonatici (Tipo A) e di tipo misto (Tipo B). Nell’angolo nord-est dell’istanza è presente l’idrostruttura “Alta Valle del Basento” classificata come “Sistema misto di tipo B”, mentre quasi tutta la parte occidentale dell’area in istanza è occupata dal “Sistema carbonatico di tipo A” dei “Monti della Maddalena” (Figura 4.29).

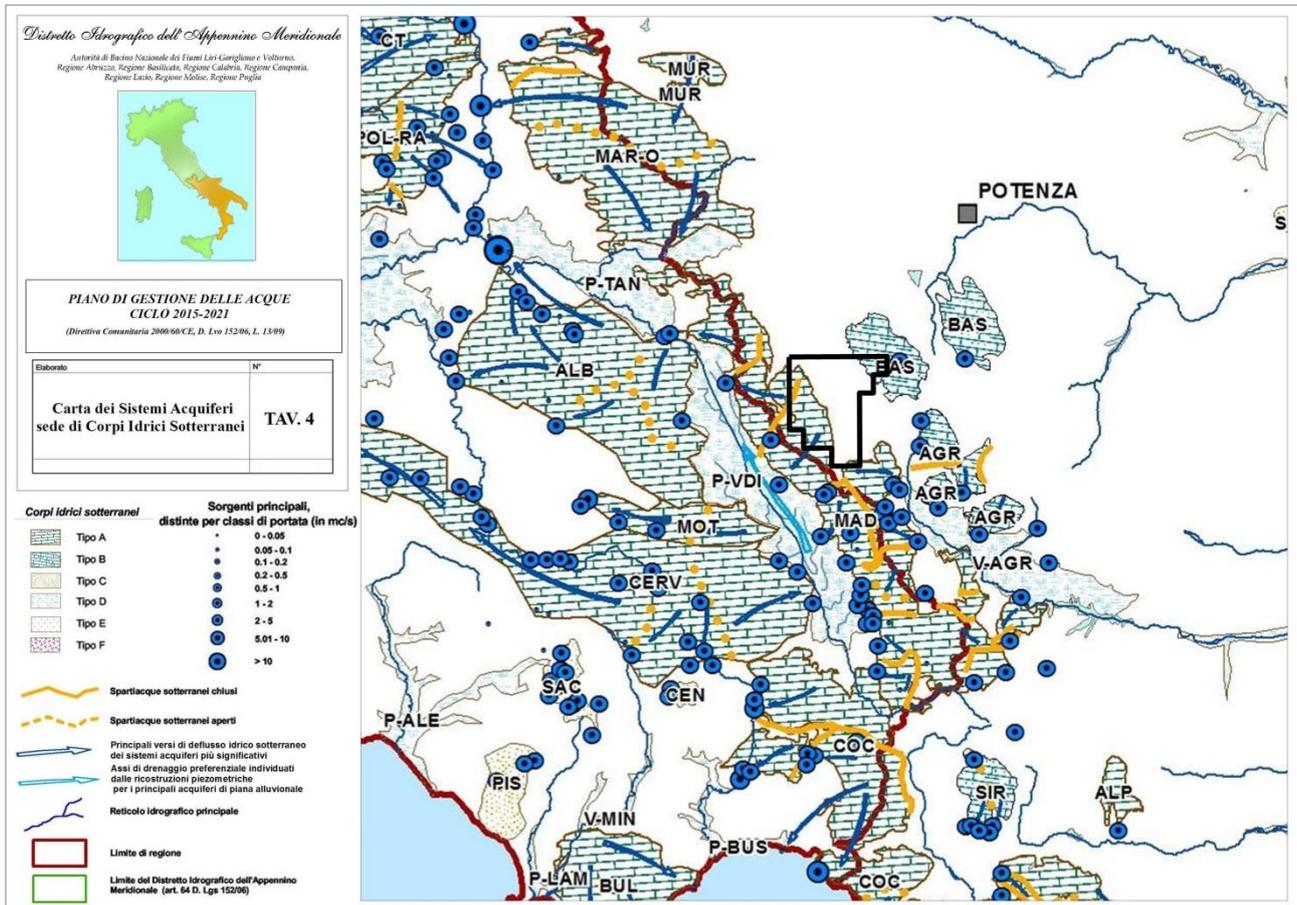


Figura 4.29 - Tavola 4 del Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale - Ciclo 2015-2021 - Carta dei sistemi acquiferi sede di corpi idrici sotterranei e relativa posizione dell'area di studio (fonte: www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it, modificata)

La struttura idrogeologica “Alta Valle del Basento” è costituita prevalentemente da successioni calcareo-dolomitiche silicizzate riferibili alla formazione dei Calcari con Selce *Auct.*, caratterizzate da un grado di permeabilità da medio ad alto, e da successioni argillose e siltose inglobanti blocchi di carbonati di piattaforma riferibili alla Formazione di Monte Facito (Unità lagonegresi) a permeabilità da bassa (livelli pelitici) a medio-alta (blocchi carbonatici). La presenza di importanti sistemi di faglie, che dissecano la dorsale di M. Pierfaone - Monte Arioso, e di successioni stratigrafiche caratterizzate dalla presenza di livelli pelitici che inglobano livelli o blocchi carbonatici a maggiore permeabilità, condiziona l’andamento della circolazione idrica sotterranea, determinando la formazione di spartiacque di tipo aperto con conseguente parziale separazione della circolazione idrica. La Struttura idrogeologica di Monte Pierfaone-Monte Arioso ricade a ridosso dello spartiacque tra il bacino del Basento ed il bacino del Sele ed in relazione all’assetto stratigrafico-strutturale di tale idrostruttura è possibile distinguere sub-strutture aventi differenti recapiti della circolazione idrica sotterranea (www.adb.basilicata.it/adb/risorseidriche/pdf/basento.pdf).

La struttura idrogeologica dei Monti della Maddalena è caratterizzata da un complesso assetto stratigrafico-strutturale che condiziona l’andamento della circolazione idrica sotterranea, per cui al suo interno è possibile distinguere alcune sub-strutture idrogeologiche, che ospitano acquiferi con caratteristiche idrodinamiche ed

idrogeologiche differenti che recapitano soprattutto nel Bacino del Tanagro-Sele ed in misura minore verso il Bacino dell'Agri (www.adb.basilicata.it/adb/risorseidriche/pdf/agri.pdf).

I rapporti stratigrafico-tettonici dell'Appennino Lucano vedono una serie di coltri di ricoprimento messe in posto essenzialmente durante il miocene, sormontate dai depositi clastici mio-pliocenici coinvolti nelle ultime fasi tettonogenetiche (bacini di avanfossa e di *piggy-back*).

Con riferimento ai principali corpi idrici precedentemente descritti si può dedurre che l'impalcatura della regione Lucana sia costituita dal complesso silico-calcareo-marnoso (formazione di Monte Facito, calcari con selce, scisti silicei e *Flysch* Galestrino) a cui si sovrappone tettonicamente il complesso calcareo-dolomitico dei Monti della Maddalena, Maratea, ecc.. Entrambi, a loro volta, sono sormontati dal complesso terrigeno, anche se l'affioramento maggiore di queste formazioni è presente verso est e in prevalente sovrapposizione al complesso calcareo-silico-marnoso. Seguono in sovrapposizione, con coperture più o meno ampie, le formazioni più recenti composte da sedimenti di mare basso plio-pleistocenico, i sedimenti coevi di origine continentale dei bacini intrappenninici (bacino lacustre del Mercure, Agri e Noce) e i prodotti vulcanici del Vulture.

I complessi mesozoici largamente affioranti nella porzione occidentale della catena presentano, per quanto riguarda l'interazione con gli agenti meteorici, una resistenza all'erosione assai simile. Diversa è invece la permeabilità dei due complessi. Alta, anche se secondaria, nel complesso calcareo e scarsa nel complesso calcareo-silico-marnoso con conseguente agevolazione, in questo ultimo, dello sviluppo della gerarchizzazione dei corsi d'acqua.

In generale, a causa della complessità geologica e delle differenti proprietà petrofisiche delle rocce presenti nell'area di studio, la completa e totale comprensione dei movimenti idrici profondi non è sempre di facile interpretazione. I fattori che giocano un ruolo fondamentale nei movimenti idrici profondi sono la porosità primaria della roccia incassante, la permeabilità e il suo grado di fatturazione. In particolare le fratture e le faglie consentono anche movimenti verticali di fluidi.

Inoltre, il particolare stato di tettonizzazione dei terreni flyschoidi, laddove questi affiorano, conferisce ai fenomeni franosi un importante ruolo morfogenetico.

4.3.3 Rischio idrogeologico

Il rischio idrogeologico, è indicato dalla L. n. 183/89 quale tema di indagine prioritario nell'ambito delle attività conoscitive e di programmazione, ed è stato, inoltre oggetto negli anni '90 di specifici provvedimenti da parte del legislatore, attesa la drammaticità degli eventi disastrosi verificatisi in quegli anni.

La difesa del territorio dalle frane e dalle alluvioni è, infatti, alla luce dei recenti cambiamenti meteorologici una priorità per la tutela della vita umana ma anche e soprattutto delle attività economiche e dei beni ambientali e culturali presenti sul territorio.

Infatti, le attività umane si sono molto spesso sviluppate in prossimità di versanti instabili o nei fondovalle all'interno delle aree di esondazione dei corsi d'acqua, realizzando nelle nuove condizioni meteorologiche e in un quadro già sfavorevole, ricco di fattori predisponenti (geologico-strutturali, geomorfologici ed idrodinamici), condizioni di rischio estremamente elevato.

I comuni della Basilicata a rischio idrogeologico, individuati nel 2003 dal Ministero dell'Ambiente e dall'Unione delle Province Italiane sono 123 su 131, ben il 94% del totale (di cui 56 a rischio frana, 2 a rischio alluvione e 65 a rischio di entrambe). Questa fragilità è attribuibile ad un uso del territorio e delle acque che troppo spesso non considera le limitazioni imposte da un rigoroso *piano di assetto idrogeologico* (PAI). Il primato negativo del rischio idrogeologico nel territorio lucano è detenuto dalla provincia di Matera, in cui tutti i comuni risultano a rischio.

Il rischio è definito in base alla possibilità che un evento calamitoso si verifichi in relazione all'elemento vulnerabile presente sul territorio e scaturisce quindi dalla combinazione di diversi elementi, quali:

- la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo;
- la vulnerabilità del luogo in cui l'evento può verificarsi (danno potenziale);
- il valore del danno che l'evento provocherebbe (perdite di vite umane, danni alle infrastrutture, ecc.).

Appare perciò evidente che lo stesso fenomeno fisico sarà considerato più o meno rischioso a seconda del periodo di ritorno dell'evento, del luogo in cui si potrebbe verificare, del numero di persone e delle infrastrutture che potrebbe coinvolgere.

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del Sele. Esso individua le aree a pericolosità e rischio idrogeologico, ne determina la perimetrazione e definisce le relative norme di attuazione; individua le aree oggetto di azioni per prevenire la formazione e l'estensione di condizioni di rischio; individua le tipologie per la programmazione e la progettazione degli interventi, strutturali e non strutturali, di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio.

Nelle Norme tecniche del PAI dell'AdB regionale Campania sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele il rischio è classificato come segue:

- rischio reale, aree dove siano state accertate evidenze di rischio alla franosità pregresso:
 - moderato (Rf1): rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno moderato o medio;
 - medio (Rf2): rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno elevato o altissimo;
 - elevato (Rf3): rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno elevato o altissimo;
 - molto elevato (Rf4): rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno elevato o altissimo;
- rischio potenziale da frana è l'intersezione tra la pericolosità potenziale da frana ed il danno e rappresenta, pertanto, il danno atteso in aree per le quali sia stata accertata la propensione a franare. Il rischio potenziale da frana è classificato in:
 - rischio potenziale da frana moderato (Rutr_1): Rischio potenziale gravante su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio;
 - rischio potenziale da frana medio (Rutr_2): Rischio potenziale gravante su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno moderato, su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno moderato o medio, su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno medio o elevato ed infine su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno elevato o altissimo,
 - rischio potenziale da frana elevato (Rutr_3): Rischio potenziale gravante su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno medio, su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno elevato, infine su aree soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno altissimo;
 - rischio potenziale da frana molto elevato (Rutr_4): Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno elevato o altissimo, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno altissimo;

- rischio potenziale da frana (Rutr_5): rischio potenziale gravante sulle Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_5, da approfondire con studio geologico.

All'interno dell'area in istanza sono presenti diverse zone sottoposte a rischio reale o potenziale da frana (Figura 4.30):

- a nord, ad est e a sud di Sasso di Castalda vi sono diverse aree anche molto estese con un rischio reale da frana di livello 2 (colore giallo pieno);
- inoltre queste zone sono circondate da grandi areali a rischio potenziale di livello 1 e 2 (colore verde e giallo retinato);
- il centro di Sasso di Castalda si trova in un'area ad elevato rischio potenziale da frana (retinato rosso);
- un'estesa parte del versante in sinistra orografica del torrente Pergola, a nord di Brienza è classificata come a rischio reale di livello 3 (colore arancione pieno), mentre il versante destro è a rischio potenziale di livello 1 e 2 (colore verde e giallo retinato);
- sempre lungo il torrente Pergola, ma a sud di Brienza sono presenti estese aree a rischio da frana di livello 1 (retinato verde) e limitate aree a rischio di livello 2 (retinato giallo);
- il confine più meridionale dell'istanza, in località Cava d'Arizza, è coinvolto in un grande movimento franoso, classificato a rischio reale 2 (colore giallo pieno);
- sul versante sinistro del torrente S. Michele (o Torrente Melandro) in loc. Serra della Neppeta sono impostate diverse aree classificate a rischio reale 2 (colore giallo pieno) circondate da aree a rischio potenziale 1 e 2, vi è una poco estesa area a rischio reale 3;
- infine lungo il versante sud del monte Pezza la Quagliara (zona NE dell'istanza) insiste una zona a rischio reale 3, circondata da aree a rischio potenziale di livello 1.

La pericolosità da alluvione così come definita dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI dell'AdB del Sele è la *“probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato”*.

La pericolosità da alluvione è classificata in “fasce fluviali”, che si distinguono come di seguito specificato:

- alluvioni frequenti, caratterizzate da un tempo di ritorno non superiore a 50 anni, con elevata probabilità di accadimento. A questa classe appartengono:
 - la Fascia fluviale A: area inondata con battente idrico non inferiore a 30 cm, a seguito di piene trentennali;
 - la Fascia fluviale B1: area inondata con battente idrico non inferiore a 30 cm, a seguito di piene cinquantennali, non compresa nella fascia A;
- alluvioni poco frequenti, caratterizzate da un tempo di ritorno compreso fra 100 e 200 anni, con media probabilità di accadimento. A questa classe appartengono:
 - la Fascia fluviale B2: area inondata con battente idrico non inferiore a 30 cm, a seguito di piene centennali, non compresa nelle fasce A e B1;
 - la Fascia fluviale B3: area inondata con battente idrico non inferiore a 30 cm, a seguito di piene duecentennali, non compresa nelle fasce A, B1 e B2;
- alluvioni rare di estrema intensità, caratterizzate da un tempo di ritorno fino a 500 anni, con bassa probabilità di accadimento. A questa classe appartiene la fascia fluviale C: area inondata con battente idrico non inferiore a 30 cm, a seguito di piene cinquecentennali, non compresa nelle fasce A, B1, B2 e B3.

Dalla Figura 4.31 si evince che la pericolosità da alluvione insistente all'interno dell'area in istanza è nulla.

Per quanto riguarda il rischio idraulico o di alluvione esso è definito, dalle Norme Tecniche di Attuazione del PAI dell'AdB del Sele, come la *“combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento”*. Esso è classificato in:

- rischio idraulico moderato (R1): rischio per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali; rischio gravante su aree in fascia fluviale C; su aree in fascia fluviale B3, con esposizione a un danno moderato o medio; su aree in fascia fluviale B2, con esposizione a un danno moderato;
- rischio idraulico medio (R2): rischio 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; rischio gravante su aree in fascia fluviale B3, con esposizione a un danno elevato e altissimo; su aree in fascia fluviale B2, con esposizione a un danno medio, elevato ed altissimo;
- rischio idraulico elevato (R3): rischio per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi; l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale; rischio gravante su aree in fascia fluviale B1, con esposizione a un danno moderato, medio ed elevato; nonché su aree in fascia fluviale A, con esposizione a un danno moderato e medio;
- rischio idraulico molto elevato (R4): rischio 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 socioeconomiche; rischio gravante su aree in fascia fluviale B1, con esposizione a un danno altissimo, su aree in fascia fluviale A, con esposizione a un danno elevato e altissimo.

Dalla Figura 4.32 si vede come il rischio idraulico sia assente all'interno dell'area de "La Cerasa".

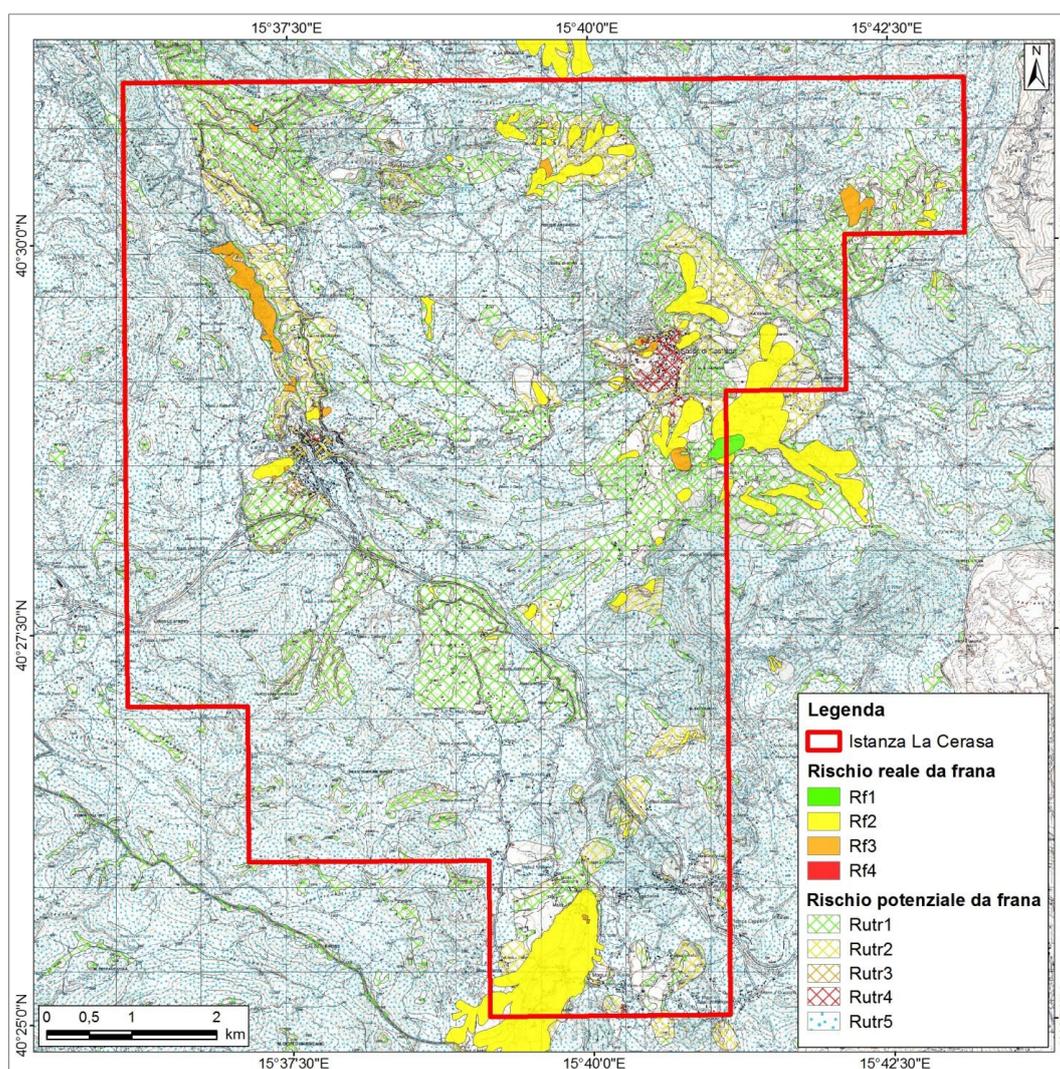


Figura 4.30 - Rischio reale e potenziale da frana all'interno dell'area dell'istanza de "La Cerasa" (fonte dei dati: adbcampaniasud.it/web/pianificazione/areadw/psai-intr-sele)

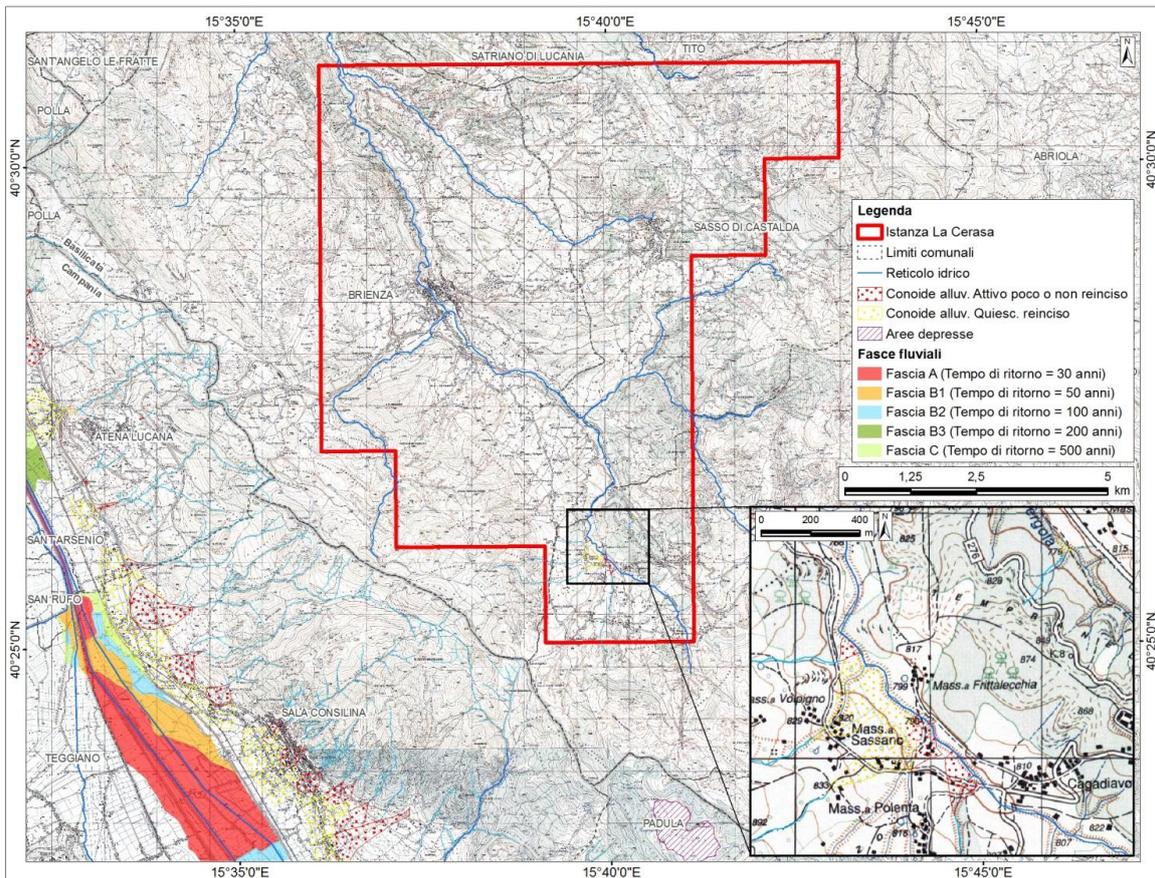


Figura 4.31 - Pericolosità idraulica nelle zone circostanti l'area in istanza (fonte dei dati: adbcampaniasud.it/web/pianificazione/areadw/psai-intr-sele)

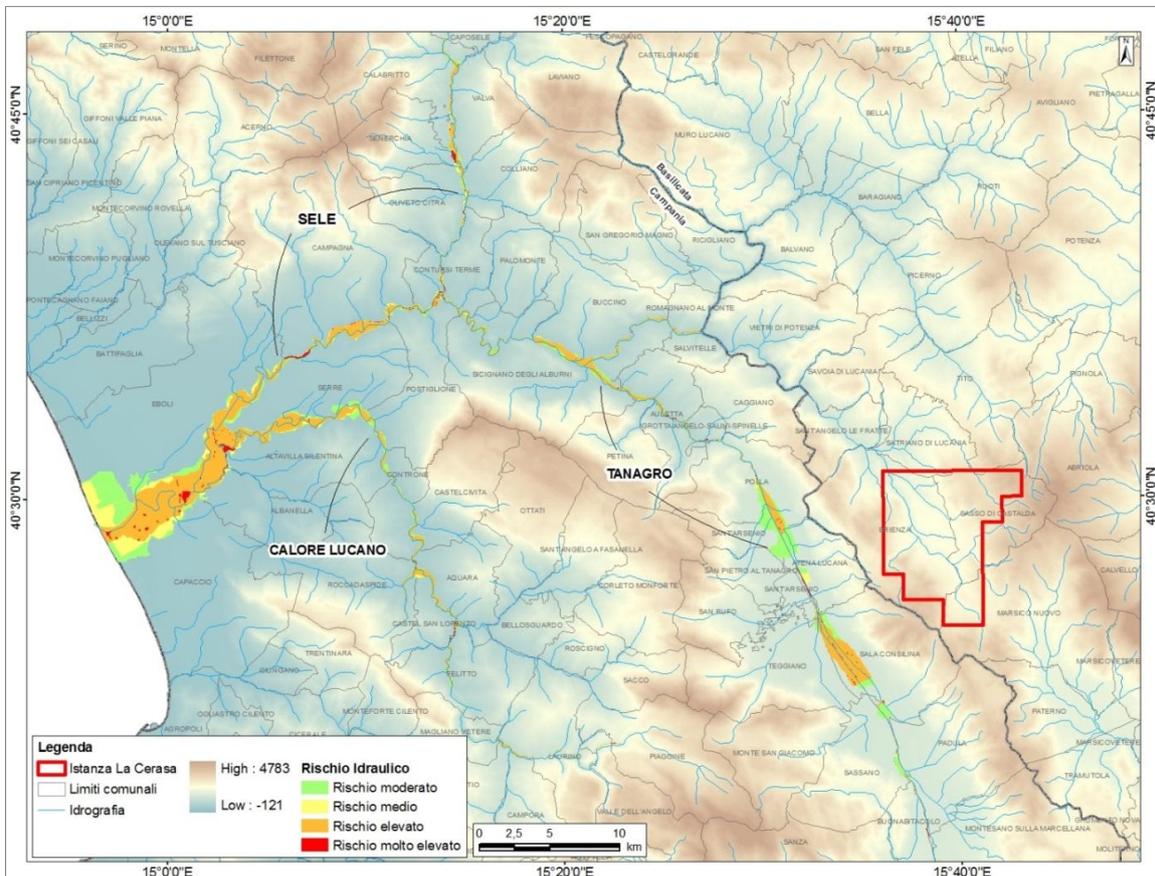


Figura 4.32 - Rischio idraulico Bacino del Sele (fonte dei dati: adbcampaniasud.it/web/pianificazione/areadw/psai-intr-sele)

4.4 Flora e fauna

Le specie vegetali ed animali rappresentano elementi indispensabili all'equilibrio naturale. Infatti essi sono legati ai fini della loro esistenza a specifici *habitat*, intesi come ambiti spaziali necessari alle specie. Ogni singola specie dipende per la sua esistenza, da altri organismi viventi appartenenti a specie e regni diversi (es. legame tra gli insetti e le piante) con le quali forma una biocenosi.

Un grado di tutela maggiore va riservato pertanto a quelle specie vegetali che dipendono da ecosistemi ben individuati e delimitati poiché sono oggi i più minacciati. Tra le cause di pericolo per le specie, quelle antropiche rappresentano la minaccia prevalente. Tra le cause di pericolo diretto possono ascrivere la raccolta, il calpestio, il pascolamento, ecc.. Nelle aree agricole la minaccia prevalente è rappresentata dalla distruzione chimica (uso di erbicidi) e dal fuoco.

La modificazione delle caratteristiche dei luoghi di insediamento delle specie costituisce però la causa maggiore di minaccia specialmente per quelle specie legate ad *habitat* la cui vulnerabilità dipende ad esempio dall'equilibrio idrico e/o dalla modifica nell'utilizzazione agro-silvo-pastorale o da interventi di tipo meccanico sulle componenti dell'ecosistema suolo ed acqua.

La Tutela della flora e dei biotopi in Basilicata è normata dalla L.R. n. 40 del 22 maggio del 1980 e ss.mm.ii. con la quale la regione recepisce parzialmente le indicazioni fornite dal mondo scientifico e attiva una qualche forma di "tutela della flora e dei biotopi di Basilicata". Ma è solo a partire dal 1984 che vengono emanati i decreti di individuazione di alcune aree protette ai sensi della Legge regionale 42/80 i quali però mostrano i limiti per quanto attiene le misure di salvaguardia accordate. Si tratta di una protezione generica che si traduce nel semplice divieto di alterazione delle consociazioni floristiche. Con D.P.G.R. n. 793 del 9 luglio 1986 viene redatto, ai sensi della L.R. 42/1980, un elenco di specie vegetali "a protezione assoluta" per le quali viene vietata la raccolta, l'asportazione, il danneggiamento, il commercio o la detenzione anche di semplici parti e vengono individuate le specie "a protezione limitata" per le quali viene consentita la raccolta di un esiguo numero di esemplari. Sempre in base alla L.R. 42/80 viene individuato un elenco di alberature presenti nella regione, che per particolare rarità o vetustà, vengono sottoposte ad una qualche forma di tutela.

Successivamente la L.R. n. 28 del 1994, "Tutela della flora - specie regionali protette" ha visto una ristesura dell'elenco delle specie floristiche regionali alle quali accordare una tutela, includendo quelle specie rare o minacciate e/o inserite nella Direttiva *Habitat*, estendendo la protezione anche ai loro *habitat* attraverso una coerente politica d'istituzione e gestione di un sistema di parchi e riserve naturali.

Infine, con il D.G.R. n. 2454 del 22 dicembre 2003, è stato recepito il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 recante "Attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatica". Tale decreto norma anche gli indirizzi applicativi in materia di valutazione d'incidenza.

Rete ecologica

La connettività ecologica rappresenta, sia a livello europeo che nazionale sulla base delle indicazioni fornite dalla direttiva "Habitat" 92/43/CEE, una garanzia per la conservazione della biodiversità e la tutela degli ecosistemi, in un contesto ambientale frammentato da una crescente pressione antropica. La connettività ecologica assume una grande rilevanza all'interno della definizione di strumenti normativi e pianificatori per la valutazione e gestione delle compatibilità nelle trasformazioni territoriali ai fini di tutela e della conservazione, limitando così la frammentazione e l'isolamento degli ambienti e mantenendo una connessione sufficiente per lo spostamento di specie faunistiche.

Il concetto di Rete ecologica sta ad indicare essenzialmente una strategia di tutela della diversità biologica e del paesaggio basata sul collegamento di aree di rilevante interesse ambientale-paesistico in una rete continua di elementi naturali e seminaturali. Essa rappresenta un'integrazione al modello di tutela

concentrato esclusivamente sulla creazione di Aree Protette, che ha portato a confinare la conservazione della natura “in isole” circondate da attività umane intensive senza assicurare la conservazione a lungo termine della biodiversità (PSP 2013).

La Figura 4.33 mostra un estratto dello “Schema di rete ecologica provinciale ed ambiti di paesaggio” elaborato all’interno del PSP di Potenza (Tavola 26), il quale offre un quadro degli elementi su cui si dovrebbe intervenire con forme di tutela, valorizzazione e progettazione, fornendo informazioni sulle aree con maggiori criticità su cui orientare le azioni per limitare la frammentazione degli ambienti naturali e limitare o compensare le pressioni antropiche.

La figura evidenzia i principali corridoi ecologici, rappresentati dal corso dei torrenti Pergola, che attraversa l’area da SE verso NO e del suo affluente Fiumicello, che scorre da NE verso SO.

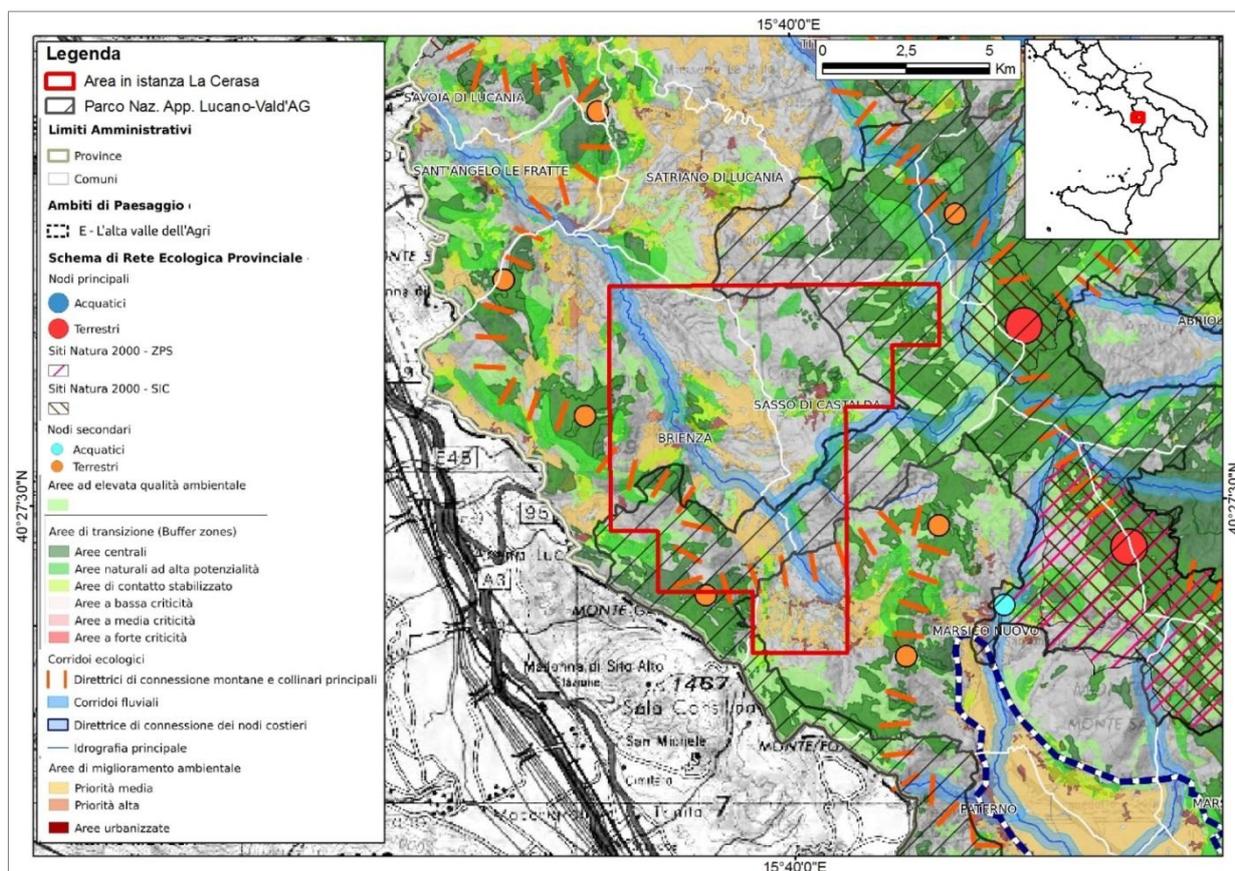


Figura 4.33 - Estratto Tavola 26 del PSP relativa allo “Schema di rete ecologica provinciale ed ambiti di paesaggio” (fonte: PSP Potenza, 2013, modificata)

Ai confini meridionale e occidentale dell’area in esame si trovano i nodi terrestri secondari, rispettivamente di Manca Lupara e del M. Faito. Il corridoio ecologico che lega questi due nodi prosegue poi verso NE e cioè verso Pietra Maura (1.328 m), alla base di tempa la Rosa e del Monte Gargaruso, per poi piegare verso sud e collegarsi con La Palombara (1.052 m) entrambi ad est dell’istanza. Un’altra direttrice di connessione montana collega il complesso M.Pierfaone-M.Arioso con La Serra di Calvello (1.567 m).

Un nodo acquatico secondario è rappresentato dall’invaso di Marsico Nuovo, lungo il corridoio fluviale del fiume Agri che non presenta interazioni con l’ara in istanza di permesso di ricerca.

Nel territorio esaminato si individuano aree di miglioramento ambientale a priorità media ed aree ad elevata qualità ambientale. Vi sono inoltre aree di transizione (o zone cuscinetto) che svolgono una funzione di protezione degli habitat, soprattutto rispetto agli impatti di origine antropica. Esse sono ubicate:

- lungo fascia di direzione NO-SE a sud del torrente Pergola (aree centrali e naturali ad alta potenzialità);

- lungo fascia di direzione NO-SE a nord-est del centro urbano di Sasso di Castalda (aree centrali e naturali ad alta potenzialità) e dal Bosco della Cisterna (aree centrale circondata da aree di contatto stabilizzato).

Valore ecologico

Questo indice rappresenta la misura della qualità di ciascuna unità fisiografica di paesaggio dal punto di vista ecologico-ambientale (www.isprambiente.gov.it). Il valore ecologico viene inteso con l'accezione di pregio naturale e tra gli indicatori che concorrono alla sua valutazione vi sono la naturalità, la molteplicità ecologica, la rarità ecosistemica e la rarità del tipo di paesaggio, senza dimenticare la presenza di aree protette nel territorio.

Per quanto riguarda il valore ecologico dell'area in istanza (Figura 4.34), esso è classificato come basso nelle vicinanze dei centri urbani principali e lungo l'asta del Torrente Pergola, mentre al resto dell'area è stato attribuito un valore ecologico medio ed in alcune zone a quote maggiori il valore è alto (Monte Faito, versante nord-occidentale del complesso M.Pierfaone-M.Arioso).

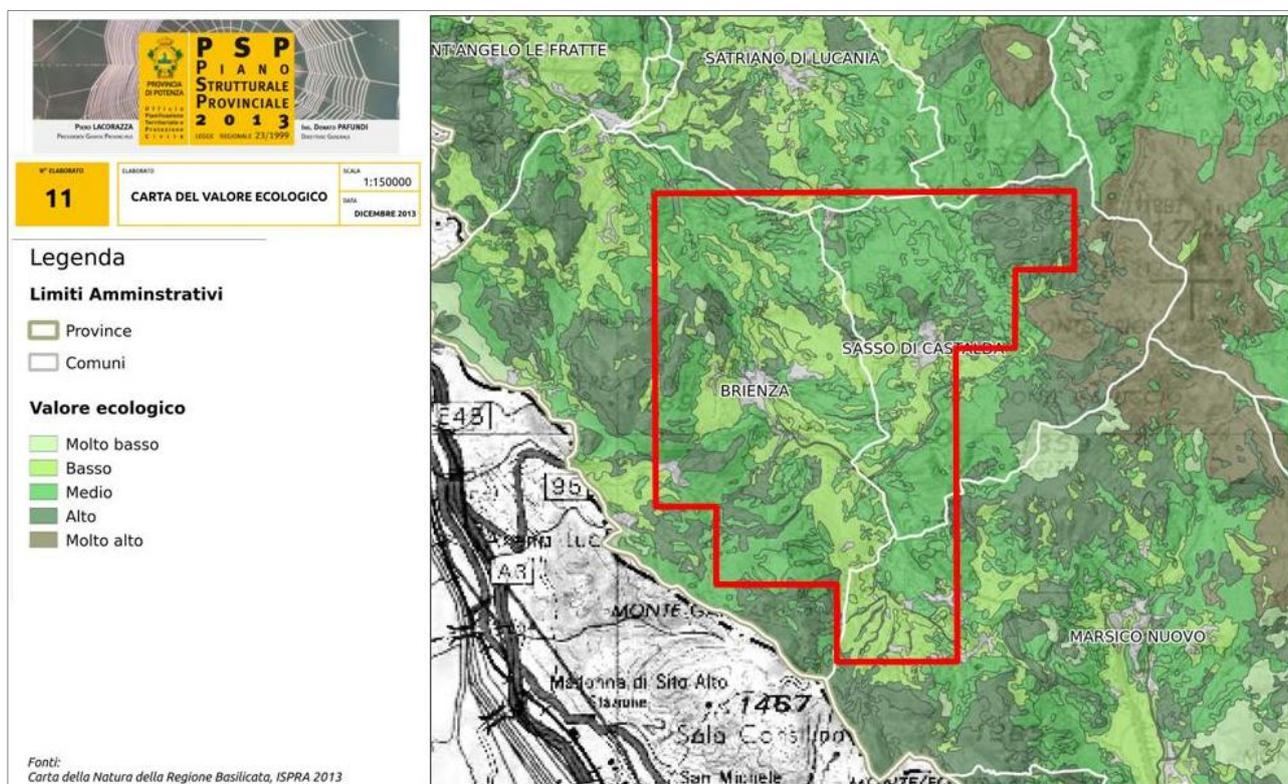


Figura 4.34 - Estratto Tavola 11 del PSP relativa al "Carta del valore ecologico" (fonte: PSP Potenza, 2013, modificata)

4.4.1 Copertura forestale e vegetazione

La vegetazione naturale in Basilicata ha un assetto floristico complesso, risultato di diverse correnti floristiche che hanno interessato l'Italia meridionale a partire dal Terziario. Secondo La Valva (1992), in Basilicata sono compresenti quattro correnti, delle quali la più cospicua è orientale, di provenienza balcanico-illirica e, più in generale, mediterraneo-orientale. Una corrente settentrionale, ha portato numerosi elementi boreali e montani di provenienza medio-europea, mentre una corrente sud-occidentale, proveniente dal settore iberico e dall'Africa settentrionale, attraverso l'Algeria e la Sicilia, ha arricchito la flora sud-appenninica di elementi nord-africani ed atlantici. Infine una corrente tirrenica, ha instradato, soprattutto negli estremi territoriali meridionali, diversi elementi dell'ampia regione tirrenica.

Secondo Pignatti (1982), dal punto di vista fitogeografico, la Basilicata appartiene alla Provincia Sud-Appenninica, nell'ambito della Regione Centro-mediterranea e la flora di questa Regione mostra un carattere di transizione nei confronti dell'Appennino Centrale, oltre che collegamenti con la Sicilia.

Per quanto riguarda la ricchezza floristica, la flora della Basilicata ammonta ad oltre 2.350 *taxa* specifici ed intraspecifici, di cui circa 160 endemici, con un rapporto entità vegetali/superficie regionale (espressa in chilometri quadrati) di circa 0,24. Si tratta di cifre elevate, se si considera che la flora italiana conta, globalmente, circa 5.800 specie (Pignatti, 1994).

Lo strumento di conoscenza e monitoraggio delle diverse formazioni boschive regionali è rappresentato dalla Carta Forestale, realizzata dall'istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA) in stretto collegamento con l'Ufficio Foreste e Tutela del Territorio del Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche della Sostenibilità della Regione Basilicata, con la supervisione scientifica di docenti dell'Università della Basilicata.

La Carta Forestale della Regione Basilicata analizza e suddivide i popolamenti forestali in funzione ad una serie di parametri, quali l'estensione, la composizione specifica, la tipologia e il grado di accessibilità. La superficie forestale della Regione si estende per 355.409 ettari, con un indice di boscosità (dato dal rapporto percentuale fra superficie forestale e superficie territoriale) del 35,6%.

Dalla consultazione della Carta Forestale, si osserva che per l'area interessata dal permesso di ricerca (Figura 4.35) sono presenti diverse categorie fisionomiche, descritte nella Tabella 4.3. Dalla figura è possibile notare che nell'area de "La Cerasa" sono prevalenti le zone con querceti mesofili e meso-termofili, ma non mancano aree con boschi di faggio e di latifoglie oltre che alcune piccole zone con alberi di castagno e pinete oro-mediterranee. Nella parte nord-occidentale del comune di Sasso di Castalda è presente un estesa area ad arbusteti termofili e lungo i corsi d'acqua principali cresce la tipica vegetazione igrofila.

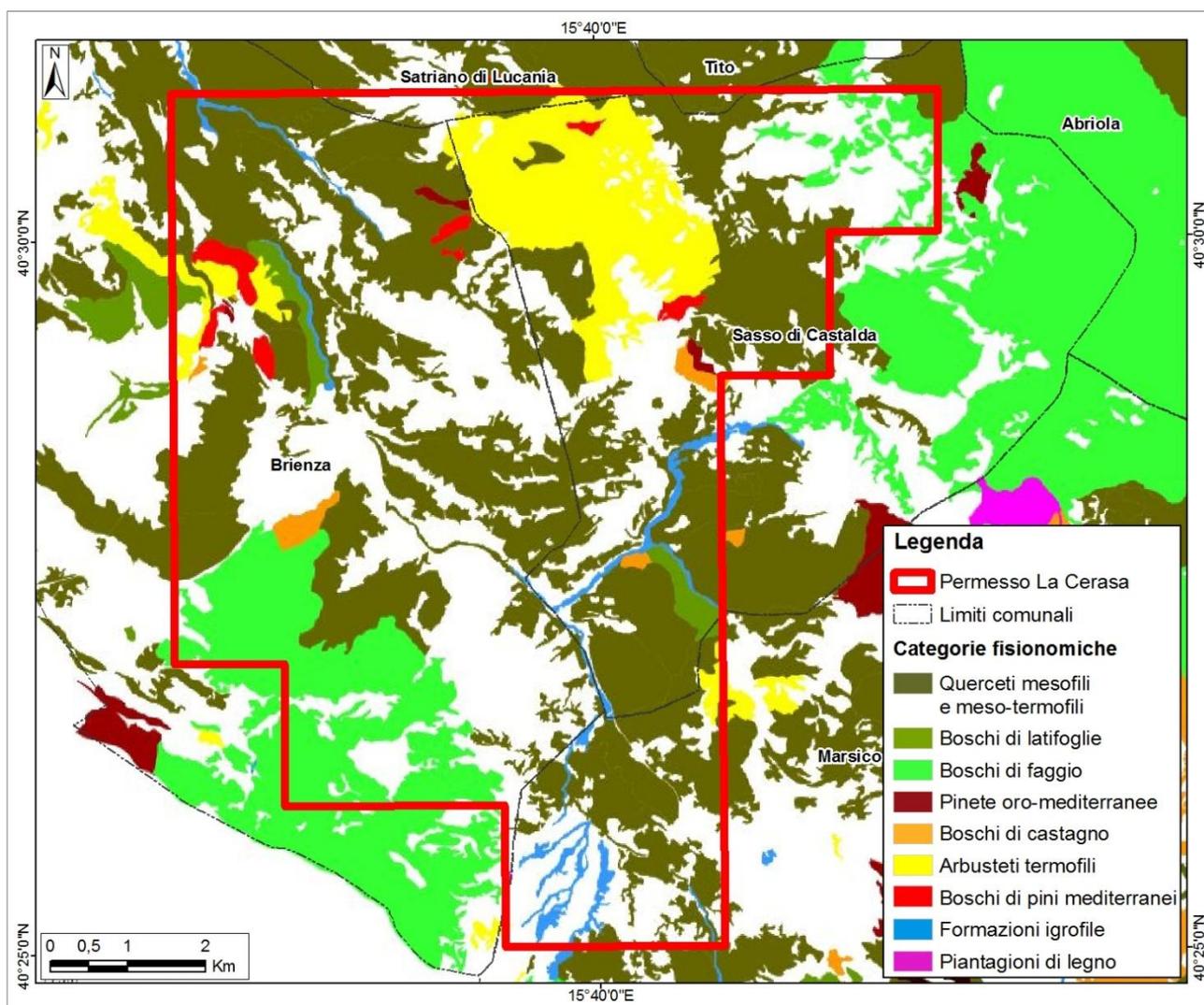


Figura 4.35 - Localizzazione dell'area oggetto di istanza sulla Carta Forestale della Basilicata (fonte: rsdi.regione.basilicata.it, modificata)

FISIONOMIA PRINCIPALE	COMPOSIZIONE SPECIFICA	INDIVIDUAZIONE NELL'AREA DI PERMESSO
Querceti Mesofili e Meso-Termofili	<ul style="list-style-type: none"> • Prevalenza di cerro, roverella e farnetto • Sottobosco sviluppato e vario 	Molto diffusi nell'area interessata dall'istanza, la attraversano creando una fascia di direzione NO-SE
Boschi di latifoglie	<ul style="list-style-type: none"> • Alneti non ripariali • Prevalenza di acero, frassino, carpino nero e orniello. 	Presenti in piccole aree e sui versanti vicini ad alcuni corsi d'acqua
Boschi di faggio	<ul style="list-style-type: none"> • Faggetta ad agrifoglio quasi esclusiva (<i>Aquifolio-fagetum</i>) • Presenza del cerro 	Indicati dal colore verde acceso sono soprattutto nella zona SO dell'istanza
Pinete oro-mediterranee	<ul style="list-style-type: none"> • Formazioni a dominanza di pino laricio (<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>Laricio</i>) 	Di colore rosso scuro son poche rappresentate nell'area in esame
Boschi di castagno	<ul style="list-style-type: none"> • Castagneti da frutto • Cedui di castagno • Cedui castanili 'da frutto' 	Indicati dal colore arancione, si estendono in piccole zone sparse dell'istanza
Arbusteti termofili	<ul style="list-style-type: none"> • Cespuglieti misti a specie del pruneto (<i>Prunus spp.</i>, <i>Crataegus spp.</i>) • Ginestreti (ginestra prevalente) • Gineprei (ginepro prevalente) 	Indicati dal colore giallo, ricoprono soprattutto un vasto areale nella parte nord-occidentale del comune di Sasso di Castalda
Boschi di pini mediterranei	<ul style="list-style-type: none"> • Formazioni di pino d'Aleppo • Rimboschimenti con pino marittimo e/o pino domestico prevalenti • Rimboschimenti misti di conifere mediterranee 	Indicata dal colore rosso, sono presenti i piccole zone nella parte settentrionale dell'istanza
Formazioni igrofile	<ul style="list-style-type: none"> • Formazioni ripariali a salice • Alneti ripariali • Pioppeti artificiali a pioppo ibrido • Formazioni planiziali o retrodunali (con farnia, pioppo bianco, frassino angustifolio, etc.) • Altre formazioni igrofile 	Indicate dal colore blu, si ritrovano lungo i corsi d'acqua

Tabella 4.3 - Categorie fisionomiche presenti nel territorio interessato dall'area in istanza

Per quanto riguarda le aree calanchive, la vegetazione presenta una rilevante complessità strutturale dovuta al diverso grado di evoluzione raggiunta in funzione di due cause principali: il dinamismo erosivo e l'antropizzazione. Queste determinano diverse condizioni di stabilità dei versanti sui quali i tipi di vegetazione si dispongono a mosaico con locale prevalenza di specie effimere a ciclo biologico annuale (terofite) oppure di specie perenni sia erbacee (emicriptofite e geofite) che suffrutticose (camefite). Alcune di queste specie, soprattutto le perenni *Lygeum spartum*, *Camphorosma monspeliaca* e *Atriplex halimus* possiedono un esteso e poderoso apparato radicale, che svolge un ruolo determinante nei processi di stabilizzazione delle superfici argillose ostacolandone l'erosione.

4.4.2 Fauna

Le conoscenze sul popolamento dei mammiferi e sulle sue relazioni con i vari tipi di ambiente sono indispensabili per una gestione integrata del territorio che tenga conto delle diverse componenti naturalistiche.

Nell'area di studio grazie alla presenza di diversi ambienti si possono trovare specie dipendenti sia dalle zone umide create dai corsi d'acqua, sia dai differenti strati del bosco e del suolo che permettono la presenza di mammiferi, rettili, insetti ed uccelli.

Le aree boscate, come la vicina Faggeta di Monte Pierfaone, sono sicuramente sede di habitat di numerose specie di insetti, uccelli e mammiferi. Infatti, tra gli altri, vi ritroviamo il nibbio reale (*Milvus milvus*), la poiana (*Buteo buteo*), il gufo (*Asio otus*), la balia dal collare (*Ficedula albicollis*), il lupo (*Canis lupus*), la faina (*Martes foina*), il cinghiale (*Sus scrofa*), la volpe (*Vulpes vulpes*), mentre la salamandra (*Salamandrina terdigitata*), la rana (*Rana italica*) ed il tritone (*Triturus Carnifex*) sono presenti nelle zone umide. Il territorio in esame e in generale tutta la regione Basilicata costituiscono una importante zona di transito e nidificazioni di diverse specie migratorie quali garzetta (*Egretta garzetta*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), folaga (*Fulica atra*) e lo stesso nibbio reale.

La maggior parte della fauna presente nel SIC ed in generale sul territorio dell'istanza non presenta particolari criticità, ma alcune specie sono presenti nella Lista Rossa IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) che attribuisce ad ogni specie una "categoria di minaccia". Esistono 11 categorie: da estinto, applicata alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto, fino alla categoria "Minor Preoccupazione" (LC, *Least Concern*), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine o addirittura NA, "Non Applicabile" per le specie

Tra le categorie di estinzione e quella di minor preoccupazione si trovano le categorie di minaccia, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: "Quasi Minacciata" (NT, *Near Threatened*), "Vulnerabile" (VU, *Vulnerable*), "In Pericolo" (EN, *Endangered*) ed "In Pericolo Critico" (CR, *Critically Endangered*). Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

Di seguito alcune specie inserite nella Lista Rossa IUCN, tra quelle presenti nelle aree protette vicine all'area in istanza.

LISTA IUCN			
SPECIE	CATEGORIA	SPECIE	CATEGORIA
<i>Milvus milvus</i>	NT	<i>Martes foina</i>	LC
<i>Buteo buteo</i>	LC	<i>Vulpes vulpes</i>	LC
<i>Ficedula albicollis</i>	LC	<i>Rana italica</i>	LC
<i>Canis lupus</i>	LC	<i>Triturus carnifex</i>	LC
<i>Salamandrina terdigitata</i>	LC	<i>Egretta garzetta</i>	LC

Tabella 4.4 - Specie inserite nella Lista Rossa IUCN (www.iucn.org)

4.5 Aree naturali protette

Nel presente capitolo verranno descritte in dettaglio le aree naturali protette individuate nel quadro di riferimento programmatico ed interne al perimetro dell'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa".

Si ricorda che la fase oggetto della presente Valutazione di Impatto Ambientale, è rappresentata dalle attività operative legate alle fasi 1 e 2 del programma lavori del permesso di ricerca che potenzialmente potrebbero generare un impatto sulle componenti ambientali presenti nell'area. Sostanzialmente si tratta di due attività: lo studio geologico di campagna e lo stazionamento sul terreno di sensori atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno generate dal "rumore sismico ambientale".

E' importante precisare che non è previsto il posizionamento di alcun sensore all'interno dell'area del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val D'Agri - Lagonegrese, né tantomeno all'interno della piccola porzione della fascia di rispetto del SIC IT9210115 "Faggeta di Monte Pierfaone" che interseca l'area in istanza.

4.5.1 Siti Rete Natura 2000

L'area oggetto di studio non comprende al suo interno nessun sito Rete Natura 2000. Ma una piccola porzione della fascia di rispetto del SIC IT9210115 "Faggeta di Monte Pierfaone" interseca l'area in istanza nella sua parte nord-orientale.

Tale fascia di rispetto è stata introdotta con la DGR del 18 luglio 2012, n. 951 della regione Basilicata, con la quale è stato adottato il "Programma Rete Natura 2000 - Misure di tutela e conservazione". Il programma elenca una serie di misure di tutela e conservazione da applicare ad 11 siti della Rete Natura 2000 della Basilicata tra i quali il SIC Faggeta di Monte Pierfaone (IT 9210115). Queste misure cautelative per la salvaguardia dei siti comunitari sono descritte nell'Allegato I al programma di tutela dei siti e tra di esse vi è "*il divieto di nuove attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi all'interno dei siti Rete Natura 2000 (ZPS e ZSC) ed in una fascia di rispetto pari a 1000 metri esterna ai siti suddetti*".

In ragione di questo non è previsto il posizionamento di alcun sensore all'interno della piccola porzione della fascia di rispetto del SIC IT9210115 "Faggeta di Monte Pierfaone" che interseca l'area in istanza che a sua volta ricade all'interno dell'area del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val D'Agri - Lagonegrese.

4.5.2 Parco Nazionale Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese

L'area oggetto di istanza è parzialmente interessata dal Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese. Tale parco, istituito con D.P.R. dell'8 dicembre 2007 risulta essere uno dei più giovani parchi d'Italia. Ricade interamente nel territorio della regione Basilicata, nella provincia di Potenza, al confine con la regione Campania. Ha un'estensione di poco meno di 69.000 ettari e coinvolge 29 comuni (Abriola, Anzi, Armento, Brienza, Calvello, Carbone, Castelsaraceno, Gallicchio, Grumento Nova, Lagonegro, Laurenzana, Lauria, Marsico Nuovo, Marsicovetere, Moliterno, Montemurro, Nemoli, Paterno, Pignola, Rivello, San Chirico Raparo, San Martino d'Agri, Sarconi, Sasso di Castalda, Satriano di Lucania, Spinoso, Tito, Tramutola e Viggiano).

La notevole estensione longitudinale del Parco ne fa un'area ricca di una serie di interessanti biotopi, che vanno dalle faggete delle alture, al caratteristico abete bianco, fino alle distese boschive che si alternano a pascoli e prati. Le tante aree coltivate sono il segno della ancora forte presenza dell'uomo che, come dimostrano l'area archeologica di *Grumentum* e le numerose mete religiose, è presente in questa zona fin dall'antichità.

Il territorio del parco si suddivide in tre zone, secondo quanto indicato dall'art.1, comma 5, allegato A del D.P.R. istitutivo:

- zona 1: di elevato interesse naturalistico e paesaggistico con inesistente o limitato grado di antropizzazione;
- zona 2: di rilevante interesse naturalistico, paesaggistico e culturale con limitato grado di antropizzazione (zona presente all'interno dell'area in istanza, Figura 4.36);
- zona 3: di rilevante valore paesaggistico, storico e culturale con elevato grado di antropizzazione.

In queste zone sono assicurate la conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali, di formazioni geologiche, di singolarità paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici. È inoltre assicurata l'applicazione di metodi di gestione del territorio idonei a favorire una integrazione tra uomo e ambiente mediante il mantenimento e lo sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali tradizionali, è garantita la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura tradizionale e biologica attraverso opportune forme di incentivazione per la riconversione delle colture esistenti e di assistenza tecnica alle imprese. La conservazione del bosco e la gestione delle risorse forestali sono tutelati attraverso interventi che non modifichino le caratteristiche fondamentali dell'ecosistema.

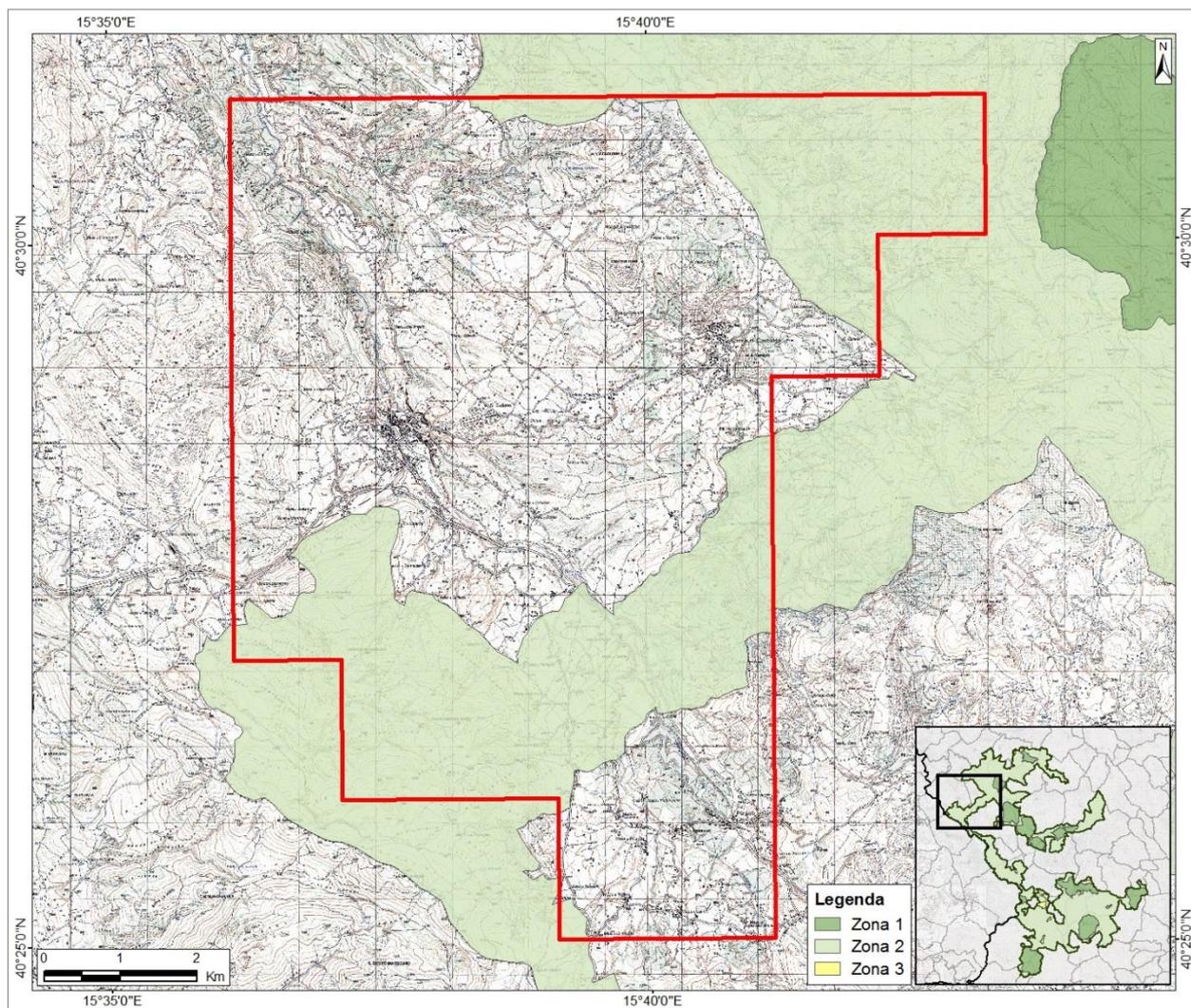


Figura 4.36 - Zonazione del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese all'interno dell'area in istanza di permesso di ricerca (fonte dei dati: www.parcoappenninolucono.it)

4.5.2.1 Biodiversità

Il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese è caratterizzato da un'ampia biodiversità, particolarmente ricca quella animale. La molteplice varietà di ambienti terrestri costituisce il regno di numerose specie di piccoli mammiferi carnivori, come la puzzola ed il raro gatto selvatico. Il lupo presente nel territorio con 3/4 nuclei, rappresenta senza dubbio il predatore terrestre al vertice della piramide alimentare.

Gli ecosistemi acquatici sono ricchi di anfibi. Si segnala la presenza dell'ululone dal ventre giallo e della Salamandrina dagli occhiali, specie endemica di quest'area rinvenuta in molti dei torrenti e delle sorgenti presenti nel Parco. Gli anfibi, assieme alla ricca ittiofauna presente nei corsi d'acqua e negli invasi,

rappresentano un'indispensabile fonte alimentare per specie rare e significative come la lontra, che proprio nel sistema dei corsi d'acqua dell'area di intervento ha il suo habitat ideale ed è presente con una delle colonie più numerose d'Italia.

Fiumi ed aree umide sono l'ambiente ideale anche per diverse specie di uccelli frequentatori delle acque interne; di particolare rilievo è la presenza della cicogna nera che, ormai rarissima in Italia, nidifica ancora in questa area. Tra i maggiori frequentatori del lago e dei pantani ricordiamo l'airone bianco maggiore ed il comune airone cenerino che frequenta anche i campi coltivati alla ricerca delle sue prede. Gli ambienti di montagna sono il dominio degli uccelli rapaci tra i quali sono particolarmente abbondanti il nibbio reale e la poiana che si possono facilmente veder volteggiare nei cieli del Parco.

Per quanto riguarda la biodiversità vegetale, la convergenza di correnti floristiche, mediterranee e centro-europee, dovute al periodo delle glaciazioni, ha determinato un complesso mosaico di vegetazione che, unito alla ricchezza di specie endemiche, offre un patrimonio vegetazionale unico, costituito da alberi, fiori e specie di rara natura.

4.5.2.2 Specie faunistiche

L'areale del Parco influenza ed è influenzato dalle comunità faunistiche dei parchi confinanti e garantisce gli scambi genetici tra le popolazioni ospitate in questo vasto sistema di aree protette. La variabilità ambientale trova riscontro in una buona diversità faunistica.

Gli ecosistemi acquatici sono ricchi di anfibi e crostacei. Tra gli anfibi occorre ricordare la presenza diffusa del tritone italiano (*Lissotriton italicus*) dell'ululone dal ventre giallo (*Bombina pachypus*), della salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e di *Hyla Intermedia*. I crostacei più importanti sono: il granchio (*Potamon fluviatilis fluviatilis*) ed il gambero (*Austropotamobius pallipes*); quest'ultimo, tra l'altro, rappresenta un importante indicatore della qualità delle acque. Questi crostacei assieme alla ricca ittiofauna presente nel lago del pertusillo costituiscono un'importante comunità acquatica e rappresentano un'indispensabile fonte alimentare per specie rare e significative come la lontra (*Lutra lutra*). Assieme a ciprinidi quali il cavedano (*Leuciscus cephalus*) e la rovella (*Rutilus rubio*), sono presenti nelle acque del lago sia la trota fario (*Salmo trutta fario*) che la trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), l'alborella (*Alburnus alburnus alborella*), la carpa (*Cyprinus carpio*) e molte altre specie.

Fiumi ed ambienti umidi rappresentano l'ambiente ideale anche per diverse specie di uccelli frequentatori delle acque interne alcuni dei quali migratori, come la cicogna nera (*Ciconia nigra*) che è una specie nidificante e la cicogna bianca (*Ciconia ciconia*). Sempre tra i trampolieri sono frequentatori del lago e dei pantani: l'airone bianco maggiore (*Egretta alba*), l'airone rosso (*Ardea purpurea*) ed il più comune airone cenerino (*Ardea cinerea*); specie come la garzetta (*Egretta garzetta*), la spatola (*Platalea leucorodia*) ed il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) sono facilmente avvistabili così come la nitticora (*Nycticorax nycticorax*). Altra presenza degna di nota è quella del capovaccaio (*Neophron percnopterus*), specie nidificante nel territorio del parco. Gli ambienti aperti in quota, oltre i 1500 metri, sono il dominio dei grandi uccelli rapaci che vedono da qualche anno il ritorno di individui erratici di aquila reale (*Aquila chrysaetos*), la presenza stabile del falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e del corvo imperiale (*Corvus corax*). Poco più in basso, in boschi vetusti è segnalata anche la presenza del gufo reale (*Bubo bubo*), mentre nelle zone collinari sono particolarmente abbondanti il nibbio reale (*Milvus milvus*) e la poiana (*Buteo buteo*). Negli ambienti umidi è possibile avvistare il nibbio bruno (*Milvus migrans*) ed il falco di palude (*Circus aeruginosus*).

Tra i rettili sono presenti la testuggine d'acqua (*Hemys orbicularis*) e la rara testuggine di Hermann di terra (*Testudo hermanni*). Tra i serpenti di grosse dimensioni è frequente incontrare il cervone (*Elaphe quatuorlineata*) ed il saettone (*Zamenis lineatus*) e non è raro incappare nella vipera (*Vipera aspis*) frequentatrice di ambienti più caldi ed aridi. Molto interessanti sono le colonie di luscengola (*Chalcides chalcides*) nei prati di alta quota ove è possibile scorgere anche l'orbettino (*Anguis fragilis*).

I variegati ambienti terrestri sono il regno di numerose specie di piccoli e rari mammiferi carnivori come la puzzola (*Mustela putorius*) ed il gatto selvatico (*Felis silvestris*). Il lupo (*Canis lupus*) rappresenta senza dubbio il predatore terrestre al vertice della piramide alimentare che vede tra le sue prede preferite il cinghiale (*Sus scrofa*), molto diffuso nel parco. I prati montani e pedemontani, oltre a offrire rifugio all'istrice (*Hystrix cristata*), sono gli ambienti elettivi della timida lepre europea (*Lepus capensis*) che è preda della molto più comune volpe (*Vulpes vulpes*).

Tra gli insetti è degna di nota la presenza di *Rosalia alpina* un coleottero che con la sua vivace colorazione fa percepire la propria presenza nelle foreste più mature lungo l'intera dorsale montana.

4.5.2.3 Specie floristiche

L'eterogeneità ecologica e le differenze altimetriche del territorio del parco permettono la presenza di una ricca biodiversità vegetale. Le aree a più elevata valenza naturalistica ricadono prevalentemente nella fascia fitoclimatica montana, che si colloca dai 1.000 ai 1.800 metri corrispondenti all'area di pertinenza del faggio (*Fagus sylvatica*). A corredo si ritrovano molte specie tipiche di boschi eliofili quali carpino orientale (*Carpinus orientalis*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), nocciolo (*Corilus avellana*), acero d'Ungheria (*Acer obtusatum*). Tra le erbacee sono presenti *Veronica officinalis*, *Anemone apennina*, *Scilla bifolia*, *Atropa belladonna*, *Allium ursinum* formante, nei valloni più freschi e fertili, estese coltri vegetali insieme a *Sambucus nigra* e *Galantus nivalis*. Nelle aree rupicole di Serra di Monteforte si riscontra il millefoglio lucano (*Achillea lucana*).

La copertura erbacea è di gran pregio e comprende oltre alle specie sopra citate: *Lathirus venetus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lilium bulbiferum* e, nelle praterie dello Sterraturo, numerose orchidee quali, *Orchis simia*, *Ophiris apifera*, *Ophiris lucana*, *Ophiris sphegodes*.

Nella fascia collinare fino ai 500 metri domina la vegetazione mediterranea che racchiude l'orizzonte delle latifoglie eliofile, dominata dal Leccio. In relazione all'altitudine e all'esposizione la Lecceta lascia il posto a popolamenti misti di cerro e roverella, accompagnati sovente da altre specie decidue quali il *Quercus fraineto*, l'*Acer obtusatum*, *Fraxinus ornus*, *Alnus cordata*, *Ostrya carpinifolia* e *Castanea sativa*, il ciavardello (*Sorbus torminalis*) e sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*). Tra gli arbusti frequente è il pungitopo, l'asparago selvatico, il biancospino, il ligustro, il cotognastro, il corniolo. Dove la morfologia si addolcisce, il leccio si innalza formando boschetti ricchi di ginepri; diffusi nuclei di lentischi (*Pistacia lentiscus*), terebinti (*Pistacia terebinthus*) e filliree (*Phyllirea latifolia*) arricchiscono il quadro della flora mediterranea che, in zone più aride, cedono il posto ai cisti (*Cistus salvifolia* e *C. monspeliensis*) e alla ginestra odorosa (*Spartium jungeum*).

4.5.2.4 Vincoli

Nel decreto istitutivo del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese (D.P.R. dell'8 dicembre 2007) sono riportati una serie di divieti presenti su tutto il territorio volti a salvaguardare la flora e la fauna quali ad esempio, la cattura e l'uccisione delle specie animali o la raccolta e il danneggiamento della flora spontanea. È inoltre vietata l'apertura e l'esercizio di cave, di miniere e di discariche, nonché l'asportazione di minerali, fatte salve le rispettive attività già in atto, esclusivamente finalizzate al ripristino ambientale dei siti, previa autorizzazione dell'ente Parco.

Per quanto riguarda le attività di esplorazione e produzione idrocarburi all'articolo 3, comma 1, lettera n) del "Disciplinare di tutela del Parco" contenuto nel Decreto istitutivo, si legge che è vietato su tutto il territorio del Parco "l'attività di estrazione e di ricerca di idrocarburi liquidi e relative infrastrutture tecnologiche". Inoltre l'art. 3, comma 1, lettera d) impone il divieto di prelievo di materiali di rilevante interesse geologico e paleontologico, ad eccezione di quello eseguito per fini di ricerca e di studio previa autorizzazione dell'Ente Parco.

A tal proposito si precisa che non è previsto il posizionamento di alcun sensore all'interno dell'area del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val D'Agri - Lagonegrese, né tantomeno il prelievo di campioni di rilevante interesse geologico e/o paleontologico.

4.6 Contesto socio-economico

Il seguente paragrafo mira ad illustrare le caratteristiche sociali ed economiche dell'area in istanza. L'attenzione è stata posta alle informazioni relative alla struttura demografica, alla performance economica, al contesto sociale, alle linee di sviluppo e alle destinazioni d'uso e d'impiego delle aree in esame. Sono stati consultati soprattutto i Piani di Sviluppo Rurale (PSR) della Basilicata, l'ultimo Piano Strutturale Provinciale di Potenza (PSP 2013) e il rapporto regionale ISTAT relativo all'ultimo censimento del 2011.

Da segnalare che per la descrizione particolareggiata delle caratteristiche locali è stato preso in maggior considerazione il PSR 2007-2013, rispetto al quello 2014-2020 poiché quest'ultimo fornisce soprattutto un quadro della situazione regionale piuttosto che delle varie piccole realtà lucane, le quali vengono invece ben descritte nel PSR 2007-2013.

4.6.1 Andamento demografico

La relazione del censimento ISTAT 2011, relativa alla regione Basilicata, rivela che la popolazione residente nella regione è pari a 578.036 individui, il 65,4% dei quali risiede in provincia di Potenza, il restante 34,6% in quella di Matera. Con 57,8 abitanti per chilometro quadrato, la Basilicata si conferma la regione meno densamente popolata dopo la Valle d'Aosta e registra un calo della densità di popolazione del 3,6% a fronte di un incremento medio nazionale del 4,3%. Le aree più densamente popolate sono rappresentate dai due capoluoghi di provincia, dai comuni della fascia costiera jonica, dall'area del Vulture e dai comuni intorno al capoluogo di regione.

Tra i comuni interessati dall'istanza di permesso di ricerca, Tito e Satriano di Lucania risultano essere i comuni con la densità più elevata compresa tra 50 e 110 abitanti per chilometro quadrato, mentre i comuni di Sasso di castalda, Brienza e Marsico Nuovo hanno una densità inferiore ai 50 abitanti per chilometro quadrato (Figura 4.37).

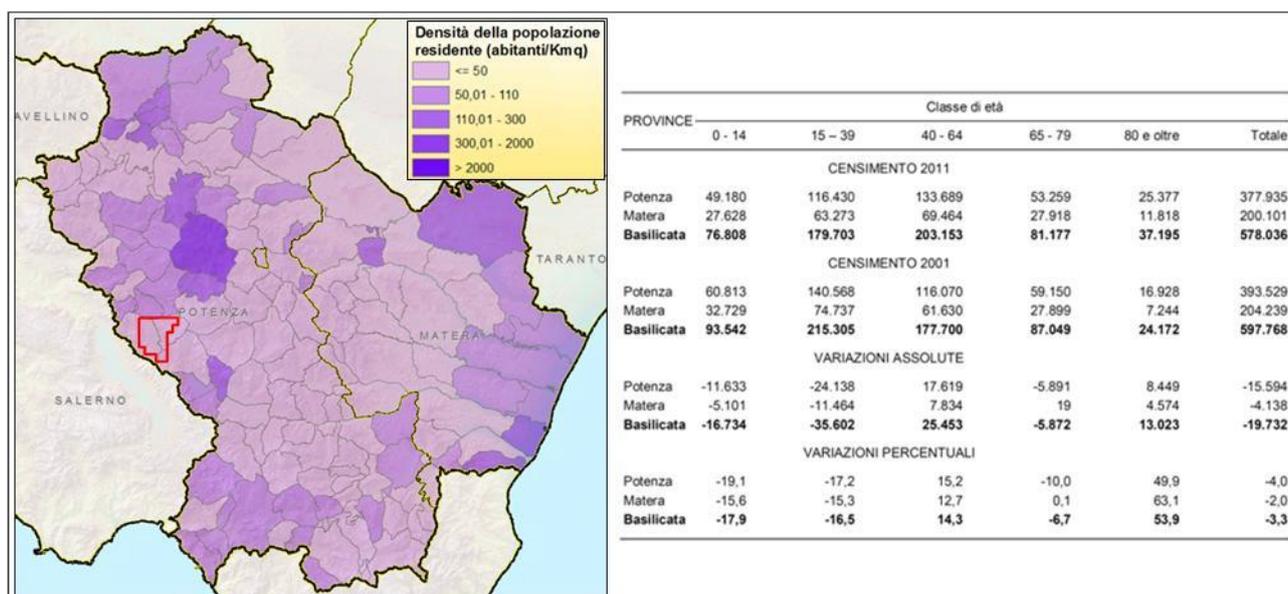


Figura 4.37 - A sinistra, densità della popolazione residente espressa in abitanti/km²; a destra, popolazione residente suddivisa per classi d'età (fonte: Censimento ISTAT 2011 Basilicata, modificata)

La popolazione censita nel 2001 in Basilicata (597 mila unità) è di poco superiore rispetto ai livelli riscontrati al primo censimento del 1861 (524 mila unità); ciò nonostante la storia demografica della regione

è caratterizzata dall'alternanza tra fasi di crescita e di declino. La crescita si è riscontrata in particolare tra il 1861 e il 1881 e tra il 1921 e il 1961 (quando è stato toccato il massimo pari a 644 mila unità). La prima fase di declino si è verificata tra il 1881 e il 1911 (minimo storico di 486 mila unità), la seconda fase è ancora in corso dopo un trentennio di stazionarietà tra gli anni sessanta e gli anni novanta.

Lo spopolamento in Basilicata rappresenta uno dei fenomeni più preoccupanti, che necessita tuttavia di un'interpretazione differenziata a livello territoriale poiché si possono individuare aree che hanno fatto registrare consistenti incrementi di popolazione come le aree situate nell'*hinterland* dei capoluoghi di provincia o di altri centri attrattori della regione, quali ad esempio il Vulture per la presenza di un polo industriale, e la pianura metapontina per lo sviluppo di un'agricoltura intensiva e del turismo. A tali aree si contrappone il resto del territorio regionale nel quale si sono verificati elevati tassi di spopolamento.

La Figura 4.37 riporta la popolazione residente ai censimenti ISTAT del 2001 e del 2011 per classi di età. La variazione complessiva nel decennio intercensuario è di -19.732 unità (-3,3%). Tale variazione non è uniforme ma assume dimensioni e segno diversificati in relazione alle diverse classi di età.

In provincia di Potenza il numero degli anziani con almeno 80 anni aumenta del 50%, mentre la popolazione con età da 0 a 14 anni subisce una riduzione dal 2001 al 2011, pari al 19,1%. In provincia di Potenza il peso della popolazione straniera sul totale dei residenti è minore rispetto a Matera.

Il numero di abitanti dei comuni interessati dall'istanza di permesso di ricerca è riassunto in Tabella 4.5.

COMUNE	NUMERO DI ABITANTI
Sasso di Castalda	835
Brienza	4.078
Marsico Nuovo	4.098
Satriano di Lucania	2.374
Tito	7.332

Tabella 4.5 - Numero di abitanti dei comuni interessati dall'istanza di permesso di ricerca (dati al 31 dicembre 2015; fonte dei dati: ISTAT)

4.6.2 Contesto socio-economico

La Basilicata è una regione con ampie caratteristiche di ruralità dovute soprattutto alla sua posizione geografica rispetto ai centri propulsori della vita peninsulare ed alla particolare orografia del suo territorio, che ha costituito un ostacolo alla realizzazione di una rete di infrastrutture di collegamento ed influito negativamente sulla possibilità di diffusione di un vero e proprio tessuto industriale; la relativamente bassa pressione delle attività antropiche sul territorio ha però consentito la conservazione di un'estrema varietà di habitat naturali e di paesaggi agrari di grande pregio.

Nel Piano di Sviluppo Rurale relativo al settennio 2014-2020 si legge che gli indici di dotazione infrastrutturale rilevati per l'anno 2012 mostrano come la Basilicata, nel suo complesso, dispone di una dotazione infrastrutturale più limitata rispetto alla media delle regioni meridionali. Il grado di infrastrutturazione regionale è maggiormente deficitario, al di là delle rete portuale e di quella aeroportuale, per la dotazione di impianti e reti energetico-ambientali e per la dotazione di reti bancarie e servizi vari. Sottodimensionate sono anche le dotazioni delle strutture e delle reti per la telefonia e la telematica, la rete ferroviaria e quella stradale. Inoltre, dal confronto con gli indici di dotazione infrastrutturale al 2001 emerge un generale peggioramento della situazione regionale, con l'unica eccezione rappresentata dalla dotazione di reti bancarie e di servizi vari.

Valori inferiori al dato medio del Mezzogiorno e dell'Italia nel suo complesso fanno osservare sia l'indice generale delle infrastrutture economiche e sociali misurato da un valore dell'indice di 39,54 (Mezzogiorno: 79,78), sia l'indice generale delle infrastrutture economiche (Basilicata: 36,63; Mezzogiorno: 78,82).

La quasi totalità del territorio lucano è montano e collinare, solo l'8% della Regione si trova in aree di pianura. In base al potenziale di risorse economiche e territoriali, nel Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Basilicata si legge che la regione può essere suddivisa in due realtà:

- la prima corrisponde a quelle aree nelle quali si concentra gran parte del potenziale regionale di risorse già prevalentemente disponibile per utilizzazioni intersettoriali a livelli di produttività concorrenziali (Metapontino, *hinterland* di Matera e di Potenza, area del Vulture collinare);
- la seconda realtà corrisponde a quelle aree nelle quali il potenziale di risorse territoriali è inutilizzato o utilizzato a livelli modesti di produttività, o per le quali i problemi dominanti sono ancora quelli diretti a rendere disponibili, per utilizzazioni poliproduttive, le risorse esistenti. In questa realtà sono da comprendere la gran parte dei territori della Basilicata interna, che pur con le dovute differenziazioni, sono afflitti da una marginalità sociale ed economica di lunga data, e da una forte propensione al depauperamento demografico.

La metodologia adottata dal Piano Strategico Nazionale, sulla base delle indicazioni comunitarie, ha portato a classificare la Basilicata interamente rurale, differenziando la montagna e la collina quale "Area rurale con problemi complessivi di sviluppo" (Area D), mentre la pianura rientra nella tipologia identificata come "Aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata"(Area B).

Inoltre, il Piano di Sviluppo Rurale (PSR) della Basilicata 2007-2013, suddivide l'area D in due zone: D1 "Aree ad agricoltura con modelli organizzativi più avanzati" e D2 "Aree interne di collina e di montagna", di cui l'area in istanza fa parte (Figura 4.38 di sinistra).

Il PSR 2014-2020, ha apportato qualche modifica alla suddivisione delle aree rurali: è stata aggiunta l'area C "Area rurale intermedia" che comprende l'area del Vulture-Melfese, il comune di Matera e la media Valle del Fiume Agri e del Sinni, sono state accorpate e modificate le aree D1 e D2, sotto una stessa area D, che ha mantenuto la stessa denominazione di "Area rurale con problemi complessivi di sviluppo". Infine l'area B è rimasta invariata (Figura 4.38 di destra).

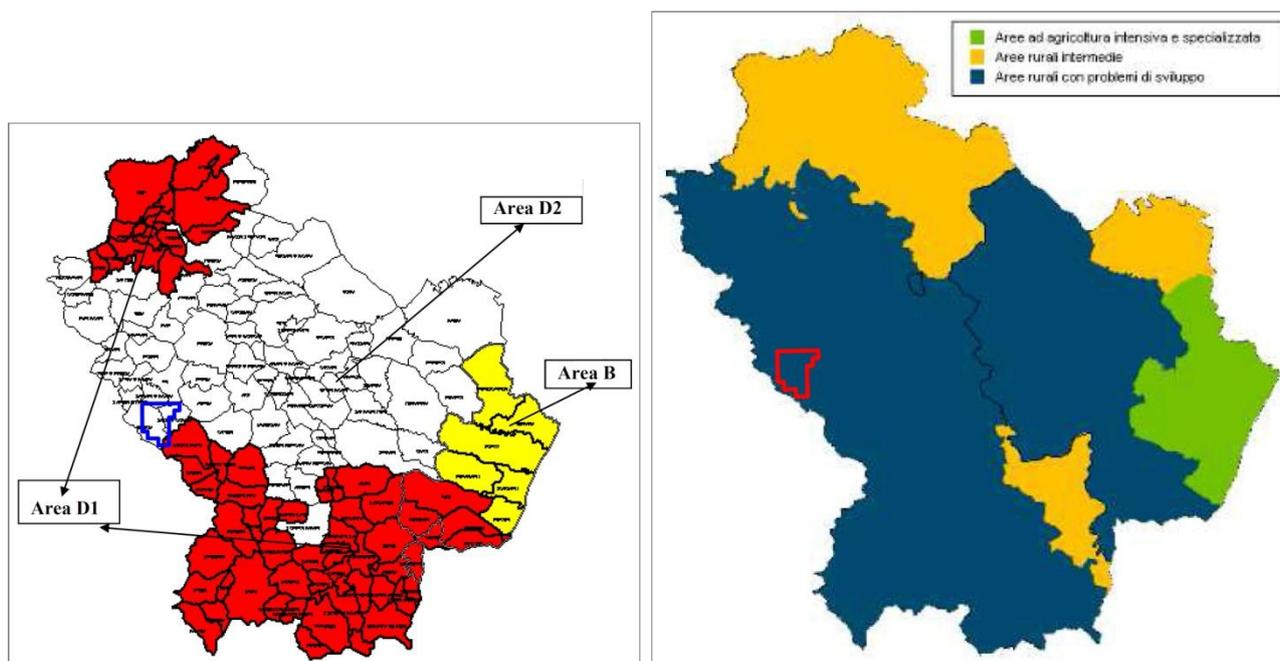


Figura 4.38 - Aree del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013, a sinistra e Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020, a destra (fonte: PSR 2007-2013 e PSR 2014-2020, modificate)

Il PSR 2007-2013, ai fini della descrizione di tali aree, analizza molti fattori, i quali, per l'area comprendente l'istanza denominata "La Cerasa" possono essere riassunti nella seguente Tabella 4.6.

AREA D2 - Aree interne di collina e di montagna (Area D - Area rurale con problemi complessivi di sviluppo)	
Punti di forza	Punti di debolezza
Diffusa presenza di aree boscate e ad elevato interesse naturalistico	Fragilità del territorio
Presenza dei comuni capoluogo quali centri attrattori ed erogatori di servizi, nonché mercati per le produzioni locali	Sensibilità agli effetti della riforma della PAC
Basso impatto delle attività agricole sull'ambiente	Bassa produttività della terra
Diffusa presenza di presidi storici e culturali, passibili di integrazione con le risorse del territorio	Involuzione demografica
	Carenza di dotazioni infrastrutturali
	Carenza di servizi alla popolazione

Tabella 4.6 - Sintesi caratteristiche Area rurale D2 "Aree interne di collina e di montagna" (fonte dei dati: PSR 2007-2013)

Dal punto di vista dell'occupazione, nell'area D2 il settore terziario riveste maggiore rilevanza, ed assorbe il 60,9% degli occupati, per la presenza in questo territorio dei due capoluoghi di provincia, ove sono maggiormente concentrati gli uffici pubblici e i servizi. Gli occupati in agricoltura sono circa il 9%, valore più basso delle tre aree considerate (B, D1 e D2), e la maggior parte sono anziani, con problemi legati alle difficoltà di adeguamento delle competenze e di apertura alle innovazioni.

La produttività del settore agricolo è la più bassa a livello regionale, e ciò è strettamente connesso con l'utilizzazione della superficie agricola utilizzata, la quale è, difatti, coltivata a seminativi (67%) e circa il 28% a prati pascolo, con bassi livelli di redditività delle colture, dovuti alla scarsa vocazione dei terreni ed alla diffusione della monocultura (cerealicoltura estensiva).

L'area D2 presenta forti caratteri di naturalità, sia per la presenza di aree protette, sia per la diffusa presenza di foreste, ambienti fluviali e lacustri, con elevati livelli di biodiversità. Pertanto i processi di riconversione produttiva dovranno conciliare la tutela del territorio e della biodiversità con le tematiche produttive.

L'andamento del settore agriturismo in Basilicata dal 1988 fino al 2004 è risultato in forte crescita. Negli anni notevole è stato lo sforzo della Regione per migliorare il livello qualitativo dell'offerta agrituristica. Il turismo rurale costituisce un alto potenziale per lo sviluppo regionale, non sufficientemente valorizzato, che consente di promuovere i prodotti locali, creare posti di lavoro e/o consentire di ridurre il fenomeno della sottoccupazione, legando strettamente l'attività dell'azienda agricola all'ambiente in un'ottica di sostenibilità.

Non va trascurato il patrimonio turistico-culturale oltre che naturalistico di queste aree che deve essere potenziato attraverso la valorizzazione delle emergenze e la diffusione di attività economiche nuove e diversificate, anche attraverso progetti integrati.

Sotto l'aspetto delle infrastrutture e dei servizi disponibili, il territorio in esame, è posto nelle vicinanze dello snodo tra due delle maggiori arterie della regione: la Basentana, che, seguendo il corso del fiume Basento, collega la parte appenninica della Regione alla costa metapontina, e la Potenza-Melfi con direzione N-S, che collega il capoluogo di provincia con la zona del Vulture e la A16 Napoli-Canosa. Tali collegamenti aprono l'accesso ai visitatori campani e pugliesi, e rappresentano strade che consentono tempi e velocità di percorrenza superiori a quelle che caratterizzano il resto della Regione.

La parte pianeggiante posta a nord dell'istanza, nel comune di Tito, ha portato alla creazione di un asse viario est-ovest, sia ferroviario che stradale, di un corridoio infrastrutturale verso Potenza e lo sviluppo dell'area industriale di Tito. La successiva realizzazione della strada statale n. 95 "Tito-Brienza" con direzione nord-sud e delle sue bretelle di collegamento ha posto le basi per un processo di riconnessione tra il capoluogo di provincia ed i comuni presenti nell'area in istanza de "La Cerasa", poiché ha permesso di ridurre notevolmente i tempi di percorrenza.

Da segnalare inoltre la evidente strutturazione di un asse commerciale lungo la Tito-Brienza che crea un'espansione del sistema produttivo-commerciale-industriale di Potenza (PSP 2013 - Ambito Potentino).

I comuni di Brienza, Sasso di Castalda, Satriano di Lucania e Tito ricadono in un territorio con carattere prevalentemente montano dove predomina un'economia rurale e dove è presente una forte, ma inutilizzata vocazione ambientale, a causa della scarsa dotazione di servizi alle imprese ed ai cittadini.

A Sasso di Castalda nelle aree di pascolo sui prati di crinale è praticato l'allevamento delle mucche podoliche e di cavalli. A Brienza è presente un sistema di coltivazioni storiche, costituito da orti, frutteti e vigneti e forme di continuità con il sistema forestale che caratterizza entrambe i versanti del torrente Pergola.

4.6.3 Settore turistico

Senza dubbio le maggiori aree turistiche della provincia di Potenza sono rappresentate dalla costa di Maratea, per il turismo balneare e dall'area Vulture-Melfese per un turismo di tipo culturale. La città di Potenza si classifica all'ultimo posto e vede circa un terzo delle presenze di Maratea (dati 2011, PSP 2013 - Relazione generale). I posti letto della provincia di Potenza rappresentano il 36,5% dei posti letto disponibili complessivamente a livello regionale.

Il Piano Integrato Territoriale Alto Basento di cui fanno parte i comuni di Satriano di Lucania, Tito, Sasso di Castalda e Brienza mira a "sfruttare" le *"rilevanti risorse ambientali, rurali, storico-culturali presenti sul territorio puntando su nuovi modelli di presentazione e fruizione dello stesso al fine di accrescere il grado di competitività e di attrattività"* (PSP 2013 - Ambito Potentino - Elaborato 35). Al contempo, tra i punti di debolezza segnalati nell'Ambito strategico del Potentino si legge che:

- le criticità ambientali (rischio idrogeologico) e paesaggistiche pregiudicano la piena valorizzazione dell'ambito a fini turistici;
- vi è una dubbia qualità architettonica e scarsa integrazione ambientale e paesaggistica di alcune strutture ricettive;
- vi è un'insufficienza dei servizi al turista (accoglienza, informazioni, logistica, ecc.).

La Figura 4.39 (sinistra) rappresenta l'indice di intensità turistica, cioè il numero di presenze per 1000 abitanti. Da essa si vede come la zona del metapontino rappresenti una delle zone più frequentate della Basilicata insieme alla città di Matera, alla costa Tirrenica, all'alta Val d'Agri e al Lagonegro. Mentre il comune di Marsico Nuovo risulta estraneo ai principali circuiti turistici regionali, insieme a Sasso di Castalda, Brienza e Satriano di Lucania. Il comune di Tito vede una maggiore affluenza di turisti probabilmente per la sua vicinanza a Potenza, ma anche grazie alla sua posizione strategica a cavallo tra l'area antropizzata della città di Potenza ed il vasto sistema ad alto valore ambientale rappresentato dagli Appennini lucani. Esso perciò costituisce una delle porte di accesso in grado di collegare l'area del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano-Val d'Agri-Lagonegrese con le grandi direttrici stradali precedentemente sopracitate.

La parte destra della Figura 4.39 mostra il dato regionale per gli anni 2014 e 2015 dove si vede un incremento di tutto il settore turistico sia in termini di presenze che di strutture ricettive, che in termini di occupazione.

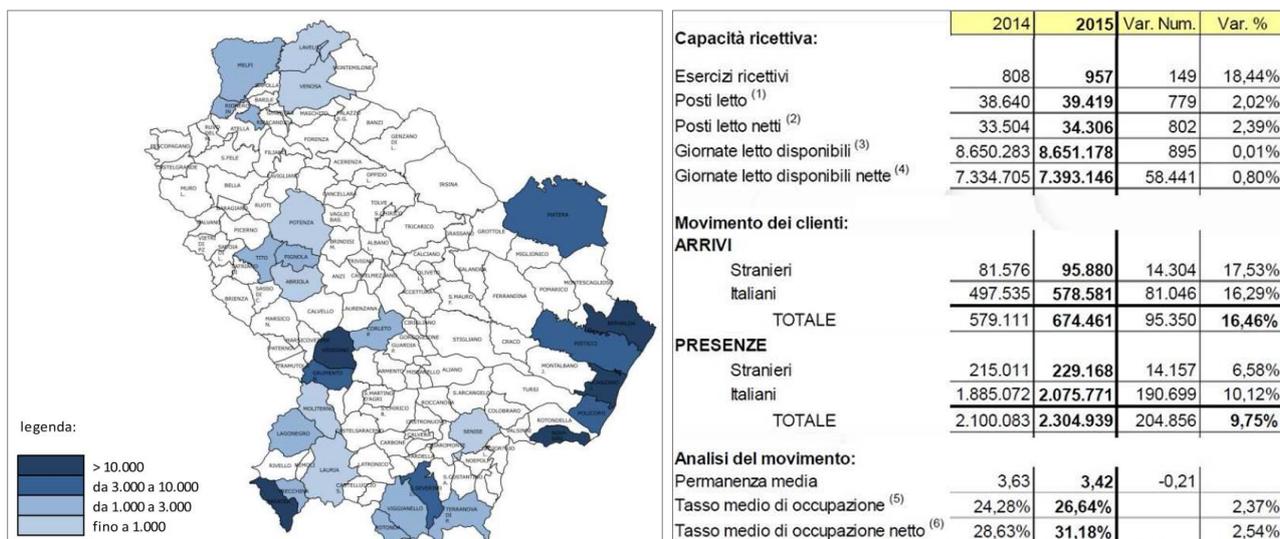


Figura 4.39 - A sinistra, indice di intensità turistica (fonte: Report 2013 sul turismo regionale - Regione Basilicata e Centro Studi UnionCamere Basilicata); a destra, dati statistici sul turismo in Basilicata nel 2014 e 2015 (fonte: www.aptbasilicata.it)

4.6.4 Agricoltura ed uso del suolo

L'utilizzazione agricola e pastorale del territorio lucano ha origini molto antiche. L'agricoltura nella zona costiera ionica ebbe probabilmente un notevole incremento in seguito alla colonizzazione greca, a partire dall'VIII secolo a.C. L'espansione dell'agricoltura e della pastorizia ha progressivamente ridotto una copertura forestale che doveva essere originariamente molto consistente.

Il territorio interessato dall'area in istanza presenta modeste caratteristiche di sviluppo e in cui si evidenzia la presenza di un unico settore trainante, individuato nel settore agricolo. Le principali produzioni e le relative specializzazioni riguardano le coltivazioni cerealicole e l'olivicoltura. Il restante territorio collinare presenta un tipo di agricoltura tradizionale ed estensiva, basata sulla pastorizia.

La Figura 4.40 mostra la carta dell'uso del suolo relativa al progetto *Corine Land Cover 2012*.

Nel dettaglio, dall'analisi dell'uso del suolo riportato in Figura 4.40, emerge che nell'area in istanza il territorio è così suddiviso:

- la porzione più significativa è rappresentata da superfici a “boschi di latifoglie” (circa il 50%);
- il 20,6% è costituito da “aree prevalentemente occupate da colture agrarie”;
- il 13,5% è adibito a “seminativi in aree non irrigue”;
- il 5,2% è occupato da “aree a pascolo naturale”;
- infine in parti pressoché uguali sono presenti “aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione” (3,4%) e “sistemi colturali e particellari permanenti” (3,5%).

All'interno dell'area in istanza l'attività agricola è prevalente con coltivazioni di cereali, legumi e foraggio. Sono presenti allevamenti di bovini, ovini, caprini, suini ed equini.

Nella relazione del PSP 2013 relativa all'ambito Potentino si legge che nel periodo 2000-2010, la superficie agricola utilizzata ha visto una forte diminuzione con un -38,6 a Sasso di Castalda e un -55,1 a Satriano di Lucania. Quest'ultimo ha visto anche una forte contrazione della superficie agricola totale (-49,9%).

Le produzioni DOP presenti nei comuni interessati dall'istanza sono il “Fior di Latte Appennino Meridionale”, il “Pecorino di Filiano” (Tito) ed il “Caciocavallo Silano” (Tito, Brienza, Marsico Nuovo).

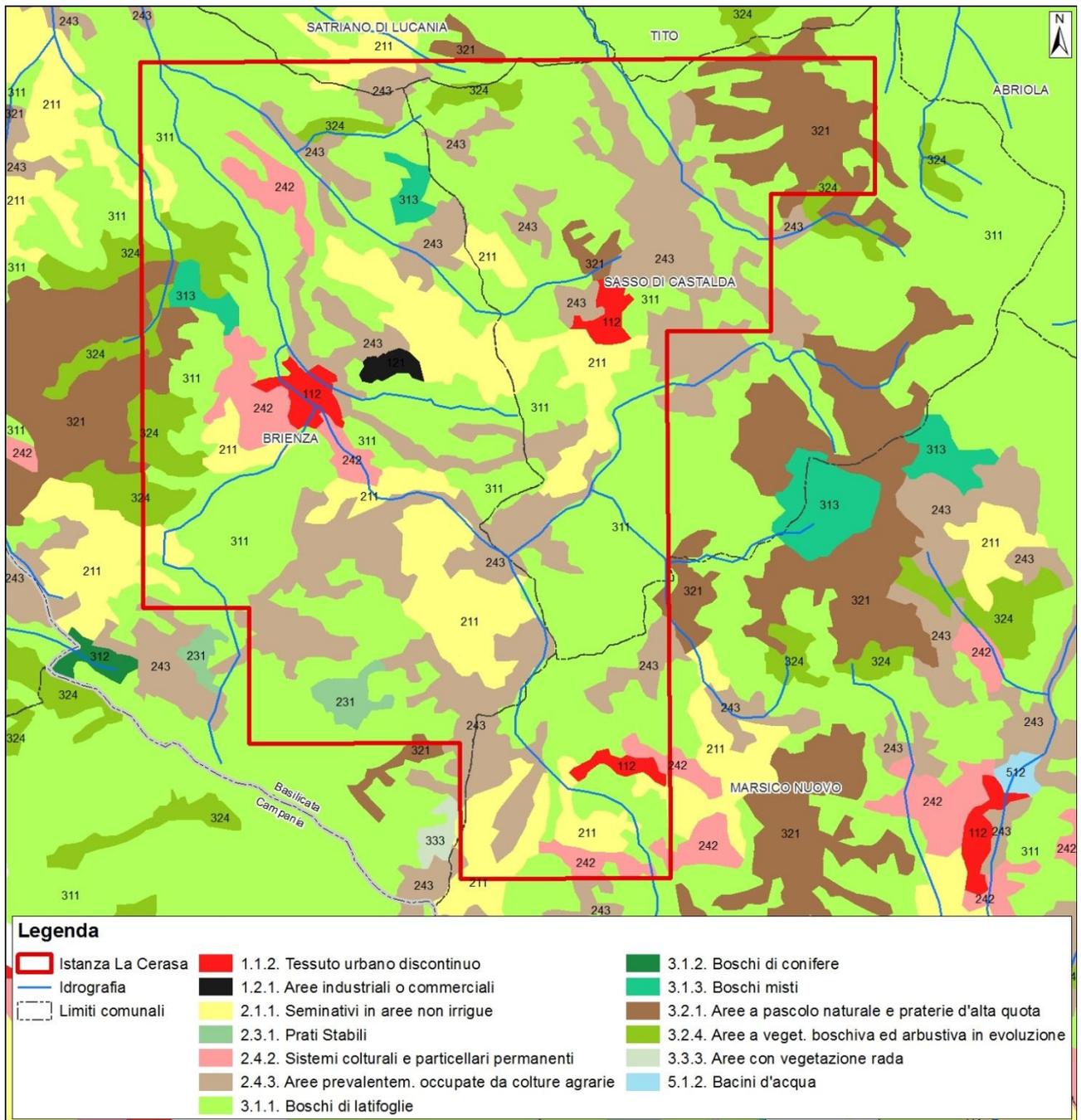


Figura 4.40 - Estratto della Corine Land Cover 2012 relativa all'uso del suolo nell'area interessata dall'istanza di permesso di ricerca (fonte dei dati: www.sinanet.isprambiente.it)

5 ANALISI E STIMA DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Lo scopo del presente capitolo è quello di analizzare e valutare i potenziali impatti che potrebbero derivare dalle interazioni tra le attività in progetto e le componenti ambientali presenti nell'area oggetto dell'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa".

5.1 Identificazione azioni di progetto potenzialmente impattanti e componenti ambientali interessate

In questo paragrafo verranno identificati i fattori di perturbazione originati dalle varie azioni di progetto ed individuate le componenti ambientali interessate.

La presente Valutazione di Impatto Ambientale ha come oggetto la prima e la seconda fase del programma lavori del permesso ossia la definizione di un nuovo modello geologico-strutturale del sottosuolo mediante lo svolgimento di studi geologici di dettaglio, all'acquisto e rielaborazione di dati geofisici esistenti ed al posizionamento di sensori per l'acquisizione di sismica passiva.

Nel presente capitolo verranno considerate le sole attività operative che potenzialmente potrebbero generare un impatto sulle componenti ambientali presenti nell'area (vedi paragrafo 3.5), ossia lo studio geologico di campagna ed il posizionamento sul terreno di sensori (geofoni) atti a registrare passivamente le vibrazioni del terreno generate dal "rumore sismico ambientale" (definita acquisizione sismica passiva).

Questo nonostante le prime due fasi progettuali siano caratterizzate anche da altre attività le quali, seppur connesse agli studi geologici ed all'acquisizione di dati sismici passivi, verranno svolte interamente presso gli uffici di Shell e quindi non comportano l'esecuzione di alcuna azione che possa in qualche modo produrre impatti ambientali nell'area oggetto di studio.

5.1.1 Azioni di progetto

Prendendo in esame la fase concernente lo studio geologico di campagna, è possibile individuare le principali azioni sul terreno:

- movimentazione dei geologi all'interno dell'area oggetto di studio: per raggiungere gli affioramenti i geologi si muoveranno all'interno dell'area oggetto di istanza in parte sfruttando la viabilità esistente a bordo di un'automobile, ed in parte a piedi;
- rilevamento geologico: si tratta della parte più importante dello studio geologico, che prevede la mappatura e classificazione delle rocce affioranti, l'identificazione delle relazioni geometriche tra le varie unità geologiche e la caratterizzazione del reticolo di fratturazione con l'individuazione delle principali faglie. Tale rilevamento viene eseguito dai geologi osservando le rocce affioranti e effettuando alcune misurazioni grazie all'utilizzo di specifica strumentazione (bussola, GPS, *notepad* da rilevamento, ecc.);
- prelievo di piccoli campioni di roccia: durante il rilevamento geologico si potrà effettuare, se necessario la raccolta di piccoli campioni di roccia che verranno sottoposti ad analisi e prove di laboratorio per determinarne con precisione l'età e le caratteristiche petrofisiche.

L'attività di acquisizione sismica passiva prevede le seguenti azioni sul terreno:

- movimentazione dei tecnici all'interno dell'area oggetto di studio: per raggiungere i punti individuati per il posizionamento dei geofoni i tecnici si muoveranno su un'automobile lungo la viabilità esistente, e a piedi nelle aree più interne, aiutandosi con l'utilizzo del GPS;
- messa in posa e rimozione dei geofoni: il posizionamento dei sensori viene eseguito manualmente dagli operatori. In via preferenziale i geofoni verranno interrati scavando un piccolo foro di 15 cm di

diametro e profondo 25 cm (Figura 3.13) in cui verrà alloggiato il geofono e ricoperto di suolo e manto erboso. Qualora non fosse possibile interrare i geofoni, essi verranno fissati alla superficie rocciosa mediante un sottile strato di stucco/intonaco di Parigi. L'operazione viene effettuata manualmente dagli operatori e dura pochi minuti per ogni geofono;

- stazionamento dei geofoni: i geofoni stazioneranno nello stesso punto per un periodo minimo di 4 settimane fino ad un periodo massimo di 16 settimane.

5.1.2 Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto

Una volta identificate le azioni di progetto previste per lo svolgimento delle attività oggetto di valutazione, sono stati individuati, per ciascuna di esse, una serie di fattori di perturbazione che rappresentano le possibili interferenze prodotte sulle componenti ambientali dell'area oggetto di studio.

Nella seguente tabella sono riportati i principali fattori di perturbazione che si ritiene possano potenzialmente incidere sulle componenti ambientali.

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI DI PERTURBAZIONE
STUDIO GEOLOGICO DI CAMPAGNA	
- Movimentazione dei geologi all'interno dell'area	- Emissioni in atmosfera causate dalla combustione del motore dell'auto - Emissioni sonore dovute al rumore del motore dell'auto
- Rilevamento geologico	- Nessuno
- Prelievo di piccoli campioni di roccia	- Nessuno
ACQUISIZIONE SISMICA PASSIVA	
- Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	- Emissioni in atmosfera causate dalla combustione del motore dell'auto - Emissioni sonore dovute al rumore del motore dell'auto
- Messa in posto e rimozione dei geofoni	- Incisione di una piccola circonferenza di manto erboso - Produzione di rifiuti derivanti dal piccolo strato di stucco utilizzato per il fissaggio su roccia
- Stazionamento dei geofoni	- Occupazione del suolo

Tabella 5.1 - Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto oggetto di valutazione

5.1.3 Componenti ambientali interessate

I cosiddetti "ricettori di impatto" corrispondono a tutti gli elementi di cui è composto il sistema ambientale che potrebbero subire modificazioni causate dalle attività in progetto.

I ricettori di impatto sono generalmente suddivisi in cinque categorie (atmosfera, suolo, biodiversità ed ecosistemi, contesto socio-economico, paesaggio), che a loro volta sono state suddivise in altre sottocategorie al fine di poter evidenziare il livello al quale agiscono le diverse attività del progetto.

Nella seguente Tabella 5.2 sono state identificate le componenti ambientali potenzialmente coinvolte dalle azioni oggetto di valutazione.

COMPONENTE AMBIENTALE	SUB-COMPONENTE	FATTORI DI PERTURBAZIONE
Atmosfera	Qualità dell'aria	Emissioni in atmosfera causate dalla combustione dei motori dei mezzi impiegati per l'acquisizione geofisica
	Rumore	Emissioni sonore percepibili nell'intorno degli automezzi utilizzati prendendo in considerazione i potenziali ricettori sensibili
Suolo e sottosuolo	Suolo	Passaggio a piedi dei tecnici. Incisione del suolo per posizionamento dei geofoni
Biodiversità ed ecosistemi	Flora	Incisione di una piccola circonferenza di manto erboso
	Fauna	Emissioni sonore degli automezzi impiegati
Contesto socio-economico	Agricoltura	Occupazione temporanea del suolo da parte dei geofoni
	Rifiuti	Piccole quantità di stucco utilizzato per il fissaggio dei geofoni su roccia
Paesaggio	Aspetto del paesaggio	Presenza dei geofoni sulle superfici rocciose

Tabella 5.2 - Componenti ambientali coinvolte dalle attività in progetto

Per l'elaborazione della Tabella 5.2 non sono stati presi in considerazione alcuni fattori di perturbazione poiché essi non rientrano nella casistica del progetto in esame, quali:

- ambiente idrico: il posizionamento dei geofoni non è in grado di interferire con la circolazione idrica superficiale e/o sotterranea delle acque, le quali si muoveranno liberamente aggirando il piccolo ostacolo;
- sottosuolo: il posizionamento dei geofoni non è in grado di interferire con il sottosuolo poiché il foro di 15 centimetri di diametro e 25 di profondità creato per interrare il geofono può essere considerato del tutto trascurabile. Una volta terminata l'acquisizione dei dati tale foro sarà riempito con lo stesso sedimento precedentemente asportato, riportando l'area allo stato iniziale;
- qualità degli ecosistemi: le attività in progetto non sono in grado di modificare la qualità degli ecosistemi poiché non prevedono l'impiego di nessuna sostanza inquinante, vibrazione e/o radiazione, si tratta infatti di un semplice ricevitore costituito da un cilindretto plastico. Si esclude quindi l'eventuale introduzione di cambiamenti negli elementi principali degli ecosistemi. L'unica emissione prevista riguarda le emissioni in atmosfera causate dalla combustione del motore dell'auto impiegata dai tecnici, già analizzata nella componente atmosfera;
- salute pubblica: l'acquisizione sismica passiva sfrutta dei ricevitori per registrare il rumore sismico naturale presente nell'area e non prevede l'emissione di energia e/o radiazioni, né tantomeno l'impiego di materiali e/o fluidi potenzialmente nocivi. Pertanto non si prevede alcun rischio per la popolazione, la quale non sarà esposta ad alcun tipo di interferenza in grado di determinare effetti sulla salute umana.

5.2 Identificazione degli impatti ambientali

L'impatto è definito come qualunque cambiamento, reale o percepito, negativo o benefico, derivante in tutto o in parte dallo svolgimento dell'attività.

Ogni attività umana può generare una vasta gamma di impatti potenziali, che possono essere di diverso tipo:

- **diretti**: impatti che derivano da una interazione diretta tra l'attività in progetto ed le componenti ambientali interessate;
- **indiretti**: impatti generati come conseguenza di successive interazioni dell'impatto diretto su altre componenti collegate ad esso;
- **cumulativi**: impatti che agiscono insieme ad altri (compresi quelli di future attività concomitanti o programmate da terze parti) che influenzano le stesse componenti ambientali.

5.2.1 Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali

Una volta individuate le diverse azioni potenzialmente impattanti e le componenti ambientali interessate, al fine di valutare le interazioni prodotte dal progetto in esame si è provveduto ad identificare l'interazione tra di essi (Tabella 5.3).

Gli impatti diretti sono indicati con la lettera D, mentre quelli indiretti con la lettera I.

AZIONI DI PROGETTO		FATTORI DI PERTURBAZIONE	COMPONENTI AMBIENTALI				
			Atmosfera	Suolo	Biodiversità ed ecosistemi	Contesto socio-economico	Paesaggio
Studio geologico di campagna	Movimentazione dei geologi all'interno dell'area	Emissioni in atmosfera causate dalla combustione del motore dell'auto	D	-	I	-	-
		Emissioni sonore dovute al rumore del motore dell'auto	D	-	D	-	-
	Rilevamento geologico	Nessuno	-	D	-	-	-
	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Nessuno	-	D	-	-	-
Acquisizione sismica passiva	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Emissioni in atmosfera causate dalla combustione del motore dell'auto	D	-	I	-	-
		Emissioni sonore dovute al rumore del motore dell'auto	D	-	D	-	-
	Messa in posto dei geofoni	Incisione di una piccola circonferenza di manto erboso	-	D	D	-	-
	Stazionamento dei geofoni	Occupazione del suolo	-	D	D	D	D

Tabella 5.3 - Interazioni tra azioni di progetto e componenti ambientali (D: dirette, I:indirette)

5.3 Criteri per la stima degli impatti indotti dalle attività in progetto

Per la valutazione degli impatti ambientali verrà utilizzato il metodo delle matrici di valutazione quantitative, che consiste nell'utilizzo di tabelle bidimensionali. Il metodo delle matrici risulta uno dei più utilizzati in

quanto consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione degli impatti.

All'interno di queste tabelle viene inserita la lista delle attività di progetto oggetto di valutazione, che viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali al fine di identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste è possibile fare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore in base alla scala scelta e giustificata in Tabella 5.4. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa effetto tra le attività di progetto ed i fattori ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

Le valutazioni dei possibili impatti ambientali con questa metodologia permettono non solo di avere un quadro più chiaro delle interazioni tra le attività e l'ambiente, ma anche di evidenziare se, eventualmente, una delle fasi di progetto presenti più criticità rispetto alle altre.

Nello specifico, una volta identificati i principali impatti prodotti dal tipo di attività in progetto, per ottenere una stima dell'importanza di ognuno sono state analizzate varie componenti, quali:

- la scala temporale, legata alla durata dell'attività impattante (impatto temporaneo, a breve termine, a lungo termine, permanente);
- la scala spaziale dell'impatto, ossia l'area massima di estensione in cui l'azione che crea l'impatto ha un'influenza sull'ambiente (impatto locale, regionale, nazionale, trans-frontaliero);
- la sensibilità, ossia la capacità di recupero e/o l'importanza del ricettore/risorsa che viene influenzato;
- il numero di elementi che potrebbero essere interessati dall'impatto (individui, famiglie, imprese, specie e habitat);
- reversibilità, per valutare se l'impatto causerà alterazioni più o meno permanenti allo stato ambientale;
- mitigabilità dell'impatto, ossia la possibilità di ammortizzare gli impatti anche in maniera parziale attraverso misure preventive oppure interventi di compensazione.

Ad ogni componente di impatto è stato poi assegnato un punteggio variabile da 1 a 4, a seconda delle condizioni specifiche associate alla stessa.

I criteri di valutazione sono elencati in Tabella 5.4.

COMPONENTE	VALORE	CRITERI DI VALUTAZIONE
Durata temporale	1	Meno di un anno/temporaneo
	2	Tra 1-5 anni
	3	Tra 5 e 10 anni
	4	Oltre 10 anni
Scala spaziale	1	Scala puntuale: gli impatti sono limitati al sito in cui verranno svolte le attività
	2	Scala locale: l'interferenza è lievemente estesa nell'intorno del sito di indagine
	3	Area vasta: interferenza mediamente estesa nell'area di studio
	4	Scala regionale: impatti estesi oltre l'area vasta
Sensibilità	1	Bassa sensibilità dei recettori o risorse interessati, i quali sono in grado di recuperare o adattarsi al cambiamento
	2	Media sensibilità dei recettori o risorse interessati, in grado di adattarsi, ma con una certa difficoltà

	3	Alta sensibilità dei recettori o risorse interessati, poco capaci di adattarsi ai cambiamenti
	4	Estrema sensibilità dei recettori o risorse interessati, sui quali gli interventi possono causare effetti permanenti
N. di individui interessati	1	Impatti riguardanti un piccolo numero di individui, famiglie, singole imprese e/o numero di specie
	2	Effetti su un discreto numero di individui, comunità e/o specie e habitat
	3	Colpisce grandi quantità di individui, famiglie, medie/grandi imprese e/o habitat ed ecosistemi
	4	Colpisce grandi quantità di individui, famiglie, grandi imprese e/o strutture funzionali di habitat ed ecosistemi
Reversibilità	1	Impatto totalmente reversibile
	2	Impatto parzialmente reversibile
	3	Impatto reversibile in funzione dell'attuazione di alcune pratiche di compensazione
	4	Impatto irreversibile
Mitigabilità	1	Presenza di misure di mitigazione associate a misure di compensazione
	2	Presenza di sole misure di mitigazione in grado di prevenire e/o ridurre l'impatto
	3	Presenza di sole misure di compensazione in grado di riqualificare o reintegrare l'ambiente compromesso
	4	Assenza o impossibilità di effettuare misure atte a mitigare o compensare l'impatto

Tabella 5.4 - Criteri di valutazione dei punteggi assegnati alle varie componenti di impatto

La somma dei punteggi di ogni singola componente determina la significatività dell'impatto sulle componenti ambientali analizzate, che può essere classificata come riportato in Tabella 5.5.

Valore	Livello	Significatività dell'impatto ambientale
6	Trascurabile	Impatto di minima entità, del tutto trascurabile in quanto temporaneo, localizzato, totalmente reversibile e mitigabile
7-11	Basso	Impatto di lieve entità, i cui effetti sono reversibili e/o opportunamente mitigati
12-17	Medio	Impatto di media entità i cui effetti non incidono in modo significativo sull'ambiente, risultando parzialmente reversibili e/o compensabili
18-23	Alto	Impatto di alta entità che interferisce significativamente con l'ambiente, anche se non in modo definitivo
24	Estremo	Impatto che incide in modo significativo sull'ambiente, avendo effetti irreversibili e con impossibilità di effettuare mitigazioni o compensazioni

Tabella 5.5 - Livelli di significatività dell'impatto

5.4 Analisi e stima degli impatti sulle componenti ambientali

Lo scopo del presente capitolo è quello di descrivere e valutare gli impatti potenziali che potrebbero verificarsi sulle componenti ambientali presenti all'interno dell'area in oggetto durante lo svolgimento delle attività proposte.

Come precedentemente riportato, per la stima degli impatti è stato utilizzato il metodo delle matrici quantitative, che prevedono l'individuazione e la stima, per ciascun elemento della matrice, attraverso un indice di valore che definisce numericamente l'intensità dell'impatto della specifica azione di progetto sulla data componente ambientale. Lo scopo di una matrice quantitativa è quello di ottenere valori confrontabili tra loro e quindi in forma adimensionale.

Dopo la compilazione della matrice, assegnando i valori relativi per ogni componente d'impatto, si è proceduto alla somma dei valori presenti nelle righe, in modo tale da ottenere una visione d'insieme degli effetti che ogni fase in cui è stato scomposto il progetto potrebbe produrre sull'ambiente

5.4.1 Impatto sulla componente atmosfera

Le uniche emissioni in atmosfera previste sono quelle prodotte dagli automezzi impiegati per lo spostamento del personale addetto allo svolgimento delle attività.

Nel corso dello studio geologico, verrà impiegata una sola automobile per lo spostamento dei geologi all'interno dell'area oggetto di interesse ed è prevista una sola campagna sul posto, quindi l'area verrà interessata da un solo passaggio.

Per la disposizione ed il successivo recupero dei geofoni utilizzati per l'acquisizione della sismica passiva verrà impiegata un'automobile da parte dei tecnici per il raggiungimento dei punti pianificati. Durante le operazioni di sostituzione delle batterie e delle memorie verrà impiegato un ulteriore furgoncino che svolgerà la funzione di stazione di ricarica delle batterie e di immagazzinamento dei dati presenti nelle memorie dei geofoni. Il furgoncino quindi stazionerà sul posto in attesa del tempo necessario alla ricarica, mentre i tecnici si muoveranno con l'automobile verso i geofoni per il prelievo e la sostituzione delle batterie scariche e della memoria contenente i dati. La campagna di acquisizione sismica prevede un primo posizionamento iniziale dei geofoni a "configurazione regionale", due successivi passaggi (uno ogni 5 settimane) per la sostituzione della batteria e della memoria dei geofoni ed un passaggio per la loro rimozione.

Lo stendimento dei geofoni lungo la linea 2D avviene in continuità con lo stendimento dei geofoni della stessa linea sismica (denominata "B") che ha inizio all'interno dell'istanza permesso di ricerca "Monte Cavallo" (Figura 5.1). Questo poiché i dati di una stessa linea devono essere acquisiti nel medesimo intervallo di tempo. Al conteggio totale dei passaggi di autoveicoli all'interno dell'istanza permesso di ricerca "La Cerasa", si deve quindi aggiungere un passaggio per la stesura dei geofoni lungo la linea 2D e uno per la loro rimozione dopo 4 settimane.

In totale si hanno 4 passaggi di una sola automobile sull'area oggetto di interesse e di 2 passaggi di un'automobile ed un furgoncino, diluiti nell'arco di 5 mesi.

E' opportuno precisare gli automezzi transiteranno solamente sulla viabilità esistente ed il raggiungimento di zone in cui vige il divieto di transito ai mezzi non autorizzati avverrà esclusivamente a piedi.

Per quanto riguarda la produzione di rumore ed il conseguente impatto acustico che si viene a creare, l'unica fonte di rumore è costituita dalla movimentazione degli automezzi. Tale sorgente di rumore si può ritenere trascurabile visto l'esiguo numero di passaggi complessivi (6 passaggi diluiti in 5 mesi) e poiché i mezzi utilizzati sono una normale automobile e un normale furgoncino da lavoro.



Figura 5.1 – Linea 2D (denominata “Linea B”) acquisita nel passato che interessa le due istanze di permesso di ricerca “La Cerasa” e “Monte Cavallo”. Tale linea è utilizzata come traccia per lo stendimento dei geofoni per l’acquisizione sismica di dettaglio (fonte dei dati: Shell).

5.4.1.1 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l’impatto sulla qualità dell’aria

Si ritiene che l’esiguo numero di mezzi motorizzati impiegati (una sola automobile che in soli due casi sarà abbinata ad un furgoncino) oltre che l’esiguo numero di passaggi sull’area, diluiti in circa 5 mesi di attività, possano incidere in modo del tutto trascurabile sulla qualità dell’aria della zona interessata dal permesso di ricerca “La Cerasa”.

Di seguito, in base ai criteri descritti nei precedenti paragrafi, si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all’alterazione della componente ambientale qualità dell’aria.

IMPATTI SULLA QUALITA' DELL'ARIA					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	1	-	-	-	-
Scala Spaziale	2	-	-	-	-
Sensibilità	1	-	-	-	-

N. di individui interessati	1	-	-	-	-
Reversibilità	1	-	-	-	-
Mitigabilità	1	-	-	-	-
Totale Impatto	7	-	-	-	-
Livello	Basso	-	-	-	-

Tabella 5.6 - Matrice quantitativa per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria delle azioni di progetto

L'impatto generato sulla componente qualità dell'aria risulta essere di livello basso per l'unica azione di progetto che prevede un'emissione in atmosfera ossia la combustione dei motori degli automezzi impiegati. Lo stesso viene delineato come interferenza avente breve termine, circoscritto ad un limitato intorno dell'area, totalmente reversibile e mitigato dalle modalità operative. Inoltre, non in grado di agire su ricettori sensibili.

5.4.1.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l'impatto acustico

La Legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" definisce le disposizioni in materia di impatto acustico a cui devono attenersi i soggetti pubblici e/o privati, che possono essere causa diretta o indiretta di inquinamento acustico.

In base all'art. 2 di tale Legge, l'inquinamento acustico è definito come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno, tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Il DPCM del 14 novembre 1997, in attuazione della Legge 447/1995, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità in funzione delle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dai comuni ai sensi della medesima legge.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 5.7 - Valori limite assoluti di immissione L_{eq} in dB(A) (fonte: DPCM 14/11/97, tabella C, ai sensi dell'art. 3)

La strumentazione utilizzata durante il rilevamento geologico di campagna è costituita da una bussola, un GPS, un *notepad* da rilevamento. La strumentazione impiegata per l'acquisizione di sismica passiva è costituita da geofoni. Questa strumentazione non è in grado di produrre rumore e quindi generare impatti acustici.

Le interferenze causate dallo svolgimento dello studio geologico e dall'acquisizione sismica passiva sul clima acustico dell'area sono dovute esclusivamente al rumore prodotto dai motori degli autoveicoli utilizzati che svolgeranno la loro attività esclusivamente durante le ore diurne.

Il conseguente impatto acustico che si viene a creare si può ritenere basso, visto l'esiguo numero di passaggi (6 passaggi totali diluiti in 5 mesi) ed inoltre i mezzi utilizzati sono una normale automobile e un normale furgoncino da lavoro che possono essere assimilati al normale traffico presente nell'area.

Di seguito si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'alterazione della componente ambientale atmosfera, relativamente alla variazione del clima acustico.

IMPATTI DELLE EMISSIONI SONORE SULLA COMPONENTE ATMOSFERA					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	1	-	-	-	-
Scala Spaziale	2	-	-	-	-
Sensibilità	1	-	-	-	-
N. di individui interessati	1	-	-	-	-
Reversibilità	1	-	-	-	-
Mitigabilità	1	-	-	-	-
Totale Impatto	7	-	-	-	-
Livello	Basso	-	-	-	-

Tabella 5.8 - Matrice quantitativa per la stima dell'impatto sulla componente atmosfera delle emissioni sonore durante le varie azioni di progetto

L'impatto generato sulla componente atmosfera dal rumore generato dai veicoli a motore impiegati durante le attività risulta essere di livello basso. Lo stesso viene delineato come interferenza avente breve termine, circoscritto ad un limitato intorno dell'area, totalmente reversibile e mitigato dalle modalità operative, dunque, non in grado di agire su ricettori sensibili.

5.4.2 Impatto sulla componente suolo

L'occupazione del suolo da parte dei geofoni all'interno dell'area dell'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" si protrarrà in uno specifico punto per un lasso di tempo di 4 settimane nel caso dell'acquisizione con configurazione di dettaglio lungo la linea 2D, e di 16 settimane nel caso dell'acquisizione secondo la configurazione regionale.

Dal momento che la posizione dei geofoni è stata stabilita nell'ambito progettuale tramite carteggio, in fase di esecuzione, qualora fossero presenti impedimenti o altri ostacoli non preventivabili vi sarà la possibilità di variare la loro posizione con una variabilità laterale fino a 200 metri. Al fine di ridurre al minimo il disturbo

ai privati, si cercherà infatti di utilizzare, nei limiti del possibile, la prossimità alla viabilità pubblica, di competenza comunale e/o statale.

Se, dopo l'applicazione di questi accorgimenti dovessero rimanere dei geofoni ubicati all'intero di terreni agricoli, sarà cura del proponente prendere accordi con il proprietario del terreno interessato. In questo caso si genererebbe un impatto dovuto all'occupazione del suolo in stretta relazione con lo svolgimento dell'attività agricola. Si rimanda al paragrafo 5.4.5.2 per l'approfondimento di questo impatto.

L'impatto verso la componente suolo, generato dall'uso di automezzi nelle fasi di posizionamento, ricarica e rimozione dei geofoni, visto l'esiguo numero di passaggi complessivi durante i mesi di attività, può ritenersi nullo.

L'occupazione del suolo ed il relativo impatto verso la componente suolo, riguardante la fase di rilievo geologico di campagna possono essere ritenuti nulli dal momento che tale attività prevede l'analisi delle unità geologiche e dei loro rapporti stratigrafici e geometrici da parte di 2-3 geologi che si muoveranno all'interno dell'area prevalentemente a piedi o con un'automobile. Quest'ultima percorrerà solo la viabilità esistente ed il raggiungimento di zone non accessibili ai mezzi (in cui vige il divieto di transito ai mezzi non autorizzati, es. strade forestali) avverrà esclusivamente a piedi. L'eventuale prelievo di campioni di roccia per analisi e prove di laboratorio non potrà incidere in alcun modo sulla quantità di roccia naturale presente nel sito poiché si tratta di piccole quantità di roccia, della dimensione di pochi centimetri.

Infine, l'incisione del suolo per creare la nicchia di collocamento del geofono non comporterà nessuna variazione chimico fisica del suolo coinvolto. Si vuole far presente inoltre che il geofono è una struttura a "tenuta stagna" quindi eventuali liquidi non possono né entrare al suo interno e nemmeno fuoriuscirne. Pertanto, anche in caso di un'eventuale rottura delle batterie, non ci potrà essere nessun rilascio di sostanze inquinanti capaci di alterare le caratteristiche chimico-fisiche del suolo e delle acque sotterranee.

5.4.2.1 *Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l'impatto sulla componente suolo*

Di seguito, si riporta la matrice quantitativa compilata sulla base delle considerazioni sopra esposte, riferita all'occupazione del suolo in relazione alle diversi azioni di progetto.

Si ricorda che non verrà posizionato nessun geofono all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese, di siti/aree archeologici o architettonici, di centri storici, di alvei fluviali. Inoltre la variabilità laterale dell'ubicazione dei geofoni fino ad un massimo di 200 metri minimizza l'impatto sull'occupazione del suolo consentendo la scelta della posizione ottimale.

IMPATTI SULLA COMPONENTE SUOLO					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	-	-	-		1
Scala Spaziale	-	-	-		1
Sensibilità	-	-	-		2
N. di individui interessati	-	-	-	-	1

Reversibilità	-	-	-	-	1
Mitigabilità	-	-	-	-	1
Totale Impatto	-	-	-	-	7
Livello			-	-	Basso

Tabella 5.9 - Matrice quantitativa per la stima dell'impatto sulla componente suolo in seguito all'occupazione del terreno durante le diverse azioni di progetto

La matrice evidenzia impatti di livello basso associati all'unica azione di progetto in grado di generare un impatto sulla componente suolo, legato all'occupazione temporanea, corrispondenti ad impatti di lieve entità, i cui effetti sono estremamente limitati nel tempo e nello spazio, reversibili ed opportunamente mitigabili.

5.4.3 Impatti su flora e fauna

Le specie vegetali ed animali rappresentano elementi indispensabili all'equilibrio naturale. Infatti essi sono legati ai fini della loro esistenza a specifici *habitat*, intesi come ambiti spaziali necessari alle specie. Ogni singola specie dipende per la sua esistenza, da altri organismi viventi appartenenti a specie e regni diversi (es. legame tra gli insetti e le piante) con le quali forma una biocenosi.

La modificazione delle caratteristiche dei luoghi di insediamento delle specie costituisce però la causa maggiore di minaccia specialmente per quelle specie legate ad *habitat* la cui vulnerabilità dipende ad esempio dall'equilibrio idrico e/o dalla modifica nell'utilizzazione agro-silvo-pastorale o da interventi di tipo meccanico sulle componenti dell'ecosistema suolo ed acqua. L'attività in oggetto, come riportato negli appositi capitoli, non è in grado di generare cambiamenti alle componenti suolo e acqua. L'attività infatti prevede l'interramento di alcuni piccoli strumenti statici, senza alcun tipo di emissione o rilascio di sostanze che potrebbero alterare le condizioni chimico-fisiche del suolo o dell'acqua ivi presente. Pertanto non si ravvisano fattori di rischio legati alle suddette componenti.

L'attività in progetto prevede il passaggio a piedi di operatori, con una minima o nulla produzione di rumore, e l'interramento di piccoli cilindretti di 12 centimetri di diametro e 25 di profondità o il suo fissaggio su roccia.

Nell'area di studio grazie alla presenza di diversi ambienti si possono trovare specie dipendenti sia dalle zone umide create dai corsi d'acqua, sia dai differenti strati del bosco e del suolo che permettono la presenza di mammiferi, rettili, insetti ed uccelli.

Per quanto riguarda la flora, per sua natura, il tipo di attività proposta non è in grado di impattare su aree boschive, ma si tratterebbe solo di un'interferenza alla micro scala, su piccolissime porzioni di territorio, infatti si parla sempre di piccoli fori dell'ordine di poche decine di centimetri di diametro, spazati da 100 metri a un chilometro uno dall'altro.

L'unica potenziale interferenza sulla flora presente nell'area oggetto di istanza è quindi rappresentata dall'incisione del manto erboso e dall'eventuale danneggiamento di specie floristiche di pregio.

L'ampia flessibilità laterale di posizionamento permette la scelta della posizione meno impattante sul suolo, a seconda delle specie floristiche presenti. Si sceglieranno infatti substrati erbosi con piena capacità di recupero, evitando le specie oggetto di conservazione e, ovviamente, non si estirperà alcuna specie di pregio.

Tra le attività operative in oggetto, l'unico potenziale effetto sulla fauna eventualmente presente, ed in particolare l'avifauna, è quello derivante dalle emissioni sonore prodotte dall'automobile utilizzata dagli operatori per effettuare gli spostamenti.

Come descritto nel SIA, all'interno dell'area oggetto di studio non sono presenti aree IBA "Important Bird Areas".

Le interferenze causate dal rumore prodotto dai motori degli autoveicoli utilizzati durante lo spostamento degli operatori all'interno dell'area, avranno luogo esclusivamente durante le ore diurne e lungo la viabilità esistente. Il raggiungimento di zone non accessibili ai mezzi avverrà esclusivamente a piedi.

Il conseguente impatto acustico che si viene a creare si può ritenere minimo e trascurabile, visto l'esiguo numero di passaggi, per un totale di 4 passaggi di una sola automobile sull'area oggetto di interesse e di 2 passaggi di un'automobile ed un furgoncino, diluiti nell'arco di 5 mesi. Inoltre i mezzi utilizzati saranno un'automobile ed un furgoncino da lavoro, che possono essere assimilati al normale traffico presente nell'area.

Si ritiene che le specie di uccelli presenti, in presenza di una fonte di disturbo si allontanino dal sito per ritornarvi alla cessazione dell'evento. Il rumore prodotto può essere assimilato ad una qualsiasi altra fonte di rumore comunemente presente nell'area oggetto delle indagini come ad esempio, il traffico veicolare ed i mezzi agricoli. Questo tipo di impatto a carattere temporaneo viene dunque considerato pienamente reversibile.

La stessa considerazione può essere fatta per le altre specie di animali presenti nell'area, abituati molto probabilmente alla presenza delle attività antropiche e alle relative fonti di rumore causate dagli automezzi che circolano normalmente sulle strade locali.

5.4.3.1 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l'impatto su flora e fauna

In seguito alle considerazioni sopra esposte è stata elaborata la matrice quantitativa relativa agli impatti su flora e fauna dell'area.

La minima estensione del territorio interessato delle attività, evidenzia come sia del tutto trascurabile la perturbazione indotta sulle cenosi floristiche a causa dall'interramento dei geofoni con una piccola incisione nel terreno.

Maggiore disturbo, ma comunque di bassa entità, potrà essere prodotto sulle popolazioni faunistiche locali a causa dall'emissione di rumore da parte degli automezzi impiegati dagli operatori per spostarsi all'interno dell'area. Tuttavia, è da evidenziare che si tratta di effetti temporanei e rapidamente assorbiti dalle popolazioni faunistiche, abituate alla presenza di attività antropiche lungo la viabilità esistente.

IMPATTI SULLA FLORA E FAUNA					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	1	-	-	1	-
Scala Spaziale	2	-	-	1	-
Sensibilità	1	-	-	1	-
N. di individui interessati	1	-	-	1	-
Reversibilità	1	-	-	1	-

Mitigabilità	1	-	-	1	-
Totale Impatto	7	-	-	6	-
Livello	Basso	-	-	Trascurabile	-

Tabella 5.10 - Matrice quantitativa per la stima dell'impatto su flora e fauna delle diverse azioni di progetto

L'impatto generato sulla componente fauna risulta essere di livello basso per l'unica azione di progetto che prevede un'interazione, ossia il disturbo causato dal rumore del motore degli automezzi utilizzati dagli operatori per lo spostamento all'interno dell'area. Lo stesso viene delineato come interferenza avente breve durata, circoscritto ad un limitato intorno dell'area, totalmente reversibile e mitigato dalle modalità operative.

Mentre l'impatto generato sulla componente flora risulta essere di livello trascurabile per l'unica azione di progetto che prevede un'interazione, ossia le piccole incisioni del manto erboso per il posizionamento dei geofoni interrati. Si tratta, infatti, di un'interferenza di breve termine, circoscritta a piccolissime porzioni di territorio, totalmente reversibile ed anch'essa mitigata dalle modalità operative.

5.4.4 Incidenza su aree SIC/ZPS

L'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" non comprende al suo interno Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.) o Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.), rientranti nel progetto Rete Natura 2000.

Il SIC Monti della Maddalena è ubicato ad una distanza minima di circa 500 metri dal bordo sud-occidentale dell'area in istanza di permesso di ricerca "La Cerasa", mentre il punto più prossimo del SIC "Faggeta di Monte Pierfaone" è ubicato a circa 650 metri dal lato nord-orientale.

E' da escludersi quindi qualsiasi interferenza tra l'attività proposta ed i siti Rete Natura 2000 posti nelle vicinanze dell'area oggetto di studio, in quanto il tipo di attività proposta consiste nel rilievo geologico (osservazione passiva della geologia del luogo) e nel posizionamento di geofoni per il rilievo sismico passivo, i quali non producono alcun tipo di emissione in grado di propagarsi a distanza, essendo ricevitori passivi che registrano il "rumore sismico ambientale".

Alla luce delle sopraesposte considerazioni non si ravvisa la necessità di analizzare gli impatti sulle aree della Rete Natura 2000 tramite l'impiego del metodo della matrice.

Si precisa che si rispetterà la fascia di rispetto introdotta con la DGR del 18 luglio 2012, n. 951 della regione Basilicata, con la quale è stato adottato il "Programma Rete Natura 2000 - Misure di tutela e conservazione", in cui vige "il divieto di nuove attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi all'interno dei siti Rete Natura 2000 (ZPS e ZSC) ed in una fascia di rispetto pari a 1000 metri esterna ai siti suddetti".

Infatti non è previsto il posizionamento di alcun sensore all'interno della piccola porzione della fascia di rispetto del SIC IT9210115 "Faggeta di Monte Pierfaone", né tantomeno il prelievo di campioni di rocce.

5.4.5 Impatti sul contesto socio-economico

Dal punto di vista socio-economico, il territorio interessato dall'area in istanza presenta modeste caratteristiche di sviluppo. In esso prevale l'attività agricola con coltivazioni di cereali, legumi e foraggio. Sono presenti anche diverse tipologie di allevamenti.

Il paesaggio su cui andranno ad insistere le attività in progetto è di tipo misto. Dall'analisi dell'uso del suolo effettuata nel SIA (paragrafo 4.6.4) il territorio risulta ricoperto per il 50% da boschi di latifoglie, per il 20,6% da "aree prevalentemente occupate da colture agrarie", per un 13 % è adibito a "seminativi in aree non irrigue" e solo il 5,2% è occupato da "aree a pascolo naturale". Infine in parti pressoché uguali sono

presenti “aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione” (3,4%) e “sistemi colturali e particellari permanenti” (3,5%).

Quindi di seguito si analizzeranno gli impatti delle attività in progetto relativamente al paesaggio, le attività agricole, la produzione di rifiuti ed i loro smaltimento.

5.4.5.1 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l’impatto sul paesaggio

Lo studio geologico e l’attività di acquisizione sismica passiva non produrranno perturbazioni al paesaggio. I pochi passaggi degli autoveicoli causeranno un impatto trascurabile sia sul paesaggio che sul contesto socio-economico. Inoltre il transito degli automezzi impiegati avverrà solo su viabilità ordinaria e potrà essere assimilato al passaggio di normali autovetture e non andrà ad incrementare il consueto traffico presente nella zona.

L’eventuale prelievo di campioni per analisi di laboratorio non influenzerà minimamente la quantità di roccia presente nell’area, poiché la quantità prelevata sarà trascurabile. Non si ravvisa quindi un impatto sul paesaggio.

Infine i geofoni applicati su roccia, per le loro piccole dimensioni, e la grande distanza reciproca di posizionamento non sono in grado di produrre una perturbazione del paesaggio.

Alla luce di quanto descritto si può ritenere di creare un impatto trascurabile sul paesaggio dell’area interessata dall’istanza di permesso di ricerca.

IMPATTI SUL PAESAGGIO					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all’interno dell’area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	1	-	-	-	1
Scala Spaziale	1	-	-	-	1
Sensibilità	1	-	-	-	1
N. di individui interessati	1	-	-	-	1
Reversibilità	1	-	-	-	1
Mitigabilità	1	-	-	-	1
Totale Impatto	6	-	-	-	6
Livello	Trascurabile	-	-	-	Trascurabile

Tabella 5.11 - Matrice quantitativa per la stima dell’impatto sul contesto socio-economico delle azioni di progetto

La matrice evidenzia impatti di livello trascurabile associati alle diverse azioni di progetto, corrispondenti ad impatti di lieve entità, i cui effetti sono estremamente limitati nel tempo e nello spazio, reversibili ed opportunamente mitigabili.

5.4.5.2 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l'impatto sull'agricoltura

Lo stazionamento dei geofoni all'interno delle aree adibite ad uso agricolo potrebbe essere d'impedimento allo svolgimento delle attività agricole. Infatti, se anche dopo gli opportuni accorgimenti e variazioni di ubicazione, nei siti agricoli dovessero essere ubicati dei geofoni, non sarà possibile lo svolgimento dell'attività agricola, se essa prevede una movimentazione del terreno poiché potrebbe arrecare danno o rimuovere il geofono ivi collocato.

Dalla Figura 5.2 si può vedere che in un totale di 56 geofoni a configurazione regionale, 23 ricadono in aree coltivate, mentre dei 18 geofoni lungo la linea 2D, 10 ricadono in aree coltivate (classificazione dell'uso del suolo dal progetto *Corine Land Cover 2012*).

Sarà cura del proponente, prendere contatti con i proprietari dei terreni ed eventualmente svolgere l'acquisizione sismica passiva nei mesi in cui il campo non è coltivato, al fine di arrecare il minor disagio possibile.

Inoltre grazie alla variabilità laterale di circa 200 metri, nel caso di configurazione regionale, si cercherà di sfruttare al massimo la viabilità presente sul territorio e di ubicare i geofoni ad esempio sulle strade interpodali, ai lati dei campi coltivati. Durante la stesura dei geofoni lungo la linea di dettaglio 2D, la variabilità di spostamento dei geofoni è invece di 20 metri.

Ovviamente questo impatto è del tutto reversibile poiché al termine dell'acquisizione sismica passiva si procederà con la rimozione dei geofoni ed il ripristino delle condizioni iniziali del luogo.

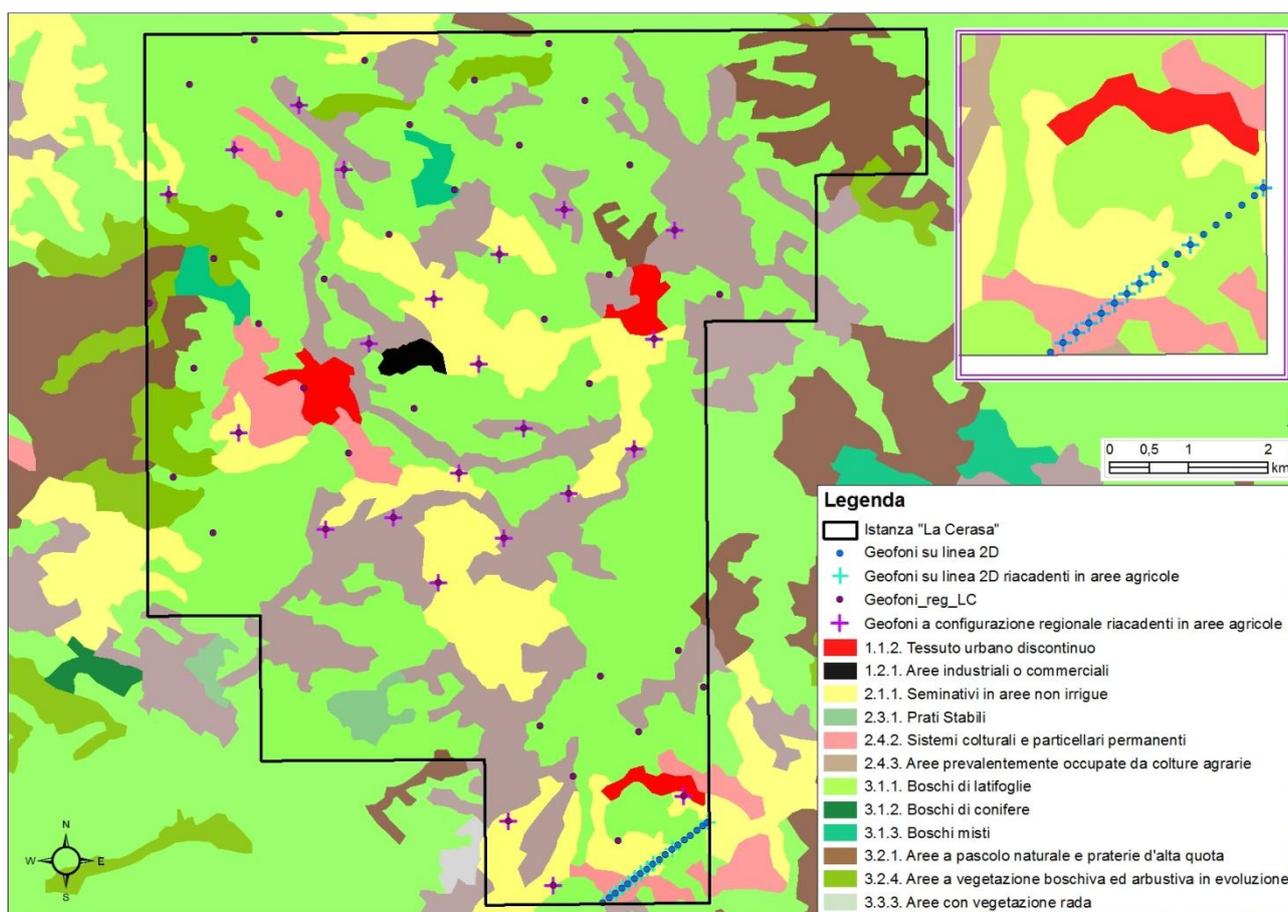


Figura 5.2 - Uso del suolo all'interno dell'area dell'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" con evidenziati i geofoni ricadenti in aree coltivate (arancione ed azzurro). In alto particolare dei 18 geofoni lungo la linea 2D (fonte della Carta *Corine Land Cover 2012*: www.sinanet.isprambiente.it).

Alla luce di quanto appena descritto si può ritenere di creare un basso impatto sul contesto socio-economico in relazione all'attività agricola presente nell'area.

Si adotteranno infatti, numerosi accorgimenti per ridurre al minimo il disagio all'attività agricola presente nell'area. Inoltre, la breve durata delle indagini, il coinvolgimento dei proprietari dei terreni ed il ripristino totale dei terreni alla fine delle attività contribuiscono a raggiungere tale obiettivo.

IMPATTI DELL'OCCUPAZIONE DEL SUOLO SULL'AGRICOLTURA					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	-	-	-	1	1
Scala Spaziale	-	-	-	1	1
Sensibilità	-	-	-	2	2
N. di individui interessati	-	-	-	2	2
Reversibilità	-	-	-	1	1
Mitigabilità	-	-	-	1	1
Totale Impatto	-	-	-	8	8
Livello	-	-	-	Basso	Basso

Tabella 5.12 - Matrice quantitativa per la stima dell'impatto sull'agricoltura delle diverse azioni di progetto

5.4.5.3 Descrizione ed esposizione della matrice impiegata per l'impatto dei rifiuti

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, lo studio geologico dell'area e l'acquisizione di sismica passiva non prevedono la produzione di alcun residuo o rifiuto, ad eccezione dello stucco utilizzato per l'eventuale ancoraggio dei geofoni su roccia. In questo caso i geofoni verrebbero fissati alla roccia tramite stucco/intonaco di Parigi: si tratta di piccole quantità di stucco atossico, inodore e privo di solventi, corrispondente ad un disco di 1centimetro di spessore per 12 di diametro, il quale viene poi rimosso una volta terminata l'acquisizione dei dati e che verrà debitamente smaltito affidandolo a discariche autorizzate. Si prevede dunque una produzione irrisoria di rifiuti: ipotizzando cautelativamente una percentuale del 10% di geofoni fissati su roccia, si parlerebbe di circa 8 dischetti di stucco da rimuovere, per un totale di 904 cm³, che equivalgono a 0,000904 m³ di residui prodotti.

IMPATTI DEI RIFIUTI SUL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO					
Componenti di impatto	Azioni di progetto				
	Movimentazione dei tecnici all'interno dell'area	Rilevamento geologico	Prelievo di piccoli campioni di roccia	Messa in posto dei geofoni	Stazionamento dei geofoni
Durata temporale	-	-	-	1	-

Scala Spaziale	-	-	-	1	-
Sensibilità	-	-	-	1	-
N. di individui interessati	-	-	-	1	-
Reversibilità	-	-	-	1	-
Mitigabilità	-	-	-	1	-
Totale Impatto	-	-	-	6	-
Livello	-	-	-	Trascurabile	-

Tabella 5.13 - Matrice quantitativa per la stima dell'impatto della produzione di rifiuti sulla componente ambientale e socio-economica durante le azioni di progetto

Dalla matrice si evince che l'unica fase in grado di produrre rifiuti è la messa in posto dei geofoni, in particolar modo di quelli posti su roccia che necessita di una piccola quantità di stucco per i loro ancoraggio, Tale stucco sarà rimosso al termine delle attività. Quindi l'impatto generato dalla produzione di rifiuti sulla componente socio-economica è di trascurabile entità, i cui effetti sono di breve durata e totalmente reversibili, poiché i tecnici a fine acquisizione conferiranno lo stucco rimosso presso centri abilitati allo smaltimento.

5.4.6 Impatti cumulativi

In questo paragrafo sono descritti gli eventuali impatti cumulativi delle attività in progetto sia con le attività degli altri titoli minerari presenti nelle vicinanze, sia con le attività di interesse dell'area come il turismo, le coltivazioni di pregio, il traffico veicolare ed agricolo, le aree protette.

Per quanto riguarda la somma degli impatti dovuti alla presenza di altre attività minerarie dalla Figura 5.3, si evince che l'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" confina con due istanze di permesso di ricerca (Monte Cavallo e Satriano di Lucania) e con una concessione di coltivazione (Val d'Agri) le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 5.14. In tale tabella è riportata anche l'istanza di permesso di ricerca "Pignola", benché non adiacente all'area de "La Cerasa", poiché le attività in progetto si svolgeranno, anche nell'area di tale istanza di permesso di ricerca, a breve distanza temporale o in concomitanza.

L'impatto cumulativo più importante che si verrebbe a creare con gli altri titoli/istanze minerari/e della zona è quello riguardante la sommatoria tra le attività in progetto in ogni "area". All'interno della Concessione di coltivazione "Val d'Agri" si procede già all'estrazione degli idrocarburi e non sono in progetto indagini geofisiche o altre tipi di attività di ricerca idrocarburi.

L'istanza di permesso di ricerca "Satriano di Lucania" si trova nella fase "decisoria", cioè "dal decreto di VIA alla conferenza dei servizi e all'emanazione del decreto di conferimento" da parte del Ministero dello Sviluppo economico, come si legge nel sito unmig.sviluppoeconomico.gov.it. Dal momento che lo studio ambientale è stato diversi anni fa, risulta impossibile reperirlo sul sito della regione Basilicata, responsabile del procedimento al tempo della presentazione del progetto. Allo stato attuale non si è quindi a conoscenza del tipo di indagini che verranno svolte all'interno dell'istanza di permesso di ricerca "Satriano di Lucania", ma è possibile ipotizzare che il programma preveda delle indagini geofisiche.

Si può escludere, inoltre, un impatto cumulativo derivante dall'esecuzione vera e propria dell'acquisizione sismica passiva, perché non verrà immessa nessuna sorgente di rumore e non verranno create onde sonore e/o sismiche. I geofoni registreranno solamente il rumore sismico ambientale naturalmente presente

nell'area. Quindi la totalità dei geofoni installati nelle istanze Monte Cavallo, La Cerasa e Pignola non creeranno impatti acustici eventualmente in grado di sommarsi tra di loro.

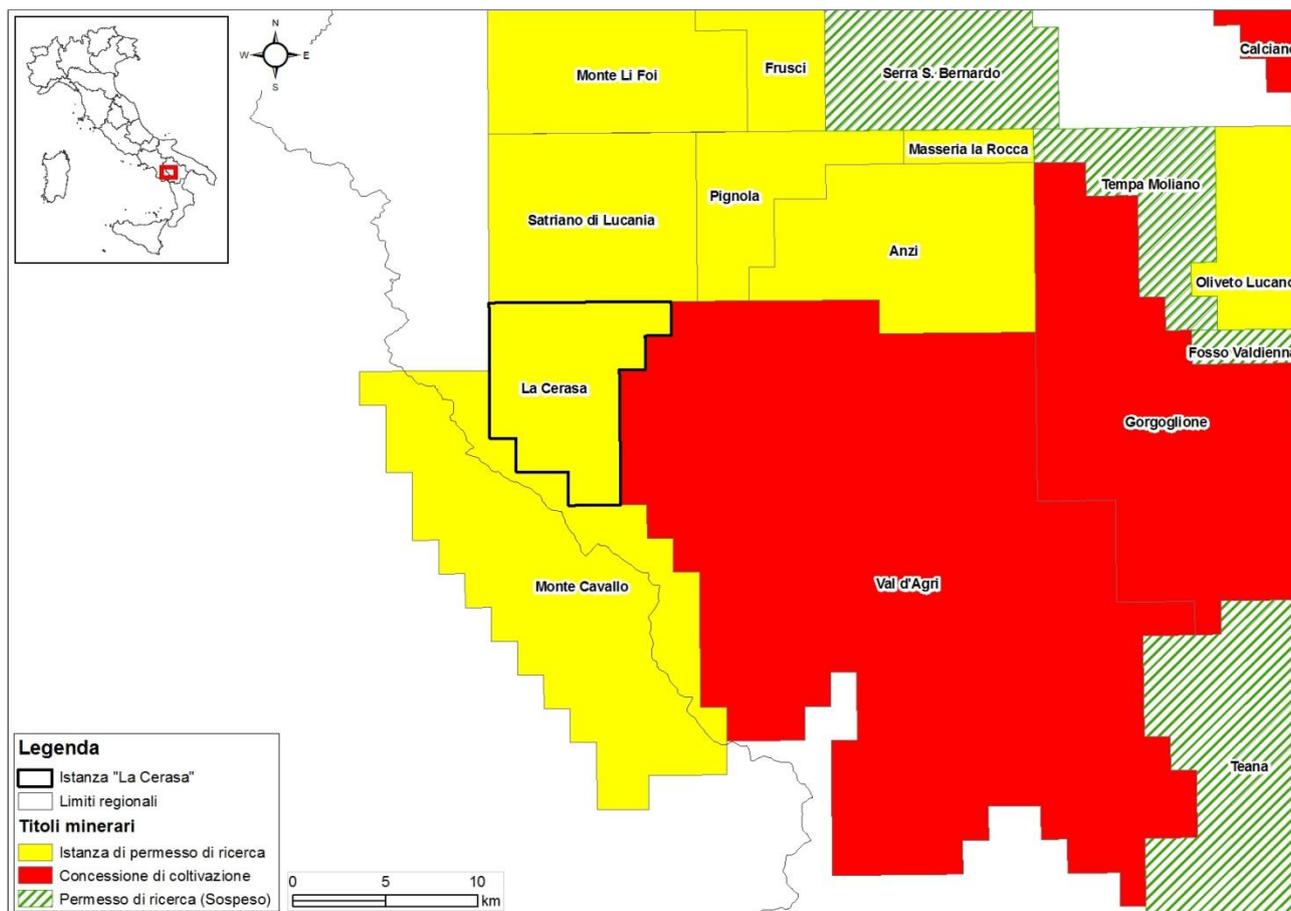


Figura 5.3 - Titoli minerari vigenti e istanze presenti nelle vicinanze dell'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA	TITOLARE	PRODUZIONE	ANNO PRESENTAZIONE/ CONFERIMENTO
Monte Cavallo	Istanza di permesso di ricerca	Shell Italia E&P	-	2005
Pignola	Istanza di permesso di ricerca	Shell Italia E&P	-	2005
Satriano di Lucania	Istanza di permesso di ricerca	ENI	-	2005
Val d'Agri	Concessione di coltivazione	ENI/Shell Italia E&P	Gas naturale Olio greggio	2005

Tabella 5.14 - Titoli minerari ed istanze adiacenti all'istanza di permesso di ricerca "La Cerasa" (fonte dei dati: unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

Si ricorda che le attività in progetto non sono in grado di interagire con le falde acquifere perciò non è possibile creare od aggravare situazioni di inquinamento degli acquiferi già presenti sul territorio.

Inoltre l'impiego di una sola autovettura e di un furgoncino per un numero molto limitato di transiti all'interno di ognuna delle tre aree in istanza non è in grado di influenzare e/o aggravare lo stato dell'atmosfera dei luoghi.

Nemmeno il traffico presente nell'area subirà rallentamenti o un aggravio a causa del passaggio dell'autovettura e del furgoncino impiegati per posizionare/ricaricare/rimuovere i geofoni od impiegati per lo svolgimento del rilevamento geologico.

Se analizziamo l'impatto verso le attività agricole, nel caso di eventuale posizionamento di geofoni all'interno di campi coltivati, si verrebbe a creare un impatto di bassa entità poiché limitato nel tempo e del tutto reversibile. Il proponente concorderà con il proprietari dei terreni il periodo migliore per lo svolgimento delle acquisizioni di sismica passiva per non ostacolare i normali periodi di semina e di raccolto.

Considerando lo stendimento dei geofoni a scala regionale non si ravvisano impatti cumulativi perché la possibilità di spostare i geofoni fino ad un massimo di 200 metri consentirà di sfruttare la viabilità locale (es. strade interpodali) e quindi la possibilità di interferire con le attività agricole sarà molto bassa. La presenza di uno o più geofoni all'interno di un area coltivata non impedisce la coltivazione del campo, o al massimo impedirebbe una zona di qualche metro quadrato intorno al geofono. Ad ogni modo si cercherà di minimizzare il potenziale impatto prendendo accordi con i proprietari per la scelta del periodo meno impattante (ad es. tra semina a raccolto).

Lo studio geologico consiste nell'analisi del territorio da parte di 2-3 geologi specializzati nel rilevamento geologico che tramite l'utilizzo di una comune autovettura si sposteranno sul territorio sfruttando la viabilità principale. Ove ciò non fosse possibile i geologi proseguiranno a piedi. Questa attività, anche se svolta contemporaneamente nelle tre istanze di permesso di ricerca "Monte Cavallo", "La Cerasa" e "Pignola", non può creare alcun tipo di impatto cumulativo.

Infine, lo studio geologico e l'acquisizione sismica passiva non sono in alcun modo in grado di interferire con le attività turistiche presenti nei comuni coinvolti poiché la maggior parte dei geofoni sarà interrata e quindi non visibile ed i pochi geofoni ancorati su roccia, per le loro contenute dimensioni (d.12cm x h.17cm), non sono in grado di generare un decadimento delle bellezze architettoniche archeologiche e paesaggistiche dei luoghi. In ogni caso i geofoni verranno posti a distanza da rotte e sentieri turistici in modo da minimizzarne l'impatto visivo, qualora fissati su roccia.

6 MITIGAZIONI

Il presente capitolo ha lo scopo di proporre sia delle misure di mitigazione, in riferimento agli impatti verso le varie componenti ambientali individuate nel precedente capitolo, sia di proporre delle accortezze utili a minimizzare le eventuali interferenze provocate dall'attività in progetto.

Il termine "mitigazione" viene qui utilizzato col significato di "azione attuata al fine di evitare e/o ridurre una potenziale interferenza negativa verso le componenti ambientali". Esso quindi non implica necessariamente il verificarsi di effetti negativi sull'ambiente o sull'habitat di specie che insistono all'interno dell'area in istanza.

Le caratteristiche principali del territorio oggetto di istanza di permesso di ricerca sono una bassa antropizzazione, un uso del suolo prevalentemente per scopi agricoli, se non ricoperto da boschi, e presenza di aree protette.

Le perturbazioni principali create dalle attività in progetto sono riconducibili all'occupazione del suolo da parte dei geofoni impiegati per l'acquisizione di sismica passiva nei confronti delle attività agricole.

6.1 Interventi di mitigazione ambientale

Le modalità operative prevedono al loro interno delle misure di mitigazione che saranno adottate per la prevenzione e/o riduzione degli impatti sull'ambiente. Si fa riferimento in particolare a:

- spostamento degli operatori con l'automobile solo lungo la viabilità esistente. Il raggiungimento di zone non accessibili ai mezzi avverrà esclusivamente a piedi, onde evitare il disturbo causato dal rumore degli automezzi su fauna selvatica o l'eventuale danneggiamento del substrato derivante dal passaggio dei mezzi gommati;
- interrimento preferenziale dei geofoni per non creare impatti sul paesaggio, oltre che per evitarne il furto e l'eventuale interazione con animali;
- ripristino del suolo dopo la rimozione dei geofoni con riempimento del foro di alloggiamento del geofono stesso, nel caso di interrimento in sedimenti sciolti;
- utilizzo di uno stucco monocomponente, atossico, inodore e privo di solventi, nel caso di fissaggio dei geofoni su roccia;
- ampia flessibilità laterale di posizionamento dei geofoni, al fine di non interferire con le attività presenti sul territorio, con specie floristiche di pregio, manufatti, edifici, ecc.

Verranno attuate inoltre alcune pratiche, onde prevenire la perdita, con l'eventuale conseguente dispersione nell'ambiente di geofoni, quali:

- registro numerato di ogni singolo strumento e localizzazione GPS;
- censimento prima e dopo il posizionamento dei geofoni;
- ogni geofono riporterà un'etichetta con scritto il luogo in cui consegnarlo in caso di ritrovamento.

6.1.1 Mitigazione dell'occupazione del suolo

Qui di seguito saranno riassunte le mitigazioni che serviranno a ridurre ad un livello basso o trascurabile gli impatti e le perturbazioni causati dall'occupazione del suolo verso le attività agricole presenti nell'area in istanza.

Sarà cura del proponente, prendere contatti con i proprietari dei terreni coinvolti dal posizionamento dei geofoni ed accordarsi sul posizionamento e sulle necessità agricole di coltivazione, al fine di arrecare il minor disagio possibile.

Inoltre, grazie alla variabilità laterale di circa 200 metri, nel caso di configurazione regionale, si cercherà di sfruttare al massimo la viabilità presente sul territorio e di ubicare i geofoni ad esempio sulle strade interpodali, ai lati dei campi coltivati. Durante la stesura dei geofoni lungo la linea di dettaglio 2D, la variabilità di spostamento dei geofoni sarà invece di 20 metri e si valuterà con il proprietario la posizione meno impattante possibile.

6.2 Piano di monitoraggio ambientale

Il tipo di attività in progetto non prevede l'emissione di energia alcuna, né l'utilizzo di sostanze inquinanti o disperdenti.

Dall'analisi e stima degli impatti (capitolo 5) generati dall'attività oggetto di valutazione, inoltre, non è emerso alcun impatto significativo che necessiti di attività di monitoraggio.

Pertanto, relativamente alle attività proposte, non si ravvisano le condizioni necessarie alla pianificazione di un piano di monitoraggio ambientale.

7 FONTI BIBLIOGRAFICHE

7.1 Bibliografia

- Aguilera R. (1995). *Naturally Fractured Reservoirs*. PennWell Books, Tulsa, Oklahoma.
- Atkinson, Meredith (1987). *Experimental fracture mechanics data for rocks and minerals*. pp 477 - 525.
- Allavena S., Andreotti A., Angelini J. e Scotti M. (2007). “*Status e conservazione del Nibbio reale (Milvus milvus) e del Nibbio bruno (Milvus migrans) in Italia e in Europa meridionale*”. Atti del Convegno Serra San Quirico (Ancona), 11-12 marzo 2006
- André P. e Doucet A. (1991). *Rospo Mare Field–Italy, Apulian Platform, Adriatic Sea, in Treatise of Petroleum Geology, Atlas of Oil and Gas Fields, Stratigraphic Traps II* (eds. E.A Beaumont and N.H. Foster), American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, pp. 29 - 54.
- Andreotti A e Leonardi G. (2007). *Piano d’azione nazionale per il Lanario (Falco biarmicus feldeggii)*. Quaderni di Conservazione della Natura n. 24. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed Istituto nazionale per la fauna selvatica, pp.114
- Avraham Z.B., Boccaletti M., Cello G., Grasso M., Letini F., Torelli L., Tortorici L. (1990). *Principali domini strutturali originatisi dalla collisione neogenico - quaternaria nel Mediterraneo Centrale*. Mem. Soc. Geol. It., v. 45, pp. 453-462.
- Boccaletti M., Ciaranfi N., Cosentino D., Deiana G., Gelati R., Lentini F., Massari F., Moratti G., Pescatore T., Ricci Lucchi F., Tortorici L. (1999). *Palinspastic restoration and paleogeographic reconstruction of the peri - Tyrrhenian area during the neogene*. Paleog., Paleocl., Palaeoec., v. 77, pp. 41-50.
- Bosworth S., El-Sayet HS., Ismail G., Ohmer H., Stracke M., West C. and Rertnanto A.(1998). *Key issues in multilateral technology*. Oilfield Review, v. 10 (4), pp. 14-28.
- Brichetti P. e Fracasso G. (2013). “*Ornitologia Italiana. Vol. 1 - Parte Terza: Pandionidae Falconidae*”. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna
- Carannante G., Pugliese A., Ruberti D., Simone L., Vigliotti M., Vigorito M. (2009). *Evoluzione cretacica di un settore della piattaforma apula da dati di sottosuolo e di affioramento (Appennino campano – molisano)*. Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It), v. 128, pp. 3-31.
- Carannante G., D’argenio B., Dello Iacovo B., Ferreri V., Mindszenty A., & Simone L. (1988). *Studi sul carsismo cretacico dell’Appennino campano*. Mem. Soc. Geol. It., v. 41, pp. 733-759.
- Carminati E. e Doglioni C. (2004). *Mediterranean Tectonics*. Elsevier Ltd.
- Casnedi R. (1998). *Subsurface basin analysis of fault-controlled turbidite system in Bradano Trough, Southern Adriatic Foredeep, Italy*. AAPG Bulletin, v. 72, pp. 1370-1380.
- De Marco G. e Caneva G. (1984). *Analisi sintassonomica e fitogeografica comparata di alcune significative cenosi a Pinus halepensis Mill. in Italia*.
- Di Cuia R., Shakerley A., Masini M. e Casabianca D. (2009). *Integrating outcrop data at different scales to describe fractured carbonate reservoirs: Example of the Maiella carbonates, Italy: First Break*, v. 27(3), pp. 45-55.
- Doglioni C., Fernandez M., Gueguen E., Sàbat F. (1999). *On the interference between the early Apennines-Maghrebides back arch extention and Alps-Betics orogen in the Neogene Geodynamics of the Western Mediterranea*. Boll. Soc. Geol. It., v. 118, pp. 75-89.

- Doulcet A., Cazzola C., Marinelli S., (1990). *Il campo di Rospo Mare: un esempio di paleokarst petrolifero*. Memorie della Società Geologica Italiana, vol. 45, n. 2, pp. 783-789.
- European Environment Agency (EEA) (2014) *Report n. 6/2014 - Tracking progress towards Europe's climate and energy targets for 2020*; 124 pp.
- Finetti I., Lentini F., Carbone S., Catalano S., Del Ben A. (1996). *Il sistema Appennino Meridionale – Arco Calabro – Sicilia nel Mediterraneo centrale: studio geologico–geofisico*. Boll. Soc. Geol. It., v. 115, pp. 529 - 559.
- Finetti I. (2005), *CROP Project: Deep Seismic Exploration of the Central Mediterranean and Italy*, Atlases Geosci., vol. 1, Elsevier, New York.
- Frajia J., Ohmer H., Pulick T., Jardon M., Kaja M., Paez R., Sotomayor GPG. and Umudjoro K. (2002). *New aspects of multilateral well construction*. Oilfield Review, v. 14 (3), pp. 52-69.
- Gorshkov A.I., Panza G.F., Soloviev A.A., e Aoudia A. (2004). *Identification of seismogenic nodes in the Alps and Dinarides*. Bollettino della Società Geologica Italiana, v. 123(1), pp. 3-18.
- Gorshkov A.I., Panza G.F., Soloviev A.A., e Aoudia A. (2002). *Morphostructural zonation and preliminary recognition of seismogenic nodes around the Adria margin in peninsular Italy and Sicily*. Journal of Seismology and Earthquake Engineering, v. 4(1), pp. 1-24.
- Gross W., Khatri R.P. and Sirivivatnanon V. (1995). *Effect of different supplementary cementitious materials on mechanical properties of high performance concrete*. Cement and Concrete Research, v. 25 (1), pp. 209-220
- Fulco E., Urso S., Mingozi T. e Tripepi S. (2013). *L'avifauna di interesse conservazionistico nei SIC della Regione Basilicata*. Congresso Natura 2000 in Basilicata: percorsi di “contaminazione” tra natura, scienza, arte e cultura dei luoghi. Aliano (MT) 4-6 Aprile 2013
- Holton, (1999). *Southern Apennines success bodes well for potential off southern Italy*. Oil and Gas Journal.
- ISTAT, 2013 “L’Italia del censimento struttura demografica e processo di rilevazione - Basilicata”. 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, 2011. Istituto Nazionale di Statistica, pp. 49
- La Valva V., (1992). *Aspetti corologici della flora di interesse fitogeografico nell'Appennino meridionale*. Giorn. Bot. Ital., v. 126(2), pp. 131-144.
- Ladeira F.L., & Price N.J. (1981). *Relationship between fracture spacing and bed thickness*. Journal of Structural Geology, v. 3(2), pp. 179-183.
- Lentini F., Carbone S., Di Stefano A., Guarnieri P., (2002). *Stratigraphical and structural constraints in the Lucanian Apennines (southern Italy): tools for reconstructing the geological evolution*. In Journal of Geodynamics v. 34, pp. 141-158.
- Lentini F., Catalano S., Carbone s., (1996). *The external thrust system in the southern Italy: a target for petroleum exploration*. Petroleum Geoscience, v. 2, pp. 333-342.
- Leopold L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. (1971). *A procedure for evaluating environmental impact*. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.
- Masini M. (2007). *Strain prediction using cross-section restoration*. M.Sc. Thesis, Royal Holloway, Univ. of London.
- Mateu-Vicens G., Pomar L., Tropeano M., (2008). *Architectural complexity of a carbonate transpressive systems tract induced by basement physiography*. Sedimentology, v. 55, pp. 1815-1848.
- Mattavelli L. and Novalli L. (1990). *Geochemistry and Habitat of the Oils in Italy*. The American Association of Petroleum Geologist Bulletin, v. 74, pp. 1623-1639.

- Mazzoli S., Barkham S., Cello G., Gambini R., Mattinoni L., Shiner P., Tondi E., (2001). *Reconstruction of continental margin architecture deformed by the contraction of the Lagonagro Basin, southern Apennines, Italy*. Journal of the Geological Society, v. 158, pp. 309-319.
- Meletti C. e Valensise G. (2004). Zonazione sismogenetica ZS9 - In: Gruppo di Lavoro Mappa di pericolosità sismica. Rapporto Conclusivo, 65 pp.
- Morelli A., Bonardi G., Colonna V., Dietrich D., Giunta G., Ippolito F., Liguori V., Lorenzoni S., Paglionico A., Perrone V., Piccarretta G., Russo M., Scandone P., Zanettini - Lorenzoni E., Zuppetta A., (1976). *L'arco Calabro - Peloritano nell'Orogene Appenninico Magrebide*. Mem. Soc. Geol. It, v.17, pp.1-60.
- Mosca F., Sciamanna S., Sassi W., Rudkiewicz J.L., Gambibi R., (2004). *Predicting hydrocarbon generation and expulsion in the Southern Apennines Thrust belt by 2-D integrated structural and geochemical modeling: part II - geochemical modeling*.
- Ogniben L. (1969). *Schema introduttivo all. geologia del Confine calabro-Iucano*. Mem. Soc. Geol. Ital., v. 8, pp. 453-763.
- Palano M., Cannavò F., Ferranti L., Mattia M. and Mazzella E. (2011) “*Strain and stress fields in the Southern Apennines (Italy) constrained by geodetic, seismological and borehole data*”. Geophys. J. Int., v. 187, pp. 1270-1282, doi: 10.1111/j.1365-246X.2011.05234.x
- Panza G. e Peresan A. (2010). “*Stima neo-deterministica della pericolosità sismica per la definizione realistica dell'input sismico per l'isolamento degli impianti nucleari e chimici*”. Seminario GLIS, Roma 22 ottobre 2010.
- Parotto M. e Praturlon A. (2004). *The southern Appennine arc*. Special Volume of the Italian Geological Society for the IGC v. 32, pp. 33-58.
- Patacca E. e Scandone P. (2001). *Late thrust propagation and sedimentary response in the thrust belt-foredeep system of the Southern Apennines (Pliocene – Pleistocene)*. In: VAI G.B., Martini I.P. (Eds.): “*Anatomy of a mountain: The Apennines and adjacent Mediterranean basins*”. Kluwer Academic Publishers, pp. 401-440.
- Patacca E. e Scandone P., (2007). *Geology of the Southern Apennines*, Boll. Soc. Geol. It., Spec. Issue n. 7, pp. 75-119.
- Peacock, D. C. P. e Mann, A. (2005). *Evaluation of the Controls on Fracturing in Reservoir Rocks*. Journal of Petroleum Geology, v. 28 (4), pp. 385-396.
- Pignatti S. (1982). *Flora d'Italia*. Ed. Agricole, Bologna
- Pignatti S. (1994). *Ecologia del paesaggio*, UTET, Torino
- Pollard D.D. e Aydin A. (1988). *Progress in understanding jointing over the past one hundred years*. Geological Society of America Bulletin, v. 100, pp. 1181-1204.
- Price N. J. (1966). *Fault and joint development in brittle and semi-brittle rock*. Pergamon Press, New York, 176 pp.
- Rohrbaugh Jr. M. B., Dunne W. M. and Mauldon M. (2002). *Estimating Fracture Trace Intensity, Density, and Mean Length Using Circular Scan Lines and Windows*. AAPG Bulletin, v. 86(12), pp. 2089-2104.
- Scandone P., Sgrosso I., Vallario A. (1967) “*Finestra tettonica nella serie calcareo-silicomarnosa lucana presso Campagna (Monti Picentini, Salerno)*”. Boll.Soc.natur.Napoli, 76, 247-254.
- Scandone P. (1972) “*Studi di geologia lucana: nota illustrativa della carta dei terreni della serie calcareo-silico-marnosa*”. Boll. Soc. Natur. Napoli, 81, 225-300.

- Scandone, P., (1975) “*The preorogenic history of the Lagonegro basin (southern Apennines)*”. In Squyres, C., ed., *Geology of Italy: Tripoli*. The Earth Sciences Society of the Libyan Arab Republic.
- Sella M., Turci C., Riva A., (1988). *Sintesi geopetrolifera della Fossa Bradanica (avanfossa della Catena Appenninica Meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., v. 41, pp. 87-107.
- Servizio Geologico d'Italia - ISPRA: B. Compagnoni, F. Galluzzo, R. Bonomo, F. Capotorti, C. D'Ambrogi, R. Di Stefano, R. Graziano, L. Martarelli, M.L. Pampaloni, M. Pantaloni, V. Ricci, D. Tacchia, G. Masella, V. Pannuti, R. Ventura, V. Vitale (2011). “*Carta geologica d'Italia scala 1:1.000.000*”.
- Shaocheng J. and Saruwatari K. (1998). *A revised model for the relationship between joint spacing and layer thickness*. Journal of Structural Geology, v. 20 (11), pp. 1495-1508.
- Sharkeley A. (2007). *Fracture network characteristics and impact on reservoir connectivity: the example of the cretaceous to tertiary carbonates of Maiella mountain (Italy)*. Master of Science Thesis in Petroleum Geology, Imperial College, Univ. of London.
- Shiner P., Beccaccini A., Mazzoli B. (2004). *Thin-skinned versus thick-skinned structural models for Apulian carbonate reservoirs: constraints from the Val d'Agri Fields, S Apennines, Italy*. Marine and Petroleum Geology, v. 21, pp. 805-827.
- Spina F. e Volponi S. (2008). “Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia”. Vol. I Non passeriformi . MATTM e ISPRA, 34 pp.
- Steckler S. M., Agostinetti P. N., Wilson C.K., Roselli P., Seeber L., Amato A., Lerner – Lam A., *Crustal structure in the Southern Apennines from teleseismic receiver functions*. The Geology Society of America., v. 36, pp. 155-158.
- Stossel I. (1999). *Rudists and Carbonates Platform Evolution: the Late Cretaceous Maiella Carbonate Platform Margin, Abruzzi, Italy*. Mem. Sc. Geol., v.51(2), pp. 333-413.
- Tavernelli E. (1996). *The effects of pre-existing normal faults and on thrust ramp development: an example from the northern Apennines, Italy*. Geologische Rundschau, v. 85, pp. 363-371.
- Tavernelli E. e Prosser G. (2003). *The complete Apennine orogenic cycle preserved in a transient single outcrop near San Fele, Lucania, southern Italy*. J. Geol. Soc. Lond., v. 160, pp. 429-434.
- Turrini C. e Renninson P. (2004). *Structural style from the southern Apennines' hydrocarbon province – an integrated view*. In McClay K.R., Thrust tectonics and hydrocarbon system, AAPG Memoir v. 82, pp. 558-578.
- Van Dijk J.P., Bello M., Toscano C., Bersani A., Nardon S., (2000). *Tectonic model and three-dimensional fracture network analysis of Monte Alpi (southern Apennines)*. Tectonophysics, v. 324, pp. 203 -237.
- Wennberg O. P., Svana T., Azizzadeh M., Aqrawi A. M. M., Brockbank P., Lyslo K. B. and Ogilvie S. (2006). *Fracture intensity vs. mechanical stratigraphy in platform top carbonates: the Aquitanian of the Asmari Formation, Khaviz Anticline, Zagros, SW Iran*. Petroleum Geoscience, v. 12 (3), pp. 235-246.
- Zappaterra E. (1994). *Source rock distribution model of the Periadriatic Region*. AAPG Bulletin, v. 78, pp. 333-354.

7.2 Sitografia

Agenzia per la Protezione dell' Ambiente della Basilicata:
arpab.it

Azienda Promozione Turistica della Basilicata:
www.aptbasilicata.it

BirdLife International:
www.birdlife.org

Carta Corine Land Cover 2012
www.sinanet.isprambiente.it

Carta della Natura - ISPRA:
cartadellanatura.isprambiente.it ec.europa.eu/europe2020

Catalogo Parametrico Terremoti Italiani:
emidius.mi.ingv.it/CPTI11/

Catalogo dei Forti Terremoti in Italia:
storing.ingv.it/cfti4med/

Comune di Brienza:
www.comune.brienza.pz.it

Comune di Marsico Nuovo:
www.comunemarsiconuovo.gov.it

Comune di Sasso di Castalda:
www.comune.sassodicastalda.pz.it

Comune di Satriano di Lucania:
www.comune.satriano.pz.it

Comune di Tito:
www.comune.tito.pz.it

Commissione Europea - Europa 2020:
ec.europa.eu/europe2020

Consiglio Regionale della Basilicata:
www.consiglio.basilicata.it

Erosione dei suoli - Annuario dei dati ambientali - ISPRA:
annuario.isprambiente.it/ada/scheda/4307/10

Geoportale della Basilicata:
rsdi.regione.basilicata.it

Habitat Italia:
vnr.unipg.it/habitat/cerca.do

I suoli della Basilicata:
www.basilicatanet.it/suoli

Il Distretto Idrografico dell' Appennino Meridionale:
www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale:
www.isprambiente.gov.it

Italian Seismological Instrumental and Parametric Data-Base:
iside.rm.ingv.it

Lega Italian Protezione Uccelli:
www.lipu.it

Lista rossa IUCN

www.iucnredlist.org

Manuale italiano di interpretazione degli Habitat dell'Direttiva 92/43/CEE - Realizzato dalla Società Botanica Italiana per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

<http://vnr.unipg.it/habitat/>

Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

www.minambiente.it

Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali - Progetto ambiente in comune - Dati territoriali e ambientali:

cart.ancitel.it

Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione generale per le risorse minerarie ed energetiche:

unmig.sviluppoeconomico.gov.it

Natura 2000 Network viewer:

natura2000.eea.europa.eu/#

Osservatorio Ambientale Val d'Agri:

www.osservatoriovaldagri.it

Parco nazionale Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese

www.parcoappenninolucano.it/apl/portal

Piano Strutturale Provinciale 2013 - Provincia di Potenza:

psp.provincia.potenza.it

Progetto Operativo Difesa Suolo del Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Difesa del Suolo - Regione Basilicata:

basilicata.podis.it

Progetto ViDEPI -Visibilità dati dell'attività di esplorazione petrolifera in Italia:

unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/videpi.asp

Protezione Civile:

www.protezionecivile.gov.it

Provincia di Potenza:

www.provincia.potenza.it

Ramsar Convention website:

www.ramsar.org

Regione Basilicata:

www.regione.basilicata.it

Rete de Sistema Informativo Nazionale Ambientale

www.sinanet.isprambiente.it

Rete Geofisica:

www.retegeofisica.it

Rete Natura 2000

ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm

Rete Natura 2000 - Regione Basilicata

www.natura2000basilicata.it

Schede e cartografia Rete Natura 2000 - Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare:

ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE_2015

Segretariato regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo per la Basilicata:

www.basilicata.beniculturali.it

Sistema Informativo Territoriale dei Beni Culturali Architettonici e Archeologici - Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo:
vincoliinretegeo.beniculturali.it

Sistema Informativo Territoriale delle Aree Protette - Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Direzione Generale Paesaggio Belli arti e Paesaggio:
sitap.beniculturali.it

Soprintendenza Archeologica della Basilicata:
www.archeobasilicata.beniculturali.it

Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio della Basilicata:
151.12.58.173/vincolibas

Specifiche geofoni
www.fairfieldnodal.com/assets/media/pdf/ZLand-3C-typical-specs.pdf

Strategia Energetica Nazionale
www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/normativa/20130314_Strategia_Energetica_Nazionale.pdf

Unione Mondiale per la Conservazione della Natura:
www.iucn.org

Wetlands International:
www.wetlands.org

7.3 Altre fonti

Piano Antincendio Regionale 2009-2011:
www.protezionecivilebasilicata.it/protcivbascma/files/docs/10/01/28/DOCUMENT_FILE_100128.pdf

Piano Assetto Idrogeologico AdB Basilicata:
www.autoridadibacino.basilicata.it/adb/pStralcio/piano2016adoz.asp

Piano Energetico Ambientale Regionale (PIEAR):
www.regione.basilicata.it/giunta/files/docs/DOCUMENT_FILE_543546.pdf

Piano Forestale Regionale 2013-2022:
valutazioneambientale.regione.basilicata.it/valutazioneambie/files/docs/10/13/20/DOCUMENT_FILE_101320.pdf

Piano Gestione delle Acque - Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale:
www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it

Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA):
www.regione.basilicata.it/giunta/files/docs/DOCUMENT_FILE_238655.pdf

Report 2013 sul turismo regionale - Regione Basilicata e Centro Studi UnionCamere Basilicata):
basilicatadati.regione.basilicata.it/focus-turismo/

Piano Sviluppo Rurale Regione Basilicata 2007-2013:
www.basilicatapsr.it/images/Documenti_PSR_2007_2013_old/I_parte_PSR_Versione_9.pdf

Piano Sviluppo Rurale Regione Basilicata 2014-2020:
www.basilicatapsr.it/politica-agricola-comune--2014-2020/item/417-consultazione-in-rete-sul-documento-preparatorio-psr-2014-2020