

REGIONE EMILIA ROMAGNA

COMUNE DI SOLAROLO

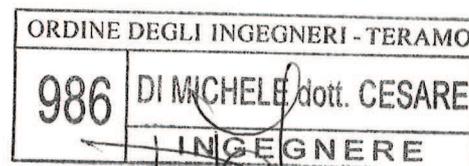
Provincia di Ravenna

PERMESSO DI RICERCA PONTE DEI GRILLI

POZZO ESPLORATIVO ARMONIA 1dir

ALLEGATO 04

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



|   |                |             |                    |               |            |
|---|----------------|-------------|--------------------|---------------|------------|
|  | Commessa PN070 |             | Doc. n. S0000VRL00 |               |            |
|   | --             | --          | --                 | --            | --         |
|   | 00             | Agosto 2014 | D. Mazzone         | C. Di Michele | W. Palozzo |
|   | REV.           | DATA        | ELABORATO          | VERIFICATO    | APPROVATO  |

|      |             |           |            |                   |             |
|------|-------------|-----------|------------|-------------------|-------------|
| 00   | Emissione   | PROGER    | PROGER     | AleAnna Resources | Agosto 2014 |
| REV. | DESCRIZIONE | PREPARATO | VERIFICATO | APPROVATO         | DATA        |

## **4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

A seguire si riporta la descrizione delle componenti ambientali dell'area oggetto di studio.

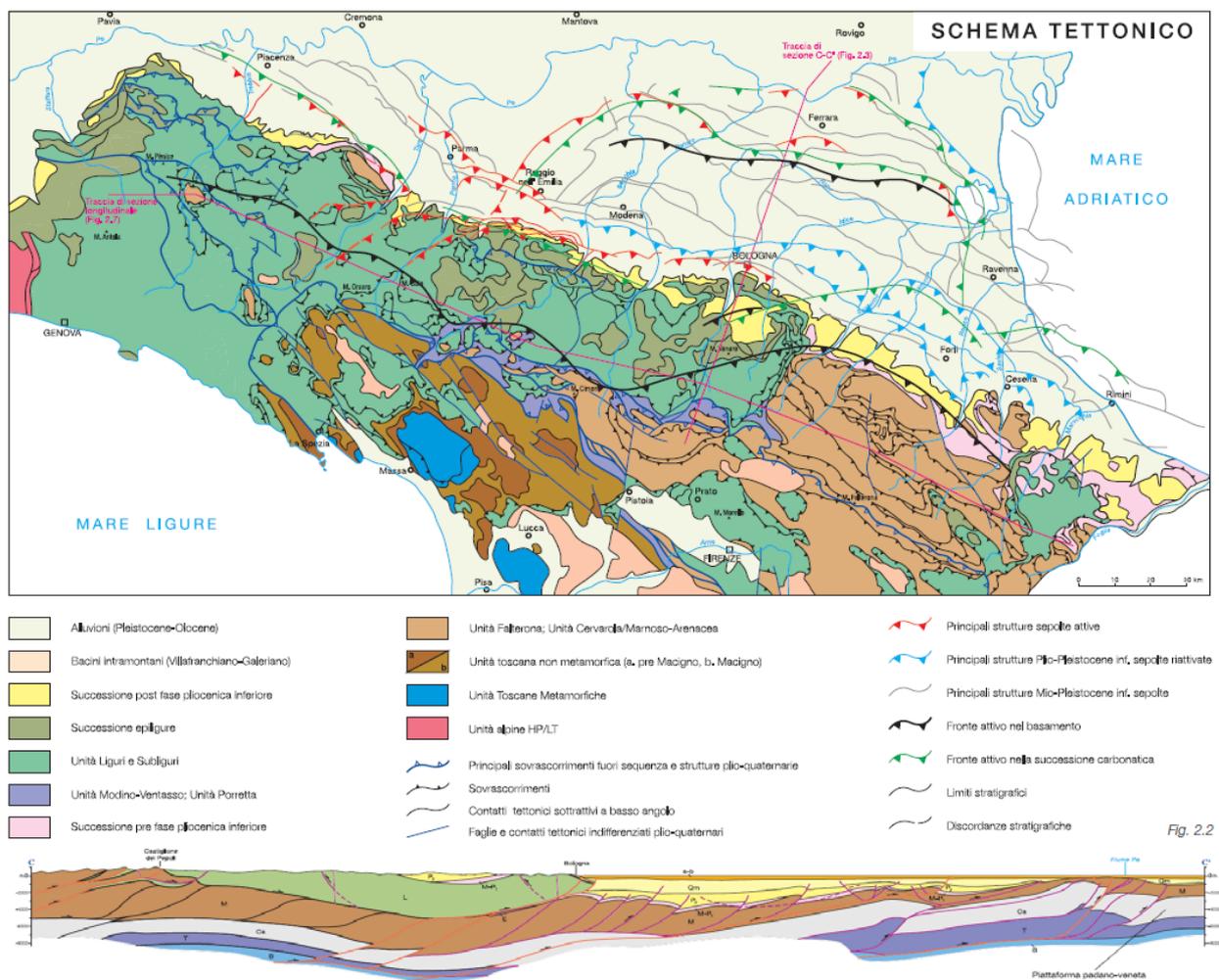
### **4.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE**

#### 4.1.1 Inquadramento geologico regionale

Il territorio dell'Emilia-Romagna è compreso tra il versante padano dell'Appennino settentrionale la Pianura Padana a sud del Po; il limite regionale infatti coincide per lunghi tratti con lo spartiacque appenninico verso sud e con il corso del Po verso nord. Il fronte esterno della catena appenninica non coincide con il limite morfologico catena-pianura (margine appenninico-padano) ma corrisponde agli archi esterni delle Pieghe Emiliane e Ferraresi (Pieri & Groppi, 1981), sepolti dai sedimenti quaternari padani (Figura 5.1), che si estendono verso Nord quasi fino alla latitudine della foce del Po. Gli archi del fronte appenninico, a meridione del Po, sovrascorrono verso nord sulla piattaforma padano-veneta (Figura 5.1).

L'Appennino settentrionale è una catena a *thrusts*, ovvero un edificio strutturale costituito da una sovrapposizione di unità tettoniche (Figura 5.2) derivanti da due principali domini di sedimentazione: il dominio Ligure, i cui sedimenti si sono depositi originariamente su una crosta oceanica o di transizione (Liguridi s.l., Auctt.) e il dominio Tosco-Umbro-Marchigiano, rappresentato da successioni sedimentarie depostesi sul margine continentale dell'Adria a partire dal Triassico superiore. La strutturazione delle unità appartenenti al Dominio Ligure avviene in più fasi tettoniche, durante la fase Eo-alpina (Cretaceo-Eocene) di formazione della catena Europa-vergente (Boccaletti & Guazzone, 1970), generata dalle fasi di chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese con subduzione della litosfera oceanica sotto l'Adria (Boccaletti et alii, 1971; Boccaletti & Guazzone, 1974). Nel processo di formazione dell'orogene appenninico, si riconoscono due stadi compressivi principali: il primo, che porta alla strutturazione dell'arco dell'Appennino Settentrionale (Oligocene superiore-Pliocene inferiore), con sviluppo di un sistema di avansosse migranti verso Est (unità Macigno, Cervarola, Marnoso-Arenacea, Laga) con alimentazione principalmente di tipo alpino; il secondo, con il coinvolgimento del settore esterno della catena (dal Pliocene medio in poi), con la deposizione di sedimenti di tipo molassico, e un apporto clastico prevalentemente appenninico (Formazione di Porto Garibaldi e Sabbie di Asti, sensu AGIP, 1982; Dondi et alii, 1982; Dondi & D'Andrea, 1986). Durante

quest'ultimo stadio si sono verificate importantissime riattivazioni di elementi tettonici preesistenti della catena interna che hanno generato anche strutture con trend diverso da quelle precedentemente costituite (Boccaletti et alii, 1995; Boccaletti & Sani, 1998). Inoltre, ai movimenti di sovrascorrimento si accompagnano fenomeni di trascorrenza lungo l'asse della catena (stadio post-collisionale). A partire dal Tortoniano medio, si sviluppano all'interno della catena dei bacini di tipo *thrust top basin*, connessi all'attivazione dei sovrascorrimenti nel basamento e a riattivazioni di sovrascorrimenti preesistenti nella copertura (Boccaletti et alii, 1995, 1997; Boccaletti & Sani, 1998; Bonini et alii, 1999). In questo quadro, le faglie normali che interessano il settore interno della catena e che delimitano alcuni bacini sono considerate strutture di secondo ordine, rispetto ai sovrascorrimenti, che accomodano il sollevamento delle culminazioni del basamento generate da thrusts litosferici attivi (Finetti et alii, 2001).





- Zona 4: zona meno pericolosa.

A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica, necessaria alla progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0,35 g, zona 2=0,25 g, zona 3=0,15 g, zona 4=0,05 g).

Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'O.P.C.M. 3274/2003, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/4/2006 n. 3519.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'O.P.C.M. 3519/2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo intervalli di accelerazione orizzontale massima del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche (Tabella 4.1.1).

| Zona sismica | Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ ) |
|--------------|---|
| 1            | $a_g > 0,25$  |
| 2            | $0,15 < a_g \leq 0,25$  |
| 3            | $0,05 < a_g \leq 0,15$  |
| 4            | $a_g \leq 0,05$   |

Tabella 4.1.1: Suddivisione in zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (O.P.C.M. 3519/2006).

Secondo la classificazione sismica dei comuni italiani (aggiornamento giugno 2014), il comune di Solarolo è inserito nella classe 2, ove possono verificarsi forti terremoti e l'Accelerazione, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, ( $a_g$ ) compresa nell'intervallo  $0,15 \div 0,25$  ag.

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, la Regione Emilia Romagna ha recepito l'Ordinanza del 2003 con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1435 "Prime disposizioni di attuazione dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

A titolo esemplificativo, si riporta in Figura 4.1.3 una mappa della pericolosità sismica<sup>3</sup> espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (come da O.P.C.M. 3519/2006 di cui sopra).

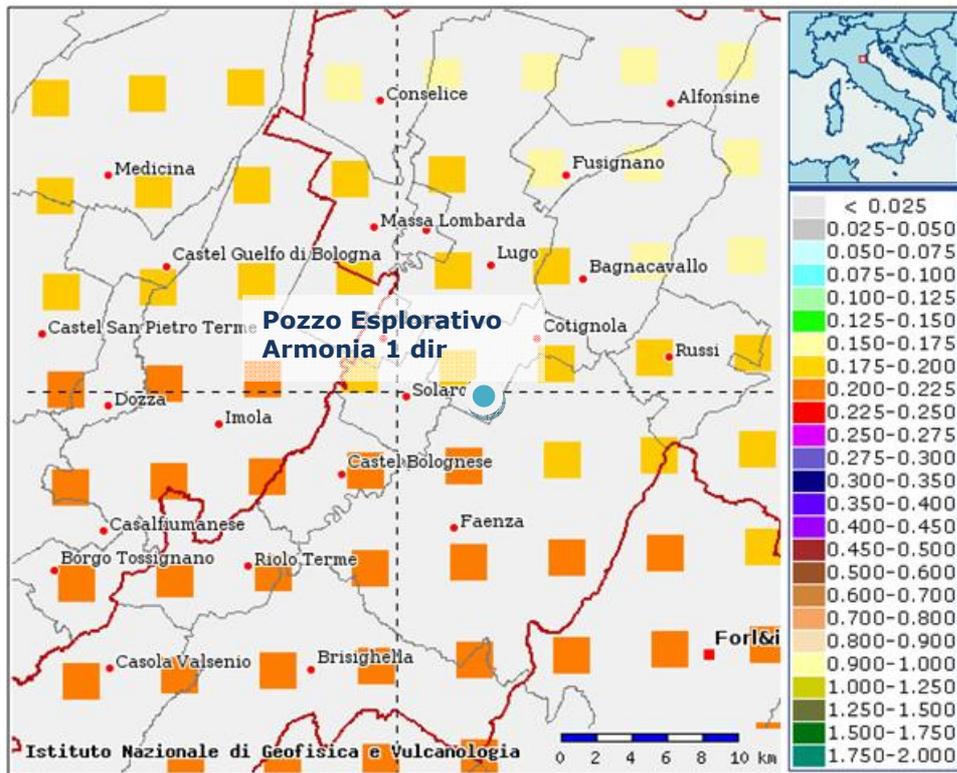


Figura 4.1.3: Stralcio delle mappe interattive di pericolosità sismica dal portale online del Progetto INGV-DP S1 - <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

L'area di progetto in esame ricade tra gli intervalli di valori di accelerazione ( $a_g$ )  $0,150 \div 0,175$  e  $0,175 \div 0,200$  (classe 2).

La Regione Emilia Romagna, come molte altre regioni d'Italia, non è esente da attività sismo-tettoniche (Figura 4.1.4) e, nel maggio 2012, la zona del modenese è stata interessata da numerosi e spesso intensi fenomeni sismici.

<sup>3</sup> Pericolosità sismica intesa in senso probabilistico: è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

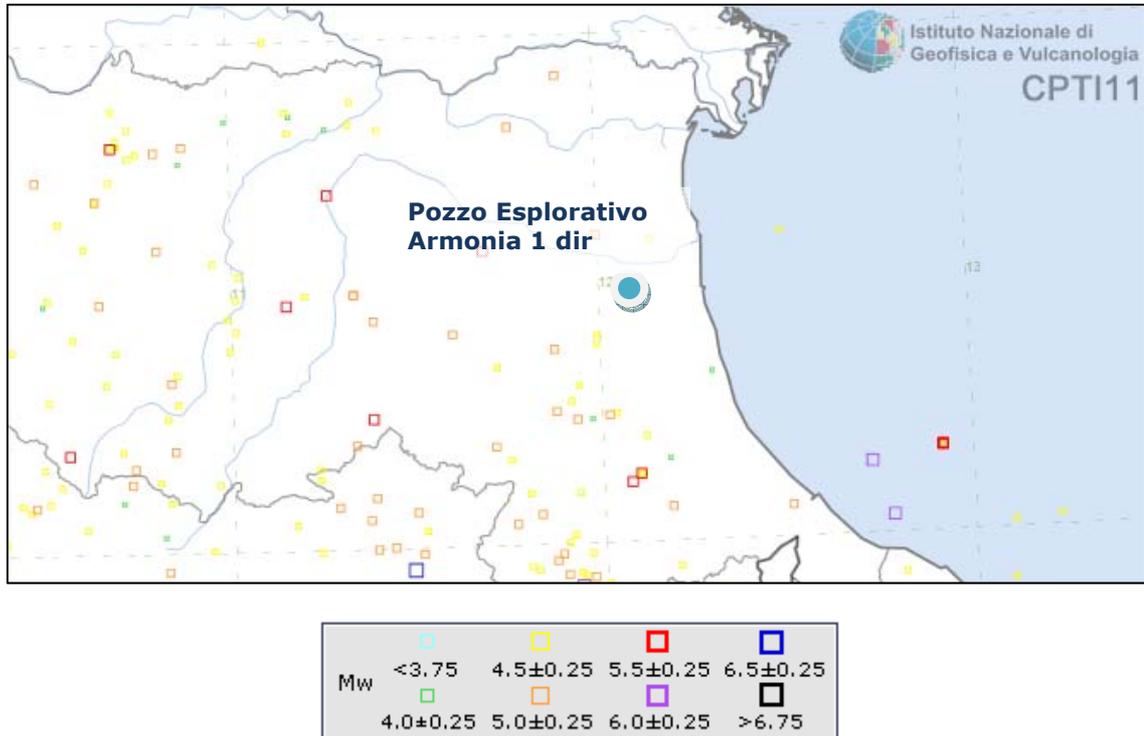


Figura 4.1.4: Localizzazione epicentrale dei maggiori terremoti avvenuti in epoca storica 1900-2006  
(Fonte: INGV- Progetto CPT11 catalogo parametrico dei terremoti italiani -  
[http://emidius.mi.ingv.it/CPT11/consultazione/query\\_eq/](http://emidius.mi.ingv.it/CPT11/consultazione/query_eq/))

A seguito del terremoto dell'Aquila e dello sciame sismico del 2012 (Figura 4.1.5) che ha colpito i Comuni dell'Emilia Romagna, l'INGV ha pubblicato una "Carta della Sismicità del 2012" per aggiornare la cartografia preesistente con gli eventi sismici più recenti e rendere disponibili i dati necessari per l'aggiornamento della classificazione della pericolosità sismica nei Comuni più interessati dai sismi (Figura 4.1.6).

La carta illustra la distribuzione degli ipocentri di circa 50.000 terremoti avvenuti tra il 2000 e il 2012 in Italia e registrati dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV, classificati e tematizzati in base alla magnitudo (4 classi) e alla profondità ipocentrale (5 classi).

I terremoti che dal 2012 fino ad oggi sono stati registrati nelle zone emiliane più colpite sono dovuti al processo di raccorciamento in atto, al di sotto della pianura

padana, tra l'Appennino e la placca adriatica sottostante, con direzione di massima compressione circa N-S o NE-SO (comunicazione di aggiornamento INGV del 24/5/2013 ore 23:00). Viceversa, nella zona di catena, più interna, prevalgono i meccanismi estensionali, dovuti ad uno stiramento della crosta in direzione circa NE-SO.

Si sottolinea tuttavia che l'area in esame non rientra nella zona interessata dallo sciame sismico del 2012.

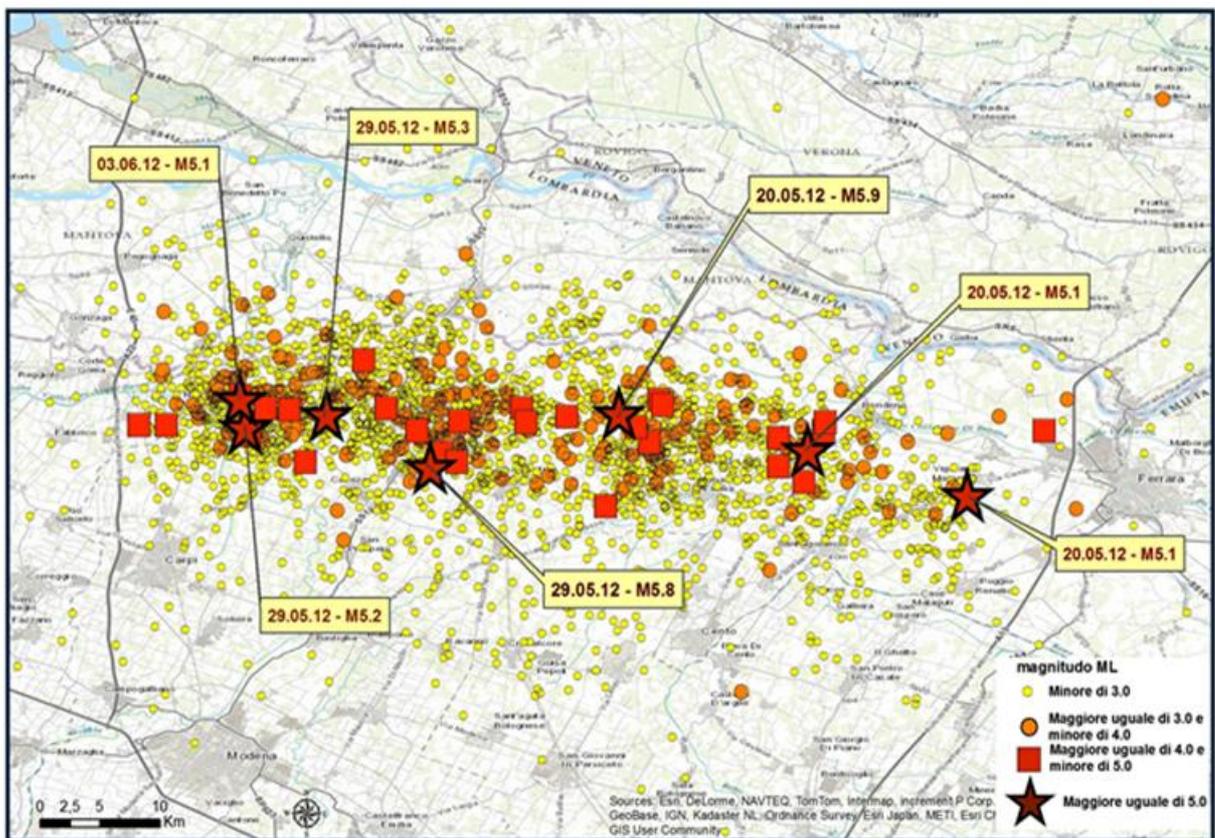


Figura 4.1.5: Sequenza sismica 19/05/2012÷19/06/2012 (Fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

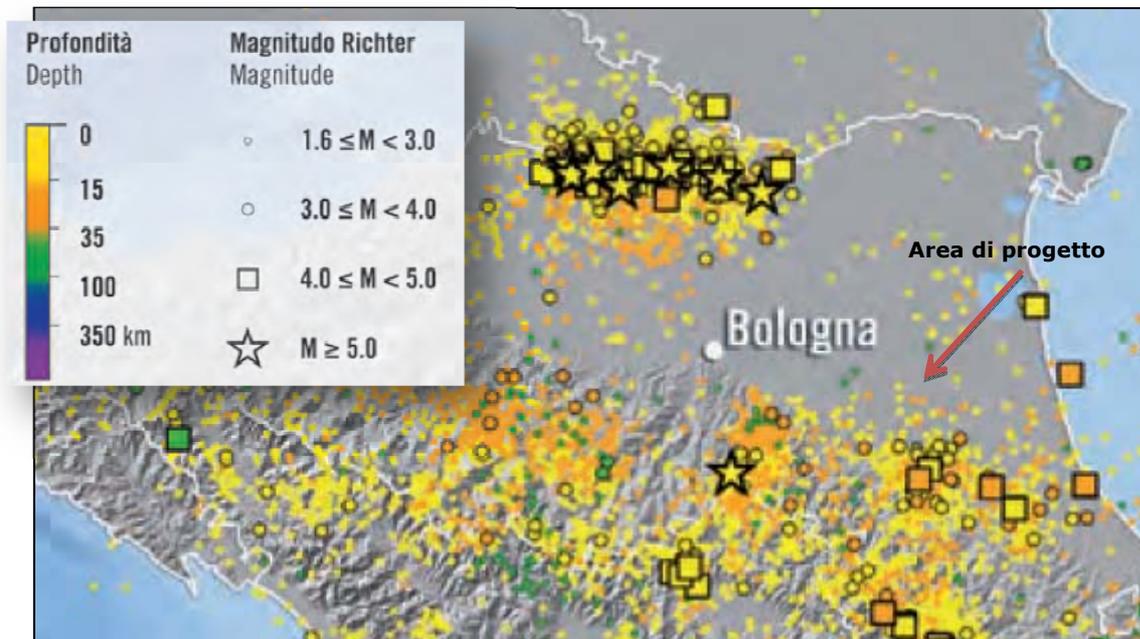


Figura 4.1.6: Stralcio della Carta della sismicità In Italia dal 2000 al 2012 (Fonte: INGV)

Si puntualizza che la fattibilità dell'intervento proposto è asseverata da scelte progettuali rigorosamente e pienamente conformi al disposto normativo vigente inerente ai requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità delle costruzioni in presenza di azioni sismiche e al contenimento del rischio sismico (O.P.C.M. 3274/2003, O.P.C.M. 3519/2006, D.M. 14/01/2008, L.R. 19/2008).

Segnatamente, l'esecuzione dell'opera sarà preceduta da indagini geognostiche e campionamenti in situ, finalizzati alla definizione puntuale dei parametri geomeccanici dei terreni, propedeutici alla corretta definizione dell'azione sismica di riferimento (D.M. 14/01/2008 - Allegato A).

Tutte le strutture provvisorie e/o permanenti previste saranno quindi realizzate nel rispetto delle norme anti - sismiche, tenendo debitamente conto del rischio sismico.

#### 4.1.3 Inquadramento geologico locale

Per l'inquadramento geologico locale si fa riferimento alle informazioni fornite dal PSC associato dei comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Faenza, Castel Bolognese, Riolo Terme e **Solarolo**.

Il territorio consiste in un segmento trasversale e geograficamente omogeneo del

versante settentrionale dell'Appennino Romagnolo, che si estende verso nord sino a comprendere anche una discreta porzione dell'antistante pianura. La regolarità di insieme del territorio è messa in evidenza, oltre che da una distribuzione discretamente ordinata, in superficie, di rocce e terreni, anche dal reticolo idrografico, in quanto i solchi vallivi dei corsi d'acqua principali, Lamone e Senio, che sono stati le direttrici di convogliamento delle alluvioni che hanno formato la pianura, sono antecedenti e subparalleli tra loro.

In particolare, la porzione montana-collinare è integralmente modellata sui litotipi della cosiddetta Successione autoctona Umbro-Romagnola, che dal punto di vista strutturale sono arrangiati, nel complesso, come una vasta monoclinale leggermente inclinata verso nord e affetta da disturbi tettonici solo per fasce limitate di direzione appenninica. La successione si articola cartograficamente, dal crinale sino al limite della pianura, nelle ordinate fasce di affioramento delle seguenti unità litostratigrafiche classiche di origine prevalentemente marina: Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola, Formazione dei Ghioli di Letto, Formazione Gessoso-Solfifera, Formazione a Colombacci, Formazione delle Argille Azzurre, Formazione dello "Spungone", Formazione delle "Sabbie gialle", la cui età geologica va dal Miocene inferiore al Pleistocene inferiore.

La Successione autoctona Umbro-Romagnola è una composita unità morfologica di alta pianura che funge da graduale raccordo tra la fascia collinare appenninica e la pianura comunemente intesa; se ne può concettualmente considerare come termine di chiusura il complesso di depositi alluvionali antichi costituenti la porzione medio-inferiore del cosiddetto Sintema Emiliano-Romagnolo superiore. Infatti, questi corpi alluvionali parzialmente ghiaiosi sormontano e si "saldano" stratigraficamente con le sottostanti "Sabbie gialle", rendendone a volte ardua, in assenza di affioramenti, la distinzione, e generando caratteri morfologico-paesaggistici unitari.

Per quanto concerne le aree di fondovalle e di pianura vera e propria, si posizionano centralmente gli ambiti dei conoidi che Lamone e Marzeno a est, e Senio a ovest, hanno costruito negli ultimi 200/300.000 anni, spandendo a ventaglio le proprie alluvioni al loro sbocco in pianura. I corpi alluvionali più antichi di conoide, che si caratterizzano per una discreta componente ghiaiosa, costituiscono terrazzi fluviali litostratigraficamente ascrivibili alla penultima glaciazione, il cosiddetto Riss.

I terrazzi più recenti sono invece ascrivibili cronologicamente al periodo compreso tra circa 100 e 5.000 anni, e sono caratterizzati da paleosuperfici coperte da suoli

decarbonatati che si immergono gradualmente al di sotto delle più recenti alluvioni della bassa pianura.

La bassa pianura faentina, che si estende a quota inferiore di 18/16 m s.l.m., è costituita invece da alluvionali depositatesi in gran parte in età storica, in particolare età post-romana, a granulometria prevalentemente fine (sabbie, limi e argille), con suoli calcarei e poco evoluti. Essa si caratterizza, sotto l'aspetto geomorfologico, per una "freschezza" delle morfologie fluviali, tra cui sono riconoscibili soprattutto i dossi e paleodossi fluviali, cioè gli argini naturali subattuali o estinti dei principali corsi d'acqua.

In Allegato 17 è fornito l'inquadramento geolitologico dell'area in oggetto di studio ove si individuano ambienti deposizionali alluvionali a sabbie limoso argillose con affioramento delle alluvioni dell'Unità di Modena (AES8a) (età post-Romana), porzione sommitale del Subsistema di Ravenna, il cui limite superiore coincide con un piano topografico dato da un suolo calcareo di colore bruno chiaro e profilo di alterazione di esiguo spessore (meno di 100 cm).

## **4.2 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE**

### 4.2.1 Caratteristiche pedologiche

Per la caratterizzazione pedologica dell'area si sono reperite informazioni dai seguenti documenti bibliografici e cartografici:

- Carta dei suoli della pianura emiliano-romagnola in scala 1:50.000 (disponibile sul catalogo online dei dati ambientali RER)
- Carta RER dei suoli 1:250.000 (disponibile sul catalogo online dei dati ambientali RER)

Nella Carta dei suoli della pianura emiliano-romagnola alla scala 1:50.000 (Figura 4.2.1) l'area di studio è inquadrata nell'Unità pedologica "SANT'OMOBONO franco limosi" SMB1.

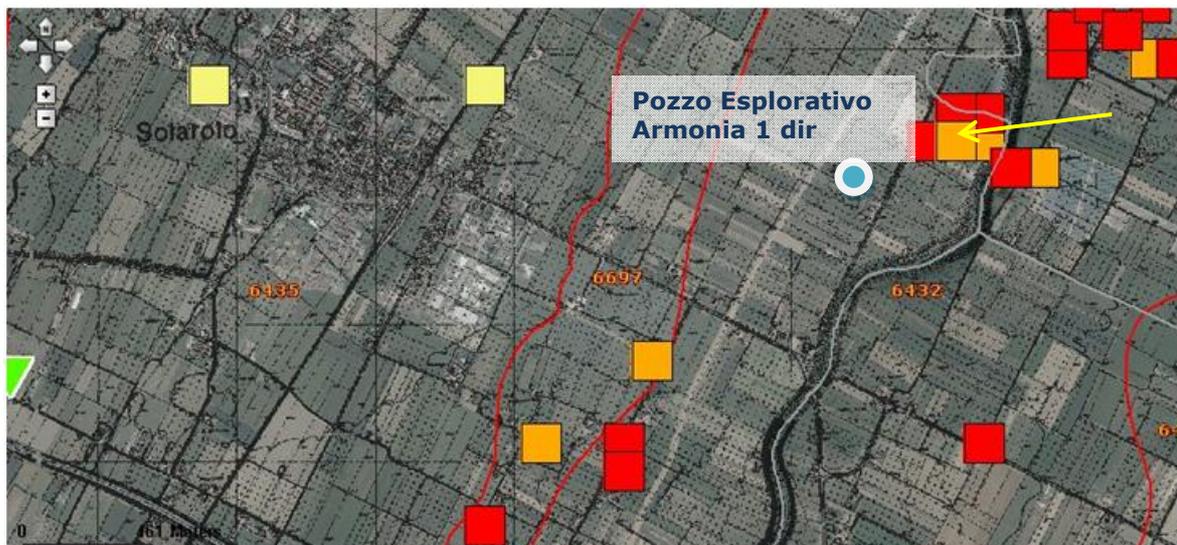
I suoli Sant'Omobono franco limosi si ritrovano nella pianura alluvionale in ambiente di argine naturale.

Questi suoli sono pianeggianti, con pendenza che varia tipicamente da 0,1 a 0,3%; molto profondi; su alluvioni a tessitura media; a buona disponibilità di ossigeno.

Tipicamente sono molto calcarei e moderatamente alcalini fino ad oltre un metro e mezzo di profondità. Hanno orizzonti superficiali, spessi circa 45 cm, a tessitura franca limosa o franca argillosa limosa, ed orizzonti profondi, spessi circa 40 cm, a tessitura franca limosa o franca argillosa limosa; il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media, franca, franca limosa o franca argillosa limosa. Questi suoli rientrano nei Calcaric Cambisols, secondo la Legenda FAO (1990); nei fine silty, mixed, mesic Udifluentic Ustochrepts, secondo la Soil Taxonomy (Chiavi 1994).

Secondo la Classificazione Soil Taxonomy (2010) tali suoli rientrano nella classificazione "Udifluentic Haplustept fine silty, mixed, superactive, mesic".

Secondo la classificazione WRB (1998) sono catalogati "Calcaric Cambisols".



**6432:** SMB1 - consociazione dei suoli SANT'OMOBONO franco limosi

*Figura 4.2.1: Carta dei suoli della pianura emiliano-romagnola" in scala 1:50.000. In giallo l'area prossima al sito di progetto (Fonte: [https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia\\_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22](https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22)).*

In corrispondenza dei quadrati colorati presenti in Figura 4.2.1 sono state realizzate analisi dei suoli. Di seguito (Tabella 4.2.1) si riportano i risultati del sito disponibile più vicino all'area in esame (indicata con la freccia).

|                           |  |
|---------------------------|--|
| ID Sito SACT              | 33675  |
| Precisione localizzazione | centroide del quadrato di riferimento con precisione <50 m |
| data                      | 15/06/1993   |
| Profondità campione       | superficiale   |
| profondita min (cm)       | 0  |
| profondita max (cm)       | 40   |
| Sabbia (%)                | 25   |
| Limo (%)                  | 55   |
| Argilla (%)               | 20   |
| Classe argilla            | argilla 19% - 27%  |
| pH                        | 7.9  |
| Calcare totale (%)        | 20   |
| Calcare attivo (%)        | 6  |
| Sostanza organica (%)     | 2  |
| K2O assimilabile (ppm)    | 379  |
| P2O5 assimilabile (ppm)   | 85   |
| N totale (ppm)            | 1.1  |
| tipo campione             | Composito  |
| sigla                     | SMB1   |
| nome suolo                | SANT'OMOBONO franca limosa                                 |
| DATA_SUOLO                | 31/12/2012   |

*Tabella 4.2.1: Scheda analisi suolo*

Dal punto di vista del comportamento chimico, i suoli Sant'Omobono franco limosi sono caratterizzati da alta C.S.C., pH moderatamente alcalino e contenuto in calcare elevato: a fronte di una buona disponibilità di alcuni elementi presenti in forma cationica (Ca, K), può verificarsi bassa disponibilità di molti microelementi (in particolare metallici), possono essere favoriti i processi di fissazione a carico del P e può forse manifestarsi carenza di Mg dovuta ad antagonismo con il Ca. Essi non presentano eccessi di sali solubili, di sodio o di altre sostanze potenzialmente dannose alle colture.

Secondo la "Carta della Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali della pianura emiliano-romagnola" in scala 1:50.000, l'area di progetto rientra nella CLASSE I -Suoli con poche limitazioni (fig. 4.2.2).



Figura 4.2.2: Stralcio Carta della Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali della pianura emiliano-romagnola ([http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/it/mappe/geo-viewer?layer\\_id=capacita-duso-dei-suoli-di-pianura-scala-1-50.000-edizione-2005](http://geoportale.regione.emilia-romagna.it/it/mappe/geo-viewer?layer_id=capacita-duso-dei-suoli-di-pianura-scala-1-50.000-edizione-2005))

La Carta è un documento di valutazione della capacità dei suoli di produrre normali colture e specie forestali per lunghi periodi di tempo, senza che si manifestino fenomeni di degradazione del suolo. Per tale motivo, per ogni classe di capacità dei suoli è possibile riscontrare delle sottoclassi che identificano specifiche limitazioni che riducono la scelta delle eventuali colture o richiedono l'utilizzo di determinate pratiche di conservazione ai fini di una pianificazione agricola sostenibile (Tabella 4.2.3).

| Classe | Profondità utile per le radici (cm) | Lavorabilità | Pietrosità superficiale e/o rocciosità | Fertilità        | Salinità                                    | Disponibilità di ossigeno | Rischio di inondazione                      | Pendenza  | Rischio di franosità | Rischio di erosione | Interferenza climatica |
|--------|-------------------------------------|--------------|--|------------------|---|---------------------------|---|-----------|----------------------|---------------------|------------------------|
| I      | >100                                | facile       | <0,1% assente e                        | buona            | <=2 primi 100 cm                            | buona                     | nessuno                                     | <10%      | assente              | assente             | nessuna o molto lieve  |
| II     | >50                                 | moderata     | 0,1-3% assente e                       | parz. buona      | 2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm) | moderata                  | raro e <=2gg e                              | <10%      | basso                | basso               | lieve                  |
| III    | >50                                 | difficile    | 4-15% e <2%                            | moderata         | 4-8 (primi 50 cm) e/o >8 (tra 50 e 100 cm)  | imperfetta                | raro e da 2 a 7 gg od occasionale e <=2gg e | <35%      | basso                | moderato            | Moderata (200-700m)    |
| IV     | >25                                 | m. difficile | 4-15% e/o 2-10%                        | bassa            | >8 primi 100 cm                             | scarsa                    | occasionale e >2gg e                        | <35%      | moderato             | alto                | da nessuna a moderata  |
| V      | >25                                 | qualsiasi    | <16% e/o <11%                          | da buona a bassa | qualsiasi                                   | da buona a scarsa         | frequente                                   | <10%      | assente              | assente             | da nessuna a moderata  |
| VI     | >25                                 | qualsiasi    | 16-50% e/o <25%                        | da buona a bassa | qualsiasi                                   | da buona a scarsa         | qualsiasi                                   | <70%      | elevato              | molto alto          | Forte (700-1700m)      |
| VII    | >25                                 | qualsiasi    | 16-50% e/o 25-50%                      | m. bassa         | qualsiasi                                   | da buona a scarsa         | qualsiasi                                   | ≥ 70%     | molto elevato        | qualsiasi           | Forte (700-1700m)      |
| VIII   | <=25                                | qualsiasi    | >50% e/o >50%                          | qualsiasi        | qualsiasi                                   | Molto scarsa              | qualsiasi                                   | qualsiasi | qualsiasi            | qualsiasi           | Molto forte (>1700m)   |

Tabella 4.2.2: Schema per l'inserimento dei suoli nelle Classi di capacità d'uso (Fonte: Note Illustrative della Carta della Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali della pianura emiliano-romagnola" in scala 1:50'000

|          |  |
|----------|--|
| <b>s</b> | <b>limitazioni dovute al suolo</b><br>s1- profondità utile per le radici<br>s2- lavorabilità<br>s3- pietrosità superficiale<br>s4- rocciosità<br>s5- fertilità<br>s6- salinità |
| <b>w</b> | <b>limitazioni dovute all'eccesso idrico</b><br>w1- disponibilità di ossigeno per le radici delle piante<br>w2- rischio di inondazione   |
| <b>e</b> | <b>limitazioni dovute al rischio di erosione</b><br>e1- inclinazione del pendio<br>e2- rischio di franosità<br>e3- rischio di erosione   |
| <b>c</b> | <b>limitazioni dovute al clima</b><br>(c1- rischio di deficit idrico)<br>c2- interferenza climatica  |

Tabella 4.2.3: Sottoclassi e unità (Fonte: U.S. Klingebiel and Montgomery, 1961)

I suoli in I Classe (tabella 4.2.2) hanno poche limitazioni che ne restringono l'uso. Essi sono idonei ad un'ampia gamma di colture e possono essere destinati senza problemi a colture agrarie, prati, pascoli e ad ospitare coperture boschive o habitat naturali. Sono quasi pianeggianti o appena debolmente inclinati e il rischio di erosione idrica o eolica è basso. Questi suoli hanno buona capacità di ritenzione idrica e sono abbastanza ricchi di nutrienti oppure in grado di rispondere prontamente agli apporti di fertilizzanti.

#### 4.2.2 Uso del Suolo

L'area in studio, in base alla Carta dell'uso del suolo Corine Land Cover 2008, possiede potenzialità come area agricola essendo infatti classificata come "frutteti e frutti minori" (codice CLC 2.2.2.0) e, nei suoi dintorni, tale uso è alternata ad aree minori a "seminativi semplici" Codice Legenda Corine Land cover 2.1.2.1.

La morfologia pianeggiante e regolare della zona consente infatti di esercitare attività colturali che rendono l'utilizzo agricolo del suolo il più diffuso dell'area.

Inoltre, i suoli presenti nell'area mostrano buone attitudini produttive nei confronti delle principali colture praticabili. Si tratta di suoli agevolmente lavorabili che talvolta necessitano di regimazione delle acque in eccesso.

La Provincia di Ravenna si connota storicamente per la elevata percentuale delle Colture Legnose agrarie (vite e fruttiferi) sul totale della SAU (Superficie Agricola Utilizzata).

I dati riportati nel PTCP mostrano con evidenza la ancora forte concentrazione delle colture legnose agrarie dalla prima fascia collinare fino alla bassa pianura settentrionale della provincia.

Le colture sono riconducibili a tre comparti: vitivinicolo, frutticolo fresco e frutticolo da trasformazione.

Nel comune di Solarolo è stata osservata una diminuzione del 5,8% del totale delle colture legnose nel periodo 1990-2000. Tuttavia, estendendo a ritroso il periodo di osservazione, dal 1982 al 2000 c'è stato un lieve aumento, pari al 2,3%, in controtendenza all'andamento regionale. Nel 2000, oltre la metà della superficie comunale adibita a legnose agrarie (57%) è impegnata da colture frutticole. Le superfici a vite sono in contrazione (-21,8% nel periodo 1982-2000), in linea con l'andamento regionale.

Al contrario, l'oscillazione della percentuale di territorio adibito a seminativi è notevolmente aumentato nel periodo di riferimento 1982-2000 (17,6%) e ancor più se si considera solo il decennio 1990-2000 (33,4 %).

Come visibile in Allegato 16, attualmente il terreno interessato dal progetto è un campo agricolo adibito a Seminativi semplici irrigui circondato da ampie zone adibite a frutteti.

#### 4.2.3 Geomorfologia

La Provincia di Ravenna, compresa fra la costa adriatica a Est e i rilievi appenninici a Sud-Ovest, è un territorio in gran parte pianeggiante. Non sono presenti complessi montani, ma esclusivamente rilievi di bassa, media e alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio.

Geomorfologicamente il territorio, in gran parte omogeneo, può essere suddiviso in quattro zone: pianura costiera, pianura interna, pianura pedecollinare, zona collinare e valliva.

L'area prossima a Faenza, sotto il profilo geomorfologico, comprende, procedendo da sud, un'ampia fascia montana interna, caratterizzata da crinali la cui quota varia mediamente tra gli 800 e i 500m s.l.m., e il cui paesaggio è caratterizzato da valli fluviali piuttosto strette con depositi terrazzati di fondovalle che si fanno gradualmente più estesi verso nord.

A nord di Faenza, l'area montana è bruscamente delimitata da un allineamento, pressoché continuo dall'imolese al forlivese, di marcati rilievi trasversali, che raggiungono quote massime intorno ai 500m s.l.m., i quali sono interrotti solamente dalle incisioni dei corsi d'acqua principali.

A ovest del Lamone si staglia la "Vena del Gesso", estesa oltre 6.000 ha, un importante affioramento gessoso rappresentato in particolare da una quindicina di grossi banchi selenitici della Formazione Gessoso-Solfifera di età Messiniana. Quest'area è notoriamente di estremo interesse paesaggistico e naturalistico, e, in particolare, è caratterizzata da straordinarie morfologie carsiche di superficie (doline, valli cieche) e da numerose cavità ipogee a sviluppo prevalentemente verticale.

A est del Marzeno, invece, si sviluppa l'affioramento lineare del cosiddetto "Spungone", costituito di grossi banchi rocciosi calcarei di età Pliocenica, rappresentati essenzialmente

da calcareniti organogene e calciruditi, che, al pari dei rilievi della "Vena del Gesso", risaltano morfologicamente rispetto al circostante paesaggio a morfologia più dolce.

I versanti settentrionali dell'area faentina lasciano poi il posto all'ampia fascia collinare argillosa che contraddistingue l'affioramento delle "Argille azzurre marine" di età Pliocenica e Pleistocenica inferiore, la quale giunge sino al bordo pedecollinare e all'alta pianura.

Particolarmente caratteristiche del paesaggio sono piuttosto i pendii franosi e le morfologie di tipo calanchivo, costituite, come noto, da scoscesi impluvi disposti a ventaglio, con strette vallecole divisi da affilati crinali argillosi privi di vegetazione.

Assai differente è l'assetto dell'alta pianura, caratterizzato da ampie superfici terrazzate inclinati verso nord, a quota compresa grosso modo tra 200 e 50m s.l.m., le quali sono modellate su antichi strati alluvionali poggianti su un substrato profondo rappresentato dallo spesso banco delle "Sabbie gialle" pleistoceniche, che è la testimonianza dell'ultima spiaggia dell'Adriatico prima della suo definitivo ritiro da questa zona. Infine è presente un'ampia zona di pianura la quale si estende verso nord a partire dai conoidi con cui terminano le fasce terrazzate di fondovalle dei corsi d'acqua principali. Sulla base delle differenze di acclività e dei suoli superficiali, si può ulteriormente fare una distinzione tra ambiti della media e della bassa pianura.

Nella media pianura si possono comprendere, innanzitutto, gli ampi lembi di piana alluvionale in cui si conservano maggiormente le tracce del reticolo centuriale realizzato dai Romani a partire dal III secolo A.C., cioè dell'opera di bonifica che essi realizzarono in concomitanza con il tracciamento della Via Emilia e con le prime forme di insediamento urbano e rurale diffuso.

Questi lembi alluvionali della media pianura sono intersecati da varie fasce di alluvioni più recenti e tendenzialmente sabbiose, leggermente rilevate morfologicamente, i cosiddetti paleodossi, che sono la testimonianza di tracciati fluviali estinti, quali, ad esempio, quello del Lamone per San Silvestro - Merlaschio e per Reda - Albereto, e quello del Santerno per Solarolo in direzione Cotignola.

Nella bassa pianura si possono invece comprendere, innanzitutto, le porzioni di piana alluvionale formatasi in età storica, nella quale i suoli variano da argillosi a sabbiosi e sono comunque scarsamente evoluti.

L'area in esame è inquadrabile nell'ampia zona di pianura e più precisamente di media pianura, ad una quota di circa 23 m s.l.m. in una zona ampiamente pianeggiante, in sinistra idrografica del torrente Senio a circa 500 m da esso.

L'area si caratterizza, sotto l'aspetto geomorfologico, per una morbidezza delle morfologie fluviali, tra cui sono riconoscibili soprattutto i dossi e paleodossi fluviali, cioè gli argini naturali subattuali o estinti dei principali corsi d'acqua.

Di seguito è riportato uno stralcio della Carta Geomorfologica prodotta nell'ambito del PSC associato dei comuni di Brisighella, Casola Valsenio, Faenza, Castel Bolognese, Riolo Terme e Solarolo (Figura 4.2.3).

L'area del comune di Solarolo presenta nettamente morfologie di carattere fluviale riconducibili a dossi fluviali sub-attuali, paleodossi fluviali e aree alluvionali terrazzate. In particolare il sito di ubicazione dell'opera in oggetto si viene a trovare in una zona di dossi fluviali sub-attuali. Non si riscontrano nell'area morfologie di versante.

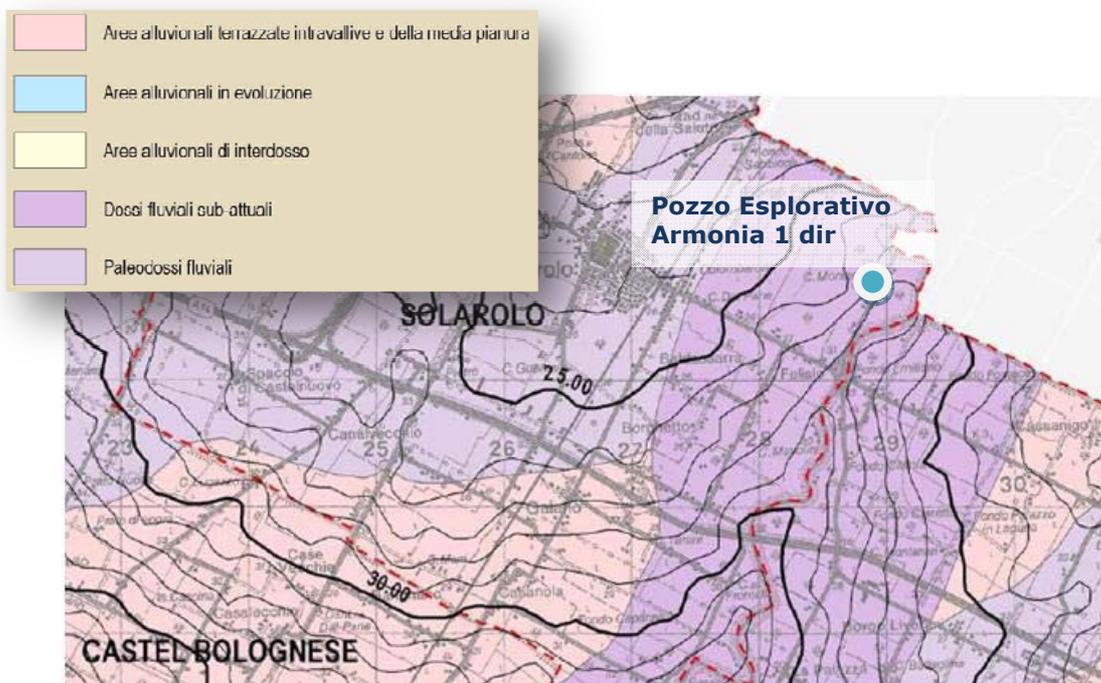


Figura 4.2.3: Stralcio della Carta Geomorfologica PSC (Fonte: Carta B.2.2 PSC associato)

#### 4.2.4 Subsidenza

L'area di pianura della regione Emilia-Romagna è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale determinato sia da movimenti tettonici sia dalla costipazione dei sedimenti che hanno determinato la formazione dell'attuale Pianura Padana.

La subsidenza è un fenomeno naturale geologico presente in diverse aree della Pianura Padana e della costa nord adriatica, che comporta l'abbassamento del suolo che a sua volta causa evidenti danni strutturali ed estetici alle infrastrutture più sensibili che ne vengono inevitabilmente coinvolte.

La subsidenza naturale può derivare sia da cause geologiche, quali eustatismo e movimenti di basculamento della parte nord-orientale della Pianura Padana (che causa un lento rialzamento della parte occidentale e un abbassamento di quella orientale) che producono abbassamenti a scala regionale, sia dal costipamento naturale di sedimenti fini, che provocano abbassamenti a scala locale.

La subsidenza naturale nel bacino padano, oltre ad esser causata dal naturale innalzamento degli Appennini e dal conseguente abbassamento della Pianura, si diversifica da zona a zona in base alla struttura tettonica locale. Questo fenomeno infatti aumenta generalmente in presenza di sinclinali sepolte e diminuisce nelle anticlinali sepolte.

Un ulteriore fattore che influisce sulla velocità di abbassamento del suolo, è localmente la diversa granulometria del sedimento che opera in maniera inversamente proporzionale con le dimensioni della granulometria. Sedimenti a granulometria fine tendono a compattarsi maggiormente generando un abbassamento del terreno più consistente.

E' vero anche che il bacino della bassa pianura padana, è un bacino alluvionale ed il continuo apporto di sedimenti generato durante le esondazioni (quindi soprattutto nella zona di deposizione lungo gli argini dei fiumi e dei canali) compensa e diminuisce il fenomeno di abbassamento del suolo.

I tassi di subsidenza naturale nella Pianura Padana hanno per tali motivi valori piuttosto variabili (*Figura 4.2.4* e *Figura 4.2.5*). In letteratura si trovano valori che vanno da 1÷2 mm/anno, fino a 5 mm/anno in alcune zone. Una stima della subsidenza naturale, derivante sia dall'analisi stratigrafica di pozzi profondi che dalla modellizzazione geodinamica (Carminati & Di Donato, 1999), indica che il fenomeno tende a diminuire andando dal centro verso i bordi del bacino.

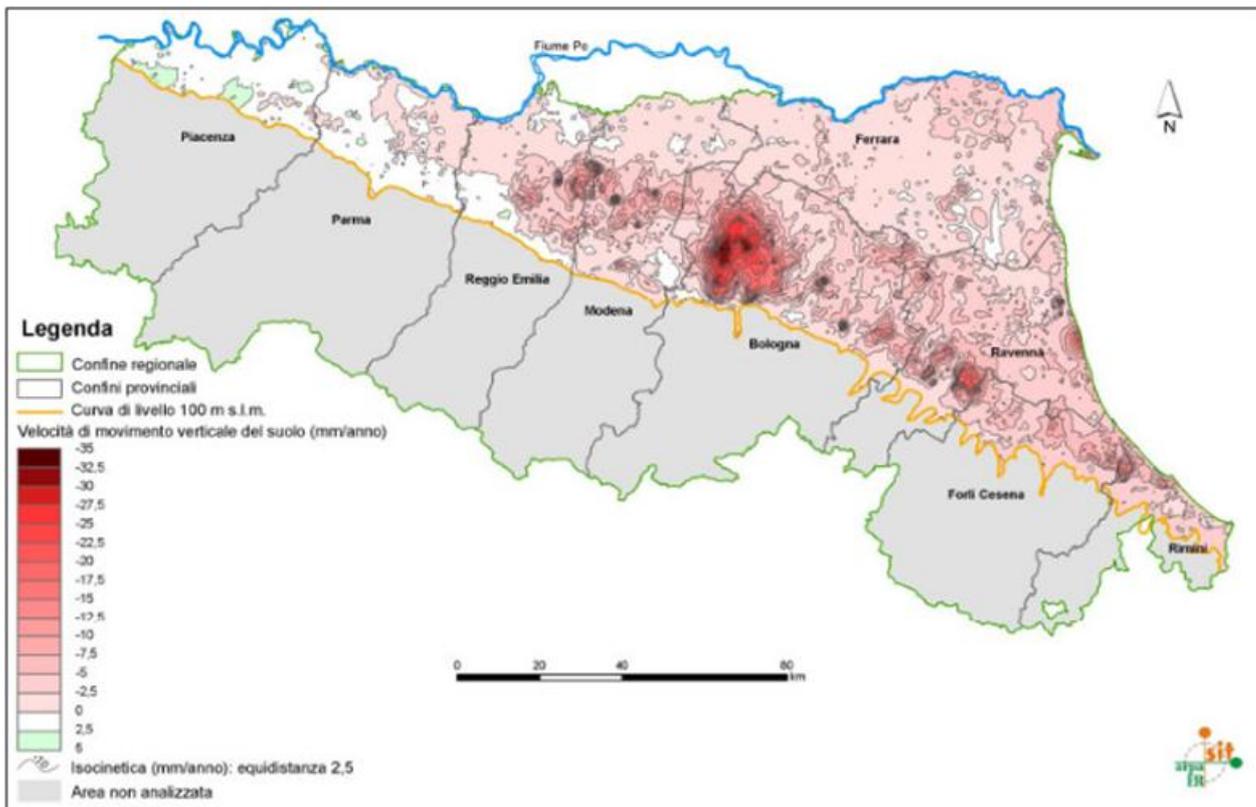


Figura 4.2.4: Monitoraggio della velocità di movimento verticale del suolo - 2002÷2006

(Fonte: <http://www.arpa.emr.it>)

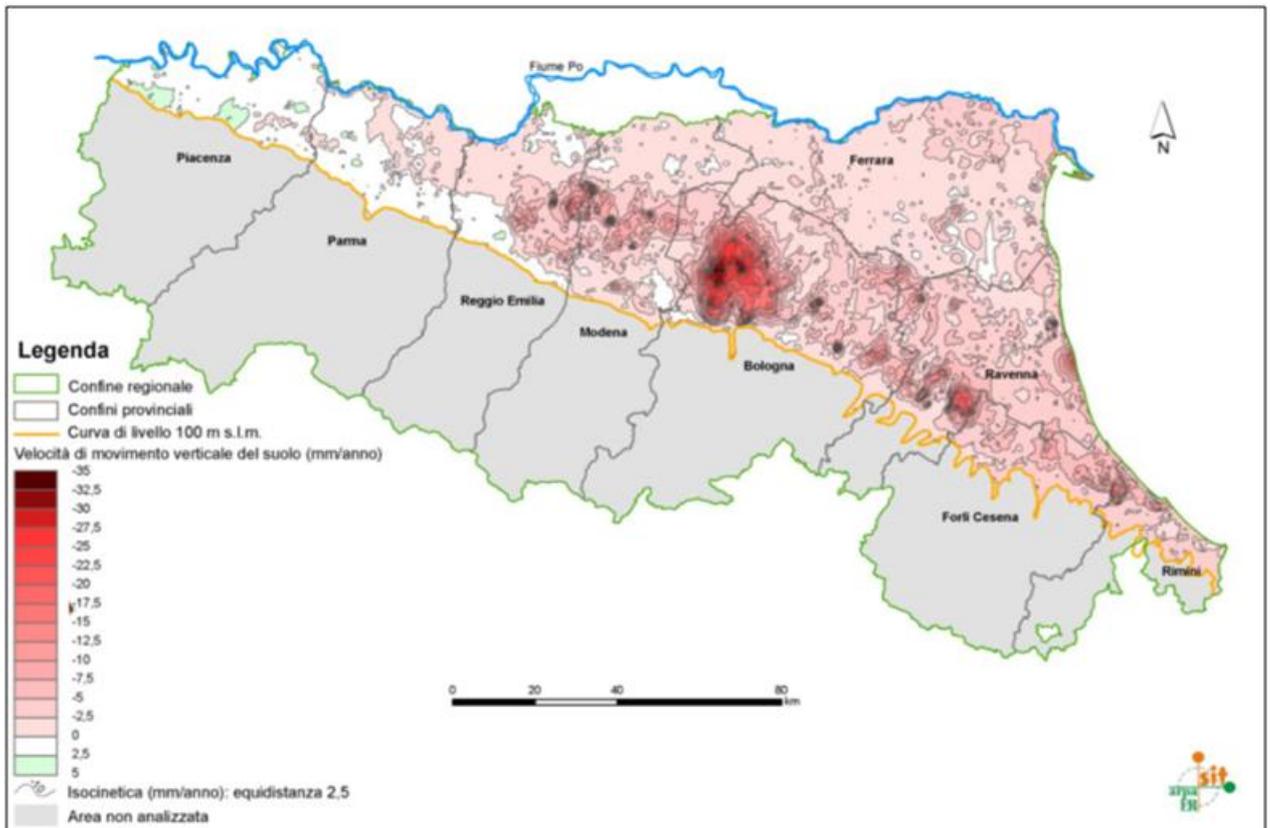


Figura 4.2.5: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011, realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-rilevamento Europa mediante la tecnica SqueeSAR™, algoritmo PSInSAR™ di seconda generazione (fonte: <http://www.arpa.emr.it>)

Il monitoraggio riportato in Figura 4.2.4 e Figura 4.2.5 mostra le zone più critiche e soggette a subsidenza che sono sicuramente le fasce della costa e Delta del Po e l'area del bolognese (evidenziate in rosso e in blu). La provincia di Ravenna possiede invece mediamente un tasso di subsidenza minore ad eccezione di alcune zone pedoappenniniche.

Nel corso del **2011-12** Arpa su incarico della Regione, Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua e in collaborazione con il Dicam ha realizzato il progetto "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola" con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al precedente rilievo effettuato nel 2006. L'aggiornamento è stato effettuato utilizzando il metodo dell'analisi interferometrica di dati radar satellitari supportato dall'elaborazione di 17 stazioni permanenti GPS, diversamente dal rilievo realizzato nel 2006 in cui, non essendo ancora disponibile un numero sufficiente

di stazioni GPS sul territorio regionale, si ricorre, al fine di supportare l'analisi interferometrica, all'ausilio di misure di livellazione di alta precisione.

In Figura 4.2.5 sono riportati i dati più recenti rilevati da Arpa Emilia Romagna nel corso del 2011-12. Essi confermano che le velocità di abbassamento più significative si registrano in corrispondenza della Provincia di Bologna e lungo l'asse della via Emilia, mentre nel territorio ravennate le velocità risultano di entità minore rispetto agli altri territori.

Dall'esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio di pianura della regione non presenta nel periodo 2006-11 variazioni di tendenza rispetto al periodo 2002-06; circa un terzo della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza e appena il 3% un incremento, presente in particolare nel Modenese, Bolognese, Ravennate e Forlivese.

Nella provincia di Ravenna si evidenziano in particolare gli abbassamenti in corrispondenza della Foce dei Fiumi Uniti ed entroterra con massimi di oltre 20 mm/anno e in ampie zone del Faentino con massimi di circa 25 mm/anno; altri con di depressione arealmente più limitati sono presenti in corrispondenza della zona industriale Bacino Trattaroli, ad ovest di Marina di Ravenna e a nord di Conselice con massimi di oltre 15 mm/anno. La città di Ravenna si conferma sostanzialmente stabile con abbassamenti massimi intorno a 2-3 mm/anno.

In generale, la diversa distribuzione della subsidenza nel territorio è da ricercarsi anche nel diverso grado di industrializzazione e di sfruttamento degli acquiferi sotterranei.

Di fatto per quanto riguarda la subsidenza indotta dall'uomo molte sono le attività che contribuiscono ad aumentare il tasso di subsidenza:

- i fenomeni legati al peso di grandi manufatti, come agglomerati di costruzioni, terrapieni, argini e altri, i cui effetti sono però molto localizzati
- le estrazioni di acque sotterranee da falde di profondità media o bassa, in misura superiore alle possibilità di ricarica spontanea delle falde stesse; un caso classico è rappresentato dalla estrazione di acqua al cui interno era disciolto del metano (acque metanifere), attuata nel Polesine e nel settore nord-orientale del Ferrarese, fino a circa gli anni 70', da strati del Quaternario inferiori ai 200 metri
- prosciugamenti di zone umide o comunque abbassamenti di livello delle falde freatiche per operazioni di bonifica o di sistemazione agraria

- le variazioni nel chimismo, in particolare del grado di salinità, delle acque sotterranee, che spesso determinano fenomeni elettrochimici che hanno come conseguenza riduzioni di volume nei minerali argillosi.

In merito al fenomeno della subsidenza il PTCP della provincia di Ravenna afferma che gli effetti negativi di tale fenomeno nel territorio della provincia di Ravenna sono riconducibili all'abbassamento della costa e al più facile ingresso di acque marine, al dissesto dei profili longitudinali dei corsi d'acqua, all'incremento di difficoltà di scolo delle zone depresse oltre che ai possibili danni strutturali ai manufatti.

Da livellazioni di alta precisione effettuate sul litorale nel 1984 e nel 1987 è emerso che quasi tutti i 130 km di costa della Regione Emilia-Romagna erano interessati dal fenomeno della subsidenza con valori medi di abbassamento del suolo che variavano da 5 a 50 mm/anno.

Aree interessate da valori significativi nel territorio provinciale sono in particolare alla Foce dei Fiumi Uniti dove oltre a far registrare valori significativi di abbassamento a terra si sono riscontrati valori ragguardevoli di abbassamento del fondale marino.

Lungo l'intera fascia costiera il fenomeno ha raggiunto la massima intensità tra il 1950 e la fine degli anni '80. Tale tendenza nell'ultimo decennio ha subito una forte riduzione in concomitanza con il fatto che diversi acquedotti comunali si sono approvvigionati con acque provenienti dai corpi idrici superficiali limitando l'emungimento dagli acquiferi sotterranei.

Per un inquadramento locale, in Figura 4.2.7 si riporta un estratto relativo all'area di progetto della Carta delle isocinetiche 2006-2011 realizzato dalla Rete Regionale di Controllo della Subsidenza. La stazione GPS più vicina all'area di studio (Figura 4.2.6) è quella di Cotignola di cui si riporta la scheda a seguire, ubicata a circa 8 km a NE del sito in esame.

| <b>Regione Emilia Romagna</b>  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Rete Regionale di Controllo della Subsidenza - Archivio Capisaldi GPS</b>   |   |   |
| <b>Caposaldo GPS: 042</b>  |   |   |
| <hr/>  |   |   |
| <b>Nome:</b> COTIGNOLA   | <b>Tipologia:</b> Borchia                 |   |
| <b>Istituito da:</b> ARPA  | <b>anno:</b> 1999                         |   |
| <b>Località:</b> COTIGNOLA   | <b>Comune:</b> COTIGNOLA                  | <b>( RA )</b>   |
| <b>Coordinate UTM-ED50 (32)</b>  | <b>Est:</b> 736175                        | <b>Nord:</b> 4918347  |
|  |   | <b>Quota 1999 (m)</b> 14,0206 s.l.m   |
| <b>Coordinate WGS84 (gg pp ss x)</b>   | <b>Lat:</b> 44 22 41.4                    | <b>Lon:</b> 11 57 48.6  |
|  | <b>Derivazione:</b> Rilievo diretto       |   |
| <b>Ubicazione:</b>   |   |   |
| <b>Percorso:</b> Da Cotignola verso Russi, ponticello in muratura e cemento ad 1 Km dalla rotonda di Cotignola, spigolo NO |   |   |
| <b>Accessibilità:</b>  |   |   |
| <b>Custodito</b> <input type="checkbox"/>  | <b>Contattare:</b>                        | <b>Disponib. allacciamento elettr.</b> <input type="checkbox"/>                     |
| <input type="checkbox"/> <b>Da ripristinare</b>  | <b>Scomparso</b> <input type="checkbox"/> | <b>nell'anno</b> 0  |
| <b>Stato di Conservazione:</b> Buono   | <b>Data ultimo soprall.:</b> 07/2002      | <b>Operatore:</b> DISTART-UNIV. BO  |
| <b>Note</b> coincidente con cs ARPA 108011. Fare attenzione al guard-rail per la ricezione                                 |   |   |
| <b>Planimetria (da cartografia 1:50000)</b>  | <b>Foglio</b> 239                         | <b>Fotografia</b>   |
|    |   |  |

Figura 4.2.6: stazione GPS di Cotignola

Da quanto riportato in Figura 4.2.7 si evidenzia, nell'area in esame, un tasso di abbassamento del suolo dovuto alla subsidenza compreso tra -12,5÷-10 mm/anno.



Figura 4.2.7: Estratto Carta Isocinetiche 2006-2011 mm/anno. Il pallino indica l'area di studio (Portale Cartografico Arpa Emilia Romagna – Subsidenza)

A integrazione di quanto esposto, appare utile precisare che, nell'area in cui è attesa la perforazione del pozzo "Armonia 1 Dir", si ritiene che:

- la profondità degli obiettivi (oltre 2000 m) sia sufficiente a mitigare in superficie ogni fenomeno di subsidenza, a differenza di quanto accaduto in precedenza a causa dell'estrazione di acqua e gas da formazioni superficiali (comprese tra i 100 m e i 450 m di profondità).
- lo scopo delle attività oggetto del presente studio (pozzo esplorativo nell'ambito del permesso di ricerca) è quello di esplorare la presenza di metano nel sottosuolo. Nel caso di una eventuale mineralizzazione a gas, la successiva fase di estrazione sarà oggetto di nuova autorizzazione specifica, finalizzata all'acquisizione della Concessione di Coltivazione, rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico d'intesa con la Regione Emilia Romagna, nell'ambito dell'attuale permesso di Ricerca "Ponte dei Grilli". In tale fase, effettuato il testing del giacimento, a valle della perforazione e, quindi, dell'acquisizione dati sulla porosità della roccia serbatoio (percentuale dei vuoti nell'unità di volume della roccia), sulla sua permeabilità (intercomunicazione fra i pori della

roccia), sulle proprietà geomeccaniche (modulo edometrico, coefficiente di compressibilità e di Poisson), sulle caratteristiche del fluido (composizione, pressioni) e sulla portata del pozzo, sarà possibile fare valutazioni sulla problematica analizzata.

### 4.3 CARATTERI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI

#### 4.3.1 Idrografia

Il sito in esame è ubicato nel bacino idrografico del fiume Reno, nel sottobacino del torrente Senio, a circa 500 m in sua sinistra idrografica (Figura 4.3.1).

Il bacino del fiume Reno è nel suo complesso, dopo quello del Po e dei suoi affluenti, il più esteso tra quelli interessanti il territorio regionale. Le parti del bacino comprese nei confini della provincia di Ravenna o comunque relative ai corsi d'acqua scorrenti, anche solo in parte, in questa provincia, sono la parte terminale dell'asta fluviale del Reno e i sottobacini del Santerno e del Senio. L'asta fluviale terminale del Reno costituisce un tratto pensile e arginato artificialmente e riceve le acque del Santerno e del Senio.

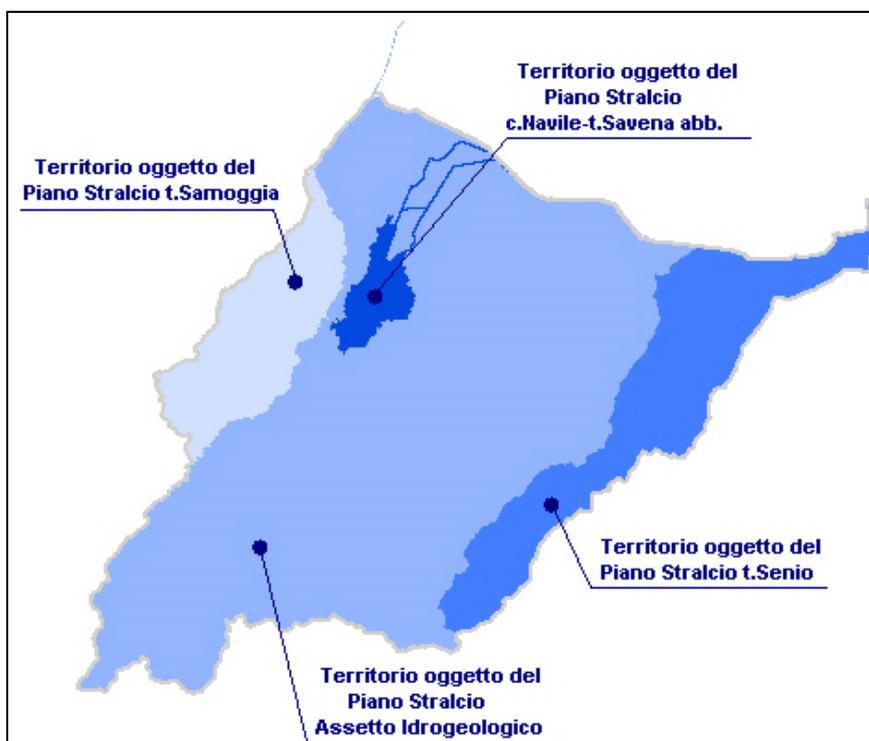


Figura 4.3.1 - Bacino del fiume Reno e sottobacino del torrente Senio

Il Senio scorre in parte in Toscana e in parte in Emilia Romagna, per una lunghezza totale di 92 km, con portata media di circa 10 m<sup>3</sup>/s alla foce, con minimi di 0,3 m<sup>3</sup>/s e massimi di oltre 500 m<sup>3</sup>/s.

Nasce nell'Appennino tosco-romagnolo dal poggio dell'Altella, presso il monte Carzolano, in provincia di Firenze. Dopo pochi km entra in provincia di Ravenna, arriva in pianura nei pressi di Castel Bolognese e confluisce nel fiume Reno, 6 km a nord-est di Alfonsine, fra Madonna del Bosco e Sant'Alberto.

L'estensione del bacino nel tratto appenninico è di 270 km<sup>2</sup> suddiviso in un distretto di Montagna ed uno di Pianura.

Nell'area è presente una fitta rete di canali gestiti dal Consorzio di Bonifica della Romagna occidentale. Il comprensorio del Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale si estende per circa 200.000 ettari tra il Sillaro ad ovest, il Lamone a est, il Reno a nord e lo spartiacque del bacino idrografico a sud. Esso ricade nel territorio di cinque province - Ravenna (prevalente), Bologna, Forlì-Cesena, Ferrara, Firenze - e di 35 Comuni. E' articolato in due distretti: Distretto di Pianura e Distretto Montano. Il distretto di pianura del comprensorio consortile si estende per circa 80.000 ettari dalla via Emilia al Reno, tra il Sillaro ed il Lamone. E' articolato in quattro comparti idraulici, come mostrato in Figura 4.3.2. Esso coincide con la vasta area in cui il sistema di scolo delle acque meteoriche è costituito esclusivamente da opere artificiali di bonifica in gestione al Consorzio, data la condizione di pensilità, rispetto al piano campagna, dei corsi d'acqua naturali che l'attraversano. Coincide anche con il bacino idrografico del collettore generale della rete scolante consorziale, denominato Canale di bonifica in destra di Reno.

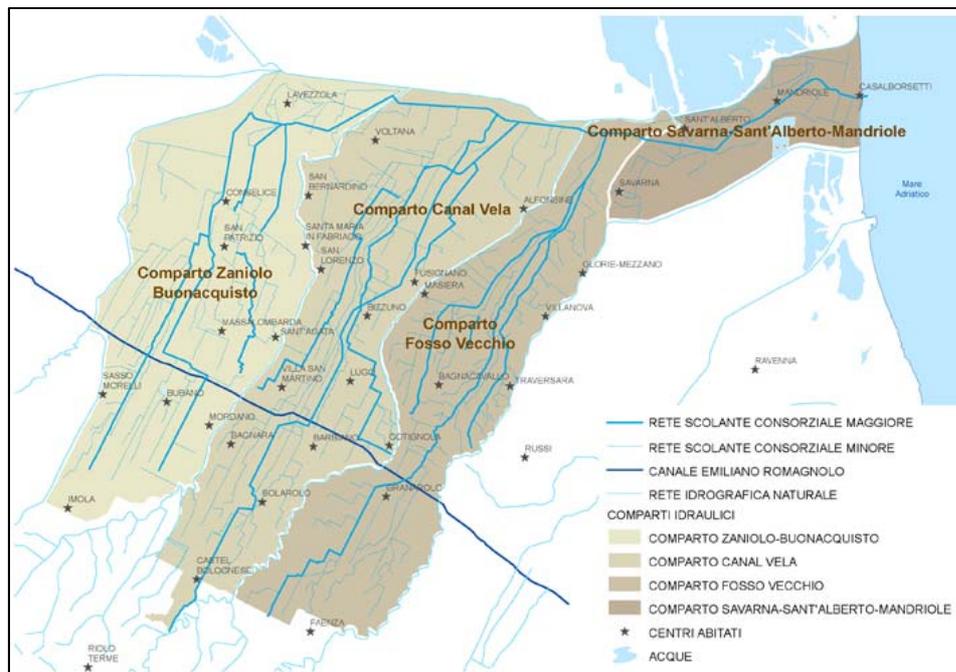


Figura 4.3.2 – Distretto di pianura

#### 4.3.2 Idrogeologia

Il corpo idrico significativo (complesso idrogeologico) afferente al Torrente Senio è classificato nel PTA come "conoide intermedia".

Secondo la Carta idrogeologica prodotta nell'ambito del PSC (Figura 4.3.3), l'area di studio presenta Rocce e terreni permeabili ( $K > 10^{-4}$  m/s). Si tratta di rocce e terreni che caratterizzano aree a scarso o nullo deflusso superficiale, e che sono più o meno direttamente correlate con importanti acquiferi sotterranei, tra cui:

- i gessi della Formazione Gessoso - Solifera;
- la litofacies calcarenitica dello "Spungone";
- i litotipi della Formazione delle Sabbie Gialle;
- le alluvioni prevalentemente ghiaiose delle piane di fondovalle;
- le alluvioni prevalentemente sabbiose e non pedogenizzate dei dossi fluviali subattuali.

Per quanto riguarda invece la stabilità idrogeologica si individua, in particolare, una larga fascia di "criticità alluvionale" a lato del Senio, che lambisce il capoluogo inquadrata come area di potenziale allagamento (Figura 4.3.4), in recepimento del Piano Stralcio vigente.

Le Aree a maggior rischio di alluvionamento rappresentano gli ambiti in cui la pericolosità è connessa alla dinamica dei processi fluviali attivi nelle fasce di fondovalle e in pianura, in sostanza le aree a maggior rischio di inondazione.

La loro rappresentazione cartografica è desunta dai Piani di Bacino vigenti redatti dalle Autorità di Bacino del Reno e dei Bacini Romagnoli; sono state apportate alcune modifiche in relazione a valutazioni di tipo geologico su specifici ambiti territoriali dei fondovalle e in base alle risultanze del microrilievo di superficie elaborato per la zona di pianura.

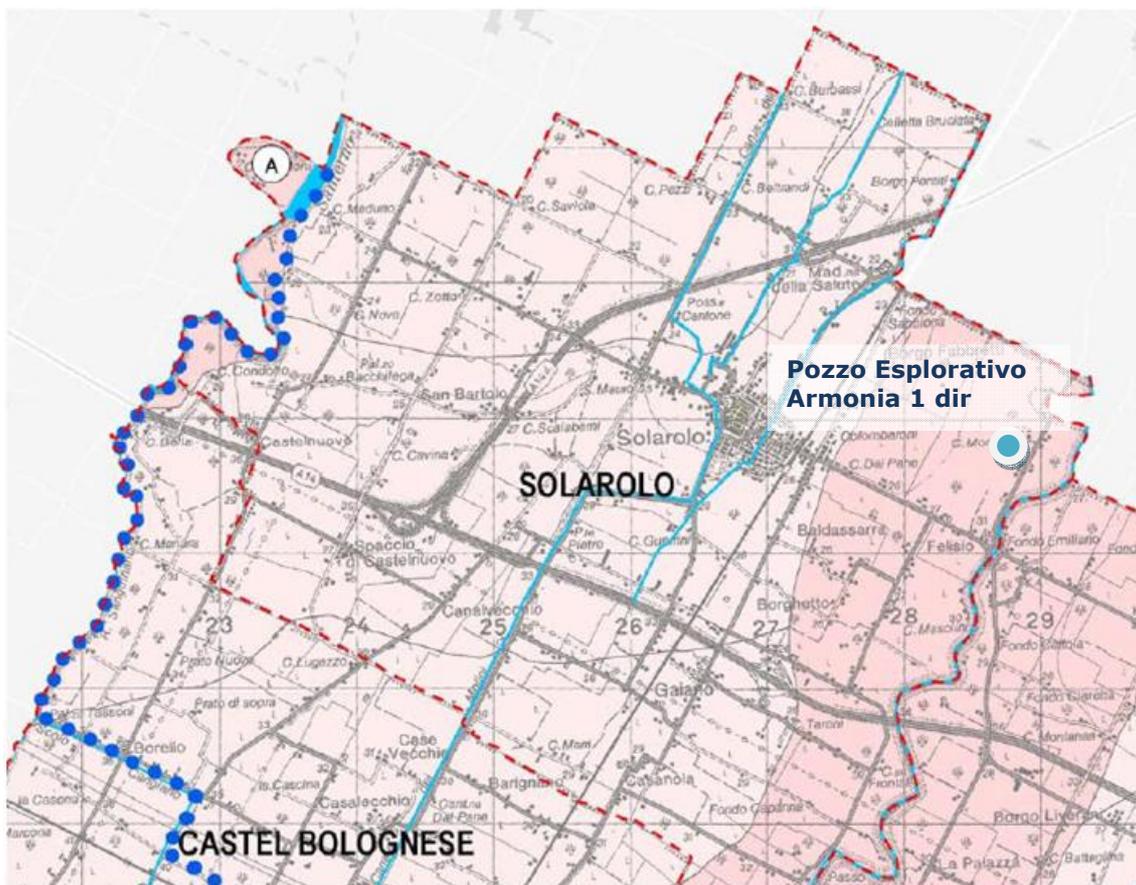


Figura 4.3.3: Stralcio Carta idrogeologica B.2.3. (PSC)

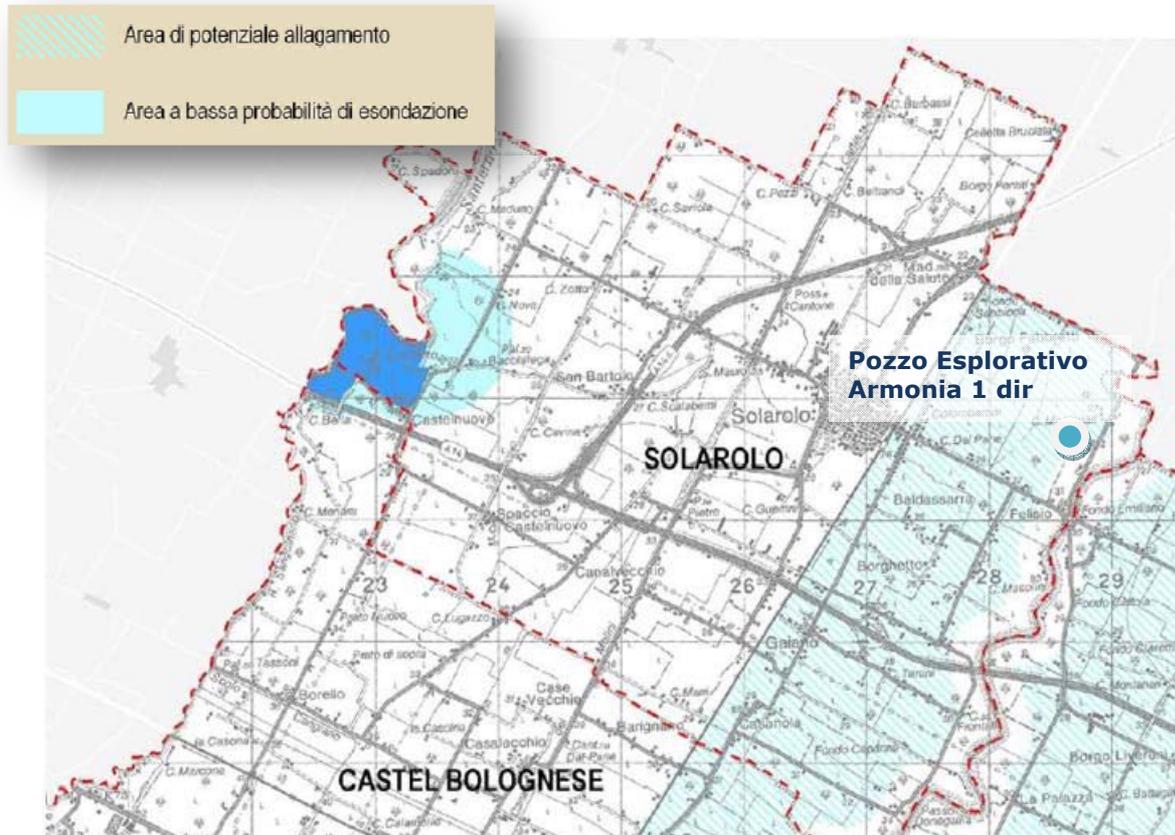


Figura 4.3.4: Stralcio Carta della pericolosità idrogeologica B.3.1 (PSC)

#### 4.4 PAESAGGIO

La caratterizzazione paesaggistica dell'area in esame viene realizzata mediante gli strumenti di pianificazione territoriale esistenti quali PTCP di Ravenna e PSC di Solarolo.

L'area in oggetto, secondo il PSC, ricade nell' "Ambito ad alta vocazione produttiva agricola di pianura" che coincide con l'unità di paesaggio della centuriazione romana del PTCP.

Si tratta di un territorio sostanzialmente pianeggiante, interessato in maniera estesa dalla centuriazione romana, visibile con singoli elementi e grandi maglie strutturate.

La zona della centuriazione romana nell'area faentina è una zona di alta pianura, con dossi ben sviluppati e con fasce intermedie; solo in ristrette zone si riscontrano aree depresse.

Qui, la pianificazione storica del territorio rurale è riuscita a conservare i connotati di grande rarefazione edilizia e di salvaguardia del paesaggio collinare.

L'elemento che caratterizza questa UdP è un'opera di bonifica che venne effettuata tra il III e il I sec. a.C. e che prende il nome appunto di *"centuriazione romana"*. E' una centuriazione che tiene conto delle conformazione del suolo e delle reali esigenze di deflusso delle acque. Il territorio è infatti suddiviso in riquadri centuriati per mezzo di strade, sentieri, canali e fossi, formando una infrastruttura viaria e idrica ancora oggi leggibile nelle campagne.

Sopraelevati di qualche metro, strade, canali sentieri e fossi ricalcano la maglia centuriata restituendo una immagine quasi completa della grande opera di penetrazione, colonizzazione e bonifica.

Nell'agro Faentino-Imolese emergono zone interne dove la centuriazione è mancante a causa dei successivi dissesti idrogeologici, o se ne individuano altre diversamente orientate come le centuriazioni di Bagnacavallo e di Massalombarda.

Sotto il profilo dei caratteri fisici e insediativi, si individua come asse portante la via Emilia, una strada consolare che collegava tutti i centri pedemontani che assumeranno ordinamento municipale, di fondamentale importanza per tutto il sistema di divisione agraria coloniale della pianura romagnola ed emiliana

In questi territori l'impianto romano è a volte ancora evidente, altre volte invece sono riconoscibili elementi diffusi o puntuali della centuriazione: le caratteristiche ancora riconoscibili dell'impianto sono costituite dal reticolo delle strade, dei fossi ai loro bordi, dalle cellette devozionali ai crocicchi, dalla persistenza dell'ordinamento poderale e dai centri di origine romana.

Nelle successive trasformazioni, durante l'alto medioevo prevale, specialmente nelle zone di pianura un insediamento di tipo decentrato.

A partire dal XII secolo si ha la nascita dei comuni e si assiste alla fondazione o rifondazione di molti centri come Bagnara ,Fusignano, Granarolo, Cotignola, S. Agata, Solarolo.

Tra i principali elementi caratterizzanti della Centuriazione Faentina (12 A), il PTCP individua:

STRADE STORICHE:

- di epoca etrusca è il vecchio tracciato pedemontano che corre parallelo alla Via Emilia delimitando il lato sud-ovest dell'U. di P.;

- di origine romana e di una certa importanza per la viabilità del territorio sono invece le seguenti strade;
- la Via Emilia, strada consolare tracciata dal console Emilio Lepido nel 190 a.C. da Rimini a Piacenza;
- la Faenza-Firenze o Via Faentina, nel tratto da Faenza a S.Prospiero;
- la Faenza-Ravenna che probabilmente in epoca romana costeggiava l'antico Lamone e si collegava a Ravenna lungo il Fiume: l'attuale Via Faentina venne tracciata in epoca medievale;
- la Via Selice così chiamata per essere originariamente rivestita di pietra selce e collega Imola con Conselice;
- la via per Modigliana che portava al valico appenninico verso Arezzo-Roma, nel tratto tra Faenza e Palazzina Cellegati;
- la Via Lunga da Castel Bolognese in direzione S.Agata.
- Di epoca medievale è invece la Via Salara (attuale SS. San Vitale).

RETE IDROGRAFICA:

I fiumi che attraversano questo territorio sono: il fiume Lamone, il Fiume Senio e il Fiume Santerno.

Il territorio è inoltre percorso da una rete di canali che nascono nel territorio a nord delle bonifiche rinascimentali, tra Fusignano e Ca' di Lugo dove si perdono le tracce della regolare maglia centuriata, come canali di bonifica o di alimentazione delle numerose attività come mulini, filatoi e concerie.

Questi canali, che ricalcano la regolarità della centuriazione sono:

- Canale dei Mulini di Imola lungo il cardine massimo da Imola in direzione Conselice ;
- Canale dei Mulini di Castel Bolognese da Castel Bolognese in direzione Lugo;
- Canale Naviglio Zanelli lungo il cardine massimo da Faenza a Bagnacavallo.

DOSSI:

- dosso del Santerno, che delimita la parte ovest dell'U. di P. e sue divagazioni;

- lunghi tratti dei dossi del Senio e del Lamone e delle loro divagazioni.

Nel dettaglio dell'area di ubicazione dell'opera, si individuano dossi di ambito fluviale recente del torrente Senio. Nell'area, data la conformazione orografica, non vi sono punti panoramici; la risultante paesaggistica locale è quella di ampi spazi pianeggianti esaltati dalle aree adibite a seminativi. Le aree arborate sono prevalentemente riconducibili a colture e restituiscono quindi un quadro di spazi ampi e di grande regolarità.

Come già detto, il tema dell'ordine e della regolarità è ulteriormente rimarcato dagli assi ereditati dalla centuriazione romana di strade e canali con andamento rettilineo e ortogonale che solcano in maniera consistente il paesaggio.

#### **4.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

Il sito oggetto di questo studio non è ubicato in vicinanza di Siti della rete natura 2000 o altre aree protette soggette a vincoli di tutela ambientale.

Il territorio della zona è tipicamente agricolo caratterizzato per lo più da frutteti e aree coltivate a seminativi.

In linea generale, il diffuso esercizio delle pratiche agricole e la pressione venatoria, hanno fortemente influenzato il patrimonio floristico e faunistico provocando un impoverimento della biodiversità.

Sotto il profilo floristico e faunistico, l'areale presenta una distinzione che ricalca a grandi linee la suddivisione geomorfologica del territorio.

La fascia montana interna, con valli fluviali piuttosto strette e depositi terrazzati di fondovalle che si fanno gradualmente più estesi verso nord, presenta suoli discretamente spessi ed è abbastanza ricca di sorgenti, fattori che favoriscono la presenza di aree boscate, le quali sono più estese man mano che si procede verso l'entroterra. Il degrado ambientale è relativamente limitato, anche per il fatto che il progressivo calo della popolazione ha favorito, negli ultimi decenni, un'intensa attività di rimboscimento volta anche alla difesa e tutela del suolo.

L'affioramento del cosiddetto "Spungone", costituito di grossi banchi rocciosi calcarei e i rilievi della "Vena del Gesso", sono caratterizzati anche da una ricca vegetazione boschiva,

in quanto il substrato roccioso molto poroso e permeabile determina suoli sciolti e profondi.

Nell'ampia fascia collinare la struttura impermeabile e facilmente degradabile del substrato argilloso fa sì che le acque meteoriche esercitino un forte dilavamento dei terreni, cosicché, in genere, non sono presenti suoli idonei per una vegetazione naturale di tipo arboreo.

Nella zona di pianura i suoli profondi sono assai idonei per lo sviluppo di una vegetazione arborea spontanea. Si tratta, tuttavia, di un'area particolarmente soggetta a pressione antropica di vario genere che ha contrassegnato l'assetto ambientale da una fortissima impronta antropica, che lascia sempre meno spazio a condizioni di naturalità o di potenziale rinaturalizzazione.

L'area in oggetto di studio si colloca in questa zona di pianura ove l'agricoltura ha modificato radicalmente l'ambiente naturale della pianura. Oggi sono fortemente ridimensionati anche quegli elementi naturali di estensioni ridotte come siepi, boschi domestici, viali alberati e parchi, formazioni vegetali lineari lungo fossi.

La meccanizzazione in agricoltura, le pratiche agricole intensive, lo sviluppo delle aree industriali, artigianali e commerciali e l'aumento delle costruzioni hanno notevolmente semplificato il territorio della pianura.

In pianura oggi sono presenti quasi esclusivamente frutteti, i parchi delle ville sono spesso degradati, sono presenti rari alberi isolati, alcuni viali alberati, sono pressoché scomparsi i boschi domestici, i fossi, le siepi e le piantate (colture promiscue).

Inoltre lungo i fiumi che fino agli anni '50 circa presentavano una vegetazione ripariale consistente ed erano le maggiori espressioni di biodiversità nei territori di pianura, si è verificata una drastica riduzione della vegetazione ripariale e delle aree golenali.

In linea generale, nell'areale padano si riscontrano filari di platani (*Platanus acerifolia*) lungo le principali strade storiche, frutteti diffusi e grandi alberi sparsi.

In ambienti ripariali sono generalmente presenti pioppeti (*Populus alba*), sequenze di salici bianchi (*Salix alba*) e siepi.

I residui di bosco ripario consistono in coperture miste a farnie (*Quercus Robur*), Carpini bianchi (*Carpinus betulus*), Olmi (*Ulmus campestris*), Pioppi bianchi (*Populus alba*), Pioppi

neri (*Populus nigra*) e Salici bianchi (*Salix alba*), caratteristici della foresta planiziale padana.

Nel territorio comunale di Solarolo non si riscontrano estese formazioni boschive. La vegetazione è rappresentata prevalentemente da filari e da siepi. Come testimoniato anche dalla carta dell'uso del suolo (allegato 16) la superficie comunale è in gran parte adibita a colture specializzate e in minor misura a colture estensive.

Sul piano faunistico, si ripercuote inevitabilmente lo stesso appiattimento descritto per il comparto floristico.

La figura seguente è tratta dal PSC, dalla carta degli ambiti faunistici ove sono evidenziati gli ambiti di vocazione (medio-alta) della fauna stanziale (capriolo, cinghiale, lepre, starna e pernice rossa).

Queste specie prediligono ambienti composti da boschi anche non molto estesi, vegetazione arbustiva distribuita a macchia di leopardo e campi coltivati in maniera non intensiva.

La starna e la pernice rossa sono presenti nelle zone di bassa e media collina, in presenza di superfici aperte con campi a cereali autunno - vernini alternate ad arbusteti e boschetti e buona disponibilità idrica.

Il cinghiale ed il capriolo frequentano le aree più elevate ed a maggiore copertura forestale e scendono verso valle soprattutto per la ricerca del cibo.

La lepre è presente su tutto il territorio e preferisce le aree dove sono presenti frutteti.

Nel territorio del comune di Solarolo si individuano solo zone di rifugio.

Non si riscontrano ambiti di vocazione della fauna stanziale, confinati nelle aree a sud degli abitati di Faenza e Castel Bolognese.



Figura 4.5.1: Stralcio Carta B.1.4 Ambiti faunistici (PSC)

Al fine di garantire la salvaguardia di aree di collegamento ecologico per la tutela e la conservazione di flora e fauna è stata prevista dalla legge regionale 17 febbraio 2005, n. 6 La Rete Ecologica,

Nell'areale in esame, La Rete Ecologica è individuata, come previsto dalla citata legge regionale n. 6/05, mediante il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Norme di Attuazione Art 7.3 ).

Considerando il territorio del comprensorio faentino, nell'ambito del PSC emerge, abbastanza chiaramente, che non si ha continuità progettuale in tema di connessione degli spazi verdi né una visione strategica di un sistema di reti ecologiche.

Questo aspetto costituisce una seria criticità, in quanto la rete ecologica non ha solo funzione ambientale, bensì contribuisce ad accrescere l'interesse di ambiti precisi del territorio in termini culturali, di fruibilità e di sviluppo sostenibile.

E' necessario rendere visibile e fruibile (non solo sulla carta) questa rete ecologica principale, in grado di unire, dalla montagna alla pianura, tutti i variegati paesaggi presenti. Nel territorio considerato dal Piano, i due assi portanti sono rappresentati dall'asta del Torrente Senio-Canale dei Molini (da Casola Valsenio a Solarolo) e da quella

del Fiume Lamone-Canale Naviglio (da Brisighella a Faenza); queste arterie ecologiche, naturalmente definite, presentano molte criticità e discontinuità, specialmente nei nodi urbani, che dovranno essere ricucite con interventi e opere mirate, tesi a ristabilire continuità e a recuperare spazi ed elementi di naturalità anche all'interno del centro urbano.

I principali elementi della rete ecologica Nel territorio dell'Ambito faentino sono rappresentati da 4 siti SIC e una ZPS:

- il sito SIC/ZPS "Vena del Gesso Romagnola" cod. IT 4070011,
- il sito SIC "Pietramora, Ceparano, Rio Cozzi" cod. IT 4080007;
- il sito SIC "Alta Valle del Torrente Sintria" cod. IT 4070016;
- il sito SIC "Alto Senio" cod. IT 4070017.

Più vicino all'area di studio, a 3,6 km in direzione NE, è un sito SIC di soli 20 ettari denominato "Bacino dell'ex-fornace di Cotignola e Fiume Senio" - IT4070027. Si tratta di un'area che comprende un tratto planiziale del Torrente Senio e un vicino bacino di falda creatosi al termine dei lavori di scavo di una fornace (Figura 4.5.2).



Figura 4.5.2: Ubicazione sito SIC IT4070027.

Il sito della ex fornace, costituisce un'importante serbatoio per *Emys orbicularis* e un'importante stazione per l'avifauna migratoria, trovandosi a metà strada tra le colline e le zone umide costiere, in una zona fortemente antropizzata.

Il torrente Senio, oltre a dare rifugio a numerosi uccelli, è areale di riproduzione per *Cobitis taenia*, specie scomparsa da numerosi altri corsi d'acqua di pianura.

#### **4.6 POPOLAZIONE**

I dati del 2011, relativi del primo censimento online con i questionari compilati anche via web indicano alla data di rilevamento del 9 ottobre 2011 che nella provincia di Ravenna risiedono 384.761 abitanti, distribuiti per il 40% sul comune capoluogo, per il 15% nel Comune di Faenza, per l'8% a Lugo , 7% a Cervia e per il restante 30% negli altri 14 comuni.

Il confronto con il precedente censimento del 2001, mette in evidenza le profonde trasformazioni che hanno investito il territorio provinciale, sia dal punto di vista della composizione demografica che del numero delle abitazioni e della densità degli edifici.

In un decennio la popolazione è aumentata del 10,5%, segnando una densità per kmq di 207 abitanti rispetto ai 187,2 del 2001; come per il resto della regione, l'aumento è fondamentalmente riconducibile alle dinamiche migratorie che hanno caratterizzato gli anni più recenti a partire dal 2001.

I dati distinti per comune mostrano che i 19.119 residenti in più si sono concentrati soprattutto nel comune di Ravenna, (+10.106) seguiti da Faenza (+2.161), Cervia (+1.341), Massa Lombarda (+902) e Russi (+832).

Questo incremento dei residenti si accompagna ad un aumento delle famiglie, passate da 144.182 nel 2001 a 171.437 nel 2011 (+19%) e, insieme, ad una riduzione della dimensione media dei nuclei familiari (da 2,4 a 2,2 componenti), con una crescita di quelli unipersonali, anche in conseguenza del progressivo invecchiamento della popolazione.

Un aumento ancora più consistente si registra nel comune capoluogo, dove il numero delle famiglie è passato dalle 56.986 del 2001 alle 70.246 del 2011 (+23,3%), un dato superiore alle tendenze rilevate a livello regionale (+16%) e nazionale (+12,4%).

Questa importante trasformazione comporta conseguenze significative sia in termini di aumento del numero delle abitazioni, passate da 181.270 a 207.677 (+14,6%) contro il 13,7% e il 5,8% rilevati rispettivamente a livello regionale e nazionale, con inevitabili ripercussioni sui consumi di acqua ed energia necessari.

Il totale degli edifici (residenziali e non) passa invece da 87.691 a 104.234, con un incremento del 18.87%, espressione del fenomeno di urbanizzazione che ha caratterizzato l'intera regione negli anni più recenti.

La popolazione dell'ambito faentino, pur presentando dinamiche diverse da comune a comune, ha iniziato a crescere decisamente dal 2001, dopo decenni di lento declino.

Nello specifico, le ragioni della crescita sono sostanzialmente due:

- la ripresa della natalità, con un forte aumento della presenza di bambini stranieri, che tende a ridurre il saldo naturale negativo
- il saldo migratorio, largamente positivo, dovuto soprattutto ad una immigrazione costantemente in crescita.

Nello specifico del sito di ubicazione dell'opera, il comune di Solarolo è piuttosto piccolo con una popolazione di soli 4.496 abitanti ma una discreta densità abitativa.

| COMUNE   | SUPERFICIE (KMQ) | POPOLAZIONE | DENSITÀ |
|----------|------------------|-------------|---------|
| SOLAROLO | 26,04            | 4.496       | 172,67  |

Di seguito vengono riproposte le tabelle di elaborazione dei dati censuari (Tabella 4.6.1) realizzate nell'ambito del PSC che, pertanto, illustrano la situazione del comprensorio faentino prima del 2009, data di approvazione del piano.

Gli indici demografici analizzati nelle seguenti tabelle (Tabella 4.6.1) sono quelli che permettono di rappresentare nel miglior modo possibile la situazione di una collettività e sono:

- indice di vecchiaia;
- indice di dipendenza giovanile;
- indice di dipendenza anziani;

- D. indice di dipendenza totale;
- E. indice di struttura della popolazione attiva;
- F. indice di ricambio della popolazione attiva.

|          |   |             |             |             |             |             |
|----------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>A</b> | <b>Indice di vecchiaia</b> (Numero di ultrasessantacinquenni ogni 100 giovani di età tra 0 e 14 anni)   |             |             |             |             |             |
|          | <b>Comune di residenza</b>  | <b>Anno</b> |             |             |             |             |
|          |   | <b>1981</b> | <b>1991</b> | <b>2001</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> |
|          | FAENZA  | 106,20      | 180,82      | 215,76      | 201,57      | 197,12      |
|          | BRISIGHELLA   | 136,70      | 236,37      | 267,01      | 244,78      | 240,53      |
|          | CASOLA VALSENI  | 114,99      | 181,35      | 222,59      | 237,66      | 240,00      |
|          | CASTEL BOLOGNESE  | 89,42       | 147,13      | 178,73      | 162,55      | 162,79      |
|          | RIOLO TERME   | 85,31       | 153,16      | 172,06      | 171,31      | 168,31      |
| SOLAROLO | 120,03  | 178,57      | 197,72      | 188,38      | 189,46      |             |
| <b>B</b> | <b>Indice di dipendenza giovanile</b> (Numero di giovani di età tra 0 e 14 anni ogni 100 persone in età lavorativa e cioè fra i 15 ed i 64 anni)      |             |             |             |             |             |
|          | <b>Comune di residenza</b>  | <b>Anno</b> |             |             |             |             |
|          |   | <b>1981</b> | <b>1991</b> | <b>2001</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> |
|          | FAENZA  | 25,75       | 17,35       | 17,30       | 19,20       | 19,71       |
|          | BRISIGHELLA   | 24,01       | 15,98       | 16,65       | 18,02       | 18,30       |
|          | CASOLA VALSENI  | 25,85       | 19,59       | 18,78       | 18,24       | 17,85       |
|          | CASTEL BOLOGNESE  | 28,47       | 19,24       | 18,67       | 20,40       | 20,54       |
|          | RIOLO TERME   | 26,33       | 19,26       | 20,34       | 20,54       | 21,21       |
| SOLAROLO | 25,78   | 19,38       | 19,98       | 21,56       | 21,37       |             |
| <b>C</b> | <b>Indice di dipendenza anziani</b> (Popolazione di età superiore ai 65 anni rispetto alla popolazione in età lavorativa e cioè fra 15 e 64 anni)     |             |             |             |             |             |
|          | <b>Comune di residenza</b>  | <b>Anno</b> |             |             |             |             |
|          |   | <b>1981</b> | <b>1991</b> | <b>2001</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> |
|          | FAENZA  | 27,34       | 31,37       | 37,34       | 38,70       | 38,86       |
|          | BRISIGHELLA   | 32,82       | 37,77       | 44,44       | 44,11       | 44,01       |
|          | CASOLA VALSENI  | 29,73       | 35,52       | 41,80       | 43,36       | 42,83       |
|          | CASTEL BOLOGNESE  | 25,45       | 28,31       | 33,37       | 33,16       | 33,44       |
|          | RIOLO TERME   | 22,46       | 29,50       | 34,99       | 35,19       | 35,70       |
| SOLAROLO | 30,94   | 34,62       | 39,50       | 40,61       | 40,50       |             |
| <b>D</b> | <b>Indice di dipendenza totale</b> (Persone in età non lavorativa, dai 0 ai 14 anni e superiore ai 65 anni, rispetto a 100 persone in età lavorativa) |             |             |             |             |             |
|          | <b>Comune di residenza</b>  | <b>Anno</b> |             |             |             |             |
|          |   | <b>1981</b> | <b>1991</b> | <b>2001</b> | <b>2005</b> | <b>2006</b> |
|          | FAENZA  | 53,09       | 48,71       | 54,64       | 57,90       | 58,57       |
|          | BRISIGHELLA   | 56,82       | 53,75       | 61,09       | 62,13       | 62,31       |
|          | CASOLA VALSENI  | 55,58       | 55,11       | 60,58       | 61,61       | 60,68       |
|          | CASTEL BOLOGNESE  | 53,92       | 47,55       | 52,04       | 53,56       | 53,98       |
|          | RIOLO TERME   | 48,80       | 48,75       | 55,33       | 55,74       | 56,90       |
| SOLAROLO | 56,72   | 54,00       | 59,48       | 62,16       | 61,87       |             |

| E | Indice di struttura della popolazione attiva (Popolazione residente di età tra 40 e 64 anni rispetto a 100 persone di età tra 15 e 39 anni) |        |        |        |        |        |
|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | Comune di residenza   | Anno   |        |        |        |        |
|   |   | 1981   | 1991   | 2001   | 2005   | 2006   |
|   | FAENZA  | 99,24  | 97,96  | 105,92 | 115,33 | 118,36 |
|   | BRISIGHELLA   | 110,57 | 101,71 | 108,03 | 116,46 | 119,32 |
|   | CASOLA VALSENO  | 97,09  | 94,34  | 105,58 | 116,50 | 122,98 |
|   | CASTEL BOLOGNESE  | 89,89  | 93,77  | 104,96 | 108,00 | 108,43 |
|   | RIOLO TERME   | 96,87  | 89,43  | 96,90  | 109,06 | 111,40 |
|   | SOLAROLO  | 106,28 | 94,17  | 103,55 | 115,98 | 116,95 |

| F | Indice di ricambio della popolazione attiva (Numero di persone che stanno per uscire dal mondo del lavoro ogni 100 persone che stanno per entrarvi; è calcolato come rapporto tra la popolazione di età tra 60 e 64 anni rispetto a 100 residenti di età compresa tra 15 e 19 anni) |       |        |        |        |        |
|---|---|-------|--------|--------|--------|--------|
|   | Comune di residenza   | Anno  |        |        |        |        |
|   |   | 1981  | 1991   | 2001   | 2005   | 2006   |
|   | FAENZA  | 68,89 | 107,14 | 164,39 | 146,84 | 156,08 |
|   | BRISIGHELLA   | 73,88 | 124,45 | 190,48 | 152,94 | 153,87 |
|   | CASOLA VALSENO  | 70,98 | 125,14 | 137,29 | 129,91 | 127,56 |
|   | CASTEL BOLOGNESE  | 67,07 | 95,07  | 141,88 | 128,94 | 132,12 |
|   | RIOLO TERME   | 67,96 | 100,65 | 139,29 | 113,93 | 114,57 |
|   | SOLAROLO  | 72,96 | 134,20 | 142,94 | 123,64 | 119,10 |

*Fonte: elaborazione di dati censuari e demografici a cura del Servizio Aziende e Partecipazioni comunali*

*Tabella 4.6.1: Tabelle degli indici demografici*

L'indice di vecchiaia, è un indicatore che rappresenta la popolazione anziana rispetto a quella giovane ed è calcolato come rapporto tra il numero di persone residenti in età superiore o uguale ai 65 anni su 100 persone in età pari o inferiore ai 14 anni. Nei 25 anni posti a confronto l'indice risulta notevolmente aumentato. Ciò è l'effetto dell'allungamento della vita media e del forte calo della natalità, che ha interessato tutti gli anni ottanta e novanta. Negli ultimi anni l'indice è diminuito soprattutto per una ripresa della natalità che è da attribuire a diversi fattori, tra cui la presenza di donne straniere nelle quali il tasso di fecondità è più elevato di quello delle donne italiane.

L'indice di dipendenza giovanile, anziani e totale, mette in evidenza il peso della popolazione non attiva rispetto alla popolazione attiva (dal punto di vista lavorativo). Dai dati riportati in tabella, nel 1981 poco più della metà della popolazione era in condizione di dipendenza e queste persone erano ripartite in percentuale quasi uguale tra giovani ed anziani; dal 1991 aumenta la porzione di anziani dipendenti rispetto ai giovani e, nel 2006, si nota che rispetto a 100 persone in età lavorativa, ce n'è una quota maggiore

della metà in condizione di dipendenza, di cui circa un terzo giovanile (Indice di dipendenza giovanile), mentre due terzi sono anziani (Indice di dipendenza anziani).

L'indice di struttura della popolazione attiva, è calcolato come rapporto tra la popolazione residente in età compresa tra i 40 ed i 64 anni rispetto alla popolazione residente di età compresa tra i 15 ed i 39 anni. Negli anni posti a confronto l'indice è in continuo aumento.

L'indice di ricambio della popolazione attiva, è un indicatore che mette a confronto il numero dei residenti che stanno per uscire dal mercato del lavoro al numero dei giovani che stanno per entrarvi. Tale indice si calcola rapportando la popolazione compresa tra i 60 ed i 64 anni ai giovani tra i 15 ed i 19 anni.

L'indice è risultato in costante aumento negli anni ottanta e novanta; dal 2003 è iniziata una fase di calo ed attualmente è molto elevato per i comuni di Faenza e Brisighella, in cui la proporzione è 3 persone che stanno per uscire dal mercato del lavoro ogni 2 che stanno per entrarvi, mentre per gli altri comuni la proporzione è leggermente più favorevole, pur mantenendosi in numero superiore coloro che stanno per diventare pensionati rispetto ai giovani che stanno per accedere al mercato del lavoro.

Il profilo di comunità costituisce una lettura ragionata e partecipata dei bisogni di salute e di benessere della popolazione e, come tale è uno strumento di supporto nella individuazione delle criticità e delle priorità da considerare all'interno della programmazione e delle politiche territoriali sociali, socio-sanitarie e sanitarie. È pertanto uno strumento essenziale per mettere in evidenza le peculiarità di un territorio.

L'analisi seguente fornisce una sintesi (fonte: <http://www.ravennasociale.it>) dei dati estratti dal *Bilancio di Missione dell'Azienda Usl di Ravenna 2008*.

In coerenza con i dati demografici, l'allungamento della vita determina inevitabilmente un incremento della disabilità e della vulnerabilità a malattie multiple. Uno dei risultati del progresso tecnologico (e dei servizi di prevenzione e cura) è stato sicuramente l'incremento delle malattie croniche e della co-morbosità (occorrenza simultanea di malattie apparentemente non correlate).

La mortalità generale rappresenta l'indice privilegiato per misurare lo stato di salute di una popolazione: nel 2006 i valori dei tassi standardizzati (Figura 4.6.1) (ovvero confrontati per sesso ed età su base regionale) sono costantemente al di sotto dei valori medi regionali, in modo più accentuato nei maschi rispetto alle femmine. Analoghe considerazioni si possono fare per alcune delle cause di morte più frequenti: tumori complessivamente considerati, tumori del polmone, del colon-retto, l'insieme delle malattie dell'apparato respiratorio, dell'apparato digerente e dell'apparato circolatorio.

In linea con i valori regionali sono i tassi relativi ai tumori maligni della mammella delle donne e i tumori del collo dell'utero in tutto il periodo 2002-2006.

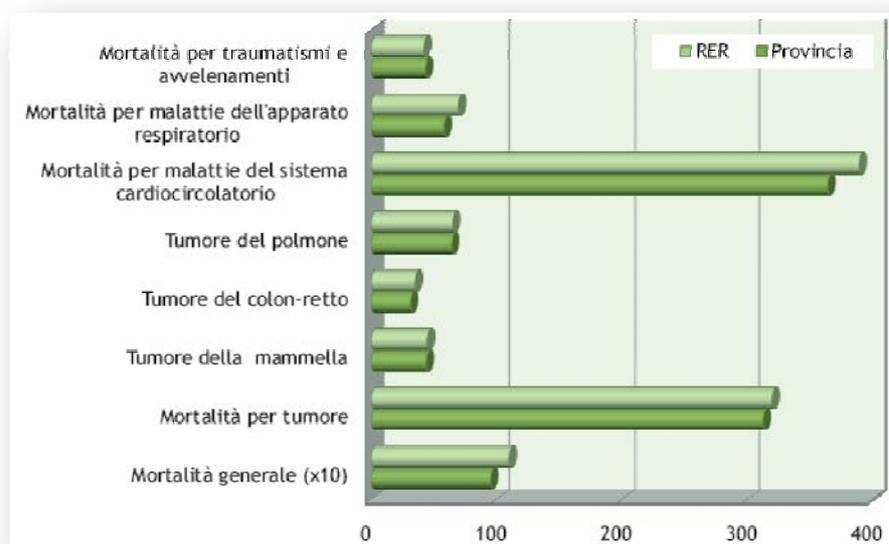


Figura 4.6.1: Tassi standardizzati di mortalità per causa, 2006. F

Invece la mortalità per traumatismi e avvelenamenti presenta, valori dei tassi costantemente più elevati, malgrado un tendenziale avvicinamento ai valori regionali.

Il contributo maggiore a valori così elevati e difforni dal resto della regione viene fornito dagli incidenti stradali, la cui mortalità è tra le più elevate in regione, sia nei maschi che nelle femmine

La diffusione delle patologie cronico-degenerative costituisce un importante indicatore di salute, in particolare nei paesi che, come l'Italia, sono caratterizzati da un elevato tasso di invecchiamento della popolazione. Molte di queste malattie non sono suscettibili di

guarigione e, una volta insorte, condizionano in modo permanente la qualità della vita degli individui che ne sono affetti, compromettendo il loro livello di autonomia e accrescendo la necessità di assistenza e cura.

Da uno studio del 2005 in Area Vasta Romagna risultavano circa cinquantamila persone oltre i 18 anni nella provincia di Ravenna (150.000 in AVR) che soffrono di una condizione a lungo termine (Figura 4.6.2) compresa nelle 4 patologie elencate di seguito:

- diabete mellito,
- scompenso cardiaco,
- bronco-pneumopatia cronico-ostruttiva,
- ipertensione.

La quota parte di queste persone in proporzione alla popolazione generale della provincia di Ravenna è pari al 130 per mille abitanti.

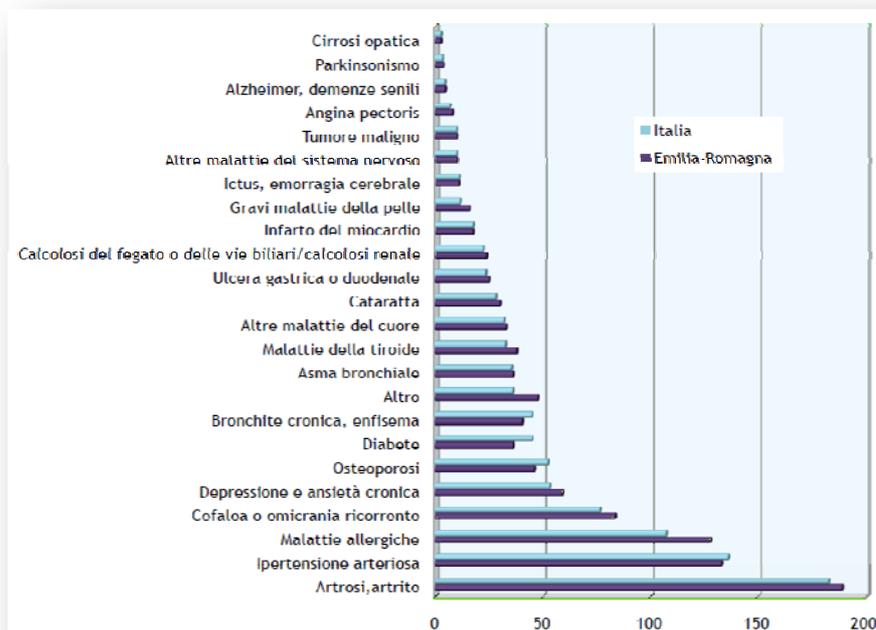


Figura 4.6.2: Quozienti standardizzati per età, per 1000 persone della stessa regione delle malattie croniche dichiarate. Anno 2005

Analogamente anche la morbosità (Figura 4.6.3 - indice dei ricoveri ospedalieri, che rappresenta bene la frequenza delle malattie che affliggono una popolazione), vede i distretti della provincia nettamente al di sotto della media regionale.

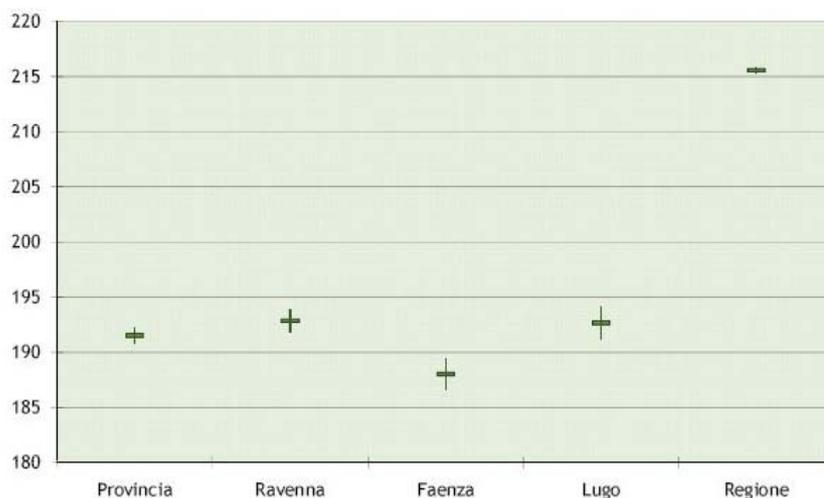


Figura 4.6.3: Ricoveri per tutte le patologie ogni 1000 residenti, Provincia di Ravenna, Distretti e Regione a confronto, anni 2004-2007 ([http://www.ravennasociale.it/main/index.php?id\\_pag=302](http://www.ravennasociale.it/main/index.php?id_pag=302))

#### 4.7 CONDIZIONI ECONOMICHE

L'inquadramento economico dell'area è realizzato sulla base dei dati tratti dall'Atlante delle competitività delle Province e delle Regioni - dicembre 2013 (<http://www.unioncamere.gov.it>).

Dall'analisi del Tessuto imprenditoriale al 31-12-2012 nella provincia ravennate risulta che I principali cardini dell'economia sono l'agricoltura ed il commercio. Questi due settori, infatti, assorbono il 40,5% delle imprese. In particolare la percentuale di aziende agricole (19,6%) consente alla provincia di occupare il sesto posto fra le aree del Nord - Est a maggiore penetrazione del settore. Questo accade nonostante una diminuzione del peso di queste imprese che solo nel 1997 rappresentavano quasi un terzo del tessuto imprenditoriale provinciale.

Molto rilevante sia rispetto alla media nazionale sia a quella del Nord - Est è l'incidenza delle aziende di trasporti, che con il loro 3,7% consentono alla provincia di occupare la nona posizione nella graduatoria nazionale.

Complessivamente poco presente l'industria, comprendendo in questo termine il manifatturiero, mentre buona appare l'incidenza del settore delle costruzioni.

Anche la provincia di Ravenna si contraddistingue, come peraltro altre realtà emiliano/romagnole, per un tessuto produttivo che presenta un buon numero di micro imprese (con uno o due addetti).

L'artigianato rappresenta il 27,7% delle imprese (31,4% nel 2009), dato leggermente superiore rispetto a quello nazionale (23,9%), ma in ritardo rispetto a quelli del Nord-Est (28,2%) e della regione Emilia Romagna (29,7%).

Nel 2012 sul fronte del Mercato del lavoro, nella provincia va peggiorando il trend del tasso di disoccupazione rispetto a quello che era accaduto il biennio precedente (5% nel 2011 - 6,1% nel 2010). Infatti nel 2012 si è registrato un trend crescente rispetto agli anni precedenti con un valore del 6,9%.

L'andamento temporale dell'indicatore generale del tasso di disoccupazione dal 1995 al 2012 offre peraltro segnali non molto positivi (come accade in tutta l'Emilia Romagna).

I dati provinciali del 2012 mostrano una situazione in linea con il dato regionale ma comunque migliore del dato nazionale, soprattutto per quanto riguarda il sesso maschile (Figura 4.7.1).

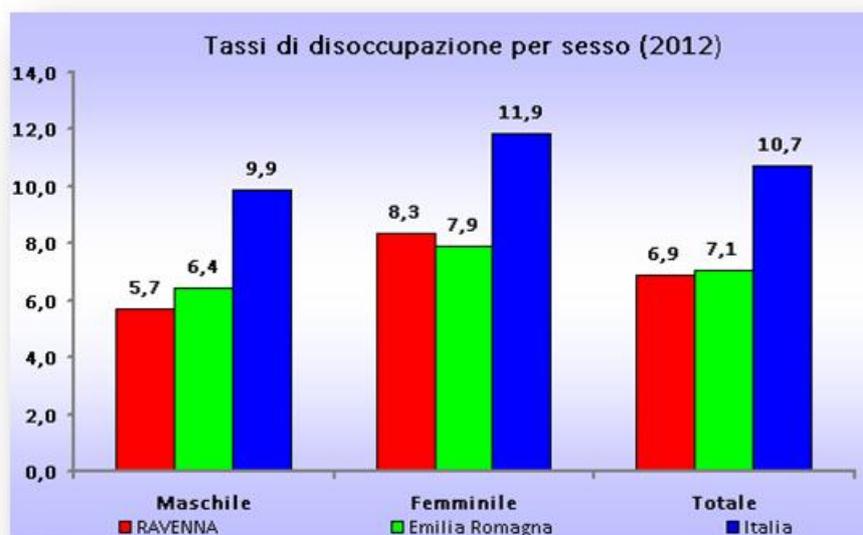


Figura 4.7.1: Tassi di disoccupazione per sesso (2012)

Per quanto riguarda l'apertura dei mercati, ammonta ad oltre 3,5 miliardi di euro il valore delle esportazioni delle imprese ravennati nel 2012 (in ascesa rispetto agli oltre 3,4 dell'anno precedente).

Sul fronte delle merci esportate netto è il predominio dei prodotti chimici di base (17,7%). Seguono poi i prodotti siderurgici, le apparecchiature per il cablaggio e le macchine destinate ad impieghi speciali, che rientrano nella macro categorie macchine ed apparecchi meccanici, che costituisce anche qui così come in altre province della regione un capitolo importante delle esportazioni. Non trascurabile neanche il peso dei prodotti agricoli.

I mercati di sbocco delle merci che la provincia esporta sono essenzialmente i paesi europei (77,1%), in particolar modo verso Germania, Francia, Spagna e Regno Unito, cui si inserisce al quarto posto la Polonia.

Sul fronte delle importazioni, i prodotti degli oli vegetali e animali costituiscono il capitolo più importante (22,2%) insieme a i prodotti chimici (15,9%), siderurgici e quelli legati all'agricoltura.

Internazionali sono i mercati da cui le imprese ravennate attingono beni. L'incidenza europea è principale, ma non così predominante (74%), mentre si evidenziano paesi come Argentina (quinta posizione), Ucraina (terza), Russia e Indonesia

Per quanto concerne il Tenore di vita, anche la provincia di Ravenna gode di una situazione di diffuso benessere comune alla gran parte delle province emiliano - romagnole. Infatti, il reddito disponibile per abitante (19.531 euro) è superiore a quello medio nazionale (17.336 euro), ma inferiore di quanto spetti a ciascun residente del Nord - Est (20.158 euro).

Per la valutazione della Competitività del territorio, la dotazione infrastrutturale della provincia di Ravenna riveste un'importanza notevole.

Fiore all'occhiello della provincia sono senza dubbio il porto e gli impianti energetici ed ambientali, che consentono alla provincia di occupare il 2° ed il 3° posto in Italia (primo e secondo nel Nord-Est). Non disprezzabile anche la qualità delle ferrovie.

La provincia di Ravenna, consegue risultati concordanti nelle graduatorie sulla qualità della vita stilate dai tre istituti: Il Sole 24 Ore, Italia Oggi e Legambiente. Per le prime due si colloca rispettivamente all'8° e 27° posto in Italia, mentre il giudizio fornito da Legambiente la colloca al 24° posto in Italia (era quindicesima nel 2012).

Nella provincia non ci sono comuni che presentano disagi di natura insediativi, mentre si evidenzia l'ottima percentuale, come la maggior parte delle province dell'Emilia Romagna, di raccolta differenziata dei rifiuti (51,8% contro il 39,9% nazionale - 38° posto).

#### **4.8 STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE ATTUALE DELL'AREA**

##### **4.8.1 Acque superficiali**

Per la caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale dell'area indagata si fa riferimento al documento REPORT SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI TRIENNIO 2010 - 2012 della Regione Emilia Romagna.

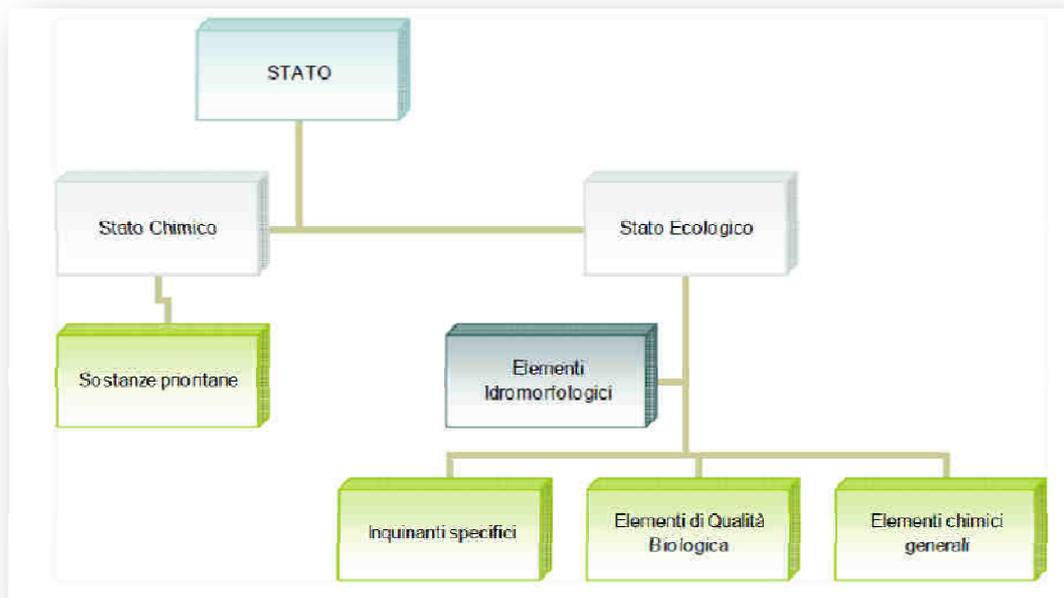
La tipizzazione delle acque superficiali è stata realizzata ai sensi del D.Lgs. 152/06.

La Direttiva Quadro 2000/60/CE è stata recepita in Italia con l'emanazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale".

Al D.Lgs. 152/2006 sono seguiti i relativi decreti attuativi, che per le acque superficiali fanno riferimento a:

- Decreto Tipizzazione D.M. 131/2008 - Regolamento recante "i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione corpi idrici, analisi delle pressioni)";
- Decreto Monitoraggio D.M. 56/2009 - Regolamento recante "i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Decreto Classificazione D.M. 260/2010 - Regolamento recante "i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152,

recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo".

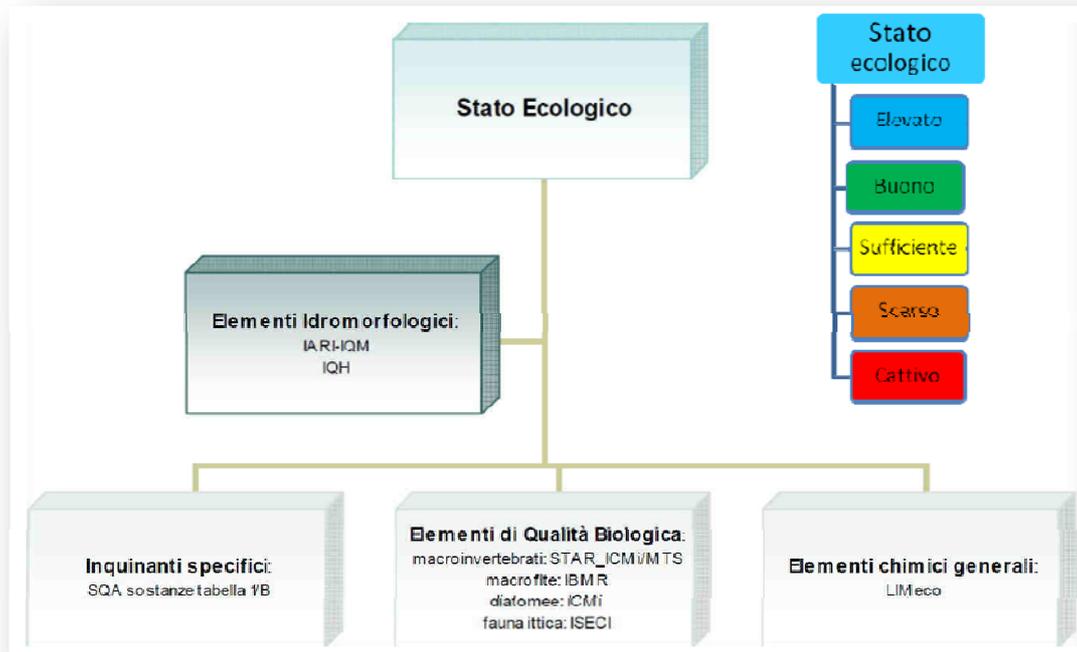


*Figura 4.8.1: Sistema di classificazione ai sensi della direttiva 2000/60/CE*

Lo "stato ecologico" (Figura 4.8.1, Figura 4.8.2) è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali.

Alla sua definizione concorrono gli:

- elementi biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);
- elementi idromorfologici, a sostegno degli elementi biologici;
- elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici.



*Figura 4.8.2: Schema e metriche di classificazione previste dal DM 260/10 per lo Stato Ecologico dei corsi d'acqua*

Per la definizione dello "stato chimico" (Figura 4.8.3) è stata predisposta a livello comunitario una lista di 33 (+8) sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) (Tab.1/A-D.M. 260/10).

Nel contesto nazionale, gli elementi chimici da monitorare nei corpi idrici superficiali ai sensi della direttiva quadro, distinti in sostanze a supporto dello stato ecologico e sostanze prioritarie che concorrono alla definizione dello stato chimico, sono quindi specificati nel D.M. 260/10, Allegato 1, rispettivamente alla Tabella 1/B e Tabella 1/A.



Figura 4.8.3: Schema di classificazione per lo Stato Chimico dei corsi d'acqua

Per valutare la qualità dei corsi d'acqua regionali dal punto di vista dello stato trofico, ovvero del contenuto di nutrienti, si è calcolata la concentrazione media nel triennio 2010-2012 dell'azoto ammoniacale, dell'azoto nitrico e del fosforo totale e si è confrontato, per ogni singolo parametro, questo valore con i livelli definiti dall'indice LIMeco (tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010) utilizzato per la classificazione di base dei corsi d'acqua ai sensi del D.Lgs.152/06.

| Parametro      | Livello 1 | Livello 2 | Livello 3 | Livello 4 | Livello 5 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| NH4 (N mg/L)   | < 0,03    | ≤ 0,06    | ≤ 0,12    | ≤ 0,24    | > 0,24    |
| NO3 (N mg/l)   | < 0,6     | ≤ 1,2     | ≤ 2,4     | ≤ 4,8     | > 4,8     |
| P tot (P mg/L) | < 0,05    | ≤ 0,10    | ≤ 0,20    | ≤ 0,40    | > 0,40    |

Tabella 4.8.1: Valori soglia dell'Indice LIMeco (Tabella 4.1.2/a del DM 260/2010)

La Direttiva 2000/60/CE prevede che venga definita "una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio". Pertanto alla proposta di classificazione dello Stato Ecologico (SE) e dello Stato Chimico (SC) del triennio 2010-2012 viene associato un livello di confidenza relativamente alla classe dello SE e SC. La definizione del livello di confidenza si basa sul giudizio di attendibilità/affidabilità della classificazione individuando tre livelli: alto, medio e basso.

Di seguito uno stralcio (Figura 4.8.4) della mappa delle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici superficiali regionali.

In particolare si illustrano di seguito i risultati relativi all'asta del torrente Senio nel cui bacino ricade l'area in esame.

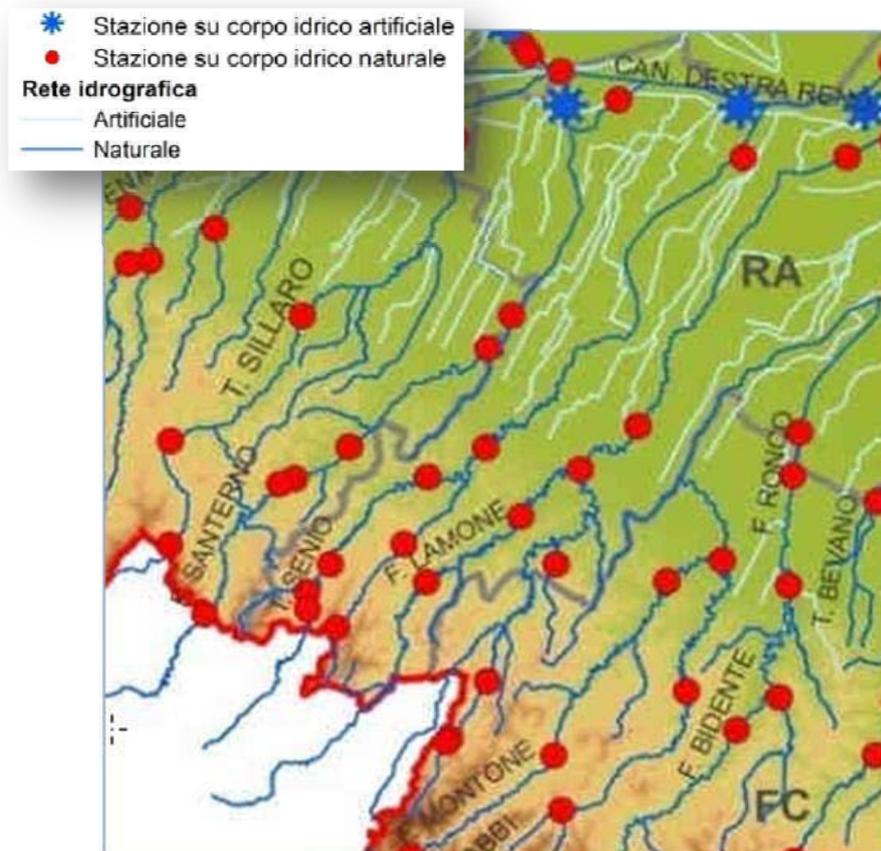
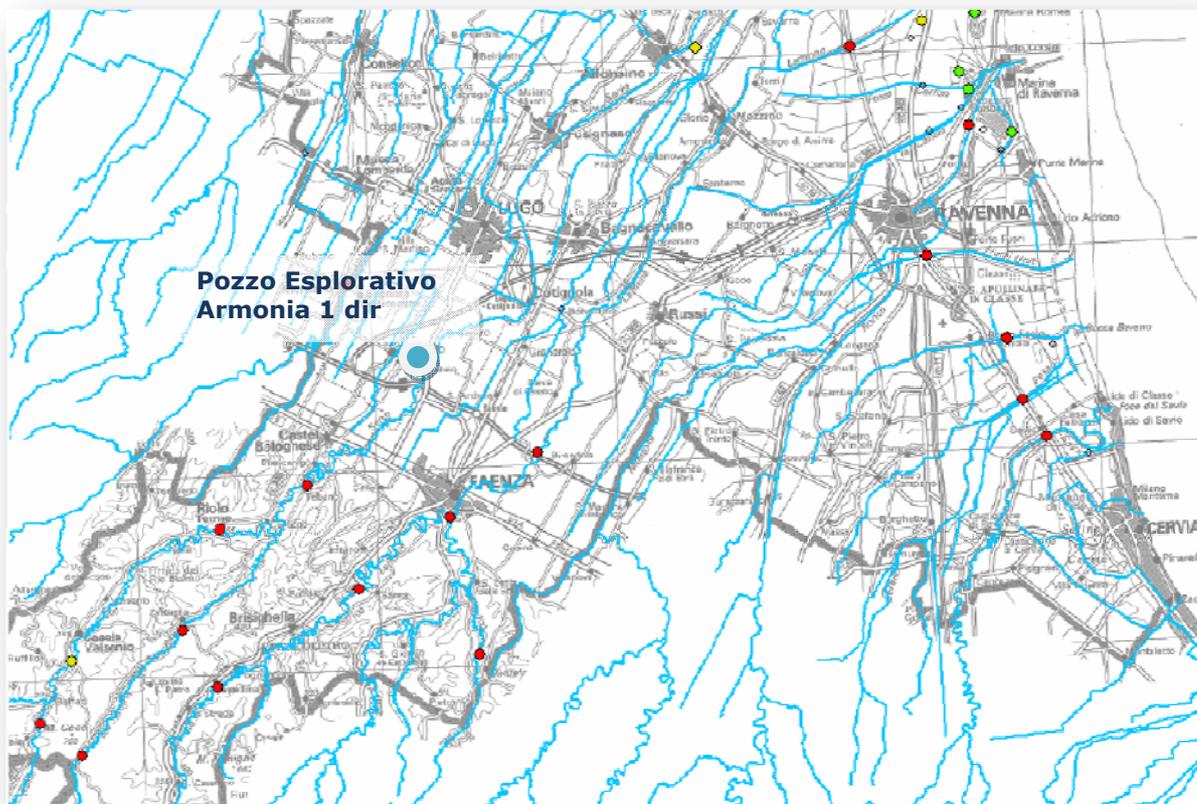


Figura 4.8.4: Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna



**Le stazioni delle nuove reti regionali di monitoraggio delle acque superficiali:**

in rosso: la rete regionale per la qualità ambientale delle acque dolci, e la rete regionale funzionale alla potabilizzazione;  
in verde: la rete regionale per la qualità ambientale delle acque di transizione e le rete regionale funzionale alla vita dei molluschi bivalvi;  
in giallo: la rete funzionale alla vita dei pesci;

Le stazioni considerate sono di seguito elencate.

| Bacino  | Caratteri   | Rischio | Codice   | Toponimo                    | Programma | Profilo analitico   |
|---|---|---------|----------|-----------------------------|-----------|---|
| Reno  | 10 SS 2N-*  | *       | 06004750 | Ponte Peccatrice            | S         | 1   |
| Reno  | 10 SS 3N-R  | R       | 06004900 | P.te Riolo Terme            | O         | 1+2   |
| Reno  | 6 SS 4 D-10-R-D,E   | R       | 06005200 | P.te Tebano-Castelbolognese | O         | 1+2+3   |
| PO/<br>AS<br>R/P/<br>*/<br>NAT<br>/AR<br>T<br>O/S | Distretto Padano / dell' Appennino Settentrionale<br>CI a rischio/ potenzialmente a rischio/ non a rischio<br>CI naturale/artificiale<br>Programma operativo/sorveglianza |         |          |                             |           | Profilo analitico 2010-2012:<br>1 - chimico-fisico base    2- metalli, fitofarmaci, organoalogeni<br>3 - microinquinanti    4 - organostannici<br>POT - profilo aggiuntivo per potabilizzazione |

Tabella 4.8.2: Anagrafica dei punti di monitoraggio dei corsi d'acqua nel triennio 2010-2012

La Tabella 4.8.3 riporta i dati qualitativi relativi alle stazioni ubicate lungo l'asta del torrente Senio.

Nella stazione 06004750, ove è scarsa la pressione antropica, sia lo stato ecologico sia lo stato chimico risultano buoni. Nelle altre due stazioni posizionate più a valle lo stato ecologico diventa sufficiente mentre lo stato chimico si mantiene buono.

Gli elementi critici che provocano lo scadimento dello SE da buono a sufficiente sono di carattere biologico: il macrobenthos e le macrofite acquatiche.

| Codice   | Toponimo                    | LIMeco | Stato Ecologico | Elemento critico | Livello conf. | Stato Chimico | Elemento critico | Livello conf. |
|----------|-----------------------------|--------|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|
| 06004750 | Ponte Peccatrice            |        |                 |                  | medio         |               |                  | alto          |
| 06004900 | P.te Riolo Terme            |        |                 | MB, Mf           | medio         |               |                  | alto          |
| 06005200 | P.te Tebano-Castelbolognese |        |                 | MB, Mf           | medio         |               |                  | alto          |

| STATO ECOLOGICO e LIMeco  |         |   |           |   | STATO CHIMICO |   |        |   |         |
|---|---------|---|-----------|---|---------------|---|--------|---|---------|
|    | Elevato |    | Buono     |  | Sufficiente   |  | Scarsa |  | Cattiva |
|  | Buono   |  | Non buono |   |               |   |        |   |         |

|        |  |
|--------|--|
| L      | LIMeco   |
| MB     | Macrobenthos   |
| D      | Diatomee bentoniche  |
| MF     | Macrofite acquatiche   |
| ESP    | Giudizio esperto   |
| NO BIO | Informazioni derivanti dai soli elementi chimici per inapplicabilità dei metodi di monitoraggio degli elementi biologici |

Tabella 4.8.3: Stato ecologico e stato chimico delle stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna (triennio 2010-2012).

Nella Tabella 4.8.4 è stata estesa la valutazione dello stato delle acque a livello di "corpo idrico". Si riportano i dati riassuntivi relativi al torrente Senio.

| Codice CI         | Valutazione rischio | Stazione monitoraggio | Stazione di riferimento <sup>1</sup> | Stato Ecologico | Stato Chimico |
|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|---------------|
| 062300000000 2 IR | *                   | 06004750              |                                      | BUONO           | BUONO         |
| 062300000000 3 ER | *                   |                       | 08000100                             | SUFFICIENTE     | BUONO         |
| 062300000000 4 ER | *                   |                       | 08000100                             | SUFFICIENTE     | BUONO         |
| 062300000000 5 ER | R                   |                       | 06004900                             | SUFFICIENTE     | BUONO         |
| 062300000000 6 ER | R                   | 06004900              |                                      | SUFFICIENTE     | BUONO         |
| 062300000000 7 ER | R                   |                       | 08000200                             | SCARSO          | BUONO         |
| 062300000000 8 ER | R                   | 06005200              |                                      | SUFFICIENTE     | BUONO         |
| 062300000000 9 ER | R                   |                       | 08000800                             | BUONO           | BUONO         |

<sup>1</sup>: Torrente Lamone

Tabella 4.8.4: Classificazione corpo idrico t. Senio

Quanto esposto nelle precedenti tabelle viene riproposto graficamente nelle seguenti figure (Figura 4.8.5, Figura 4.8.6).

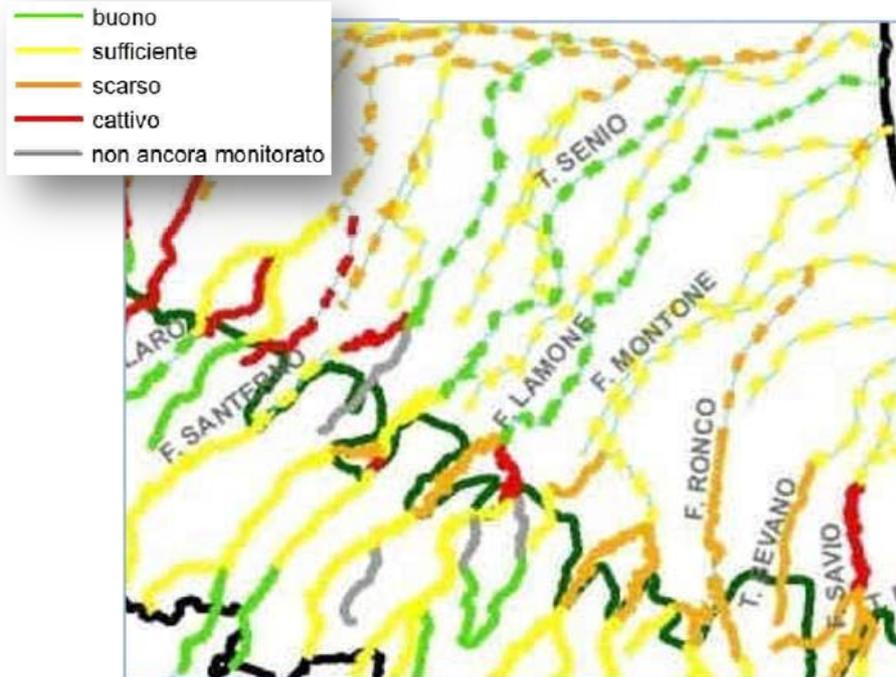


Figura 4.8.5: Stato ecologico

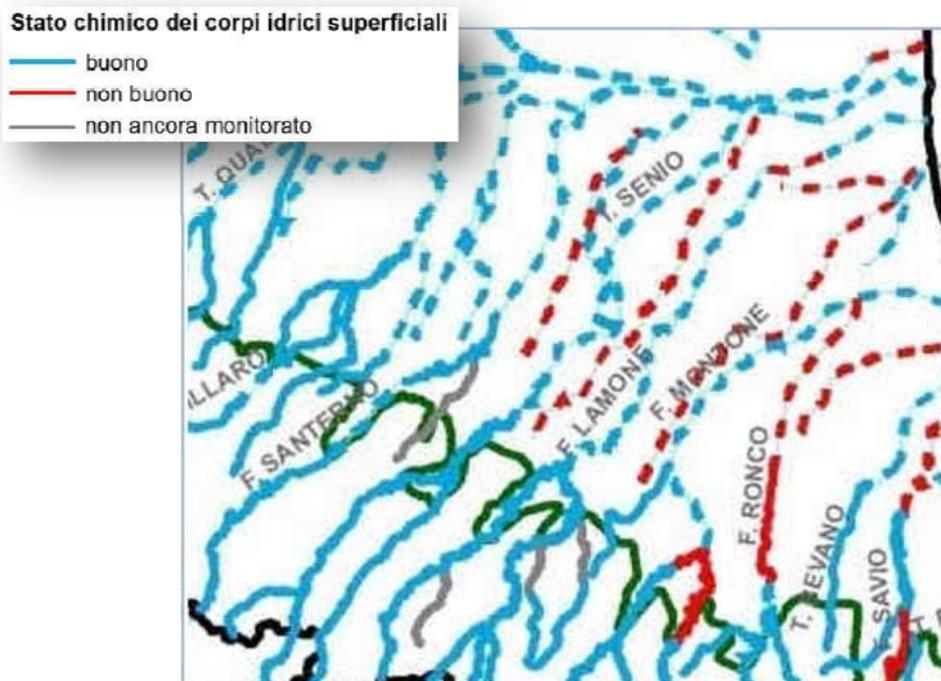


Figura 4.8.6: Stato chimico

In generale, per quanto riguarda lo Stato Ecologico emerge che gran parte dei corpi idrici raggiunge l'obiettivo di qualità "buono" nelle zone appenniniche e pedecollinari, dove l'antropizzazione del territorio è contenuta o comunque compatibile con il rispetto della struttura e del funzionamento degli ecosistemi fluviali, che presentano condizioni di poco o moderatamente alterate rispetto a quelle di riferimento naturale. Nel reticolo idrografico di pianura si osserva invece la prevalenza di corpi idrici artificiali o fortemente modificati.

Lo Stato Chimico risulta buono per la grande maggioranza dei corpi idrici regionali.

*Nello specifico del corpo idrico considerato, la situazione dello Stato chimico è confrontabile con l'andamento regionale infatti risulta costantemente buona.*

*Per quanto riguarda lo Stato Ecologico esso risulta "buono" nella prima stazione per poi scendere in "sufficiente" nelle altre due stazioni.*

#### 4.8.2 Acque sotterranee

Per la caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei si fa riferimento al report dell'Arpa Emilia Romagna "Relazione di sintesi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Ravenna - anni 2010-2011".

Il monitoraggio sia quantitativo che chimico è stato adeguato nel 2010 alle direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE.

Lo stato complessivo di ogni corpo idrico sotterraneo è definito dall'integrazione dello stato chimico con quello quantitativo. Sia per lo stato qualitativo che quello quantitativo, la nuova normativa, D. Lgs. 30/09, prevede solo due livelli: Buono e Non Buono.

Lo stato chimico che indica la qualità dei corpi può essere influenzato sia da sostanze inquinanti provenienti da attività antropiche, sia da meccanismi idrochimici naturali che possono modificarne i contenuti come ione ammonio, solfati, ferro, manganese, arsenico, boro.

Il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei è definito attraverso gli standard di qualità (Tabella 2, Allegato 3 del Decreto 30/09) e i valori soglia (Tabella 3, Allegato 3 del Decreto 30/09).

L'attribuzione a un corpo idrico sotterraneo lo stato chimico di "buono" avviene secondo quanto riportato nella Tabella 1 dell'Allegato 3 del Decreto 30/09.

*Tabella 1- definizione del buono stato chimico*

| Elementi     | Stato Buono  |
|--------------|--|
| Generali     | <p>La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• non presentano effetti di intrusione salina;</li> <li>• non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 in quanto applicabili;</li> <li>• non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui agli articoli 76 e 77 del decreto n.152 del 2006 per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimico di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.</li> </ul> |
| Conduttività | Le variazioni della conduttività non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo.  |

Le disposizioni riguardanti lo stato quantitativo delle acque sotterranee sono dettate dall'art. 6. La relativa valutazione è compiuta secondo l'Allegato 3, Parte B, tabella 4 del Decreto 30/09.

*Tabella 4- Definizione di buono stato quantitativo*

| Elementi                        | Stato buono   |
|---------------------------------|---|
| Livello delle acque sotterranee | <p>Il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili.</p> <p>Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;</li> <li>-comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;</li> <li>-recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.</li> </ul> <p>Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.</p> <p>Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo è inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. E' evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi).</p> |

Di seguito è riportato uno stralcio della localizzazione dei punti di prelievo della rete regionale, nell'area di interesse (Figura 4.8.7).

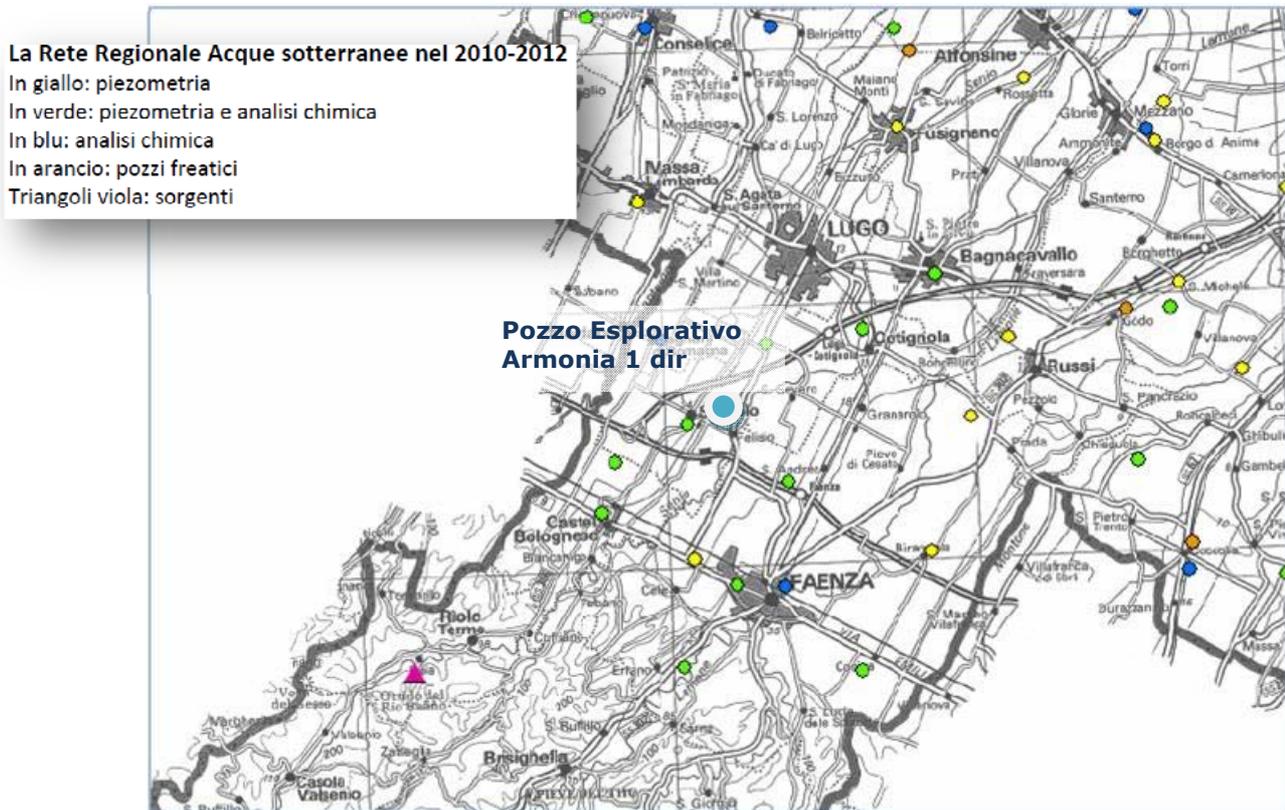


Figura 4.8.7: Rete Regionale Acque sotterranee anni 2010-2012

In generale nella conoide del Lamone sono stati riscontrati maggiori concentrazioni di inquinanti.

Le analisi condotte dalla regione evidenziano, in generale, la presenza di alcuni contaminanti di origine antropica. Nei corpi idrici sotterranei pedoappenninici sono state riscontrate elevate concentrazioni di nitrati correlabili probabilmente alle pratiche agricole e zootecniche, oltre che a perdite fognarie e scarichi urbani.

Nella provincia di Ravenna, soprattutto nello strato freatico e nelle conoidi ove gli acquiferi sono più vulnerabili, si riscontrano scadimenti qualitativi (in rosso Figura 4.8.8) imputabili ad elevate concentrazioni di nitrati che superano i limiti stabiliti dal D. lgs. 30/09 (Tabella 4.8.5)

I nitrati, infatti, in linea anche con la situazione regionale, risultano in concentrazioni elevate nei corpi idrici sotterranei pedeappenninici ove avviene la ricarica delle acque sotterranee e nell'acquifero di pianura e sono riconducibili all'uso di fertilizzanti azotati e allo smaltimento di reflui zootecnici o, in misura minore, civili.

Tuttavia nello specifico del sito in esame, tale condizione localmente non si riscontra, come visibile anche dallo stralcio riportato nella seguente Figura 4.8.8, Figura 4.8.9.



Figura 4.8.8: Nitrati 2010-2011 nei pozzi di monitoraggio

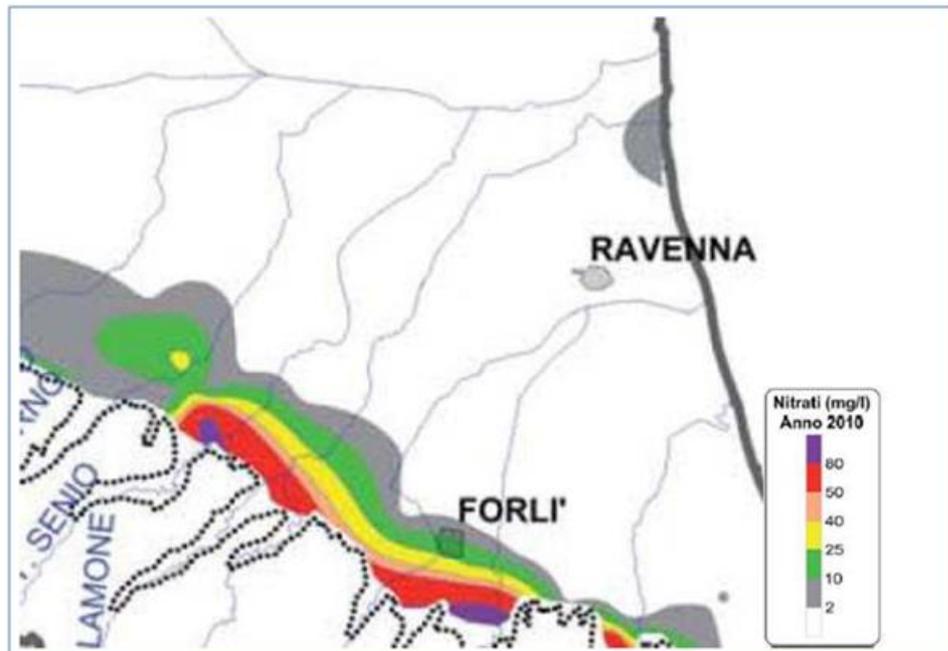


Figura 4.8.9: Interpolazione della presenza di nitrati nei pozzi della falda profonda nel 2010.

TABELLA 2, ALLEGATO 3, D.LGS 30/09, Standard di qualità

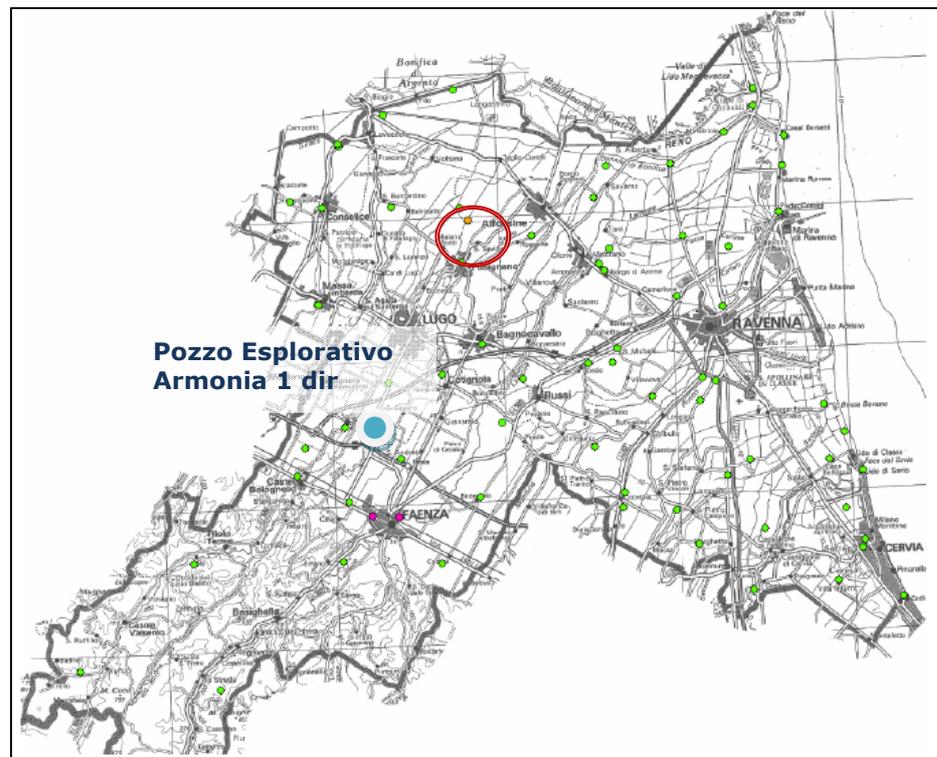
| INQUINANTE   | STANDARD DI QUALITÀ           |
|--|-------------------------------|
| Nitrati  | 50 mg/L                       |
| Sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metabolici, prodotti di degradazione e di reazione | 0,1 µg/L<br>0,5 µg/L (totale) |

+

Tabella 4.8.5: Standard di qualità corpi idrici sotterranei

I composti organoalogenati monitorati nel 2010 e 2011 sono risultati significativamente e costantemente presenti in un pozzo della conoide del Lamone. Sono stati osservati superamenti delle soglie normative per tricloroetilene, tetracloroetilene e 1,2-dicloroetilene (in viola Figura 4.8.10).

Nelle aree di pianura alluvionale non sono stati osservati scadimenti per i composti organoalogenati, mentre è stato riscontrato uno scadimento per un fitofarmaco che determina la qualità Non buona del punto di prelievo indicato in arancio Figura 4.8.10.



*Figura 4.8.10: Solventi clorurati (viola) e fitofarmaci (arancio) nei pozzi delle acque sotterranee 2010 e 2011.*

Per quanto riguarda lo stato quantitativo, esso si ricava dalle misure del livello delle falde quale sommatoria degli effetti antropici (prelievi) e naturali (precipitazioni). Le situazioni di disequilibrio possono provocare condizioni di deficit idrico.

Si riporta di seguito uno stralcio della mappa di soggiacenza media 2010 dei corpi idrici sotterranei (Figura 4.8.11). La distribuzione evidenzia delle deboli depressioni nelle conoidi del Senio e del Lamone, correlabili a eccessivi prelievi rispetto alla disponibilità della risorsa.

In particolare, il deficit idrico osservato nella conoide del Senio potrebbe essere il motore potenziale all'innescio/aumento della subsidenza ancora presente nella provincia.

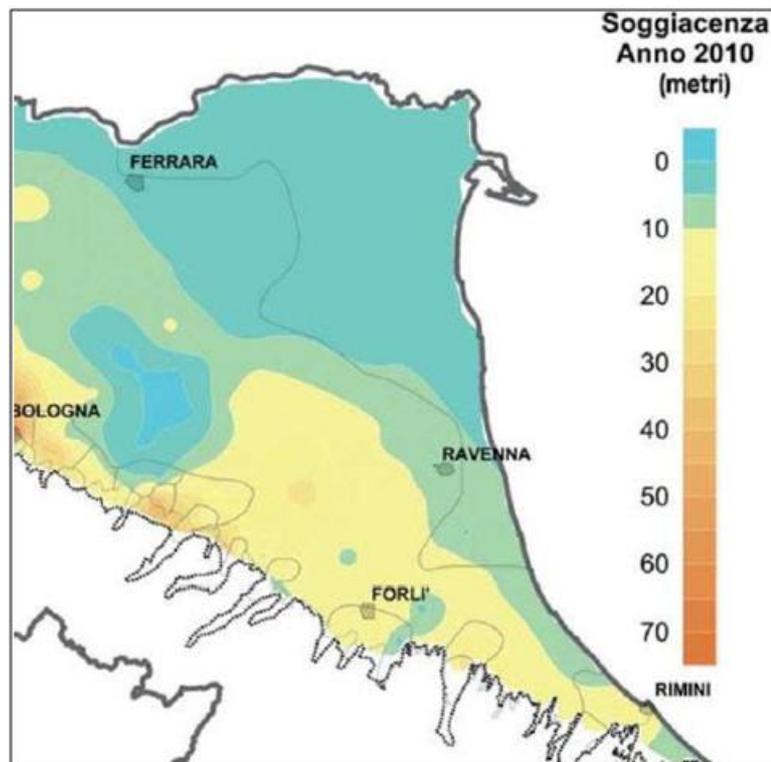


Figura 4.8.11: Soggiacenza media annua nei corpi idrici liberi e confinati inferiori (2010)

#### 4.8.3 Caratteristiche meteo-climatiche

Il clima dell'Emilia-Romagna è di tipo prevalentemente sub-continentale tendente al sublitoraneo e dunque al mediterraneo solo lungo la fascia costiera. Il mare Adriatico infatti, a causa delle sue ristrette dimensioni, non è in grado di influire in maniera significativa sulle condizioni termiche della regione. La maggiore caratteristica di questa tipologia di clima risulta essere la forte variazione di temperatura fra l'estate e l'inverno, con estati molto calde e afose, e inverni freddi e prolungati. L'autunno è molto umido, nebbioso e fresco fino alla metà di novembre; le temperature scendono con il procedere della stagione, fino a divenire fredde con un clima a carattere prettamente invernale. La primavera rappresenta la stagione di transizione per eccellenza, ma nel complesso risulta mite.

L'Emilia-Romagna dunque ha fondamentalmente tre climi, che possono essere sommariamente divisi nel padano (semi-continentale), nel montano e nel marittimo.

In generale durante l'inverno è frequente l'afflusso di aria fredda continentale per l'azione esercitata dall'anticiclone Est-europeo, che favorisce condizioni di tempo stabile con cielo in prevalenza sereno, frequenti gelate notturne, particolarmente intense nelle ampie valli prossime alla pianura, dove con una notevole frequenza si manifestano formazioni nebbiose.

In autunno ed in primavera, si assiste alla presenza di masse d'aria di origine mediterranea provenienti da Ovest, che, dopo essersi incanalate nel bacino del mediterraneo, fluiscono sui rilievi appenninici; in tali condizioni si verificano condizioni di tempo perturbato con precipitazioni irregolari che assumono maggiore intensità in coincidenza con l'instaurarsi di una zona ciclonica sul golfo di Genova.

Durante l'estate il territorio della provincia è interessato da flussi occidentali di provenienza atlantica associati all'anticiclone delle Azzorre che estende la sua azione su tutto il bacino del Mediterraneo. In questo periodo, in coincidenza con tempo stabile, scarsa ventilazione, intenso riscaldamento pomeridiano, si producono formazioni nuvolose che spesso danno luogo a intensi e locali fenomeni temporaleschi.

Caratteristiche più simili al clima continentale, di tipo padano, (clima continentale in parte modificato dall'azione del mare Adriatico), si delineano nella vasta area pianeggiante.

In particolare nella zona di pianura interna si verificano inverni piuttosto freddi ed estati calde ed afose, nebbie frequenti nei mesi invernali, piogge comprese fra i 500 e 850 mm, con i valori più scarsi nella stagione estiva, scarsa ventilazione, frequenti fenomeni temporaleschi nel periodo aprile-settembre.

Tali caratteristiche vanno gradualmente modificandosi passando dalla pianura interna a quella costiera, in particolare a causa dell'azione mitigatrice del mare riguardo alla temperatura.

In inverno la zona di pianura più interna è caratterizzata da una spessa e persistente coltre di aria fredda, con sistematiche inversioni termiche associate ad intense formazioni di nebbia. In genere, dal punto di vista della circolazione, si alternano l'anticiclone siberiano con aria fredda e relativamente secca e le formazioni cicloniche atlantiche, portatrici di aria più umida e temperata, che inducono precipitazioni anche abbondanti.

In primavera le precipitazioni sono associate a depressioni sul Golfo di Genova e a depressioni mediterranee che non sempre superano in intensità quelle invernali. Ad aprile-maggio tendono ad assumere un carattere temporalesco.

In estate prevale l'anticiclone delle Azzorre. In questo periodo sono presenti le brezze di monte e di valle nella fascia di pianura pedecollinare, le brezze di mare e di terra, nella zona costiera, mentre nella zona di pianura interna prevalgono condizioni di calma di vento. A causa dell'intenso riscaldamento del suolo sono frequenti depressioni di origine termica che possono dar luogo a fenomeni temporaleschi.

L'autunno è caratterizzato da abbondanti e frequenti piogge e tipicamente in novembre in molte località si verifica il massimo pluviometrico dell'anno. I venti sono prevalentemente occidentali.

La provincia di Ravenna, estendendosi territorialmente dalla costa all'Appennino, presenta inevitabilmente differenze tra i vari settori della provincia. Possiamo distinguere tre zone principali:

- 1) la fascia costiera e la pianura occupante l'immediato entroterra,
- 2) una fascia pianeggiante che da questa si porta fino all'Appennino,
- 3) il settore Appenninico vero e proprio.

In linea generale, l'assenza di massicci montuosi nella zona collinare appenninica fa sì che le caratteristiche proprie di questa porzione non differiscano in modo significativo da quelle della zona di pianura, se non sui rilievi dell'alta collina.

L'area in esame è inquadrabile nella fascia pianeggiante interna ove l'azione mitigatrice del mare non ha più effetto per la distanza.

In estate presenta un clima con temperature alte e spesso con tassi di umidità sufficientemente elevati determinando giornate calde e afose. Da segnalare Faenza per la sua vicinanza con l'Appennino spesso in caso di vento da Sud Ovest riesce a raggiungere le temperature più elevate.

Il settore pianeggiante interno è molto sensibile ai venti da Sud Ovest e in pianura si scatenano quasi sempre sotto forma di Foehn.

Le località della bassa pianura sono, inoltre, consistentemente interessate da eventi nebbiosi.

Di seguito si riportano (da Figura 4.8.12 a Figura 4.8.21):

- i dati meteorologici tratti dal Piano di tutela e risanamento della qualità dell'aria della provincia di Ravenna il cui periodo di osservazione sono gli anni 2003-2004 e la stazione rappresentativa dell'area in esame è Sant'Agata sul Santerno ubicata a circa 9 km a N del sito di ubicazione del pozzo in oggetto;
- l'andamento meteorologico del 2012 tratto dal report dell'Arpa Provincia di Ravenna "Rete di controllo della qualità dell'aria - relazione anno 2012", le cui stazioni più vicine all'area in esame sono quella di Faenza.

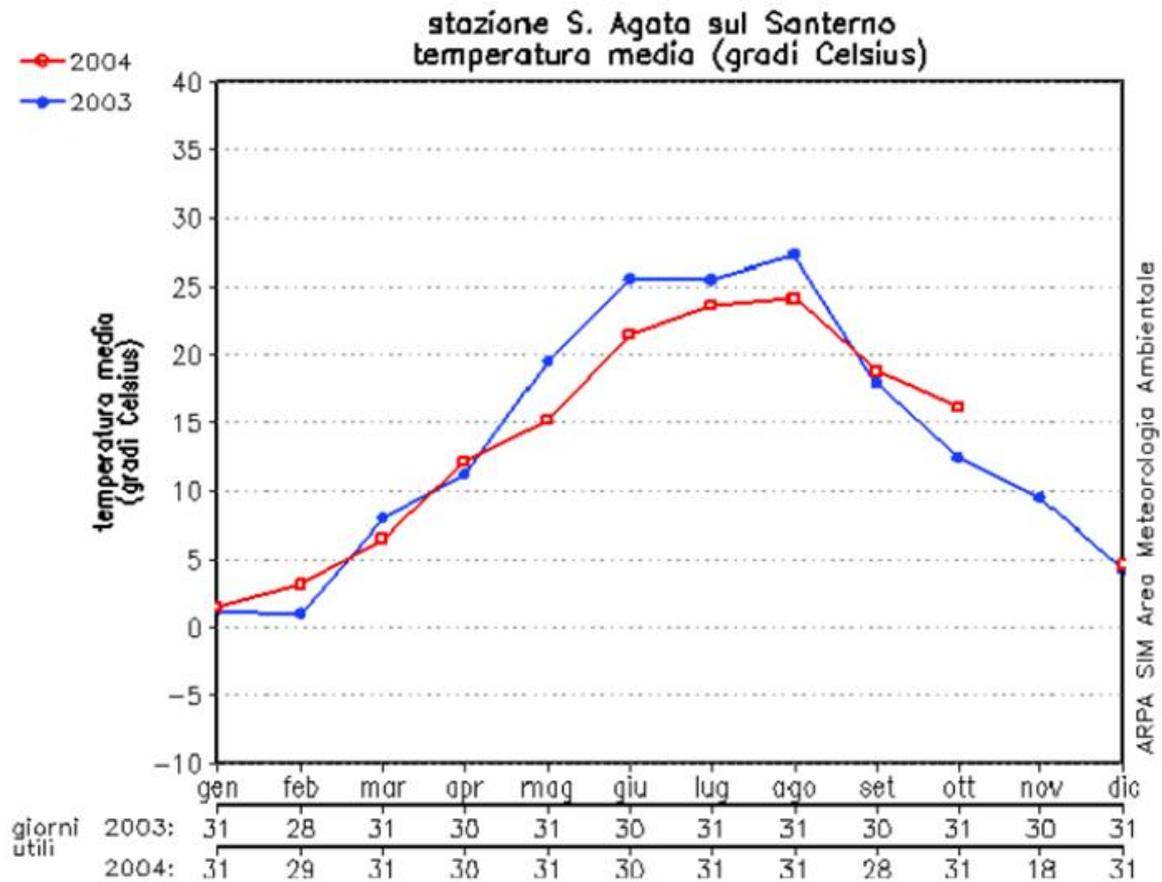
### Temperatura

Di seguito in Figura 4.8.12 è riportato l'andamento mensile della temperatura negli anni 2003 -2004.

Mentre nel 2004 le temperature medie mensili si sono mantenute sulla media climatologica stagionale, l'estate del 2003 è stata particolarmente calda, con temperature medie mensili nel periodo estivo dell'ordine di 5-6 °C superiori alla media, come è possibile rilevare anche dal confronto con l'anno 2004.

Il mese più caldo è risultato sempre Agosto.

Nel 2004 l'andamento delle temperature mensili è in linea con gli anni precedenti e, rispetto al 2003, alcuni mesi invernali hanno fatto registrare temperature più miti.



*Figura 4.8.12: Media mensile delle temperature – Anni 2003-2004*

Di seguito si riporta per l'anno 2012 l'andamento delle medie, minime e massime nella stazione di Faenza, Figura 4.8.13.

In accordo con i dati precedenti (2003-2004), quelli più recenti del 2012 confermano che il mese più caldo è Agosto con massime che superano abbondantemente i 30°C nell'intero periodo estivo giugno-agosto.

Nel periodo dicembre-febbraio le minime scendono frequentemente sotto lo 0°C.

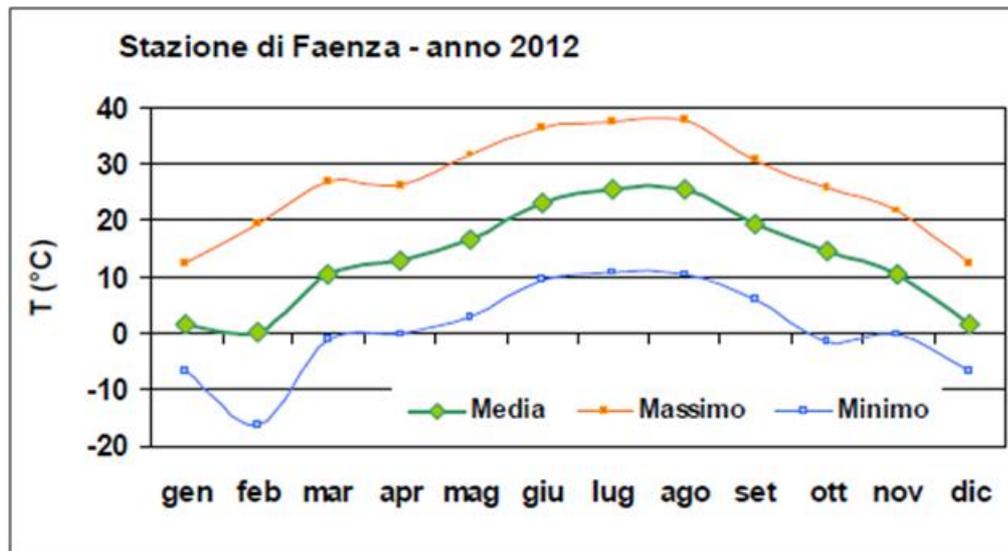


Figura 4.8.13: Medie, minimi e massimi mensili delle temperature – Anno 2012

**Precipitazioni**

La Figura 4.8.14 rappresenta la precipitazione cumulata mensile per la stazioni di S. Agata, nel biennio 2003-2004.

Nei primi mesi del 2004 ci sono stati più giorni di pioggia rispetto all'anno precedente, con un aumento delle precipitazioni rispetto al 2003, anno particolarmente caldo e secco.

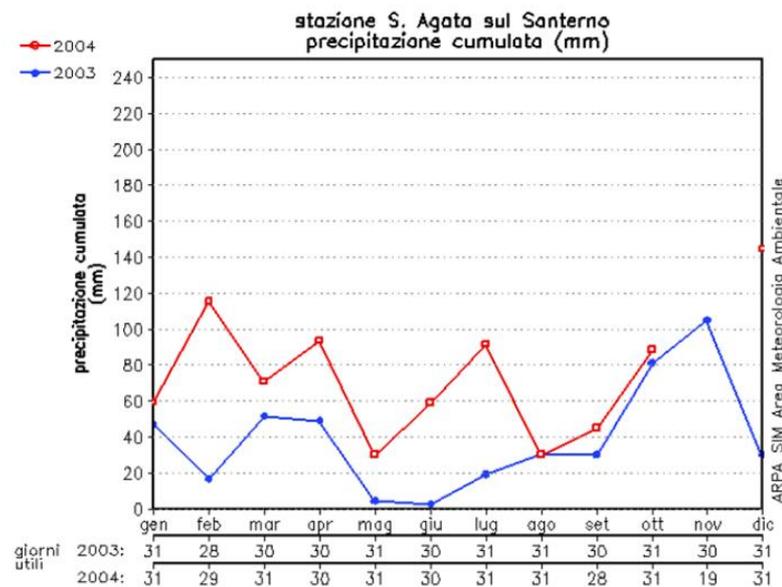


Figura 4.8.14: Precipitazione cumulata mensile delle stazioni di Sant'Agata sul Santerno

Di seguito (Figura 4.8.15) è rappresentata la precipitazione cumulata mensile ed il numero di giorni con precipitazione superiore a 0.3 mm nella stazione di Faenza.

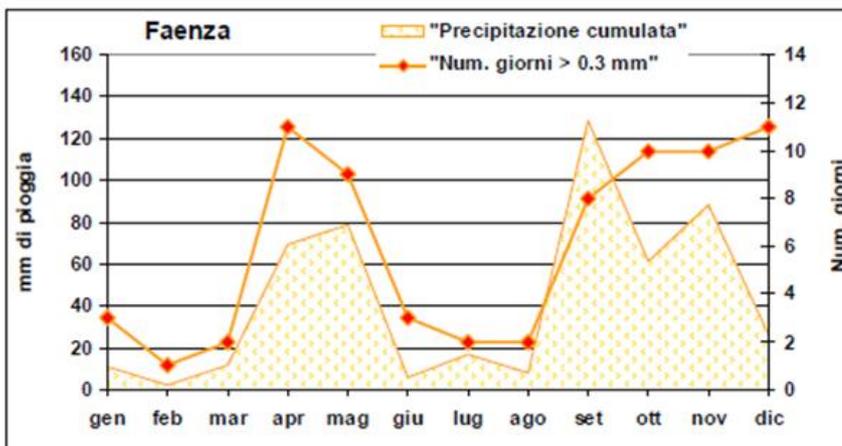


Figura 4.8.15: Precipitazione cumulata mensile e numero di giorni con precipitazione superiore a 0.3 mm – Anno 2012

La scelta di fissare nel report 2012 come soglia di significatività della precipitazione cumulata giornaliera 0.3 mm, è da ricondurre alla definizione di "giorno critico per l'accumulo di PM<sub>10</sub>" elaborata dal SIMC. Sono stabilite come "favorevoli all'accumulo di PM<sub>10</sub>" le giornate con precipitazione inferiore a 0.3 mm e con indice di ventilazione (inteso come prodotto dell'altezza di rimescolamento media giornaliera e dell'intensità media giornaliera del vento) inferiore a 800 m<sup>2</sup>/sec.

L'andamento delle precipitazioni nel 2012 mostra due netti picchi (Figura 4.8.15) di n° di giorni piovosi in corrispondenza del periodo primaverile e autunnale e un periodo fortemente siccitoso nel trimestre estivo. Il trend della precipitazione cumulata che caratterizza l'intensità delle precipitazioni individua la quantità massima nel mese di settembre.

### Venti

Per quanto riguarda il regime anemometrico locale, si riportano le osservazioni relative agli anni 2003-2004 effettuate nella stazione di Cotignola (Figura 4.8.16).

I minimi di intensità del vento nel 2003 si sono verificati nel mese di Novembre e nel 2004 nel mese di Ottobre. I massimi sono stati invece registrati rispettivamente nel mese di Luglio e nel mese di Maggio.

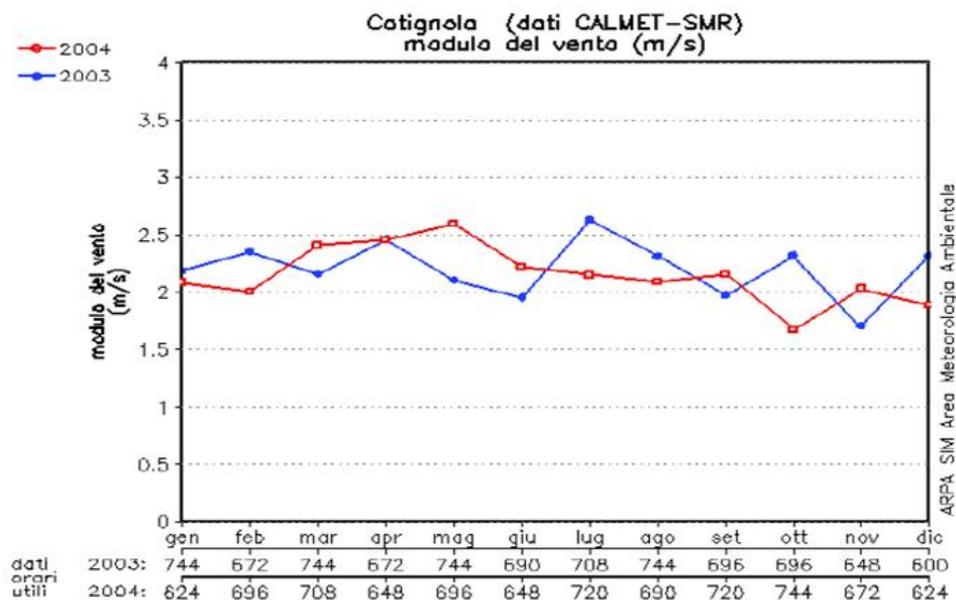


Figura 4.8.16: Intensità del vento calcolata in corrispondenza dell'area abitata

Di seguito (Figura 4.8.17, Figura 4.8.18) si propongono le elaborazioni realizzate nell'ambito del PRQA 2006 in cui è rappresentato graficamente l'andamento dell'intensità e della direzione del vento sul territorio provinciale nelle quattro stagioni.

Le intensità maggiori si registrano nelle ore centrali del giorno e nell'area costiera.

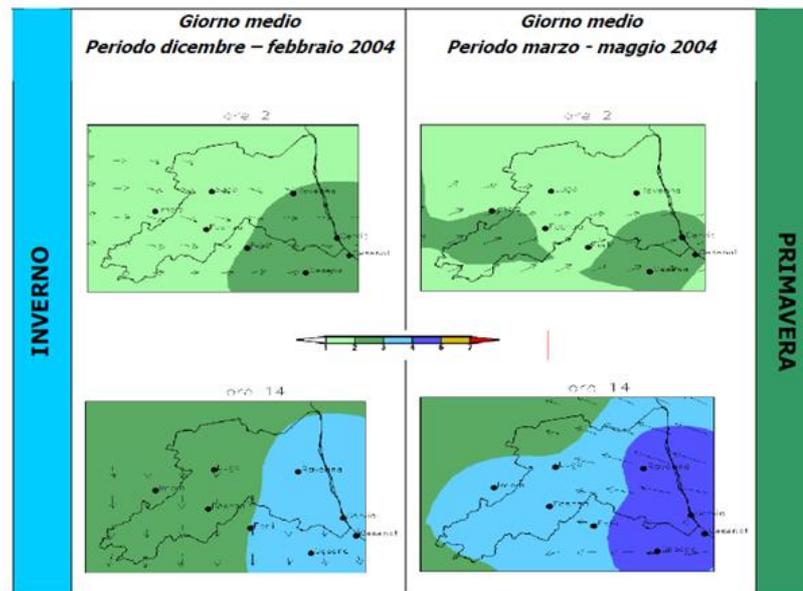


Figura 4.8.17: Andamento in inverno e primavera dell'intensità e della direzione del vento a 10 m di altezza.

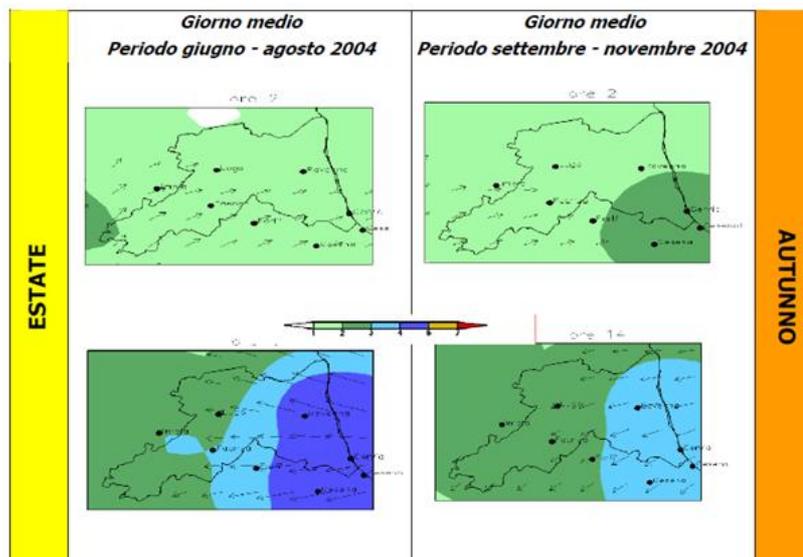


Figura 4.8.18: Andamento in estate ed autunno dell'intensità e della direzione del vento a 10 m di altezza

Nella provincia di Ravenna la condizione più frequente è quella di stabilità, associata ad assenza di turbolenza termodinamica e debole variazione del vento con la quota. Ciò comporta che anche in primavera ed estate, nonostante in questi periodi dell'anno si

verificano il maggior numero di condizioni di instabilità, vi siano spesso condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie.

Durante la giornata le maggiori condizioni di instabilità si verificano tra le 10 e le 14, in corrispondenza dell'innalzarsi dell'altezza di rimescolamento, mentre la percentuale più alta di condizioni stabili si ha tra le ore 22 e le 2.

Di seguito (Figura 4.8.19) sono illustrate le mappe stagionali della classe "stabile" sulla Provincia di Ravenna.

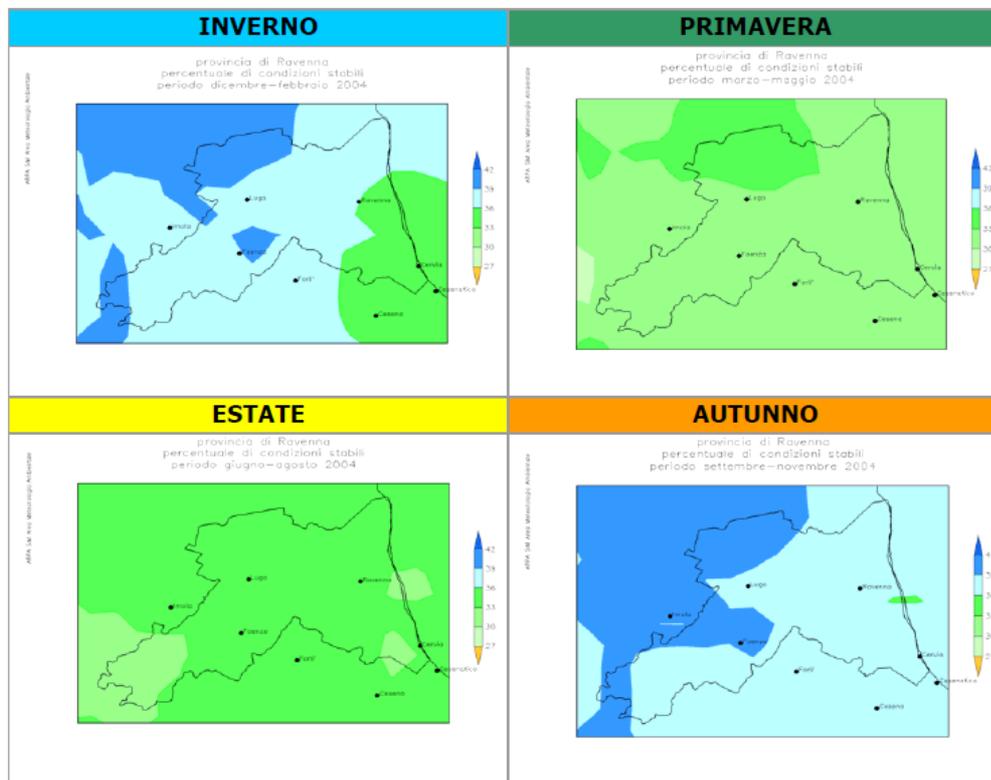


Figura 4.8.19: Percentuale classe "stabile" nelle diverse stagioni

A completezza dei dati fin qui riportati si riporta di seguito le rose dei venti (Figura 4.8.20), in termini di direzione ed intensità, calcolate per l'entroterra faentino.

Nell'area di Faenza le rose dei venti sono state elaborate a partire dai dati del processore meteorologico CALMET in uso al SIMC (Servizio Idro Meteo Clima) in quanto l'efficienza della stazione di Faenza per velocità e direzione del vento è stata troppo bassa nel 2012.

La distribuzione delle velocità indica un valore inferiore a 3 m/s per la maggior parte dell'anno e le direzioni del vento più frequenti sono O-NO e NO

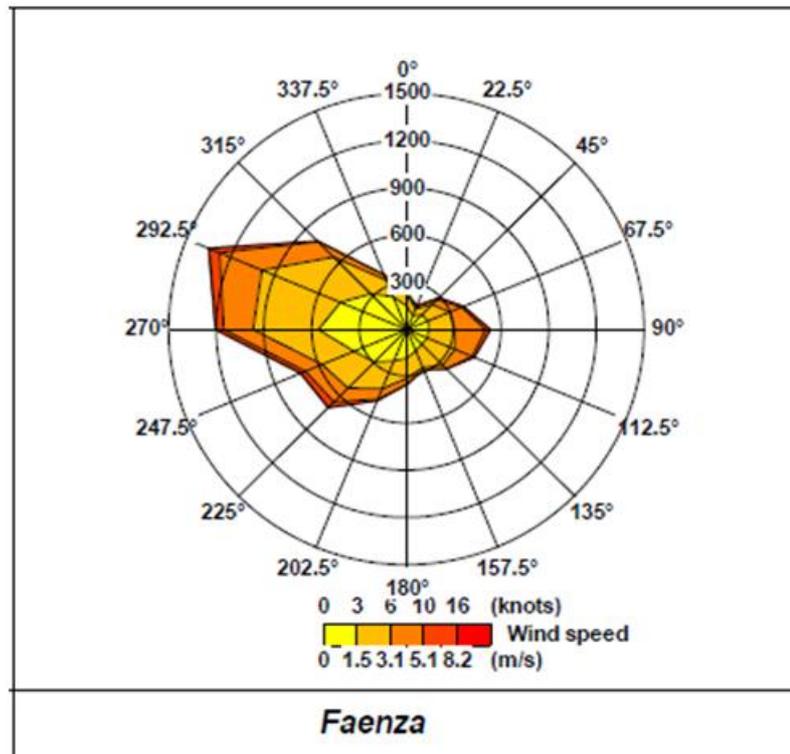


Figura 4.8.20: Rosa dei venti in corrispondenza di Faenza - 2012

Le rose dei venti stagionali (Figura 4.8.21) mostrano un quadro a grandi linee simile in tutte e quattro le stagioni con una componente da SO più marcata solo nel periodo autunnale. In tale periodo tuttavia le intensità sono le più basse registrate.

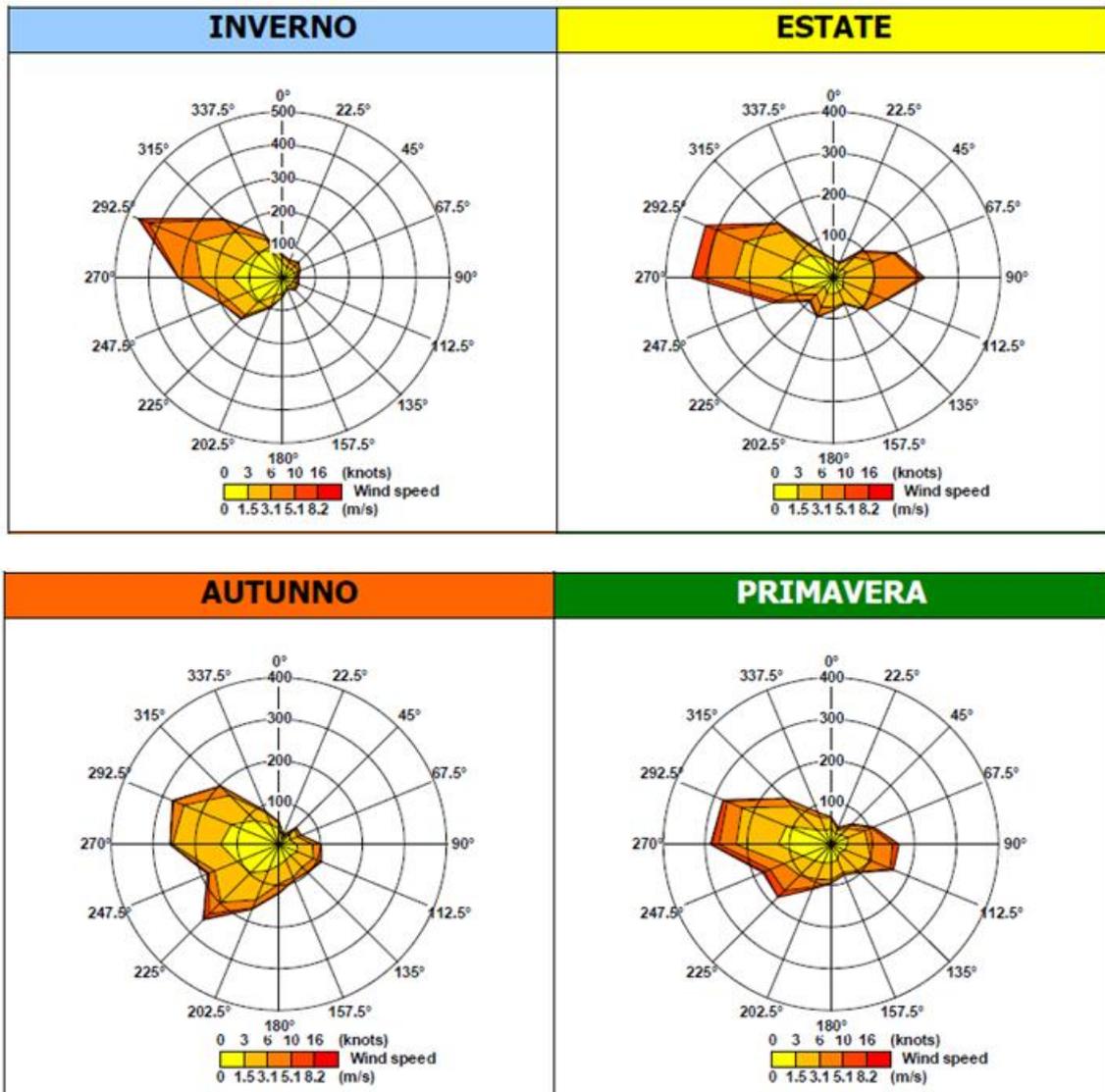


Figura 4.8.21: Rose del vento stagionali per Faenza - anno 2012

A conclusione della caratterizzazione meteorologica della zona in esame si riportano brevemente le conclusioni del report "Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna - cambiamenti climatici". Lo stesso analizza i trend climatici sul periodo 1961-2008. Le conclusioni che possono trarsi dall'analisi dei trend climatici analizzati, sono le seguenti:

- È evidente un segnale di aumento delle temperature (massime e minime) e, nello stesso periodo, un aumento della durata delle ondate di calore;

- A partire dal 1985 il valore annuale della temperatura massima e minima è stato quasi sempre al di sopra del valore climatico di riferimento (1961-1990);
- È evidente una tendenza alla diminuzione della precipitazione totale annuale, con punte di anomalia negativa più intense nel 1983 e 1988, ma anche nel periodo più recente, ad esempio nel 2007;
- È evidente una tendenza alla diminuzione dell'indicatore standard di precipitazione SPI a 12 e 24 mesi, il che implica un deficit di precipitazione alle scale temporali più lunghe.

I cambiamenti climatici sono un fenomeno a scala globale, conseguenza della modifica dell'equilibrio energetico del pianeta, dovuto in massima parte all'aumento della concentrazione dei gas ad effetto serra, e principalmente all'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>). I gas serra influenzano infatti gli scambi di energia tra la terra e lo spazio.

Oltre ai processi su scala globale devono essere considerate anche le modificazioni locali del clima dovute alla modifica della copertura del suolo per effetto delle attività umane o per cause naturali.

#### 4.8.4 Qualità dell'aria

La Regione Emilia Romagna con la L.R. 3/99 ha delegato le Province alla predisposizione dei Piani di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria.

Il Piano provinciale di tutela e risanamento della qualità dell'aria della Provincia di Ravenna è stato approvato dal consiglio provinciale nel 2006.

Nel territorio della provincia di Ravenna la rete di monitoraggio della qualità dell'aria, di proprietà delle pubbliche amministrazioni e gestita da ARPA, è costituita da 9 stazioni fisse ed un laboratorio mobile; di queste, cinque sono dislocate nel territorio del Comune di Ravenna, tre a Faenza ed una a Cotignola.

La stazione più rappresentativa dell'area in esame è quella di Cotignola.

Nell'ambito del PRQA, per individuare eventuali criticità degli inquinanti rispetto ai limiti previsti dal DM 60/02, è stata effettuata l'analisi degli andamenti degli inquinanti in tutte le stazioni aventi serie storiche nel periodo 2000 - 2004.

Attualmente il DM 60/02 è stato sostituito dal D. Lgs. 155/2010 che sostanzialmente ha confermato quanto stabilito dal decreto precedente introducendo un limite normativo anche per il particolato PM2.5.

Di seguito i limiti vigenti. (Tabella 4.8.6, Tabella 4.8.7, Tabella 4.8.8, Tabella 4.8.9, Tabella 4.8.10)

| INQUINANTE            | PERIODO DI MEDIAZIONE                          | VALORE LIMITE |                   |
|-----------------------|--|---------------|-------------------|
| Biossido di zolfo     | Orario<br>(non più di 24 volte all'anno)       | 350           | µg/m <sup>3</sup> |
|                       | Giornaliero<br>(non più di 3 volte all'anno)   | 125           | µg/m <sup>3</sup> |
| Biossido di azoto     | Orario<br>(per non più di 18 volte all'anno)   | 200           | µg/m <sup>3</sup> |
|                       | Annuo  | 40            | µg/m <sup>3</sup> |
| Benzene               | Annuo  | 5             | µg/m <sup>3</sup> |
| Monossido di carbonio | Media max giornaliera su 8 ore                 | 10            | mg/m <sup>3</sup> |
| Particolato PM 10     | Giornaliero<br>(non più di 35 volte all'anno)  | 50            | µg/m <sup>3</sup> |
|                       | Annuo  | 40            | µg/m <sup>3</sup> |
| Particolato PM 2.5    | Annuo al 2010 (+MT)<br>[valore di riferimento] | 29            | µg/m <sup>3</sup> |
|                       | Annuo al 2015                                  | 25            | µg/m <sup>3</sup> |
| Piombo                | Anno   | 0.5           | µg/m <sup>3</sup> |

Tabella 4.8.6: Valori limite (Allegato XI DLgs 155/10)

| INQUINANTE            | PERIODO DI MEDIAZIONE        | Livelli critici per la vegetazione |                   |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Biossido di zolfo     | Annuale                      | 20                                 | µg/m <sup>3</sup> |
|                       | Invernale (1 ott. - 31 mar.) | 20                                 | µg/m <sup>3</sup> |
| Ossidi di azoto (NOx) | Annuo                        | 30                                 | µg/m <sup>3</sup> |

Tabella 4.8.7: Livelli critici per la vegetazione (Allegato XI DLgs 155/10)

| INQUINANTE        | PERIODO DI MEDIAZIONE  | Soglia di Allarme |                   |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|
| Biossido di zolfo | Per 3 ore consecutive in una stazione<br>con rappresentatività > 100 km <sup>2</sup> | 500               | µg/m <sup>3</sup> |
| Biossido di azoto | Per 3 ore consecutive in una stazione<br>con rappresentatività > 100 km <sup>2</sup> | 400               | µg/m <sup>3</sup> |

*Tabella 4.8.8: Soglie di allarme per inquinanti diversi dall'ozono (SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>) [Allegato XII DLgs 155/2010]*

| Valori obiettivo   |  |  |                                    |
|--|--|--|------------------------------------|
| Finalità   | Periodo di mediazione  | Valore obiettivo (1.1.2010)  | Data raggiungimento <sup>(2)</sup> |
| Protezione della salute umana  | Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile                   | 120 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni | 2013<br>(dati 2010 – 2012)         |
| Protezione della vegetazione   | AOT40 <sup>(1)</sup><br>Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio | 18000 µg/m <sup>3</sup> h<br>come media su 5 anni  | 2015<br>(dati 2010 – 2014)         |
| Obiettivi a lungo termine  |  |  |                                    |
| Finalità   | Periodo di mediazione  | Obiettivo a lungo termine  | Data raggiungimento <sup>(3)</sup> |
| Protezione della salute umana  | Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile                   | 120 µg/m <sup>3</sup>  | Non definito)                      |
| Protezione della vegetazione   | AOT40 <sup>(1)</sup><br>Calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio | 6000 µg/m <sup>3</sup> h   | Non definito                       |
| <small>(1) AOT40 (espresso in µg/m<sup>3</sup>h) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni &gt; 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00 (ora dell'Europa centrale).<br/>                     (2) Data entro la quale deve essere raggiunto il valore obiettivo<br/>                     (3) Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine</small> |  |  |                                    |

*Tabella 4.8.9: Valori obiettivo e obiettivi a lungo termine per l'ozono (Allegato VII D.Lgs. 155/2010)*

| Finalità  | Periodo di mediazione | Soglia                |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Informazione  | 1 ora                 | 180 µg/m <sup>3</sup> |
| Allarme   | 1 ora <sup>(1)</sup>  | 240 µg/m <sup>3</sup> |
| <small>(1) Per l'applicazione dell'art.10 comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive</small> |                       |                       |

*Tabella 4.8.10: Soglie di informazione e di allarme per l'ozono (Allegato XII D.Lgs. 155/2010)*

Per completezza si riportano di seguito i valori guida indicati dall'OMS (Tabella 4.8.11).

Le concentrazioni di biossido di azoto e ozono sono confrontabili mentre sono inferiori quelle consigliate per le polveri PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>.

| Sostanza                       | Valore guida           | Tempo di mediazione |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|
| <b>OMS – valori guida 2005</b> |                        |                     |
| NO <sub>2</sub>                | 40 µg/m <sup>3</sup>   | annuale             |
|                                | 200 µg/m <sup>3</sup>  | 1 ora               |
| SO <sub>2</sub>                | 20 µg/m <sup>3</sup>   | 24 ore              |
|                                | 500 µg/m <sup>3</sup>  | 10 min              |
| O <sub>3</sub>                 | 100 µg/m <sup>3</sup>  | 8 ore               |
| PM <sub>10</sub>               | 20 µg/m <sup>3</sup>   | annuale             |
|                                | 50 µg/m <sup>3</sup>   | 24 ore              |
| PM <sub>2,5</sub>              | 10 µg/m <sup>3</sup>   | annuale             |
|                                | 25 µg/m <sup>3</sup>   | 24 ore              |
| <b>OMS – valori guida 2000</b> |                        |                     |
| CO                             | 100 mg/m <sup>3</sup>  | 15 min              |
|                                | 60 mg/m <sup>3</sup>   | 30 min              |
|                                | 30 mg/m <sup>3</sup>   | 1 ora               |
|                                | 10 mg/m <sup>3</sup>   | 8 ore               |
| Toluene                        | 260 µg/m <sup>3</sup>  | Media settimanale   |
| Xileni                         | 4800 µg/m <sup>3</sup> | Media su 24 ore     |

[http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)

*Tabella 4.8.11: Valori guida della qualità dell'aria indicati dall'OMS (edizione 2000 e 2005)*

Di seguito si riportano i dati tratti dal PRQA e dal report "Elaborazione dati della qualità dell'aria – Provincia di Ravenna - Rapporto 2012".

- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Per il biossido di zolfo i valori rilevati nel quinquennio in esame nel PRQA (2000-2004) sono risultati tutti abbondantemente inferiori ai valori limite previsti dalla normativa a regime (2005).

Anche i dati provinciali del 2012 confermano valori contenuti, con una decisa tendenza al miglioramento nel corso degli anni.

- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

I limiti per la protezione della salute fissati dal DM 60 per questo inquinante entrano in vigore nel 2010 ed hanno due diversi riferimenti temporali: la media oraria (pari a 200 µg/m<sup>3</sup>) da non superare per più di 18 volte all'anno, e la media annuale, con un valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda la media annuale, il biossido di azoto presenta delle criticità sia in area urbana che in area industriale di Ravenna ma è comunque improbabile il raggiungimento della soglia di allarme definita dal DM 60/02 ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  misurati su tre ore consecutive).

I dati provinciali del 2012, anche in questo caso sono in accordo con quelli degli anni precedenti, con valori maggiori in corrispondenza delle centraline più impattate dal traffico e in area portuale/industriale.

- Monossido di carbonio (CO)

Il valore limite per la protezione della salute viene fissato sulla media mobile di 8 ore: il suo valore massimo in un giorno non deve superare  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ .

L'analisi dal 2000 al 2004 mostra un sostanziale rispetto della normativa ed un trend che ha portato negli ultimi due anni a valori decisamente inferiori al limite in tutte le postazioni.

- Benzene

Per il benzene il limite per la protezione della salute umana, entrato in vigore il 1° gennaio 2010 (Tabella 4.8.6), è  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

In tutte le stazioni monitorate i valori delle concentrazioni sono stati lontani dal limite normativo.

- Particolato PM<sub>10</sub>

Il nuovo decreto (Tabella 4.8.6) fissa per questo inquinante obiettivi suddivisi in due fasi distinte: la prima, mirata al raggiungimento degli obiettivi nell'anno 2005, in cui vengono fissati un limite per la protezione della salute su base giornaliera ed un limite sulla media annuale, ed una seconda fase, mirata al raggiungimento degli obiettivi nell'anno 2010, in cui i limiti vengono ulteriormente ridotti.

Relativamente alla prima fase (2005) due sono gli obiettivi da raggiungere, uno legato agli episodi acuti ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media giornaliera da non superare più di 35 volte nell'anno)

e l'altro relativo al valore annuale (limite annuale pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), quindi all'esposizione media.

Per quanto riguarda gli episodi acuti, il grafico seguente (Figura 4.8.22) riporta il numero di superamenti del valore limite a regime al 2005 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) che si sono riscontrati nel periodo 2000 - 2004 per le postazioni della rete provinciale collocate in area urbana. La situazione presenta aspetti di criticità: nell'ultimo anno, nonostante il calo registrato, i superamenti risultano ancora significativamente elevati rispetto all'obiettivo.

In tutte le stazioni, sia in area urbana che in area industriale, nel 2004 il limite giornaliero continua ad essere superato (ad esclusione di Caorle dove si registrano 17 superamenti).

Le concentrazioni medie annue sono generalmente diminuite dal 2000 al 2004 in tutte le centraline dell'area urbana.

Nella stazione di Cotignola, scelta come riferimento per il presente studio, nel triennio 2002-2004 i superamenti del limite giornaliero sono stati maggiori di 35 e la media annuale prossima al limite normativo.

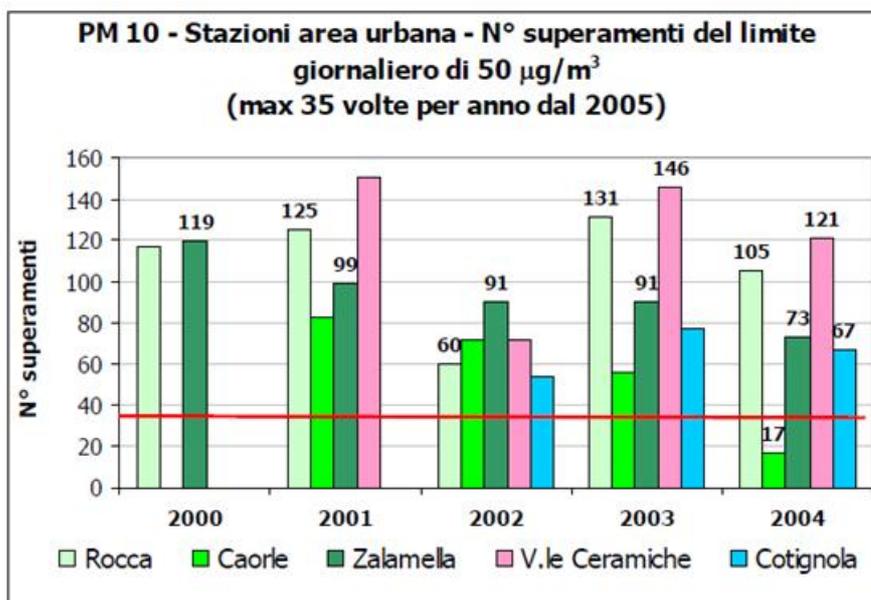


Figura 4.8.22: PM<sub>10</sub> area urbana - numero superamenti del limite giornaliero

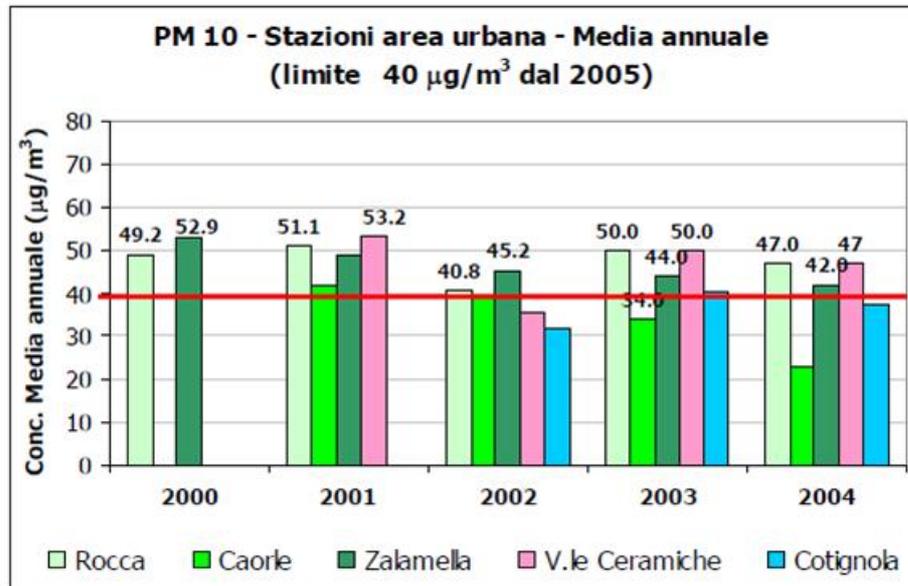


Figura 4.8.23: PM<sub>10</sub> area urbana - media annuale

Nel 2012 il limite relativo alla media annua (Figura 4.8.23) viene rispettato in tutte le postazioni, ad esclusione dall'area industriale/portuale.

Il limite di breve periodo (media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte in un anno), è invece abbondantemente superato in tutte le centraline della provincia, ad esclusione delle stazioni di Delta Cervia e Bucci (Faenza), due stazioni di fondo sub urbano e urbano rispettivamente (Figura 4.8.24).

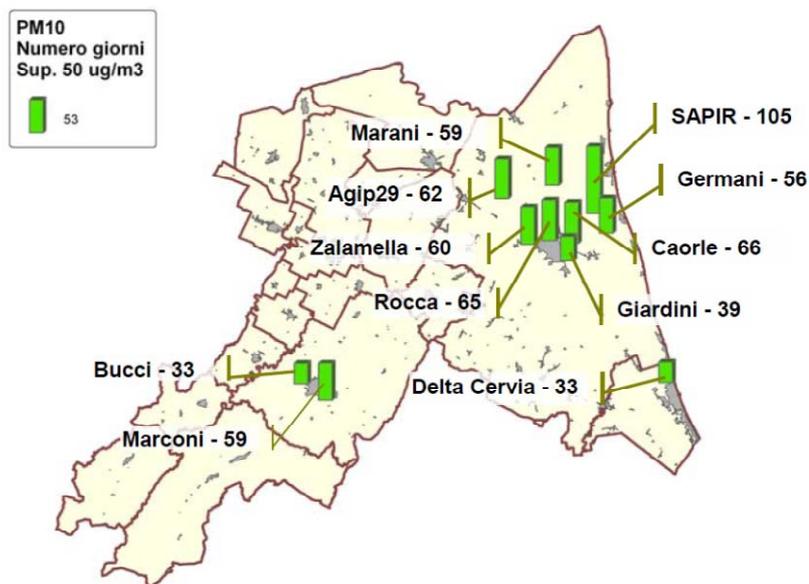


Figura 4.8.24: Giorni di superamento del limite giornaliero di 50 µg/m³ – anno 2012

- PM<sub>2.5</sub>

Nella provincia di Ravenna il particolato PM<sub>2.5</sub> è monitorato a partire dal 2009.

Secondo i dati del report 2012, il limite al 2015 è rispettato in tutte le postazioni ad esclusione di Ballirana (stazione di fondo rurale), in cui viene superato, seppure di poco, anche il limite più il margine di tolleranza previsto per il 2012.

- Ozono (O<sub>3</sub>)

L'ozono è un inquinante "secondario" che si forma a seguito di complesse reazioni fotochimiche, favorite dalla radiazione solare, che coinvolgono inquinanti primari immessi direttamente in atmosfera. Ha quindi una spiccata stagionalità, con le concentrazioni più significative rilevate nel periodo primavera-estate, ed un caratteristico andamento giornaliero, con un picco di concentrazione in corrispondenza delle ore di maggiore insolazione.

Il Decreto Legislativo 155/2010, oltre a valori bersaglio e obiettivi a lungo termine ripropone:

- la soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- la soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati.

Dai grafici seguenti, Figura 4.8.25, (PRQA) si può vedere che il numero maggiore di superamenti dell'indicatore è stato riscontrato negli anni 2003 e 2004, in particolare all'esterno dell'area urbana, a Nord-est della città di Ravenna.

Nel 2004 è stato inoltre superato il valore bersaglio per la protezione della salute umana (in vigore dal 2010) in quasi tutte le stazioni.

Pertanto, per questo inquinante, è individuata una criticità nel territorio provinciale.

Nel 2012 il valore bersaglio per la protezione della salute umana (più di 25 giorni di superamento della media massima giornaliera su 8 h di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media degli ultimi tre anni) è stato superato in 5 postazioni su 9 totali, tre della rete industriale (Rocca, Marina di Ravenna e SAPIR) e nelle due stazioni di Fondo (Ballirana e Delta Cervia).

Per quanto riguarda invece gli episodi acuti, la soglia di informazione ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stata raggiunta in 4 postazioni per un totale di 7 episodi, mentre non è mai stata raggiunta la soglia di allarme ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

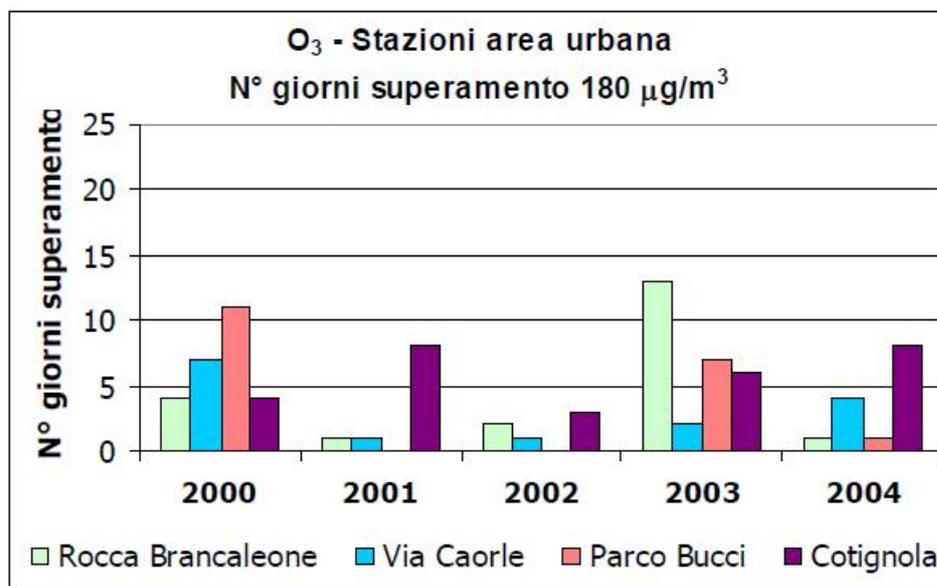


Figura 4.8.25: O<sub>3</sub> Stazioni area urbana – n° giorni superamento

In conclusione, a livello provinciale, sono state rilevate in modo diffuso situazioni di criticità per particolato PM<sub>10</sub>, ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>) ed ozono (O<sub>3</sub>).

Nello specifico dell'area in esame, le criticità sono solo relative a PM<sub>10</sub> e ozono.

#### 4.8.5 Clima acustico

Il Comune di Solarolo, in ottemperanza alle direttive nazionali, ha individuato la Classificazione acustica del proprio territorio ai sensi dell'art. 6 della Legge Quadro 447/95.

La zonizzazione acustica, già prevista dal DPCM 1/3/91 e ripresa Legge quadro 447/95 e relativi decreti applicativi, consiste nella classificazione in 6 zone del territorio comunale: da aree particolarmente protette (classe 1) ad aree esclusivamente industriali (classe 6), attraverso aree residenziali, commerciali, ad intensa attività umana, ecc.; ad ognuna di queste classi corrispondono dei limiti di rumore, diurno e notturno.

Come già illustrato al par. 3.1.6 e in Allegato 08 del presente documento, l'area ricade nella tipologia III A - Aree di tipo misto - Ambiti agricoli.

## **5 STIMA DEGLI IMPATTI**

### **5.1 INTRODUZIONE**

Nella presente sezione sono descritte e analizzate, alla luce delle informazioni fornite nei capitoli precedenti, le interferenze tra le attività di progetto e il contesto ambientale di riferimento.

Tale analisi considera le singole attività connesse alle diverse fasi del progetto sulla base della descrizione particolareggiata del progetto stesso (capitolo 3) e prevede, preliminarmente, l'individuazione delle componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto.

La metodologia di valutazione identifica, nel dettaglio delle attività concernenti le singole fasi e sottofasi del progetto, gli elementi di interferenza derivanti dalle stesse e individua i rapporti tra i possibili disturbi causati dagli elementi di interferenza e le componenti ambientali potenzialmente coinvolte, analizzando, successivamente, gli impatti effettivamente indotti su ciascuna delle componenti realmente interferite.

Un'apposita matrice degli impatti compendia la significatività delle interferenze potenziali sulle componenti ambientali.

### **5.2 FASI E SOTTOFASI DEL PROGETTO**

Il progetto in esame individua uno scenario di sviluppo nel quale si prevede la realizzazione della postazione e la perforazione del pozzo denominato Armonia 1 Dir.

Di seguito si riportano in successione le fasi previste per la realizzazione del progetto:

- Realizzazione postazione e realizzazione della strada di accesso;
- Esecuzione della perforazione direzionata;
- Ripristino parziale (in caso di esito positivo);
- Ripristino totale (in caso di esito negativo).

La tempistica prevista per tali attività è:

- Realizzazione della postazione sonda e adeguamento della strada di accesso: 45 giorni (la durata delle operazioni potrebbe essere modificata dalle condizioni meteorologiche particolarmente avverse)
- Montaggio impianto di perforazione: 7 giorni
- Perforazione del pozzo: 23 giorni

- Chiusura mineraria (caso "dry well")
- Completamento e prove di produzione (caso "gas well")
- Smontaggio impianto di perforazione: 7 giorni
- Ripristino parziale dell'area: 15 giorni
- Ripristino totale dell'area: 30 giorni

Ai fini della stima degli impatti, nelle singole fasi di progetto si distinguono le diverse sottofasi elencate nella tabella seguente.

| FASI DEL PROGETTO   | SOTTOFASI DEL PROGETTO   |
|---|--|
| <b>REALIZZAZIONE DELLA POSTAZIONE</b>   |  |
| <b>Realizzazione della postazione sonda e realizzazione della strada di accesso</b> | Allestimento del cantiere  |
|   | Scotico dello strato superficiale  |
|   | Lavori civili (solette in c.a., superfici impermeabilizzate)   |
| <b>CONDUCORT PIPE</b>   |  |
| <b>PERFORAZIONE DEL POZZO</b>   |  |
| <b>Esecuzione del pozzo</b>   | Trasporto e montaggio impianto di perforazione   |
|   | Perforazione   |
|   | Completamento  |
|   | Spurgo e Prove di produzione   |
| <b>RIPRISTINO PARZIALE (IN CASO DI ESITO MINERARIO POSITIVO)</b>                    |  |
| <b>Ripristino parziale</b>  | Smontaggio e trasporto impianto di perforazione  |
|   | Ripristino morfologico - vegetazionale dell'area fiaccola; pulizia e rimozione delle vasche dei fanghi di perforazione e vasche acqua- deposito gasolio; |
|   | Rimozione opere temporanee e facilities connesse quali cabine uffici, spogliatoi, servizi, ecc   |
|   | Montaggio di una struttura metallica a protezione della testa pozzo contro urti accidentali;   |
|   | Rimozione recinzione temporanea e installazione di quella permanente   |
| <b>RIPRISTINO TOTALE (IN CASO DI ESITO MINERARIO NEGATIVO)</b>                      |  |
| <b>Ripristino totale</b>  | Smontaggio e trasporto impianto di perforazione  |
|   | Smantellamento opere civili di tutte le facilities connesse  |
|   | Ripristino morfologico - vegetazionale dell'area allo status quo ante  |
|   | chiusura mineraria   |

Tabella 5.2.1: Fasi e sottofasi di progetto

### 5.3 COMPONENTI AMBIENTALI E ANTROPICHE COINVOLTE ED ELEMENTI DI INTERFERENZA

Le componenti ambientali e antropiche potenzialmente soggette ad impatto sono:

- ✓ Suolo e sottosuolo: potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e geomorfologiche del suolo e modificazioni dell'uso del suolo con la realizzazione degli interventi;
- ✓ Ambiente idrico: potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e sotterranee presenti nell'intorno della postazione;
- ✓ Atmosfera: possibile alterazione della qualità dell'aria nell'area della postazione;
- ✓ Clima acustico: potenziali effetti indotti dal rumore e dalle vibrazioni generate durante gli interventi sulla componente antropica e animale;
- ✓ Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi: possibili effetti sulla vegetazione e sulle popolazioni animali;
- ✓ Paesaggio: potenziale impatto sulla qualità del paesaggio determinato dalla presenza dell'impianto di perforazione, in funzione del contesto territoriale di riferimento;
- ✓ Assetto socio-economico: possibili effetti degli interventi sulle attività economiche e le dinamiche antropiche che caratterizzano l'area interessata dalle operazioni.
- ✓ Salute pubblica: possibili effetti sulla popolazione dell'area di progetto.

Gli elementi di interferenza, legati agli interventi in progetto, che su tali componenti determinano potenziali disturbi, sono riportati nella tabella successiva.

| ELEMENTI DI INTERFERENZA                      | COMPONENTI AMBIENTALI  | DISTURBI POTENZIALI  |
|---|--|--|
| Occupazione di suolo                          | Uso del suolo<br>Paesaggio<br>Vegetazione, flora, fauna<br>Assetto socio - economico | Modificazione dell'uso del suolo dell'area di ubicazione della postazione. |
| Presenza fisica del cantiere                  | Uso del suolo<br>Suolo<br>Paesaggio<br>Vegetazione, flora, fauna                     | Modificazioni morfologiche e del paesaggio                                 |
| Presenza fisica dell'impianto di perforazione | Paesaggio  | Modificazioni del paesaggio  |

| ELEMENTI DI INTERFERENZA  | COMPONENTI AMBIENTALI   | DISTURBI POTENZIALI   |
|---|---|---|
| Realizzazione delle superfici impermeabili  | Acque superficiali<br>Acque sotterranee   | Modificazioni delle condizioni di drenaggio superficiale  |
| Danneggiamento diretto della vegetazione  | Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi<br>Uso del suolo  | Alterazione degli indici di qualità della vegetazione   |
| Consumo idrico  | Assetto socio – economico   | Depauperamento delle risorse naturali   |
| Consumo di inerti   | Assetto socio – economico   | Richiesta di fornitura materiali all’imprenditoria e al commercio locali.                           |
| Consumo di gasolio  | Assetto socio – economico   | Richiesta di fornitura materiali all’imprenditoria e al commercio locali.                           |
| Produzione/Smaltimento rifiuti solidi e liquidi (reflui e solidi civili, fanghi esausti e detriti di perforazione, acque di lavaggio) | Suolo e Sottosuolo<br>Acque superficiali e sotterranee<br>Vegetazione, flora, fauna<br>Assetto socio – economico<br>Salute pubblica | Alterazione delle caratteristiche chimico – fisiche di Suolo, Acque superficiali, Acque sotterranee |
| Emissioni acustiche e vibrazioni  | Clima acustico<br>Fauna ed ecosistemi<br>Salute pubblica  | Alterazione del clima acustico<br>Disturbo alla componente faunistica e antropica                   |
| Emissioni di gas di combustione e di polveri in atmosfera   | Atmosfera<br>Vegetazione, flora, fauna<br>Salute pubblica   | Alterazione della qualità dell’aria<br>Disturbo alla componente biotica e antropica                 |
| Emissioni di radiazioni non ionizzanti (es. saldature)*   | Salute dei lavoratori (*)<br>Vegetazione, flora, fauna  | Disturbo alla componente biotica e antropica  |
| Emissioni luminose  | Fauna   | Disturbo alla componente faunistica   |
| Incremento di traffico  | Fauna<br>Assetto socio-economico  | Disturbo alla componente faunistica e antropica   |
| Contributo allo sviluppo dell’economia locale   | Assetto socio-economico   | Richiesta di manodopera;<br>Fornitura di gas ad aziende ed centri abitati locali                    |

Tabella 5.3.1 - elementi di interferenza, interventi in progetto, potenziali disturbi

(\*) L’impatto dell’Emissione di radiazioni non ionizzanti sulla componente Salute dei lavoratori è da ritenersi bassissimo e, comunque, mitigato dall’uso dei D.P.I. da parte degli addetti alle lavorazioni.

Nei paragrafi seguenti, tenendo in debita considerazione gli effetti di prevenzione e mitigazione dovuti alle soluzioni tecnico - progettuali e operative adottate, verranno valutate e descritte i disturbi effettivamente generate nelle singole fasi del progetto, associando alle sottofasi di progetto gli elementi di interferenza e indicandone la reale presenza, la durata e la consistenza.

#### **5.4 FASI DI PROGETTO ED ELEMENTI DI INTERFERENZA**

La metodologia di valutazione identifica, nel dettaglio delle attività concernenti le singole fasi e sottofasi del progetto, gli elementi di interferenza derivanti dalle stesse e individua i rapporti tra i possibili disturbi causati dagli elementi di interferenza e le componenti ambientali potenzialmente coinvolte.

La tabella seguente sintetizza per ogni sottofase del progetto le attività previste e i potenziali disturbi che gli elementi di interferenza potrebbero indurre sulle componenti ambientali di interesse.

| Fasi del Progetto                          | Sottofasi del Progetto   | Attività   | Elementi di Interferenza   |
|--|--|--|--|
| <b>Allestimento postazione</b>             | Rimozione terreno superficiale   | Utilizzo di risorse naturali   | Occupazione suolo<br>Presenza fisica nel cantiere  |
|  |  | Utilizzo di mezzi meccanici leggeri e pesanti , movimentazione e presenza del personale nelle aree di cantiere | Consumo di gasolio<br>Emissioni atmosferiche e di polveri<br>Emissioni acustiche e vibrazioni<br>Presenza fisica nel cantiere  |
|  | Lavori civili<br>(Livellamenti, realizzazione solette, aree impermeabilizzate, opere c.a., in cls infissione Conductor Pipe)           | Utilizzo di risorse naturali   | Consumo idrico e di inerti   |
|  |  | Impermeabilizzazione superfici   | Riduzione della superficie di infiltrazione efficace per modificazione condizioni di drenaggio superficiale  |
| <b>Perforazione</b>                        | Trasporto e montaggio impianto di perforazione   | Utilizzo di apparecchiature meccaniche e mezzi meccanici leggeri e pesanti                                     | Emissioni di radiazioni non ionizzanti<br>Consumo di gasolio<br>Emissioni atmosferiche e di polveri<br>Emissioni acustiche e vibrazioni  |
|  | Perforazione   | Utilizzo di apparecchiature meccaniche e mezzi meccanici leggeri e pesanti                                     | Presenza fisica dell'impianto (impianto di perforazione)<br>Produzione/Smaltimento rifiuti solidi e liquidi (*)<br>Emissioni luminose<br>Consumo di gasolio<br>Emissioni atmosferiche e di polveri<br>Emissioni acustiche e vibrazioni |
|  | Prove di produzione  |  |  |
|  | Completamento  |  |  |
| <b>Attività di ripristino</b>              |  |  |  |
| <b>In caso di esito minerario positivo</b> |  |  |  |
| <b>Ripristino parziale</b>                 | Smontaggio impianto di perforazione  | Utilizzo di mezzi meccanici leggeri e pesanti  | Produzione/Smaltimento rifiuti solidi e liquidi (*)<br>Miglioramento equilibri naturali<br>Consumo di gasolio<br>Emissioni atmosferiche e di polveri<br><br>Emissioni acustiche e vibrazioni<br>Emissioni di radiazioni non ionizzanti |
|  | Smantellamento opere temporanee e facilities connesse quali cabine uffici, spogliatoi, servizi, ecc                                    |  |  |
|  | Ripristino morfologico - vegetazionale dell'area fiaccola; pulizia e rimozione delle vasche dei fanghi di perforazione e vasche acqua; |  |  |
|  | Rimozione recinzione temporanea ed installazione di quella permanente  |  |  |
| <b>In caso di esito minerario negativo</b> |  |  |  |
| <b>Ripristino totale</b>                   | Smontaggio impianto di perforazione  | Utilizzo di mezzi meccanici leggeri e pesanti  | Produzione/Smaltimento rifiuti solidi e liquidi (*)<br>Recupero dello status ex ante<br>Consumo di gasolio<br>Emissioni atmosferiche e di polveri<br>Emissioni acustiche e vibrazioni<br>Emissioni di radiazioni non ionizzanti        |
|  | Smantellamento opere civili e facilities connesse  |  |  |
|  | Ripristini morfologico - vegetazionali   |  |  |

Tabella 5.4.1: Fasi, azioni e relativi elementi di interferenza

Di seguito si riportano sinteticamente le interferenze delle singole fasi del progetto con le matrici ambientali coinvolte evidenziandone le possibili alterazioni.

**Realizzazione area pozzo e realizzazione della strada di accesso (45 giorni<sup>4</sup>)**

La fase di cantiere prevede l'allestimento della postazione e delle aree di occupazione temporanea (area fiaccola, deposito temporaneo terreno) con acquisizione di un'area che, adeguatamente trasformata, verrà avviata ad un uso diverso dall'attuale.

La superficie impegnata dalla postazione verrà mantenuta in caso di pozzo produttivo per l'alloggiamento delle facilities di produzione e sarà oggetto di ripristino parziale; in caso di pozzo non produttivo o in caso di non economicità del rinvenimento la postazione verrà smantellata sulla base del programma di ripristino totale e le aree saranno ricondotte allo status quo ante.

La realizzazione della postazione comporterà, nelle aree strettamente interessate dalle operazioni di realizzazione del cantiere, la modifica minima della morfologia del suolo e del paesaggio.

La realizzazione di superfici impermeabilizzate (solette, aree impermeabilizzate), approntate allo scopo di evitare le perdite di fluidi e infiltrazioni di acque meteoriche di dilavamento nel terreno, determina una alterazione del *drenaggio superficiale e la riduzione della capacità di infiltrazione delle acque*. L'impatto risulta limitato esclusivamente all'area occupata dall'impianto e attrezzature attigue e non influisce sul territorio circostante il cantiere. L'interferenza si conserverà fino alla persistenza delle opere progettuali esclusivamente sulla superficie impegnata dalle aree impermeabilizzate.

A seguire (Tabella 5.4.2) si riportano le informazioni relative alle superfici impegnate.

---

<sup>4</sup> La durata delle operazioni potrebbe essere modificata dalle condizioni meteorologiche particolarmente avverse.

|   |         |                      | Volume (mq)   |
|---|---------|----------------------|---------------|
| Superficie area pozzo (impronta a terra)        |         |                      | 8258,5        |
| Superficie area pozzo (recintata e inghiaiaata) |         |                      | 6396          |
| Area fiaccola (recintata)                       |         |                      | 900           |
| Area deposito esplosivi e parcheggio            |         |                      | 975           |
| Superfici impermeabili                          | Tipo A* | impianto             | 189           |
|   |         | <b>Totale Tipo A</b> | <b>189</b>    |
|   | Tipo B  | vibrovagli*          | 140           |
|   |         | pompe                | 168,75        |
|   |         | impianto             | 91            |
|   |         | correttivi           | 36            |
|   |         | <b>Totale Tipo B</b> | <b>435,75</b> |
|   | Tipo C  | impianto             | 752,5         |
|   |         | CER 150 104          | 32            |
|   |         | CER 130 200          | 32            |
|   |         | dep. gasolio         | 38            |
|   |         | <b>Totale Tipo C</b> | <b>854,5</b>  |

*Tabella 5.4.2: Informazioni relative alle superfici impegnate*

L'allestimento della piazzola e delle opere provvisionali e/o accessorie non richiederà taglio di elementi arborei ma prevede operazioni di rimozione dello strato superficiale del terreno superficiale, che verrà accumulato in una zona attigua al piazzale di perforazione per il suo successivo riutilizzo in sede di ripristino parziale e/o totale.

Le emissioni atmosferiche (fumi di combustione: NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, idrocarburi incombusti), di polveri e di rumore saranno determinate dai mezzi meccanici leggeri e pesanti in opera nel cantiere e dai mezzi adibiti al trasporto di personale, materiali e rifiuti. L'interferenza prodotta

è assimilabile a quella derivante da un ordinario cantiere edile di modeste dimensioni, temporaneo, operante nel solo periodo diurno.

Le emissioni acustiche prodotte, in questa fase, si verificheranno soltanto nelle ore diurne.

Il fabbisogno idrico connesso alle attività di cantiere e agli usi civili per il personale addetto sarà garantito mediante autobotti senza alterare l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

Le operazioni di saldatura genereranno emissione di radiazioni non ionizzanti; saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante e della salute e della sicurezza dei lavoratori.

Il consumo di inerti è quello richiesto dall'esecuzione di opere civili, quali basamenti per le apparecchiature, aree cordolate, solette, canalette, etc.. per le quali è previsto l'utilizzo di inerti provenienti da cave.

I rifiuti prodotti in questa fase sono essenzialmente rifiuti solidi urbani, rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione e reflui civili. Essi saranno temporaneamente depositati in cantiere, separati per tipologia e successivamente conferiti ad idoneo impianto di recupero/smaltimento.

**Trasporto e montaggio/smontaggio impianto di perforazione (7 giorni ciascuno)**

Durante le operazioni di trasporto dell'impianto di perforazione e strutture accessorie si registra un aumento di traffico veicolare a carattere temporaneo in quanto per il trasporto sono necessari n.42 bilici che arrivano nei primi 3-4 gg di montaggio impianto (previsto in 7 giorni).

In questa fase si registra pertanto l'immissione di inquinanti in atmosfera, la produzione di rumore e vibrazioni e il sollevamento di polveri conseguente alla circolazione dei mezzi leggeri e pesanti.

La fase di montaggio/smontaggio dell'impianto produrrà un aumento di traffico veicolare a carattere temporaneo e di conseguenza produzione di rumore e vibrazioni e il sollevamento di polveri. Inoltre il montaggio dell'impianto di perforazione (altezza totale pari a circa 30 m) genera un'alterazione del paesaggio dovuto alla presenza di un elemento estraneo.

Le operazioni di saldatura originate in fase di cantiere genereranno emissione di radiazioni non ionizzanti; saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante e della salute e della sicurezza dei lavoratori.

### **Perforazione (23 giorni)**

La presenza della torre di perforazione e della sottostruttura (altezza totale pari a circa 30 m), determinerà un'alterazione percettiva dei luoghi di intervento durante le attività di perforazione (31 giorni in caso di esito minerario positivo). L'interferenza negativa con la qualità del paesaggio sarà temporanea e reversibile e si risolverà con lo smontaggio dell'impianto.

L'aumento di traffico sarà relativo alla circolazione del personale e dei mezzi a servizio della perforazione riconducibili al rifornimento di gasolio con fornitura 1 volta ogni 3/4gg e acque industriali con fornitura 1 volta ogni 3 giorni. L'approvvigionamento idrico (acqua industriale per il confezionamento dei fanghi e approvvigionamento idrico del personale di cantiere) avverrà a mezzo autobotti, in maniera tale da non operare alcun prelievo dai corpi idrici superficiali e sotterranei.

L'immissione di inquinanti in atmosfera, la generazione di rumore e vibrazioni (da ricondurre in massima parte alla infissione del conductor pipe) e il sollevamento di polveri sono riconducibili al funzionamento dei motori dell'impianto di perforazione e all'impiego di mezzi pesanti e leggeri; tali impatti, di carattere continuo (giorno e notte), sono temporanei e reversibili, in quanto riassorbite al termine delle attività di perforazione.

In fase di perforazione saranno prodotti rifiuti solidi e liquidi costituiti principalmente dai detriti di perforazione (cuttings) e dal fluido di perforazione esausto e il suo residuo finale. Il volume dei detriti di perforazione sarà quindi funzione della profondità del pozzo e del diametro del foro (par 3.13.4).

I reflui prodotti verranno depositati e separati per tipologia in appositi bacini impermeabilizzati e successivamente trasportati ad impianto di trattamento autorizzato. Non verranno effettuati processi di trattamento in sito.

Non sono previsti e non saranno realizzati scarichi in corpi idrici superficiali e sotterranei e di conseguenza non sono possibili alterazioni della qualità dei corpi idrici; le acque piovane e/o altri fluidi provenienti dalle aree impermeabilizzate, raccolte tramite un sistema di dreni e canalette, saranno infatti allontanate dal cantiere e smaltite come rifiuto.

Le attività di perforazione comporteranno un disturbo della fauna che, sebbene limitato nel tempo e circoscritto, comporta l'allontanamento temporaneo di alcune specie di animali dai luoghi circostanti il sito in esame.

A conclusione delle attività di perforazione si verificherà la correttezza delle ipotesi produttive del giacimento:

- in caso di confermata produttività ed economicità di coltivazione del pozzo, si procederà col ripristino parziale della postazione e si attiverà la procedura tecnico-amministrativa finalizzata alla fase di messa in produzione del pozzo.
- in caso di non produttività del pozzo o non economicità del rinvenimento del pozzo, si procederà con la chiusura mineraria dello stesso e con il ripristino totale dell'area (decommissioning).

**Chiusura mineraria in caso di pozzo non mineralizzato (4 giorni)**

In questa fase si originano immissione di inquinanti in atmosfera, generazione di rumore e vibrazioni e sollevamento di polveri, riconducibili al funzionamento dei motori dell'impianto di perforazione e all'impiego di mezzi pesanti e leggeri; tali impatti sono temporanei e reversibili, in quanto riassorbite al termine delle attività. Similmente alla fase di perforazione, tali fasi potranno comportare il disturbo della fauna.

**Completamento e accertamento minerario in caso di pozzo mineralizzato (8 giorni)**

Durante la prova di produzione si originano emissioni di inquinanti in atmosfera, generazione di rumore e vibrazioni.

Durante il completamento si origineranno sollevamento di polveri dovuti all'impiego di mezzi per la rimozione del bacino della fiaccola e alla fase di esercizio della prova. La sottrazione di suolo generata dal bacino della fiaccola sarà riassorbita completamente dalle fasi di ripristino.

L'impatto generato sul paesaggio è riconducibile alla presenza stessa del bacino della fiaccola e alle emissioni luminose dovute alla combustione prodotta in fase di prova. La fase di accertamento minerario causerà disturbo alla fauna.

Gli impatti generati sono reversibili in quanto la durata delle fasi di completamento e accertamento minerario è stimata in 8 giorni.

**Ripristino parziale (15 giorni)**

Al termine dei lavori di perforazione e in caso di pozzo produttivo, la postazione e dunque la risultante occupazione di suolo verrà mantenuta in quanto necessaria per l'alloggiamento delle attrezzature necessarie alla successiva fase produttiva. Durante la fase si prevedono impatti di limitata entità prevalentemente sulla qualità dell'aria, disturbo fauna e clima acustico. Dalle attività di installazione della gabbia metallica a protezione della testa pozzo e della recinzione definitiva attorno alla postazione si possono generare emissioni di radiazioni non ionizzanti dovute alle operazioni di saldatura

Impatto positivo sarà generato dalla rimozione del bacino fiaccola con la restituzione del suolo all'uso originario.

#### **Ripristino totale (30 giorni)**

In caso di pozzo non produttivo, il ripristino totale sarà finalizzato a ristabilire, nelle aree d'intervento, gli equilibri naturali preesistenti. L'impatto generato sarà positivo in relazione alla componente paesaggio, suolo e vegetazione-fauna-ecosistemi in quanto il ripristino comporterà il completo smantellamento degli impianti tecnologici e delle apparecchiature installate e l'area sarà ricondotta alla condizione pregressa, ovvero agricola mediante la ricollocazione della coltre superficiale precedentemente asportata e depositata in area dedicata, e con le operazioni di inerbimento.

### **5.5 INTERVENTI DI PREVENZIONE E RIPRISTINO**

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto prevede l'adozione di determinate scelte progettuali, l'applicazione di una serie di criteri e tecniche in grado di prevenire "a monte" l'impatto sull'ambiente e la realizzazione di opere di ripristino adeguate.

Prima di tutto, come strumento efficiente di salvaguardia dell'ambiente e di eliminazione e/o mitigazione dei rischi, verranno impiegate:

- un'ottima programmazione delle attività;
- il pieno e rigoroso rispetto della normativa;
- le tecnologie adeguate;
- il personale tecnicamente addestrato.

#### 5.5.1 Allestimento dell'area pozzo

Nell'ambito delle operazioni di allestimento del piazzale, verrà adottata una serie di misure di salvaguardia e di tecniche di prevenzione dei potenziali rischi ambientali.

Alcune di queste tecniche appartengono a procedure standard che si sono sviluppate nel corso dell'esperienza nel campo della perforazione, al fine di rendere le attività sempre più compatibili con l'ambiente. Altre scelte progettuali sono state invece specificatamente adottate al fine di ridurre al minimo l'impatto sul territorio.

Le misure di salvaguardia e prevenzione messe in atto all'interno dell'area operativa sono riconducibili alla realizzazione di taluni manufatti ed interventi quali:

- realizzazione delle solette in cemento armato di spessore e caratteristiche strutturali adatte a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione e delle apparecchiature costituenti l'impianto di perforazione (vibrotaglio, pompe fango) che hanno la funzione di prevenire l'eventuale infiltrazione di fluidi;
- realizzazione di un setto di separazione in tessuto-non tessuto alla sommità del piano in terreno naturale ed alla base dei materiali di finitura, a protezione del terreno naturale e tale da agevolare le operazioni di ripristino conclusive;
- realizzazione di superfici impermeabilizzate in guaina HDPE/PVC in corrispondenza delle vasche acqua, vasche fanghi-reflui-cuttings, power unit, generatori e deposito e serbatoio olio e deposito rifiuti CER150104-130200; la protezione dell'ambiente sarà assicurata dalla messa in opera di una rete di tubazioni di drenaggio che convoglierà le acque e gli eventuali sversamenti a dei pozzetti di raccolta e da questi, tramite pompe, alle vasche dei reflui di perforazione per un successivo smaltimento a mezzo di autospurgo a cura di imprese specializzate;
- realizzazione delle canalette per la raccolta delle acque di lavaggio impianto lungo il perimetro delle solette in c.a. per la raccolta delle acque meteoriche ed il loro convogliamento, a mezzo pompe, nella vasca reflui e successivamente inviate a smaltimento presso impianto esterno autorizzato;
- realizzazione di un fosso perimetrale lungo il perimetro del piazzale di perforazione e del parcheggio per la raccolta delle acque meteoriche ricadenti sul piazzale e delle acque infiltrate nella massicciata Tipo D e captate mediante la rete di drenaggi, posti in opera sotto il piano del piazzale;

- realizzazione della rete fognaria con tubi in PVC per convogliamento delle acque reflue provenienti dai servizi fino al bacino di raccolta temporaneo per un successivo smaltimento a mezzo autospurgo a cura di imprese specializzate.

Le opere sopra descritte offrono buone garanzie per la salvaguardia della componente suolo-sottosuolo e conseguentemente delle risorse idriche sotterranee e superficiali, in caso di sversamenti accidentali di materiali stoccati e/o manipolati in area postazione durante le operazioni di perforazione o all'azione di dilavamento delle acque meteoriche.

In aggiunta alle caratteristiche di protezione dell'ambiente originate dalle procedure standard applicate nel campo della perforazione, ***la postazione del pozzo Armonia 1dir è stata progettata con lo scopo di mantenere gli standard di sicurezza propri delle postazioni convenzionali e con lo scopo di minimizzare gli impatti*** in relazione alla:

- a. riduzione impatto complessivo dell'opera in termini di:
  - utilizzo dei materiali;
  - movimento dei terreni;
  - materiali da conferire a smaltimento;
  - riduzione dei tempi operativi;
  - riduzione dei rifiuti;
  - riciclo e riutilizzo dei materiali;
- b. riduzione delle opere in c.a.:
  - solette impianto;
  - pozzetti calcestruzzo;
  - cantina pozzo;
  - armature per passaggi impianti;
- c. utilizzo di vasche reflui e acqua industriale fuori terra:
  - nessuna interazione con la falda per lo scavo;
  - riduzione movimento terre;
  - nessun conferimento di materiali a discarica;
  - più agevole rimozione delle vasche;
  - minore possibilità di sversamenti in fase di ripristino;
- d. utilizzo della vasca di contenimento deposito gasolio che contiene l'intero volume del serbatoio;
- e. impermeabilizzazione aree potenziali sversamenti con pvc;
- f. doppia protezione PVC con tessuto non tessuto;

- g. realizzazione della cantina pozzo con tubo acciaio con le seguenti caratteristiche:
- resistenza e tenuta idraulica pari a cantina in c.a.;
  - riduzione c.a. a smaltimento in caso di pozzo sterile;
  - recupero tubo acciaio in caso di pozzo sterile;
- h. recinto provvisorio di tipo stradale con le seguenti caratteristiche:
- nessuno scavo per installazione;
  - non utilizzo c.a.;
  - diminuzione di materiali a smaltimento;
  - riutilizzo della recinzione;
  - recinzione fissa in caso di esito positivo del pozzo;
- i. riduzione utilizzo materiali:
- in caso di esito negativo del sondaggio;
  - in caso di coltivazione del giacimento;
- j. riduzione materiale a smaltimento relativamente a:
- solette c.a.;
  - recinzioni;
  - pozzetti calcestruzzo;
  - teli vasche;
- k. limitato aumento materiale riciclabile (inerte, stabilizzato).

In conclusione, la progettazione dell'area pozzo permette quindi di migliorare gli standard di tutela dell'ambiente e ridurre gli impatti in caso di pozzo sterile/produttivo e delle opere di ripristino.

#### 5.5.2 Fase di perforazione

Durante la fase di perforazione propriamente detta verranno adottate tecniche atte a prevenire ogni possibilità di rischio, ed in particolare:

- isolamento delle sezioni di foro con casing per impedire ogni interferenza con le acque sotterranee ed a sostegno del foro stesso;
- utilizzo di fanghi di perforazione a base acquosa e additivi essenzialmente di tipo non pericoloso (es. bentonite, carbossimetilcellulosa);

- installazione delle apparecchiature di sicurezza Blow Out Preventers (B.O.P.) per prevenire il rischio di blow-out del pozzo (par. 3.9.4.4).

### 5.5.3 Interventi di Ripristino

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli agricoli comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire l'originale uso e in particolare, nelle aree agricole, essi hanno la finalità di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori.

La prima fase delle attività di ripristino prevede la ricollocazione dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica e di elementi nutritivi, accantonato in fase di allestimento dell'area pozzo.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito. Il materiale sarà accantonato in area dedicata ed opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento al fine di evitare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

In fase di ripristino parziale (caso pozzo produttivo) una parte del terreno accantonato sarà riutilizzata per le fasi di ripristino parziale dell'area ad occupazione temporanea (area fiaccola).

In caso di ripristino totale (caso pozzo sterile o non economicità del giacimento) il materiale verrà ricollocato su tutta l'area della postazione e si procederà all'inerbimento con lo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali.

La miscela che sarà utilizzata per l'inerbimento sarà scelta in base alle caratteristiche pedoclimatiche della zona, inoltre si prevede la contemporanea somministrazione di fertilizzanti a lenta cessione.

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

## **5.6 INTERFERENZE CON LE COMPONENTI AMBIENTALI**

In ragione dei fattori di interferenza riconosciuti nell'esecuzione del progetto e associati alle singole sottofasi e in considerazione delle modalità operative concretamente adottate e delle misure di prevenzione messe in atto, sulle singole componenti ambientali e socio - economiche sono attesi i potenziali disturbi di seguito discussi.

### **5.6.1 Occupazione del suolo**

L'opera in oggetto e le attività connesse alla sua realizzazione richiedono l'approntamento di un'area con una postazione sonda, per l'allestimento della quale si procederà all'acquisizione di una superficie pari a 9833,5 m<sup>2</sup>, che dovrà essere adeguatamente trasformata per accogliere, in condizioni di sicurezza e massima funzionalità tecnico - operativa, l'impianto di perforazione e le strutture ausiliarie.

Le trasformazioni previste indurranno modificazioni nell'uso del suolo, attualmente vocato a uso agricolo.

L'area interessata dalle attività sarà presa in affitto dagli attuali proprietari terrieri.

Il contratto di affitto perdurerà per il tempo necessario ad espletare le attività previste.

All'interno dell'area, nella fase di cantiere saranno realizzate strutture temporanee che saranno rimosse al termine della perforazione, generando un impatto dunque a medio termine e totalmente reversibile che si risolverà con il ripristino parziale.

La presenza della postazione nonché di tutte le installazioni persisterà sull'area nel medio termine nel caso di pozzo non produttivo e si risolverà con il ripristino totale dell'area alle condizioni ante operam.

Durante la fase di perforazione non è prevista ulteriore occupazione di suolo in quanto l'impianto sarà operativo esclusivamente all'interno della postazione appositamente predisposta.

#### 5.6.2 Suolo e sottosuolo

Le attività di approntamento della postazione richiedono l'asportazione dello strato superficiale di terreno, che verrà accantonato e riutilizzato nell'attività di ripristino parziale, nel caso di pozzo produttivo, e totale, nel caso di pozzo non produttivo.

Non saranno effettuate operazioni di scavo, in aggiunta allo scavo per la cantina, in quanto l'impianto di perforazione è dotato di vasche in acciaio fuori terra.

Le operazioni di livellamento della superficie topografica non produrranno dunque importanti modificazioni morfologiche, in quanto la postazione, comunque progettata coerentemente con le proprietà meccaniche dei materiali in situ, sarà realizzata su un'area a morfologia pressoché pianeggiante.

Ogni possibile compromissione delle caratteristiche chimico - fisiche del suolo e sottosuolo è esclusa in ragione delle misure preventive e degli accorgimenti tecnico-operativi adottati per impedire l'immissione di inquinanti nel terreno. A tal fine si ricordano i principali accorgimenti operati in tal senso come l'impermeabilizzazione e cordolatura delle aree critiche, la presenza di vasche a tenuta stagna per il contenimento dei fluidi esausti e reflui, l'impermeabilizzazione del bacino della fiaccola, la predisposizione delle canalette di raccolta di acque meteoriche e di lavaggio impianto, etc..

Le attività di cantiere della postazione generano sulla componente suolo e sottosuolo impatti trascurabili e reversibili, annullati dal programma di ripristino parziale o totale.

La perforazione del pozzo esplorativo Armonia 1dir, non avrà alcun tipo di influenza sul tasso di subsidenza dell'area in quanto:

- lo scopo del pozzo esplorativo è l'accertamento minerario della produttività del giacimento e, non essendo un pozzo di coltivazione, verrà effettuata solamente la prova di produzione; le quantità di gas estratto in fase di accertamento minerario sono estremamente limitate e pertanto non potranno in alcun modo influire sui tassi di subsidenza propri dell'area;
- la prova di produzione verrà eseguita nel pozzo intubato (casing) e cementato e dunque isolato dai fluidi presenti nelle formazioni geologiche ad eccezione dell'intervallo in cui si ritiene ci sia la presenza di gas metano.

In considerazione di ciò la perforazione e l'accertamento minerario del pozzo esplorativo Armonia 1dir non incrementeranno il tasso di subsidenza dell'area.

### 5.6.3 Ambiente idrico: acque superficiali e sotterranee

Le attività in predicato di realizzazione non determineranno alcuna alterazione dell'attuale stato quali-quantitativo della risorsa idrica.

Le potenziali interazioni con il livello della falda saranno limitate al solo scavo della cantina. La profondità della falda sarà valutata da future indagini da effettuarsi prima dell'inizio delle attività. Sarà garantito, inoltre, il limitarsi di tali interazioni attraverso scelte progettuali idonee a preservare la falda eventualmente presente.

Non vi saranno modificazioni significative e permanenti delle condizioni di drenaggio superficiale in quanto le superfici impermeabilizzate avranno una limitata estensione, che non creerà interazioni importanti con il drenaggio delle acque nel sottosuolo.

La piazzola avrà adeguate pendenze per il deflusso e la raccolta nelle canalette perimetrali delle acque meteoriche.

In ragione degli accorgimenti previsti, non si verificheranno alterazioni delle caratteristiche chimico-biologiche delle acque.

Infatti, durante le fasi di realizzazione della postazione e ripristino parziale/totale saranno predisposti accorgimenti operativi al fine di evitare qualsiasi compromissione dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo derivante da sversamento e dispersione di sostanze inquinanti.

Non sono previsti, e non saranno effettuati, scarichi in corpi idrici superficiali e sotterranei, in quanto le acque potenzialmente inquinate saranno smaltite a mezzo autobotte.

Le attività previste nella fase di perforazione saranno svolte in maniera tale da garantire la protezione dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

A tal fine, prima di iniziare l'attività di perforazione vera e propria, si posiziona un tubo di grande diametro chiamato conductor pipe (tubo guida), che ha lo scopo di isolare il pozzo dai terreni attraversati nel primo tratto di foro. Il conductor pipe viene infisso, senza utilizzo dei fluidi di perforazione ad eccezione di acqua, con un battipalo nel terreno ad una profondità

variabile in funzione della natura dei terreni attraversati. In genere, esso viene infisso ad una profondità di 30 ÷ 50 metri o comunque fino al rifiuto.

Durante la perforazione dei tratti successivi, l'isolamento delle formazioni attraversate è garantito dalla circolazione del fluido di perforazione che costituisce una barriera alla quale si aggiunge la protezione meccanica del casing a tubaggio effettuato. Le caratteristiche del fluido vengono variate nel corso della perforazione in funzione della profondità e delle caratteristiche delle formazioni attraversate per evitare la comunicazione dei fluidi incontrati con il foro.

Ai fini della protezione dell'ambiente idrico, saranno utilizzate le seguenti strutture:

- vasche di contenimento a tenuta stagna per il deposito temporaneo e il contenimento di acqua industriale e dei reflui della perforazione (fango, detriti, etc.);
- bacini di contenimento impermeabilizzati per il deposito temporaneo e il contenimento degli additivi e gasolio;

La protezione da sversamenti accidentali e acque di dilavamento sarà assicurata da:

- impermeabilizzazione delle superfici impegnate dall'impianto di perforazione e dalle apparecchiature accessorie, mediante solette in c.a. e guaina HDPE/PVC;
- canalette perimetrali disposte intorno alle solette dell'impianto di perforazione, pompe e vibrovaglio (sezioni tipo "A" e "B"), con convogliamento delle acque ivi confluenti, a mezzo pompe, nella vasca reflui e successivamente inviate a smaltimento presso impianto esterno autorizzato.

Le risorse idriche superficiali e sotterranee non saranno intaccate quantitativamente: durante le attività si esclude qualsiasi emungimento e prelievo diretto per l'approvvigionamento idrico, che avverrà esclusivamente mediante autobotte.

L'impatto sulla componente in esame, potenzialmente presente nelle attività svolte nella postazione, è da ritenersi annullato dalle modalità operative, che impediscono ogni possibile compromissione qualitativa e/o quantitativa della risorsa idrica.

#### 5.6.4 Atmosfera

Le interferenze generate dalla realizzazione dell'area pozzo sulla componente atmosfera si riferiscono essenzialmente alle emissioni in atmosfera di inquinanti (fumi di combustione e fumi di scarico dei motori) dei mezzi impiegati nelle attività di cantiere ed alle emissioni di polveri legate ai macchinari di cantiere usati per i lavori di movimentazione terra e alla circolazione dei veicoli leggeri e pesanti utilizzati per il trasporto dei materiali e delle

apparecchiature. Le emissioni in atmosfera sono riconducibili a quelle di un cantiere di modeste dimensioni che opera in diurno e per un periodo temporaneo. Per la stima delle emissioni si rimanda al paragrafo 5.6.4.8.

Relativamente alle emissioni generate dall'impianto di perforazione e al fine di determinare l'impatto ambientale delle emissioni sul territorio è stata effettuata la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera grazie all'ausilio di modelli matematici. Tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica è possibile infatti determinare la concentrazione degli inquinanti per ogni ora del periodo temporale considerato e per ogni punto del dominio.

I risultati delle simulazioni come concentrazioni orarie, permettono di effettuare i dovuti confronti con i limiti di legge imposti dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i. e di valutare il potenziale impatto in condizioni di normale funzionamento dell'impianto.

La simulazione, realizzata mediante il software WinDimula, è eseguita solo per lo scenario emissivo relativo alla fase di perforazione; questa fase infatti rappresenta lo scenario peggiore, in quanto si hanno le maggiori emissioni in atmosfera.

#### *5.6.4.1 Caratteristiche del modello*

Il software WinDimula è inserito nei rapporti ISTISAN 90/32 ("Modelli per la progettazione e valutazione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria") e ISTISAN 93/36 ("Modelli ad integrazione delle reti per la gestione della qualità dell'aria"), in quanto corrispondente ai requisiti qualitativi per la valutazione delle dispersioni di inquinanti in atmosfera in regioni limitate ed in condizioni atmosferiche sufficientemente omogenee e stazionarie.

DIMULA, codice di calcolo del software, è un modello gaussiano multisorgente che consente di effettuare simulazioni in condizione short term ed in condizione long term, considerando anche situazioni meteorologiche di calma di vento e di inversione in quota. I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative. La forma della soluzione è di tipo gaussiano ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio per sorgenti calde, calcolata come somma dell'altezza del camino più il sovralzato termico dei fumi, sia la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata utilizzando formulazioni che

variano al variare della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità introdotte da Pasquill-Turner.

Come accennato il programma permette di effettuare la simulazione secondo due differenti scansioni temporali: *short term* e *long term*. Il primo permette di calcolare la distribuzione delle concentrazioni al suolo dell'inquinante sul breve periodo e mentre il modulo climatologico permette di calcolare la distribuzione delle concentrazioni al suolo mediate su lunghi periodi.

Il modello richiede l'immissione di una serie di dati di input attraverso le seguenti schede:

- **Reticolo:** definizione di un reticolo di calcolo mediante il quale il territorio oggetto di studio è suddiviso in maglie omogenee;
- **Parametri di controllo:** definizione di alcuni parametri dell'equazione gaussiana;
- **Sorgenti:** definizione dei dati strutturali ed emissivi delle sorgenti;
- **Dati meteo:** scelta tra l'utilizzo di una sequenza di dati meteo o l'utilizzo di un'unica situazione meteorologica.

#### 5.6.4.2 Scansione temporale

Le simulazioni sono state eseguite in modalità *short term*, modello temporale che nelle condizioni più critiche (ad es. assenza vento, continuità dell'emissione alla massima portata ipotizzata nelle diverse situazioni di operatività dell'impianto) risulta di gran lunga più cautelativo rispetto al modello climatologico che utilizza dati meteo variabili nell'arco giornata (cioè considera ad esempio la durata della calma di vento, la direzione, intensità e durata del vento, ecc.).

Il modulo *short term* individua una sola situazione meteo costante per l'intera giornata. Tale modulo è stato utilizzato, oltre che per l'impostazione più cautelativa della valutazione previsionale, anche per una migliore verifica del rispetto dei limiti di legge: il "modulo climatologico" infatti consente solo considerazioni qualitative e non quantitative. L'utilizzo del modello climatologico fornisce dunque concentrazioni degli inquinanti più basse, poiché tiene conto del fenomeno di diluizione degli inquinanti determinato, nell'arco dell'anno, dall'azione del vento e dalla variabilità delle condizioni di stabilità atmosferica.

Va inoltre ricordato che la durata prevista per la perforazione è di soli 21 giorni, a cui si sommano 2 giorni per la fase di logs e 4 giorni per la chiusura mineraria (in caso di esito negativo del sondaggio). In alternativa, al termine della fase di logs, verranno impiegati 4

giorni per il completamento del pozzo e ulteriori 4 giorni per l'esecuzione delle prove di produzione (in caso di rinvenimento di idrocarburi). In entrambi gli scenari, la durata che intercorre tra l'inizio e la fine dell'attività di perforazione raggiunge al massimo i 31 giorni. Per tale motivo la simulazione sul lungo termine non risulta adatta ad interpretare le reali condizioni operative.

#### 5.6.4.3 Estensione del dominio

La simulazione è stata eseguita con l'impostazione del dominio orografico attraverso un reticolo di 101 x 101 nodi con un passo di 100 m, per uno sviluppo di 10 km x 10 km dal centro impostato nei punti di emissione dell'impianto di perforazione. La figura seguente mostra l'area di studio.

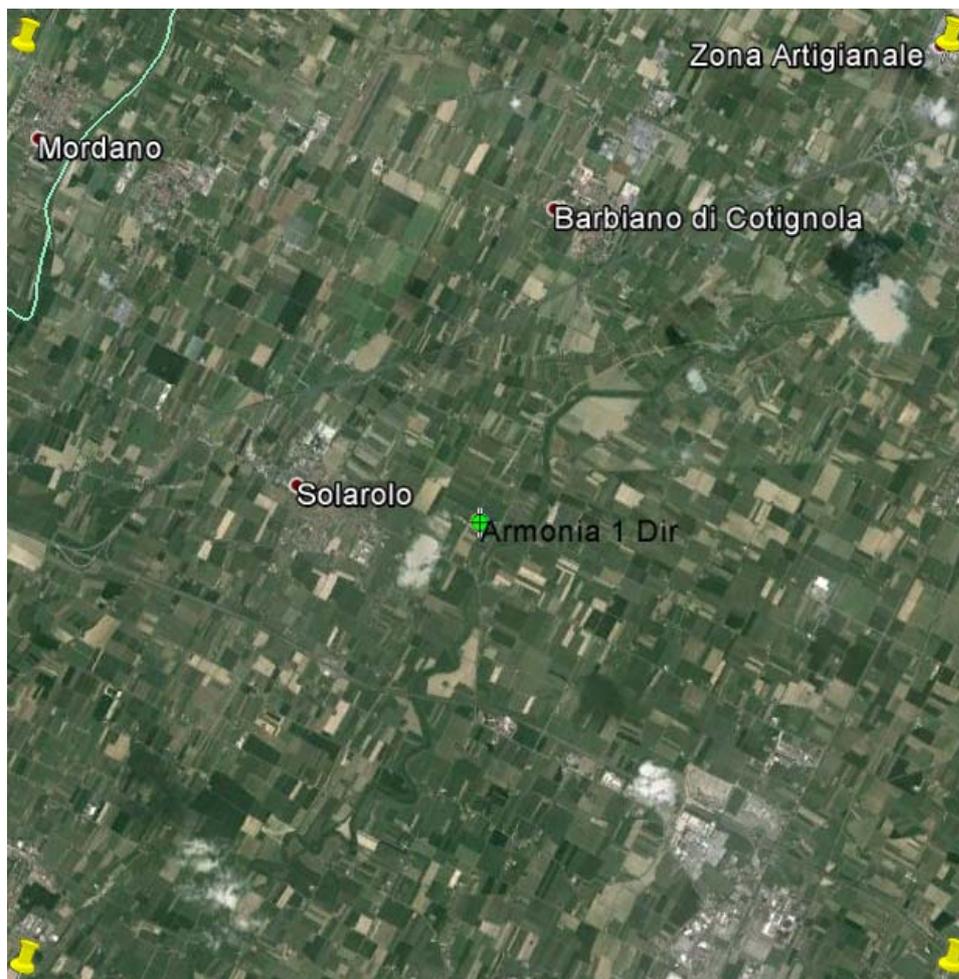


Figura 5.6.1: Area di studio 10 x 10 km

5.6.4.4 Condizioni meteo climatiche

Per poter effettuare un confronto con i limiti normativi si è preferito fare una modellazione di dispersione degli inquinanti in modalità *short term* con diversi scenari previsionali.

Nella fattispecie si è fatto riferimento alla descrizione delle condizioni meteo-climatiche riportate nel paragrafo 4.8.3. dalla quale si evince che la direzione prevalente del vento è **W-N-W (292.5°)** con una velocità media che oscilla tra i **1.5 e 3.1 m/s**, ricavate dalla stazione di Faenza.

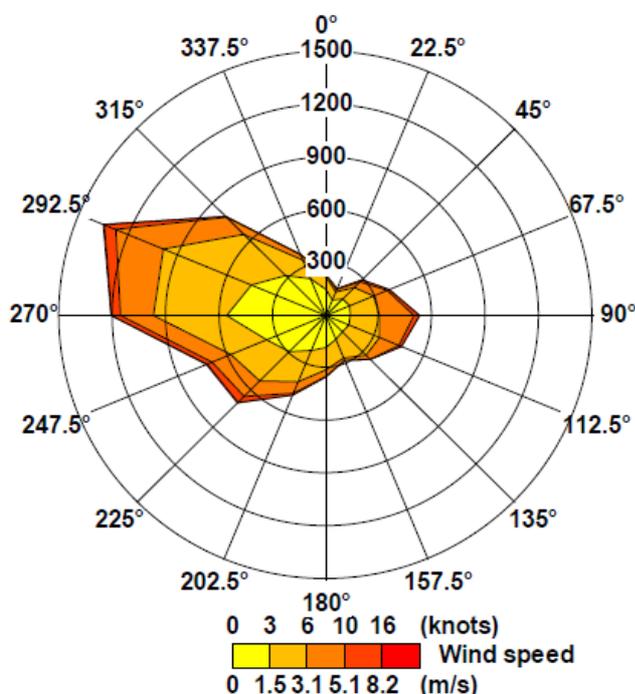


Figura 5.6.2: Rosa dei venti in corrispondenza di Faenza (Fonte: Relazione 2012 – Rete di controllo della qualità dell'aria nella Provincia di Ravenna. Provincia di Ravenna – ARPA Ravenna).

La classificazione di Pasquill dell'instabilità atmosferica individua sei classi (A, B, C, D, E, F+G) dalla più instabile a quella più stabile, più la nebbia. La stabilità verticale dell'atmosfera è un indice del grado di turbolenza dell'atmosfera e quindi della capacità dell'atmosfera di disperdere gli inquinanti in essa presenti. Essa viene definita empiricamente mediante opportuni algoritmi che utilizzano le determinazioni sperimentali della velocità del vento, della copertura nuvolosa e dell'altezza del sole sull'orizzonte.

| <i>Classe di stabilità</i> | <i>Definizione</i>    |
|----------------------------|-----------------------|
| A                          | molto instabile       |
| B                          | instabile             |
| C                          | leggermente instabile |
| D                          | neutrale              |
| E                          | leggermente stabile   |
| F+G                        | stabile               |

*Tabella 5.6.1: Classi di stabilità di Pasquill*

Per il presente studio sono state considerate due condizioni meteorologiche ritenute come rappresentative di quelle situazioni che determinano fenomeni di elevato inquinamento (scenario peggiore). La tabella a seguire mostra i due scenari di simulazione utilizzati.

|            | <b>Classe di stabilità</b> | <b>Velocità vento (m/s)</b> | <b>Direzione del vento (°)</b> |
|------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Scenario A | E                          | 3                           | 292.5                          |
| Scenario B | F+G                        | Calma di vento              | -                              |

*Tabella 5.6.2: Scenari di simulazione*

#### *5.6.4.5 Inquinanti considerati*

Per ciascuno scenario di emissione considerato vengono riportate le mappe da Figura 5.6.4 a Figura 5.6.11 (massimi orari) di concentrazione sulla superficie, ottenute per l'SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e il particolato PM<sub>10</sub>, ritenuti come gli inquinanti più rappresentativi in ragione delle maggiori portate di emissione. Sebbene i limiti legislativi in Italia siano imposti sugli SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, aliquote dei rispettivi SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub> di cui l'EPA fornisce i fattori di emissione, verificando la conformità di questi ultimi, viene univocamente verificata in maniera conservativa anche la conformità degli inquinanti oggetto dei limiti di legge.

Ai fini della valutazione del potenziale impatto generato dalle attività di progetto, occorre sottolineare come i dati considerati sono rappresentativi di uno scenario peggiore rispetto a quello reale in considerazione delle ipotesi fatte come il funzionamento dei motori in contemporanea e emissione continua e costante.

#### 5.6.4.6 Sorgenti

I punti di emissione sono rappresentati dai camini dei motori diesel dell'impianto di perforazione HH200 MM della Drillmec. In particolare viene simulata la situazione più gravosa, ovvero quella derivante dell'utilizzo contemporaneo e a pieno carico delle seguenti unità:

- N° 1 Generatore diesel
- N° 2 Motori diesel delle pompe fango
- N° 2 Motori diesel del Power System

La figura seguente riporta il layout dell'impianto di perforazione con evidenziate le sorgenti emissive degli inquinanti.

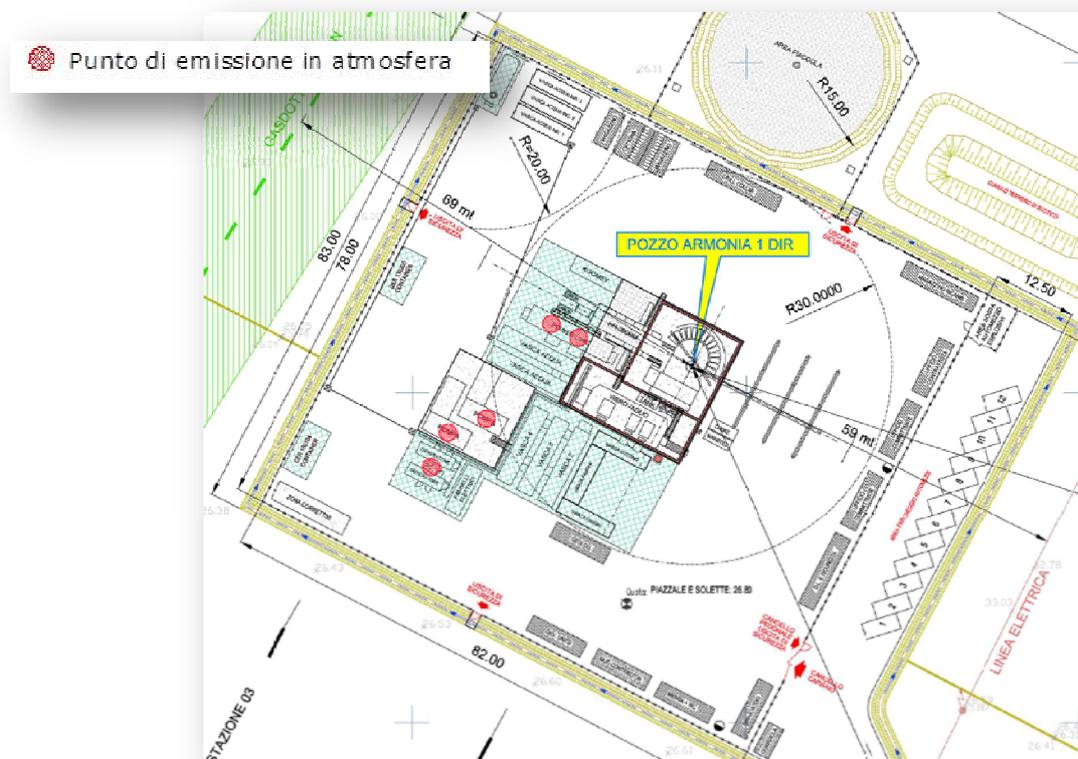


Figura 5.6.3: Punti di emissione dell'impianto di perforazione

Le seguenti tabelle Tabella 5.6.3 Tabella 5.6.4 Tabella 5.6.5 riportano i ratei emissivi dei singoli motori diesel, utilizzati come dati in input del modello WinDimula.

| Inquinante       | g/min  | g/s     |
|------------------|--------|---------|
| NO <sub>x</sub>  | 85.452 | 1.4242  |
| CO               | 9.255  | 0.15425 |
| SO <sub>x</sub>  | 5.56   | 0.09270 |
| PM <sub>10</sub> | 5.95   | 0.09909 |

*Tabella 5.6.3: Ratei di emissione del motore Gen Set C18*

| Inquinante       | g/min    | g/s      |
|------------------|----------|----------|
| NO <sub>x</sub>  | 127.4805 | 2.124675 |
| CO               | 23.2695  | 0.387825 |
| SO <sub>x</sub>  | 6.78     | 0.113036 |
| PM <sub>10</sub> | 7.25     | 0.120831 |

*Tabella 5.6.4: Ratei di emissione dei motori Mud Pump 3512*

| Inquinante       | g/min  | g/s      |
|------------------|--------|----------|
| NO <sub>x</sub>  | 51.12  | 0.852    |
| CO               | 18.174 | 0.3029   |
| SO <sub>x</sub>  | 2.19   | 0.036484 |
| PM <sub>10</sub> | 2.34   | 0.039001 |

*Tabella 5.6.5: Ratei di emissione dei motori HPU C18*

#### 5.6.4.7 Riferimenti legislativi

Nella seguente tabella Tabella 5.6.6 vengono indicati i limiti di concentrazione imposti dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria.

| <b>Inquinante</b>  | <b>Tipo di limite</b>  | <b>Periodo di mediazione</b>       | <b>Valore limite</b>  |
|--|--|------------------------------------|-----------------------|
| CO   | Valore limite protezione della salute umana                  | Media massima giornaliera su 8 ore | 10 mg/m <sup>3</sup>  |
| NO <sub>2</sub>  | Valore limite orario protezione della salute umana           | 1 ora <sup>(1)</sup>               | 200 µg/m <sup>3</sup> |
| SO <sub>2</sub>  | Valore limite orario protezione della salute umana           | 1 ora <sup>(2)</sup>               | 350 µg/m <sup>3</sup> |
| PM <sub>10</sub>   | Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | 24 ore <sup>(3)</sup>              | 50 µg/m <sup>3</sup>  |
| <sup>(1)</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile<br><sup>(2)</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile<br><sup>(3)</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile |  |                                    |                       |

*Tabella 5.6.6: Limiti di concentrazione imposti dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria*

#### 5.6.4.8 Risultati

Di seguito si forniscono i risultati delle simulazioni ed il raffronto coi limiti normativi vigenti in materia di qualità dell'aria ambiente per gli analiti esaminati (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>)

Nella Tabella seguente si riportano i valori massimi di concentrazione registrati per ogni scenario simulato e per ogni tipo di inquinante considerato.

| <b>Inquinante</b> | <b>Scenario</b> | <b>U. M.</b>         | <b>Concentrazione</b> | <b>Limite D.Lgs 155/2010</b> |
|-------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
| NO <sub>x</sub>   | A               | (µg/m <sup>3</sup> ) | 136                   | 200 <sup>5</sup>             |
|                   | B               |                      | 80.3                  |                              |
| SO <sub>x</sub>   | A               | (µg/m <sup>3</sup> ) | 8.44                  | 350 <sup>6</sup>             |
|                   | B               |                      | 4.68                  |                              |
| CO                | A               | (mg/m <sup>3</sup> ) | 0.135                 | 10                           |
|                   | B               |                      | 0.0253                |                              |
| PM <sub>10</sub>  | A               | (µg/m <sup>3</sup> ) | 9.03                  | 50                           |
|                   | B               |                      | 5.1                   |                              |

*Tabella 5.6.7: Valori massimi di concentrazione registrati per ogni scenario simulato e per ogni tipo di inquinante considerato*

5 Limite imposto sugli NO<sub>2</sub>

6 Limite imposto sugli SO<sub>2</sub>

Le mappe riportate a seguire illustrano più dettagliatamente la ricaduta degli inquinanti nell'area di studio, e offrono una facile e più estesa interpretazione dei risultati della modellazione.

Dalle figure seguenti si evince che la direzione del vento prevalente favorisce l'allontanamento degli inquinanti dall'abitato di Solarolo. Anche in situazione di calma di vento le ricadute di inquinanti nei dintorni dell'area e presso l'abitato di Solarolo sono contenute.

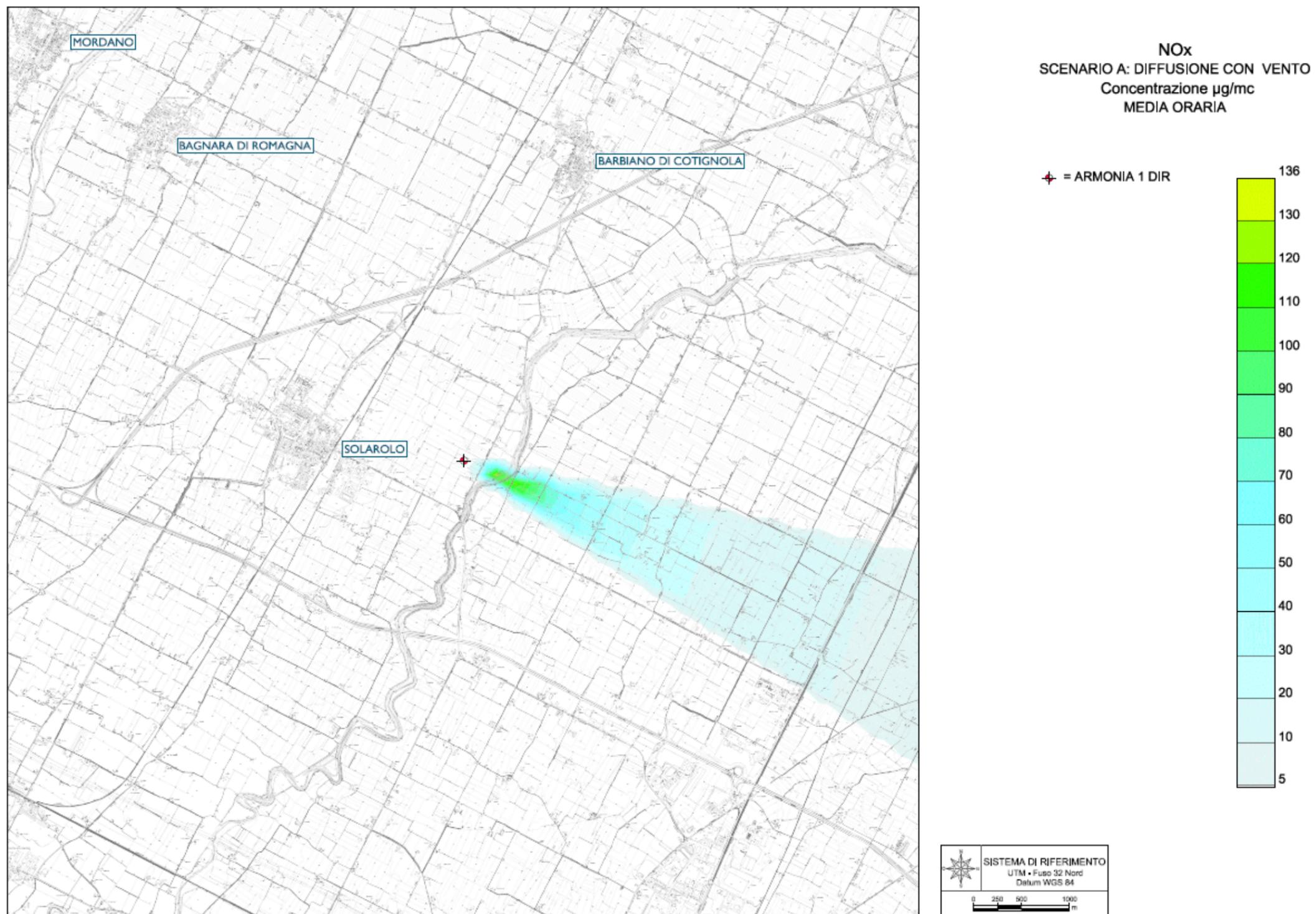


Figura 5.6.4: Diffusione NO<sub>x</sub> con vento

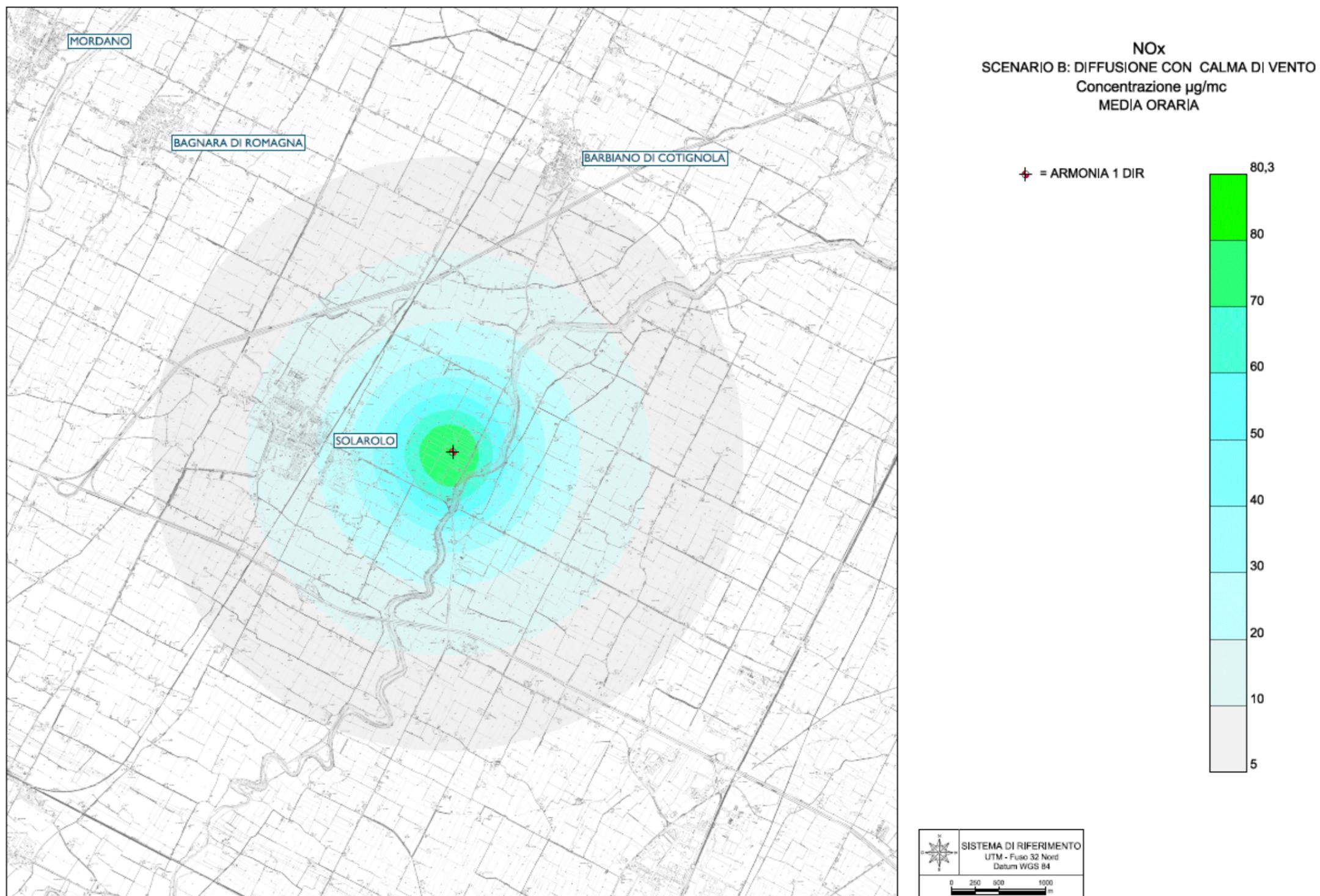


Figura 5.6.5: Diffusione NO<sub>x</sub> con calma di vento

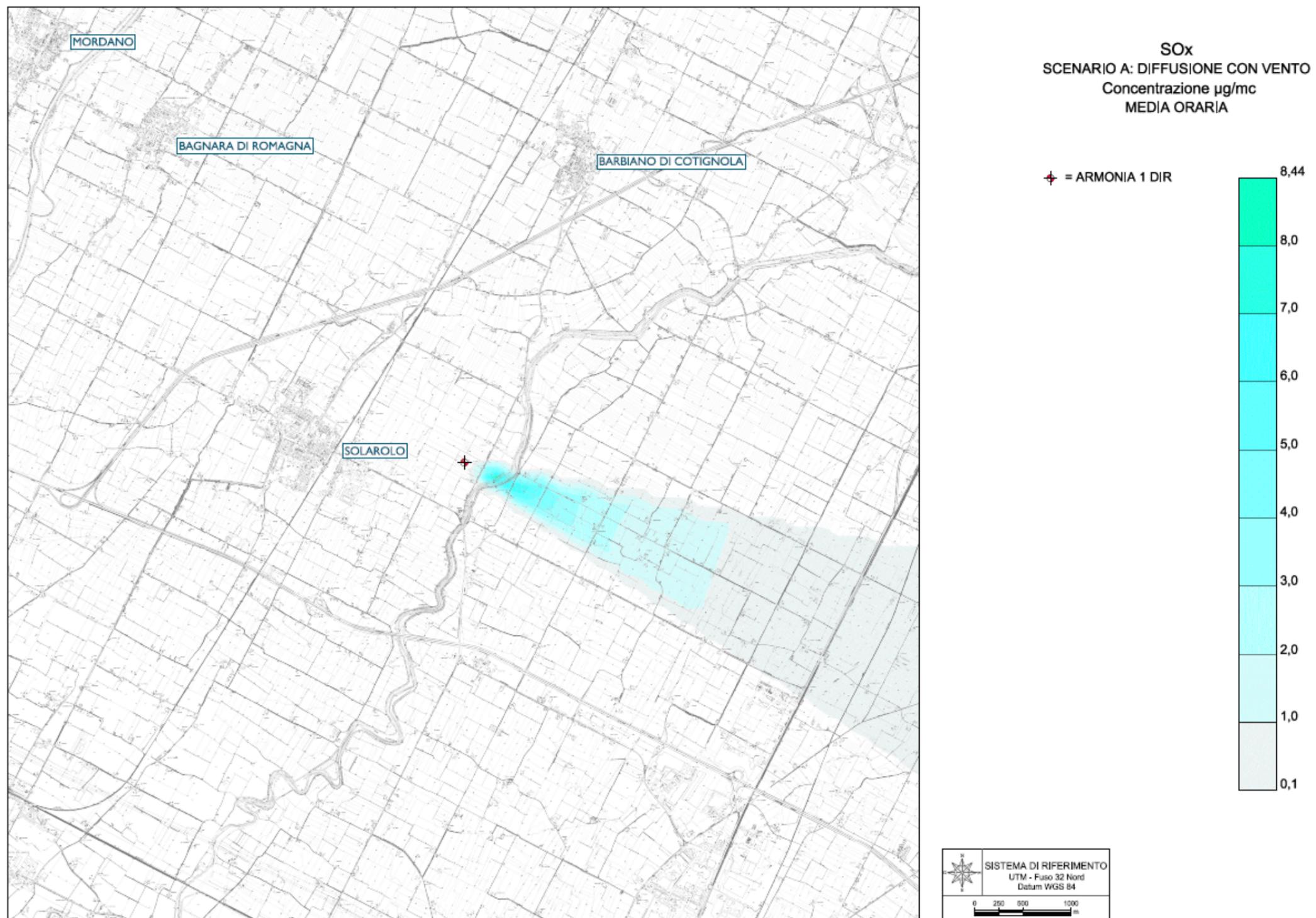


Figura 5.6.6: Diffusione SO<sub>x</sub> con vento

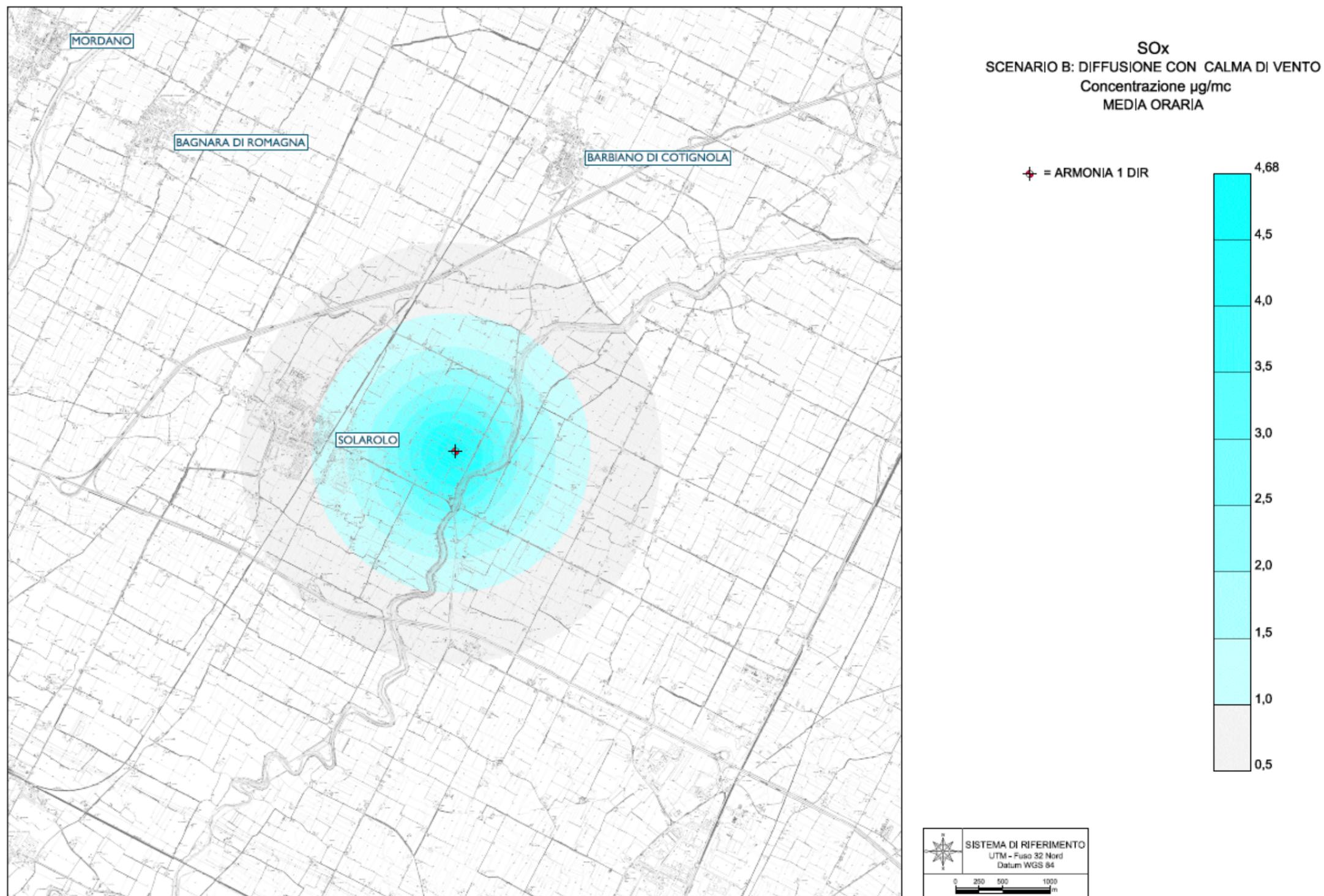


Figura 5.6.7: Diffusione SO<sub>x</sub> con calma di vento

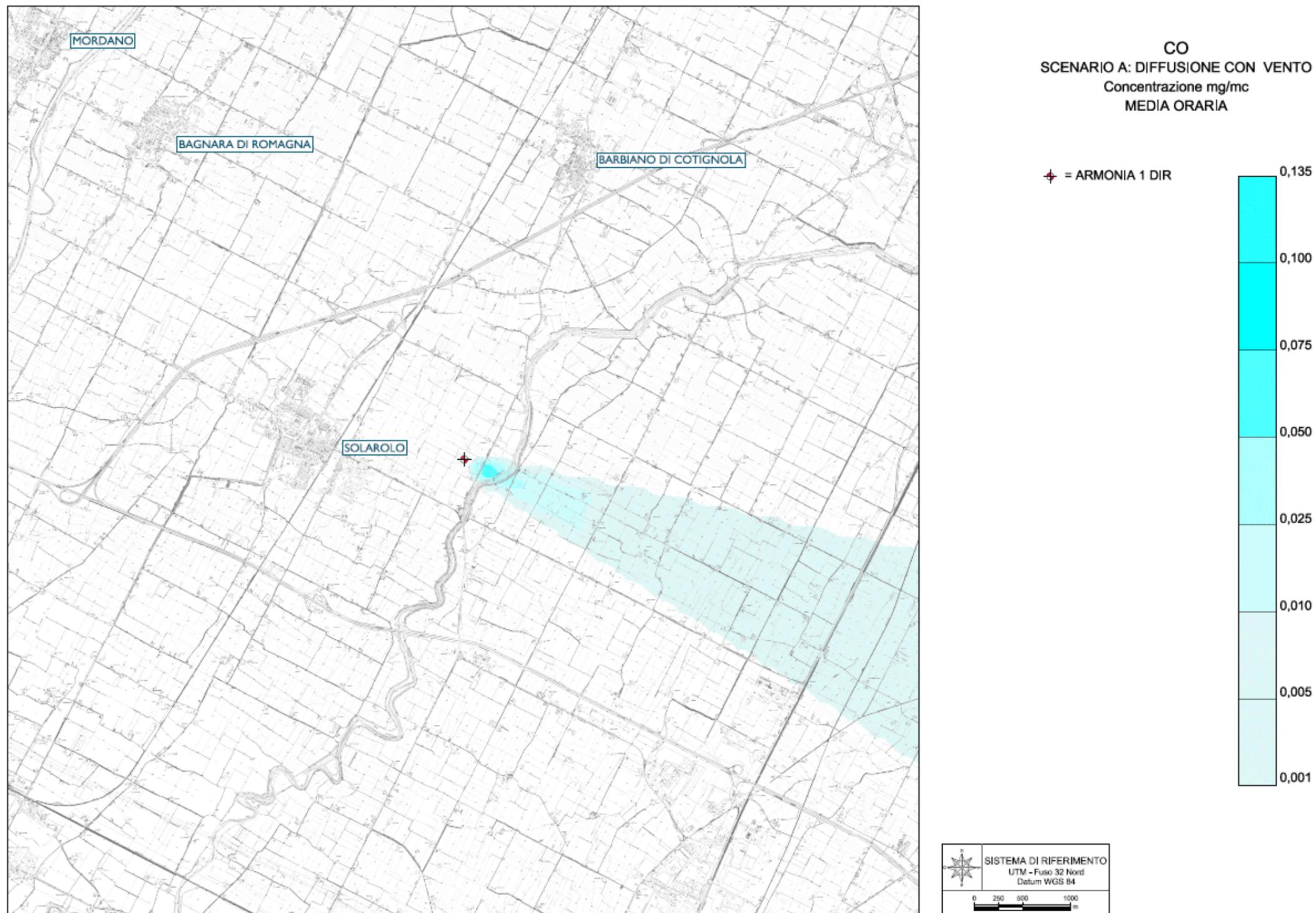
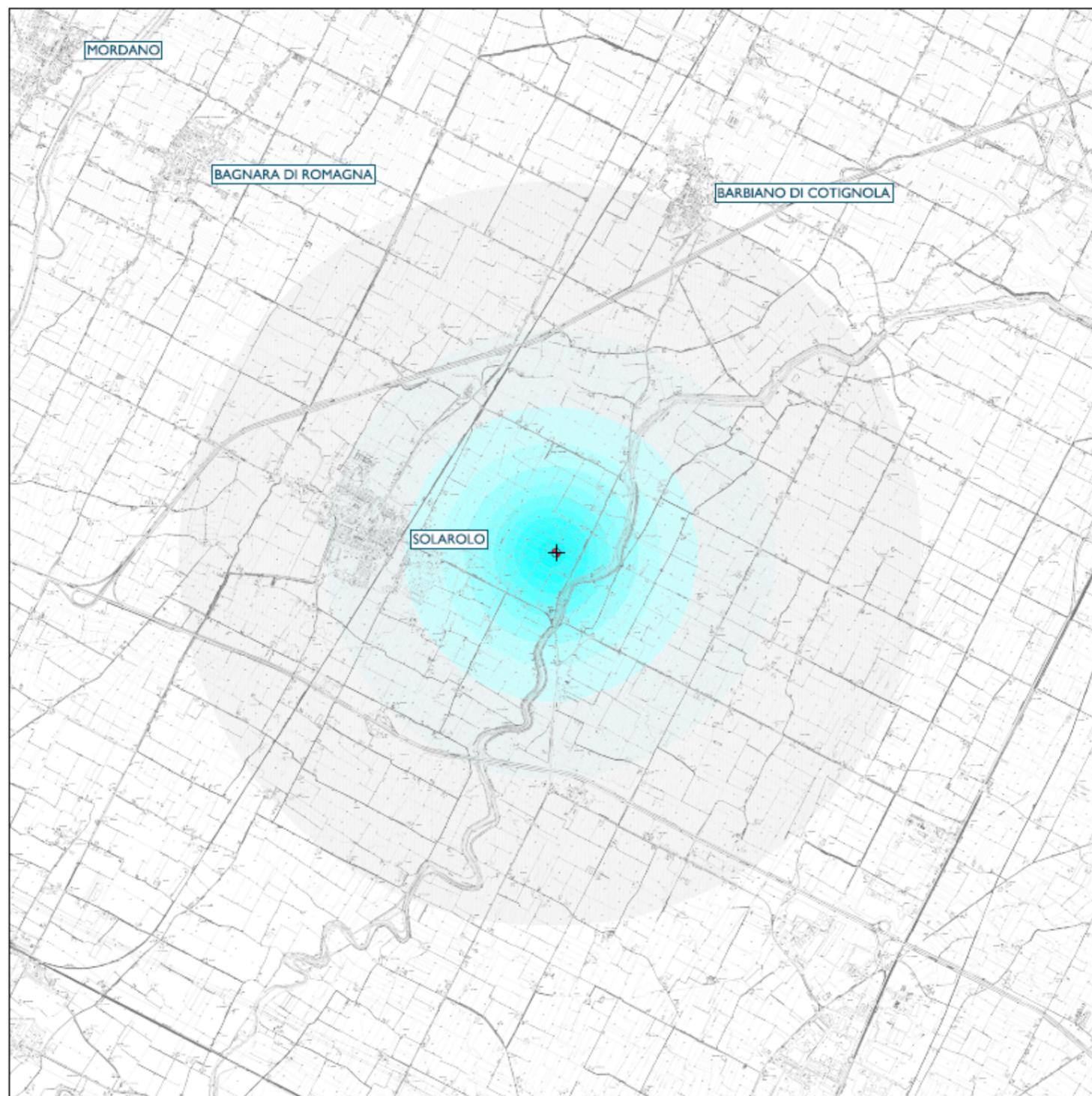


Figura 5.6.8: Diffusione CO con vento



**CO**  
**SCENARIO B: DIFFUSIONE CON CALMA DI VENTO**  
Concentrazione mg/mc  
MEDIA ORARIA

✦ = ARMONIA 1 DIR

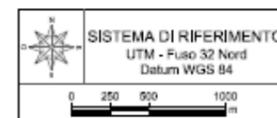
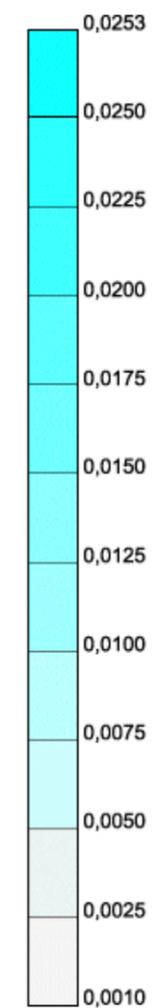


Figura 5.6.9: Diffusione CO con calma di vento



**PM10**  
**SCENARIO A: DIFFUSIONE CON VENTO**  
Concentrazione µg/mc  
MEDIA ORARIA

✦ = ARMONIA 1 DIR

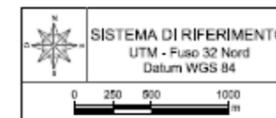
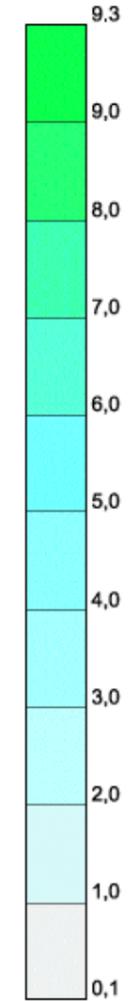
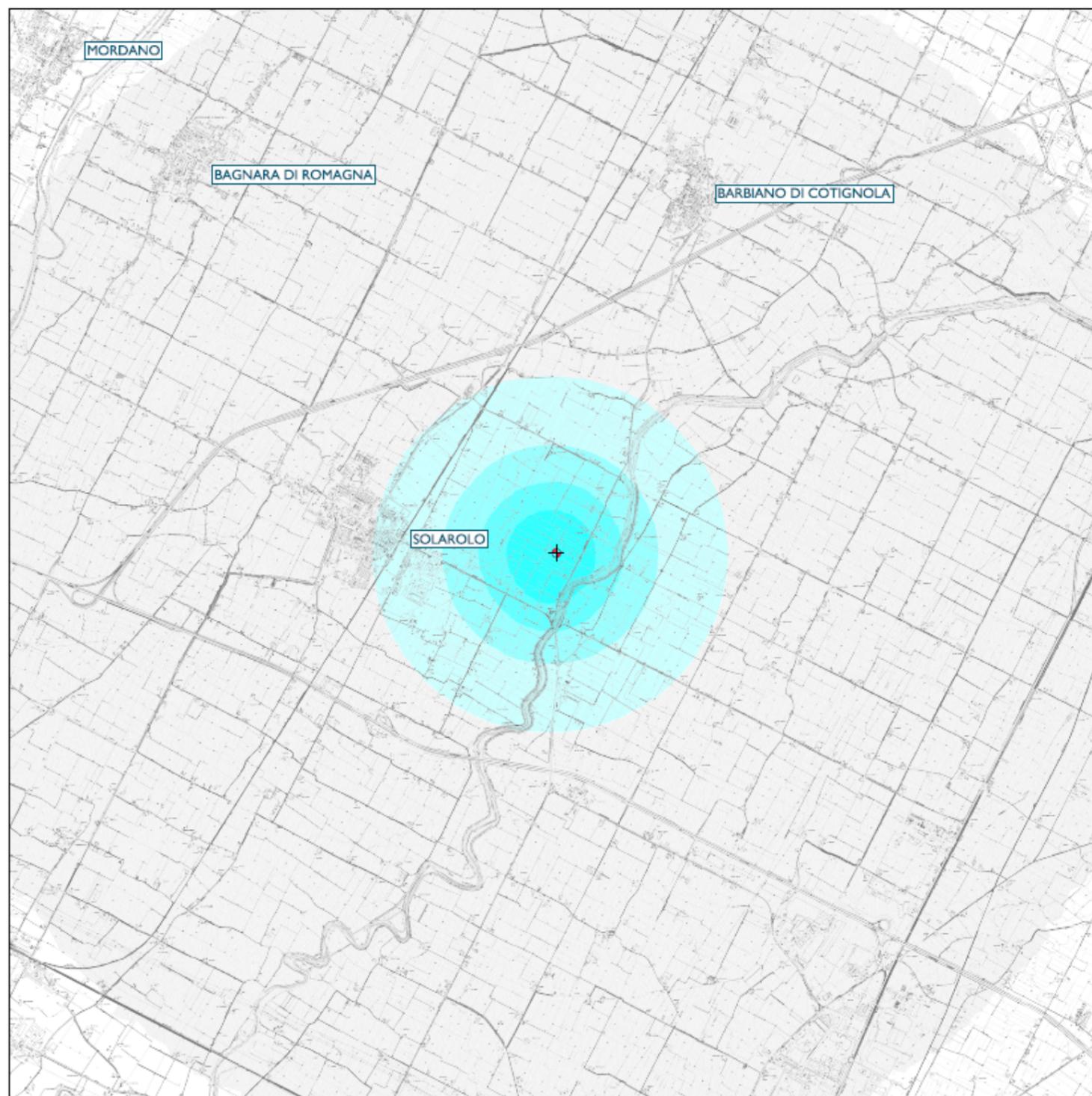


Figura 5.6.10: Diffusione PM<sub>10</sub> con vento



**PM10**  
**SCENARIO B: DIFFUSIONE CON CALMA DI VENTO**  
Concentrazione  $\mu\text{g}/\text{mc}$   
MEDIA ORARIA

✚ = ARMONIA 1 DIR

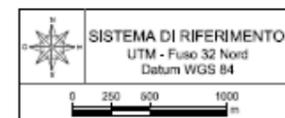
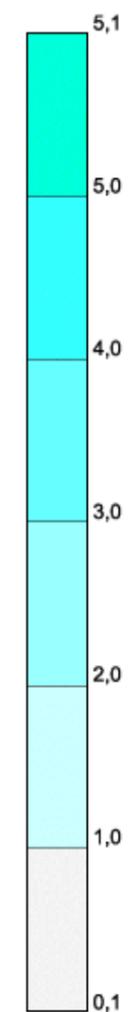


Figura 5.6.11: Diffusione  $\text{PM}_{10}$  con calma di vento

#### 5.6.4.9 Conclusioni

I valori di concentrazione risultanti dalle simulazioni sono sempre, notevolmente, al di sotto delle concentrazioni limite nell'aria ambiente imposte dal D.Lgs 155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute umana: ciò dimostra come l'attività di perforazione non determini situazioni di rischio o criticità nell'area circostante l'impianto.

Per la qualità dell'aria, come già descritta nel paragrafo § 4.8.4, si fa riferimento ai report della Rete di Controllo della Qualità dell'Aria dell'ARPA – sezione di Ravenna, in particolare il rapporto del 2012. Le stazioni di rilevamento prossime all'area d'interesse sono quelle collocate nel comune di Faenza, denominate Marconi e Parco Bucci, rispettivamente di Traffico Urbano e di Fondo Urbano.

In base a quanto riportato dall' ARPA, la qualità dell'aria nell'area interessata risulta decisamente buona. Nel decennio 2002-2012 per entrambe le stazioni di monitoraggio non sono registrati superamenti normativi, ad eccezione del PM<sub>10</sub> per la centralina Marconi, che riporta superamenti giornalieri oltre i limiti, per un numero di giorni superiore a quelli consentiti dalla legge, sebbene rimanga al di sotto dei limiti relativi alla media annuale. Tali superamenti, sono comunque riscontrati in tutte le centraline della provincia di Ravenna, ad eccezione di Parco Bucci e Delta Cervia.

Bisogna inoltre ricordare che le simulazioni sono state eseguite considerando lo scenario peggiore; a tal proposito nella valutazione dei dati ricavati dalle modellazioni vanno sempre considerate tutte le attenuanti già illustrate in precedenza: condizioni meteo più sfavorevoli per l'area di studio, emissione continua e simultanea delle sorgenti e fattori di emissione relativi a motori a combustione che non tengono conto dei sistemi di abbattimento degli inquinanti.

In conclusione, sulla base delle considerazioni effettuate, i valori totali di emissioni dei motori presenti sull'impianto di perforazione non sono tali da alterare, significativamente, la qualità dell'aria e generare un impatto negativo sull'ambiente circostante, considerata anche la breve durata della fase di perforazione, stimata in 21 giorni.

#### 5.6.5 Clima acustico

Il presente paragrafo si propone di valutare i livelli sonori generati dall'attività in progetto, verificando il rispetto dei limiti normativi vigenti presso i ricettori presenti nell'area.

A tal scopo è stato effettuato un sopralluogo per identificare i ricettori (numero, tipologia ecc.) e caratterizzare l'area mediante rilievi fonometrici in sito. La stima del contributo generato dalle emissioni sonore delle attività in esame è stata eseguita utilizzando il modello previsionale SoundPlan.

Le simulazioni riguardano la fase di perforazione del pozzo che risulta quella più impattante dal punto di vista delle emissioni sonore.

##### 5.6.5.1 *Caratterizzazione acustica dell'area*

###### 5.6.5.1.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è costituita dalla **Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge 447 del 26/10/95)** e dai relativi decreti attuativi.

In particolare per quanto riguarda i limiti di immissione si fa riferimento a:

- **DPCM 14/11/97** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- **DMA 16/03/98** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

A livello regionale si citano le seguenti norme:

- **Legge Regionale n. 15 del 09/05/2001** che fornisce le disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico e le prime indicazioni per il risanamento dell'ambiente esterno ed abitativo. La Legge regionale in particolare stabilisce le funzioni della Regione, delle Province e dei Comuni
- **DGR n. 673/2004** "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- **DGR n. 45/2002** "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico"

A livello comunale si cita il seguente regolamento:

|                   |           |             |
|-------------------|-----------|-------------|
| Doc. n.S0000VRL00 | Emissione | Agosto 2014 |
|-------------------|-----------|-------------|

- **Piano di Classificazione Acustica del Comune di Solarolo** approvato con delibera del Consiglio Comunale del 04/03/2009

**Limiti di immissione per le classi di zonizzazione**

Il **DPCM 14/11/97** definisce la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d'uso ed individua i valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM 01/03/91. Tali aree sono suddivise nelle seguenti Classi:

**Classe I** - Particolarmente protetta: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

**Classe II** - Prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

**Classe III** - Di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**Classe IV** - Di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

**Classe V** - Prevalentemente industriale: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**Classe VI** - Esclusivamente industriale: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In Tabella 5.6.8 vengono riportati i valori limite di immissione (assoluti e differenziali) previsti per ciascuna Classe. Il livello differenziale rappresenta la differenza tra il livello del

rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante).

I valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali inoltre, i valori limite di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate da appositi decreti. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

| Classe | Limiti Assoluti [dBA] |     | Limiti Differenziali [dBA] |     |
|--------|-----------------------|-----|----------------------------|-----|
|        | Night                 | Day | Night                      | Day |
| I      | 40                    | 50  | 3                          | 5   |
| II     | 45                    | 55  | 3                          | 5   |
| III    | 50                    | 60  | 3                          | 5   |
| IV     | 55                    | 65  | 3                          | 5   |
| V      | 60                    | 70  | 3                          | 5   |
| VI     | 70                    | 70  | -                          | -   |

*Tabella 5.6.8 - Limiti di immissione validi per la classi di zonizzazione*

**Limiti di immissione per le Attività Temporanee**

Si riporta di seguito uno stralcio della **DGR n. 45/2002 della Regione Emilia Romagna** contenente l'articolo 1 e l'articolo 3, specificatamente riferito all'attività di cantiere.

1) **PREMESSA**

La presente direttiva definisce, ai sensi del comma 1, dell'art. 11 della L.R. n. 15/2001, successivamente chiamata legge, gli indirizzi agli Enti locali per il rilascio delle

autorizzazioni comunali in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile qualora comportino l'impiego di sorgenti sonore o effettuino operazioni rumorose.

### 3) CANTIERI

All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. All'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

In attesa delle norme specifiche di cui all'art. 3, comma 1, lett. g) della L. 447/95, gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00.

L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), sono svolti, di norma, secondo gli indirizzi di cui ai successivi capoversi, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite LAeq = 70 dBA, con tempo di misura (TM) 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

In ogni caso non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Ai cantieri edili o stradali per il ripristino urgente dell'erogazione dei servizi di pubblica utilità (linee telefoniche ed elettriche, condotte fognarie, acqua, gas ecc.) ovvero in situazione di pericolo per l'incolumità della popolazione, è concessa deroga agli orari ed agli adempimenti amministrativi previsti dalla presente direttiva.

Ai medesimi cantieri posti in aree particolarmente protette di cui al D.P.C.M. 14/11/1997, e specificatamente nelle aree destinate ad attività sanitaria di ricovero e cura, possono essere prescritte maggiori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore emessi, sia agli orari da osservare per il funzionamento dei medesimi.

Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore sopra indicati necessita di autorizzazione da richiedere allo sportello unico almeno 20 gg. prima dell'inizio dell'attività. La domanda deve essere corredata della documentazione di cui all'Allegato I. L'autorizzazione è tacitamente rilasciata se entro tale termine dalla presentazione non sono richieste integrazioni o espresso motivato diniego.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda allo sportello unico, con le modalità previste nell'Allegato II, corredata dalla documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale. L'autorizzazione in deroga può essere rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPA entro 30 giorni dalla richiesta.

Ai cantieri edili per la realizzazione di grandi infrastrutture il Comune può richiedere la presentazione di una valutazione d'impatto acustico redatta da tecnico competente ovvero un piano di monitoraggio acustico dell'attività di cantiere.

#### 5.6.5.1.2 Limiti di riferimento dell'area

L'area oggetto di studio viene ad interessare il Comune di Solarolo, il quale ha predisposto il Piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio, approvato con Delibera del Consiglio Comunale del 04/03/2009.

L'area del pozzo, caratterizzata da terreno agricolo, risulta inserita in classe III; anche l'area circostante risulta in Classe III ad eccezione di una fascia lungo la SP7 di ampiezza pari a 50 m per lato inserita in Classe IV. I ricettori residenziali, ubicati in parte all'interno di tale fascia e in parte all'esterno, sono inseriti in Classe III e IV.

I limiti da considerare risultano quindi:

- 60 dBA per il periodo diurno, 50 dBA per il periodo notturno (classe III)
- 65 dBA per il periodo diurno, 55 dBA per il periodo notturno (classe IV)

Per le attività ordinarie, oltre ai limiti assoluti vi è il criterio differenziale, determinato dalla differenza fra il livello di rumore ambientale (sorgente accesa) e il livello di rumore residuo (sorgente spenta), valido all'interno degli ambienti abitativi.

L'attività di perforazione, oggetto del presente studio, risulta però un'attività temporanea e pertanto, secondo la DGR n. 45/2002, il limite da considerare è pari a 70 dBA e non si applica il limite di immissione differenziale né eventuali penalizzazioni dovute a componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

In Figura 5.6.12 viene riportato uno stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Solarolo con individuazione dell'area oggetto di studio.

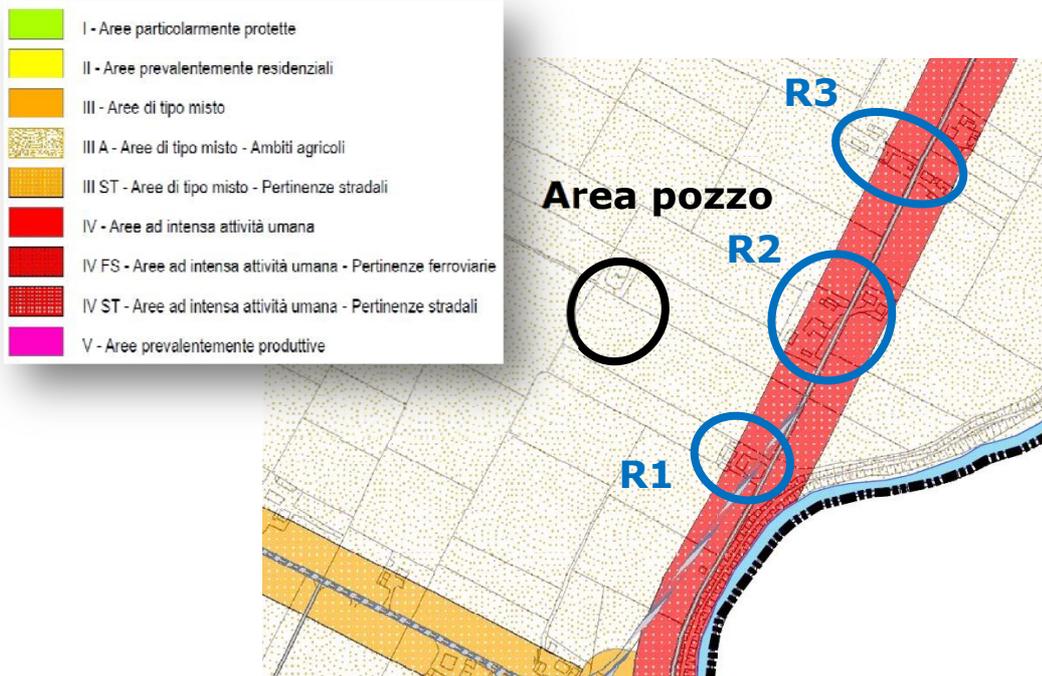


Figura 5.6.12: Stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Solarolo

#### 5.6.5.1.3 Sorgenti sonore e ricettori presenti

Il sopralluogo presso l'area di intervento ha permesso di censire i ricettori presenti ed individuare le sorgenti sonore presenti.

I ricettori più vicini alla futura area pozzo sono costituiti da abitazioni e annessi agricoli ubicate lungo la Strada Provinciale Lugo-Felisio SP7; le sorgenti sonore presenti nell'area risultano il traffico circolante sulla viabilità, le lavorazioni agricole nei campi, i rumori naturali e il rumore antropico dei residenti nell'area.

In Figura 5.6.13 viene riportata una vista dall'alto dell'area in esame con individuazione dei ricettori; in Tabella 5.6.9 viene riportata la codifica e la descrizione dei ricettori individuati, mentre in Figura 5.6.14 si riportano alcune foto identificative degli stessi.

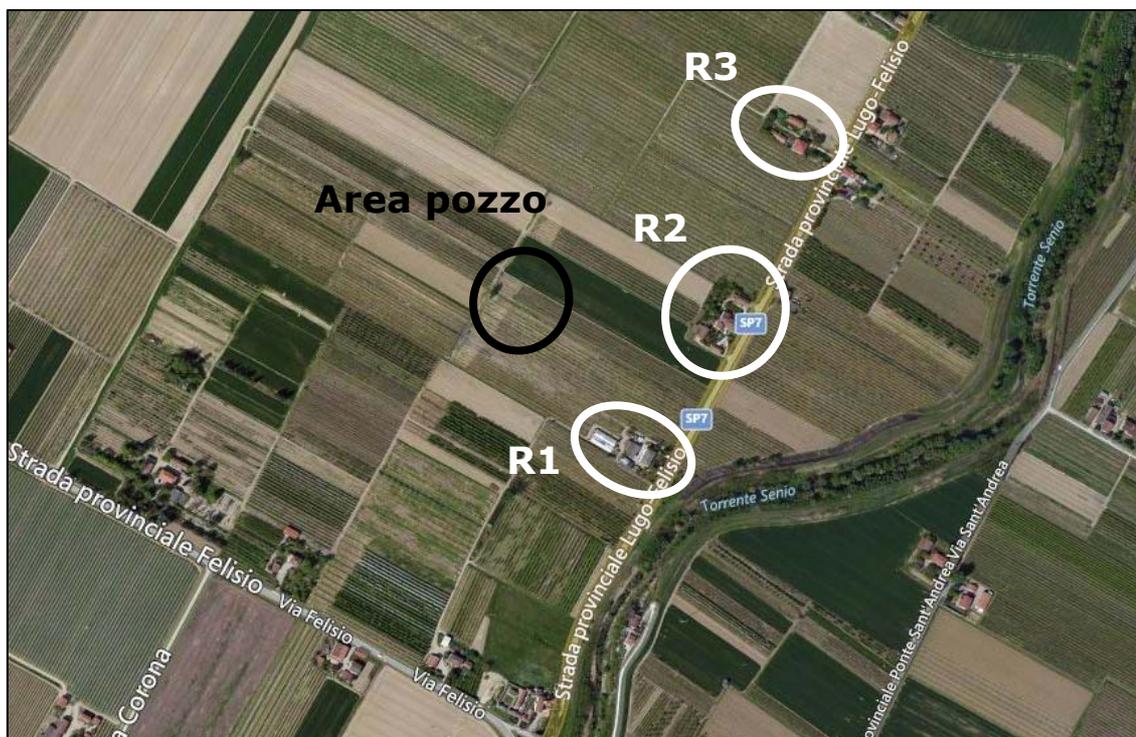
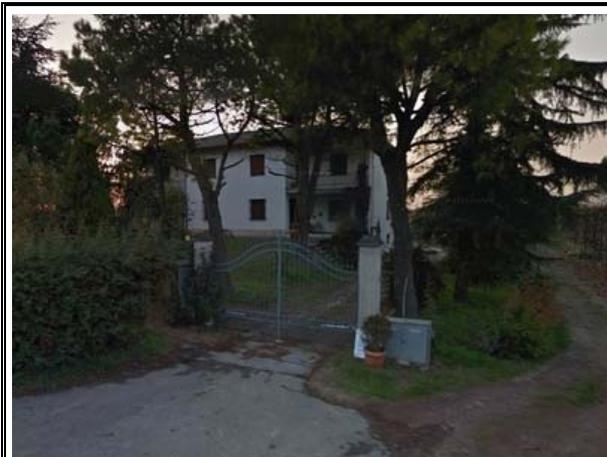


Figura 5.6.13: Vista dall'alto dell'area in esame

| ID. RICETTORE | TIPOLOGIA RICETTORE               | N° PIANI | Classe | d c.c. SP7* [m] | Limite day [dBA] | Limite night [dBA] | Limite attività temp. [dBA] |
|---------------|-----------------------------------|----------|--------|-----------------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| R1            | Edificio residenziale + capannoni | 2        | IV     | 35              | 65               | 55                 | 70                          |
| R2            | Edificio residenziale + capannoni | 2        | IV     | 40              | 65               | 55                 | 70                          |
| R3            | Edificio residenziale + capannoni | 2        | III    | 62              | 60               | 50                 | 70                          |

Tabella 5.6.9 -Ricettori individuati

\*d c.c. SP7 = distanza dal centro carreggiata SP7 della facciata più esposta alle emissioni dell'area pozzo



Ricettore R1



Ricettore R2



Ricettore R3



Area ubicazione pozzo



Visione panoramica con R1, area pozzo ed R2

*Figura 5.6.14: Foto identificative dei ricettori e dell'area in esame*

#### 5.6.5.2 Valutazione di impatto acustico

##### 5.6.5.2.1 Il modello previsionale SoundPlan

La stima dell'impatto acustico per la fase di perforazione del pozzo esplorativo è stata eseguita utilizzando il modello previsionale SoundPlan (versione 7.2).

Tale modello, basato sulla tecnica del Ray Tracing, permette di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse. Le informazioni che il modello SoundPlan deve avere per poter fornire le previsioni dei livelli equivalenti sono elevate e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. E' quindi necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva delle informazioni riguardanti il terreno e degli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, la posizione e le caratteristiche delle sorgenti sonore ed in ultimo la disposizione e le dimensioni degli edifici, che oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio.

Lo standard di calcolo utilizzato per la valutazione del rumore generato da sorgenti industriali è l'ISO 9613-2/1996; tale standard è raccomandato dalla norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

##### 5.6.5.2.2 Caratterizzazione acustica dello stato attuale

In data 04/07/13 è stato effettuato un sopralluogo presso l'area di studio al fine di caratterizzare il clima acustico esistente.

Il clima acustico dell'area risulta contenuto ed è caratterizzato principalmente dal traffico circolante sulla viabilità principale, dai rumori naturali (grilli, cicale, cani che abbaiano ecc.) e dal rumore antropico proveniente dai ricettori. In Figura 5.6.15: vengono riportate alcune foto aeree dell'area con individuazione dei punti di rilievo fonometrico, mentre in Tabella 5.6.10 vengono riportati i risultati di tali rilievi.

I rilievi sono stati effettuati a distanze dall'asse stradale rappresentative della posizione dei ricettori o utili alla ricostruzione dei livelli sonori presso gli stessi.

Nell'appendice 01 di questo studio sono riportati i report dei rilievi ed i certificati di taratura dei fonometri.

Durante i rilievi eseguiti non si sono verificate precipitazioni e la velocità del vento si è mantenuta inferiore a 5 m/s.

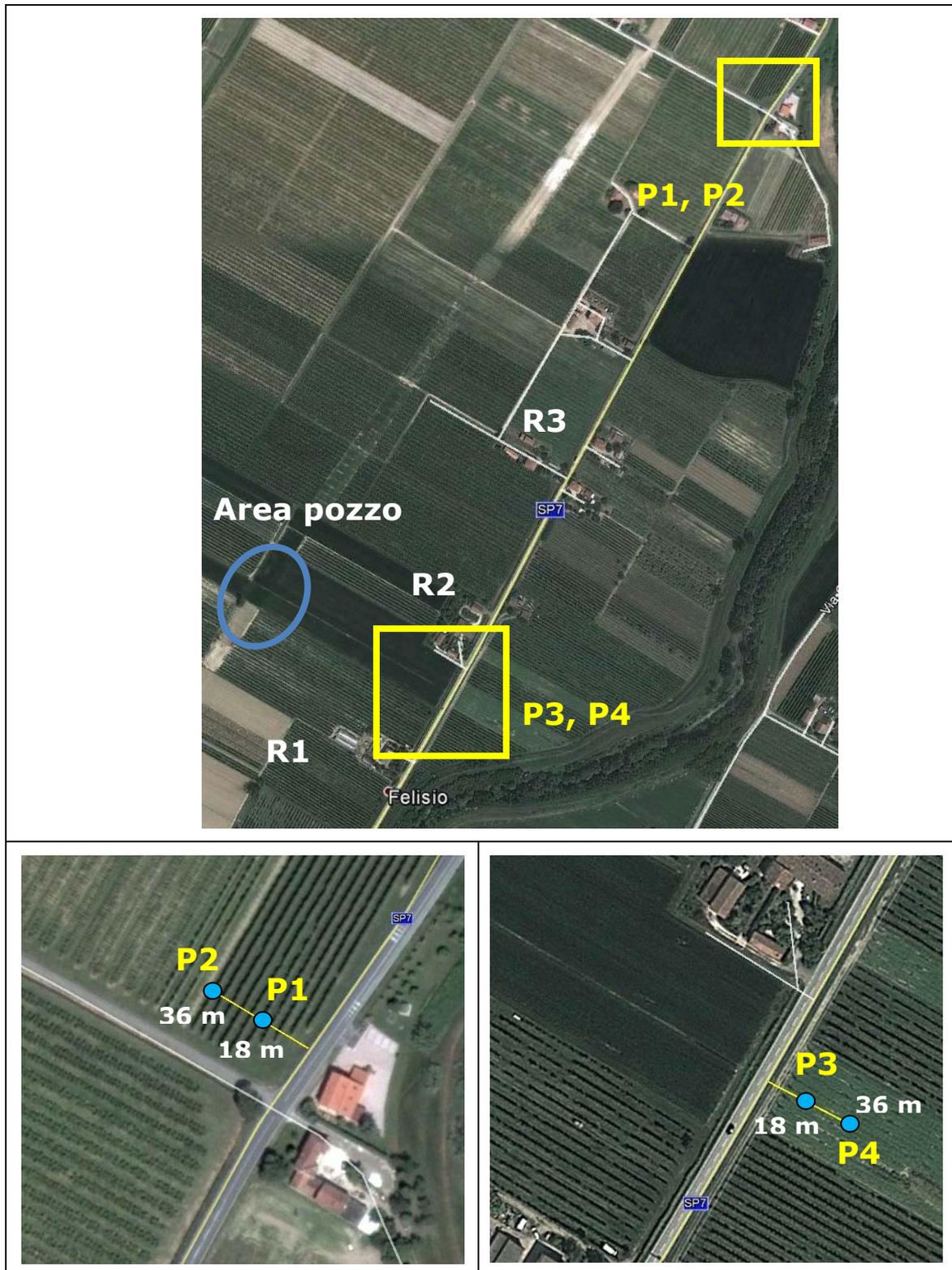


Figura 5.6.15: Ubicazione dei rilievi fonometrici eseguiti

| Punto rilievo | Ora   | Leq [dBA] | L10 [dBA] | L50 [dBA] | L90 [dBA] | Ubicazione             | Sorgenti principali                                 | Conteggio traffico                                |
|---------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|---|---|
| P1-a          | 19.29 | 60.6      | 65.6      | 52.8      | 40.0      | A ca. 18 m da c.c. SP7 | Traffico, rumori naturali                           | 77 auto su SP7; 4 auto su strada laterale         |
| P2-a          | 19.29 | 55.8      | 59.2      | 50.1      | 39.1      | A ca. 36 m da c.c. SP7 |   |   |
| P3-a          | 19.57 | 60.8      | 65.4      | 52.6      | 43.1      | A ca. 18 m da c.c. SP7 | Traffico, rumori naturali                           | 76 auto, 2 camion e 1 moto su SP7                 |
| P4-a          | 19.57 | 55.4      | 59.3      | 50.0      | 41.5      | A ca. 36 m da c.c. SP7 |   |   |
| P3-b          | 22.07 | 56.6      | 61.3      | 48.4      | 37.7      | A ca. 18 m da c.c. SP7 | Traffico, rumori naturali, autostrada in lontananza | 29 auto su SP7                                    |
| P4-b          | 22.07 | 51.7      | 55.8      | 46.9      | 41.7      | A ca. 36 m da c.c. SP7 |   |   |
| P1-b          | 22.21 | 56.3      | 60.6      | 44.5      | 30.7      | A ca. 18 m da c.c. SP7 | Traffico, rumori naturali, autostrada in lontananza | 18 auto, 1 moto su SP7; 2 auto su strada laterale |
| P2-b          | 22.21 | 51.2      | 55.6      | 43.1      | 32.3      | A ca. 36 m da c.c. SP7 |   |   |

Tabella 5.6.10: Risultati dei rilievi fonometrici eseguiti

I rilievi eseguiti a ca. 18 m da centro carreggiata SP7 in due postazioni diverse lungo la SP7 (P1 e P3) hanno restituito livelli sonori del tutto simili sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno, così come quelli eseguiti a ca. 36 m da centro carreggiata SP7 (rilievi P2 e P4); questo conferma come la sorgente principale sia costituita dalla SP7 e come le altre, in lontananza, hanno lo stesso effetto nei diversi punti dell'area. La distanza pari a ca. 36 m è stata scelta il modo da essere rappresentativa della distanza della facciata dei ricettori R1 e R2 in direzione dell'area pozzo (rispettivamente pari a 35 m e 40 m); la distanza di 18 m è stata scelta in modo da valutare la propagazione e poter stimare i livelli residui presso R3 situato a 62 m.

#### 5.6.5.3 *Caratterizzazione acustica dello stato di progetto*

##### 5.6.5.3.1 Descrizione del progetto

L'attività principale è quella di perforazione che viene eseguita utilizzando l'impianto HH – 200MM Perazzoli Drilling

Tale attività avrà una durata di ca. 23 giorni e verrà effettuata a ciclo continuo sulle 24 ore in quanto sia dal punto di vista tecnico che economico non sarebbe pensabile interrompere la perforazione durante la notte; l'interruzione comporterebbe infatti tempi morti per il fermo impianto e l'avviamento, da aggiungere al tempo di sosta, dilatando esponenzialmente i giorni richiesti per tale attività ed i conseguenti costi di noleggio dell'impianto.

##### 5.6.5.3.2 Dati di input del modello

###### Condizioni meteorologiche

Sono state utilizzate quelle di default del modello più precisamente la temperatura è di 15°C e l'umidità relativa è pari al 70%. Tali condizioni sono fissate dallo standard VDI 2714 che a sua volta riprende la norma ISO 9613.

###### Sorgenti sonore relative all'attività in esame

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle principali sorgenti sonore si è fatto riferimento allo studio "HH200MM Perazzoli Drilling – caratterizzazione acustica" eseguito da Genesis Srl a ottobre 2008.

I risultati dei rilievi eseguiti e le ulteriori informazioni riportate nello studio hanno permesso di identificare le principali sorgenti e valutarne la relativa potenza sonora. Tali informazioni sono state utilizzate per eseguire le simulazioni con il modello SoundPlan.

In Tabella 5.6.11 vengono elencate le sorgenti sonore principali dell'impianto di perforazione HH-200MM con i relativi livelli di potenza sonora; alcune sorgenti sono state schematizzate come industrial building con emissione sulle 5 facce mentre altre sono state schematizzate come sorgenti puntiformi in quanto risulta verificata la condizione citata nella norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti": distanza fra sorgente e ricevitore pari ad almeno 2 volte le dimensioni massime della sorgente. In Figura 5.6.16 viene riportato il layout dell'impianto con l'ubicazione delle sorgenti sonore considerate.

Per valutare il massimo impatto nei confronti dei ricettori si è assunto a scopo cautelativo che tutte le sorgenti funzionino contemporaneamente e a ciclo continuo sulle 24 ore.

| <b>Id. Sorgente</b> | <b>Sorgente sonora</b> | <b>n.</b> | <b>Potenza sonora/cad [dBA]</b> | <b>Note</b>   |
|---------------------|------------------------|-----------|---------------------------------|---|
| A                   | Vibrovagli             | 1         | 91.1                            | "sorgente puntiforme" a 3.0 m dal p.c.                  |
| B                   | Power Unit             | 1         | 107.0                           | "industrial building" h. 3 m con emissione sui 5 lati   |
| C                   | Pompe fanghi           | 2         | 102.8                           | "sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.                  |
| D                   | Generatori             | 2         | 90.0                            | "industrial building" h. 2.5 m con emissione sui 5 lati |
| E                   | Top Drive              | 1         | 107.0                           | "sorgente puntiforme" a 15 m dal p.c.                   |

*Tabella 5.6.11: Dati di input del modello di simulazione relativi alle sorgenti sonore*

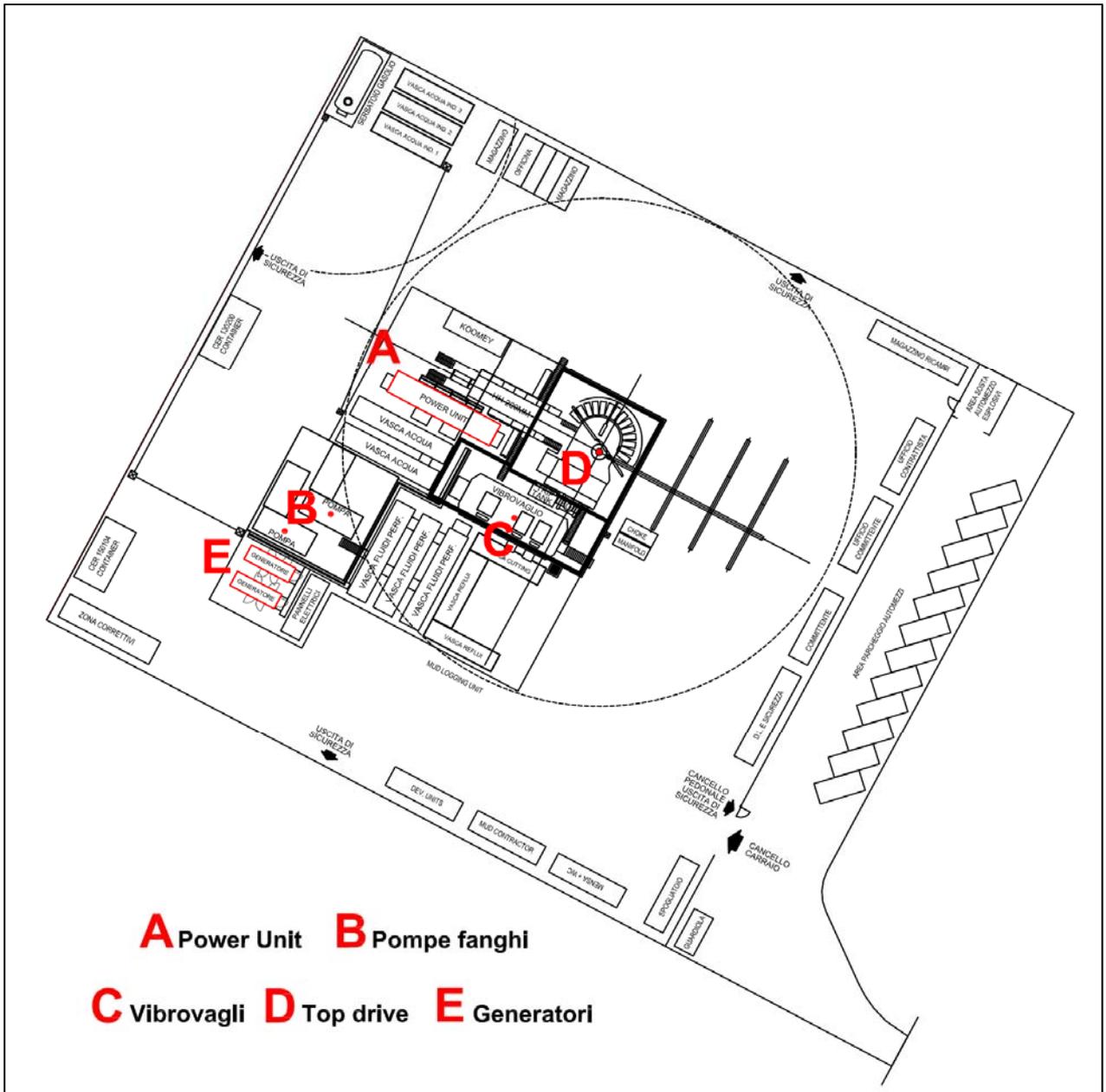


Figura 5.6.16: Layout dell'impianto con individuazione delle sorgenti sonore

#### 5.6.5.3.3 Risultati della simulazione

In Tabella 5.6.12 sono riportati i livelli sonori generati dalle sorgenti sonore previste per l'attività di perforazione del pozzo; per ogni ricettore vengono visualizzati i valori più alti, corrispondenti al primo piano, in ciascuna delle facciate considerate.

Nell'appendice 01 viene riportata la mappatura delle isofoniche relativa al solo contributo delle sorgenti sonore della fase di perforazione, ottenuta ad un'altezza di 4 m sul piano campagna, rappresentativa del primo piano degli edifici (Tavola 1).

| <b>Ric</b> | <b>Piano</b> | <b>Facciata</b> | <b>Leq [dBA]</b> |
|------------|--------------|-----------------|------------------|
| R1         | P1           | NW              | 54.0             |
| R2         | P1           | NW              | 55.6             |
| R3         | P1           | SW              | 50.5             |

*Tabella 5.6.12: Livelli sonori in facciata presso i ricettori individuati*

Per quanto riguarda la verifica del limite previsto per le attività temporanee è necessario fare riferimento al livello ambientale, ricavato sommando il rumore residuo e il contributo delle sorgenti sonore relative alla fase di perforazione.

Il rumore residuo presso ciascun ricettore è stato ricavato dai rilievi a spot eseguiti presso l'area durante la caratterizzazione del clima acustico attuale.

Per R1 e R2, ubicati a 35 m e 40 m dal centro carreggiata si è scelto di considerare i livelli sonori rilevati a distanza analoga (36 m): 55.8 dBA durante il periodo diurno (rilievo P2) e 51.7 dBA durante il periodo notturno (rilievo P4).

Per quanto riguarda il ricettore R3, ubicato a circa il doppio della distanza (62 m), si è applicato il delta rilevato fra i rilievi eseguiti a 18 m e 36 m (raddoppio della distanza) pari a ca. 5 dBA; si è quindi ottenuto un livello pari a 50.8 dBA durante il periodo diurno e 46.7 dBA durante il periodo notturno.

Dei rilievi a disposizione si è scelto, cautelativamente, di prendere quelli più alti, per quanto i livelli misurati nei punti a distanza analoga fossero molto simili.

Sempre cautelativamente, i rilievi sono stati eseguiti nei periodi di maggior traffico sia per quanto riguarda il periodo diurno che notturno.

In Tabella 5.6.13 si riportano i risultati delle elaborazioni ed il confronto con il limite previsto (70 dBA) sia per il periodo di riferimento diurno che notturno.

|              | RIC. | PIANO | FACCIATA | LIVELLO PERFORAZIONE [dBA] | LIVELLO RESIDUO [dBA] | LIVELLO AMBIENTALE [dBA] | LIMITE [dBA] | VERIFICA |
|--------------|------|-------|----------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|----------|
| <b>Day</b>   | R1   | P1    | NW       | 54.0                       | 55.8                  | 58.0                     | 70           | ✓        |
|              | R2   | P1    | NW       | 55.6                       | 55.8                  | 58.7                     | 70           | ✓        |
|              | R3   | P1    | SW       | 50.5                       | 50.8                  | 53.7                     | 70           | ✓        |
| <b>Night</b> | R1   | P1    | NW       | 54.0                       | 51.7                  | 56.0                     | 70           | ✓        |
|              | R2   | P1    | NW       | 55.6                       | 51.7                  | 57.1                     | 70           | ✓        |
|              | R3   | P1    | SW       | 50.5                       | 46.7                  | 52.0                     | 70           | ✓        |

*Tabella 5.6.13: Verifica dei livelli sonori presso i ricettori*

#### 5.6.5.4 Conclusioni

L'area in esame è caratterizzata prevalentemente da terreno agricolo con presenza di alcune case ed è attraversata dalla SP7.

Il clima acustico dell'area è stato caratterizzato con rilievi fonometrici eseguiti sia durante il periodo diurno che quello notturno.

Per quanto riguarda la realizzazione del nuovo pozzo è stata simulata la fase di perforazione che risulta quella più impattante dal punto di vista delle emissioni sonore.

Il limite previsto per le attività temporanee è 70 dBA ed i valori stimati presso i ricettori risultano decisamente inferiori a tale valore. I livelli ambientali si mantengono infatti al di sotto dei 59 dBA durante il periodo diurno e al di sotto dei 56 dBA durante il periodo notturno. L'attività notturna deriva dal fatto che la perforazione non può essere interrotta e viene eseguita a ciclo continuo sulle 24 ore; risulta quindi necessaria una richiesta di deroga relativa agli orari di lavorazione non compresi nell'intervallo 8.00-13.00 e 15.00-19.00 così come previsto dalla DGR 45/2002 della regione Emilia Romagna per motivi eccezionali, contingenti e documentabili.

#### 5.6.6 Vibrazioni

Durante la fase di allestimento della postazione, le vibrazioni sono connesse principalmente all'impiego dei mezzi meccanici, ai lavori civili, agli interventi di sbancamento terra e alle operazioni necessarie per il montaggio dell'impianto di perforazione. Le vibrazioni sono dunque legate all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere leggeri e pesanti e ai macchinari impiegati per il movimento terra (pale meccaniche, ruspe, autocarri, ecc.) e/o attrezzature manuali utilizzate per lavori a percussione. In funzione del carattere temporaneo e reversibile della fase di cantiere, risulta lecito considerare trascurabili tali vibrazioni.

Le maggiori fonti di vibrazioni sono connesse alla fase di perforazione e possono essere ricondotte a:

- infissione del tubo guida (conductor pipe);
- gruppi elettrogeni;
- organi rotanti dell'impianto di perforazione;
- funzionamento dell'impianto di trattamento fanghi di perforazione;
- operazioni eseguite in fase di completamento pozzo;
- prove di produzione;
- mezzi meccanici leggeri e pesanti utilizzati dagli addetti.

Si ritiene che le vibrazioni generate in fase di perforazione siano rilevabili nelle immediate vicinanze del pozzo e possano essere considerate di bassa entità; in particolare, data la breve durata della fase di perforazione è possibile prevedere un disturbo tale da non generare impatti significativi con l'ambiente circostante.

Le vibrazioni prodotte in fase di ripristino parziale sono principalmente legate allo smantellamento dell'impianto di perforazione e delle relative facilities. Le fonti di vibrazione sono dunque connesse all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere leggeri e pesanti. In funzione del carattere temporaneo e reversibile della fase di ripristino, risulta lecito considerare trascurabili tali vibrazioni.

Le vibrazioni prodotte in fase di ripristino totale sono principalmente legate al funzionamento dei mezzi meccanici leggeri, pesanti e di movimento terra e alle attività di demolizione delle opere in c.a.. Le vibrazioni sono dunque connesse all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere leggeri e pesanti e ai macchinari impiegati per il movimento

terra (pale meccaniche, ruspe, autocarri, ecc.). In funzione del carattere temporaneo e reversibile della fase di ripristino, risulta lecito considerare trascurabili tali vibrazioni.

#### 5.6.7 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Le attività di cantiere concernenti il sito di ubicazione della postazione possono produrre alterazioni degli indici di qualità della fauna come conseguenza alla modificazione del clima acustico, dell'immissione di inquinanti nell'ambiente e del sollevamento di polveri, determinati dai mezzi in opera in cantiere e dall'aumento del traffico veicolare.

Gli eventuali impatti sulla vegetazione possono invece essere imputabili all'immissione di inquinanti in atmosfera e all'occupazione di suolo necessaria alla realizzazione della postazione.

L'occupazione di suolo può costituire un fattore di criticità indirettamente anche per il comparto faunistico a causa di eventuale riduzione di habitat idoneo a specie vegetali ed animali.

In fase di realizzazione della postazione non si evidenziano impatti sulla copertura arborea, distribuzione floristica e le caratteristiche vegetazionali per sottrazione/danneggiamento/degrado degli stessi; le attività non impegneranno infatti direttamente territori protetti né aree boscate o ad alto grado di naturalità. Interessando esclusivamente terreni adibiti a uso agricolo, non comporteranno il danneggiamento di specie vegetali di pregio o con carattere di rarità. L'interferenza sarà risolta dal programma di ripristino totale, attraverso l'inerbimento e la ricollocazione dello strato humico superficiale accantonato.

In fase di realizzazione della postazione e ripristino, le emissioni di inquinanti e di polveri in atmosfera e l'immissione di rumori produrranno disturbi di entità non significativa e di estensione territoriale limitata alle immediate vicinanze alla postazione.

Nella fase di perforazione e accertamento minerario le operazioni saranno svolte h24. Le emissioni generate saranno continue di entità maggiore, come esposto ampiamente ai par. 5.6.5 e 5.6.6, ma non particolarmente significative in quanto di durata assai limitata nel tempo. È stato stimato infatti che la durata di tale fase sarà di circa 23 giorni.

Un disturbo di tale durata sulla componente faunistica non potrà avere un impatto duraturo; l'eventuale allontanamento della fauna dalle zone limitrofe a quelle di intervento si risolverà verosimilmente al termine delle attività di cantiere.

L'illuminazione della torre di perforazione può rappresentare un disturbo per gli animali notturni che prediligono ambienti con agroecosistemi come quello in esame. Il disturbo legato all'emissione luminosa avrà luogo in continuo nelle 24 ore e determinerà un'alterazione degli indici di qualità della fauna di bassa entità e di breve termine, limitata temporalmente alla fase di perforazione e accertamento minerario e circoscritta all'area di cantiere.

Durante tutte le fasi del progetto saranno messi in atto gli accorgimenti tecnico - operativi necessari alla protezione quantitativa e qualitativa delle matrici acqua e suolo, al fine di preservare l'ambiente da possibili cause di degrado, potenzialmente dannose per il comparto floristico e faunistico.

L'impatto delle attività previste per la realizzazione del pozzo esplorativo Armonia 1 dir sulla componente faunistico - vegetazionale è da ritenersi trascurabile, reversibile e temporaneo, limitato al periodo di esecuzione delle stesse.

#### 5.6.8 Paesaggio

Come definito dal Codice dei beni culturali e del paesaggio D. Lgs. 42/04, il paesaggio è una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni.

L'introduzione di nuovi elementi in qualsiasi sistema di riferimento percettivo produce variazioni più o meno consistenti, in funzione delle loro dimensioni, delle loro funzioni e della capacità del paesaggio di assorbire le variazioni prodotte dal nuovo elemento.

E' quindi necessario analizzare le caratteristiche del progetto ed individuare i caratteri del paesaggio, riconoscere le relazioni, gli equilibri e la qualità dello stesso, al fine di cogliere le interazioni e le conseguenze che inevitabilmente la realizzazione di una nuova opera produce nel contesto paesaggistico.

Le modificazioni nella percezione visiva del paesaggio si possono ricondurre a due tipologie, definite come ostruzione ed intrusione visiva.

Con ostruzione si intende una copertura dell'angolo visivo da parte delle opere progettate quantificabile in termini oggettivi, valutando la dimensione dei nuovi manufatti in rapporto alla loro distanza dall'osservatore e le dimensioni di ciò che effettivamente viene schermato dall'ingombro dell'opera.

L'intrusione è un indicatore d'impatto definibile in termini qualitativi che valuta se la forma, il

materiale e il colore dell'opera siano in armonia, anche in relazione alla qualità dell'area di osservazione esistente, con il contesto esistente e quindi compatibili con gli elementi più sensibili del paesaggio.

L'impatto visuale prodotto da un nuovo inserimento nel paesaggio varia molto con l'aumentare della distanza dell'osservatore da essi. Infatti, la percezione diminuisce con la distanza con una legge che può considerarsi lineare solo in una situazione ideale in cui il territorio circostante risulta completamente piatto e privo di altri elementi; nella realtà le variabili da considerare sono molteplici e assai diverse tra loro.

La percezione di un intervento quale quello in progetto dipende dalle caratteristiche delle unità di paesaggio, dalle caratteristiche dell'intervento progettuale, dal soggetto fruitore e dalle sue capacità interpretative di strutture, forme, colori, ecc.

L'impatto visivo di un elemento, inoltre, dipende, oltre che dalla qualità dell'oggetto, da diversi fattori legati alla possibilità di accedere più o meno facilmente alla visione dell'elemento stesso (probabilità di visuale: numero dei soggetti esposti alla visuale), dalle modalità con le quali è visto (tipo di visuale: fissa, in movimento, a corto o lungo raggio, visuale puntuale o in serie, aperta o chiusa).

Nel caso in esame, alla luce di quanto esposto precedentemente, si può affermare che durante la fase di realizzazione dell'area pozzo le interferenze con la qualità del paesaggio sono imputabili essenzialmente alla presenza del cantiere e in particolare alla presenza della torre di perforazione che presenta uno sviluppo verticale massimo di circa 30 m sul piano campagna. Ad essa è imputabile un'intrusione visiva in quanto è l'elemento a maggiore altezza. Qualsiasi eventuale disturbo ad essa connessa è tuttavia puntuale, temporanea e reversibile in quanto essa sarà presente solo nella fase di perforazione e accertamento minerario stimata della durata di circa 31 giorni. Infatti, con la fase di smontaggio dell'impianto, al termine delle attività di perforazione, verrà meno completamente l'effetto di intrusione da esso esercitato.

In misura minore può essere considerata anche l'intrusione visiva rappresentata da macchine, mezzi di lavoro e stoccaggio di materiale dei mezzi in movimento. Tuttavia, in considerazione dell'entità dei lavori in oggetto, tale aspetto è sicuramente irrilevante.

Il territorio di riferimento è sostanzialmente pianeggiante determinando quindi visuali molto

aperte. Non sono presenti, infatti, significativi elementi che si frappongono tra gli interventi in progetto ed il potenziale osservatore in grado di influenzare la percezione che solo in casi isolati è resa impossibile.

Non si individuano nell'areale punti rialzati panoramici. Possono essere individuati nella viabilità locale punti di fruizione del paesaggio. La viabilità che solca il territorio è costituita da assi perlopiù rettilinei dai quali si aprono vedute ampie senza consistenti elementi ostruttivi e sparsi elementi intrusivi costituiti essenzialmente da casolari molto radi e sparsi elementi arborei naturali o da attività colturali.

L'uniformità morfologica si pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale. La trama agraria, piuttosto regolare in geometrie e tessiture, in generale si presenta come una trama poco marcata e poco caratterizzata e contribuisce alla percezione della profondità degli spazi. Eccezione fanno le aree adibite a colture arboree che interrompono l'uniformità dominante del territorio ma di altezza limitata tale da non pregiudicare l'ampiezza dei con visuali.

L'accesso al sito di ubicazione del pozzo avviene dalla strada SP 7 che è anche, nelle immediate vicinanze, la strada a maggiore frequentazione.

Tale strada risulta, dunque, uno degli elementi più sensibile sotto il profilo della percettività visiva dell'opera di progetto.

In maniera decisamente inferiore, sono da considerare le altre stradine a carattere locale immediatamente circostanti, caratterizzate peraltro da un flusso veicolare nettamente inferiore.

L'altro elemento sensibile è rappresentato dalle abitazioni presenti lungo la SP 7 posizionate al confine meridionale e sudorientale della postazione.

L'abitazione più vicina dista 166 m dal punto di ubicazione del pozzo Armonia 1 dir, come visibile in Allegato 11.

Sia le abitazioni che la SP 7 nei pressi del punto di accesso alla postazione ricadono in una fascia di dominanza visuale in cui gli elementi del progetto ricadono nei con di alta e media percezione, e il disturbo può risultare più o meno elevata secondo la qualità delle visuali interessate.

Allontanandosi dalla postazione lungo la SP7 in entrambe le direzioni rapidamente l'impatto visivo del cantiere diminuisce e la torre di perforazione, a circa 400 m di distanza si viene a trovare in un'ideale fascia di presenza visuale ove occupa una parte limitata del campo visuale e tende a confondersi con gli altri elementi del paesaggio. Qui il disturbo visuale risulta pertanto bassa.

Alla luce di quanto sopra esposto le attività di cantiere svilupperanno un'interferenza con la qualità del paesaggio esclusivamente nelle immediate vicinanze della postazione lungo la SP7 presso l'accesso all'area e presso le abitazioni poste a S e SE dell'area. L'impatto è comunque di breve termine, completamente reversibile, e va decrescendo rapidamente con l'allontanarsi dall'area.

In generale l'interferenza si può valutare complessivamente limitata e temporanea, poiché legata principalmente alla presenza fisica del cantiere, destinata ad essere riassorbita al termine delle attività. Gli impatti dunque risulteranno di livello basso e reversibili.

#### 5.6.9 Inquinamento luminoso

L'illuminazione del cantiere prevede quanto segue:

- L'illuminazione notturna del cantiere avverrà solo durante la fase di perforazione e accertamento minerario o chiusura mineraria che si svolgeranno in continuo e avranno una durata massima stimata di circa 31 giorni.
- Nelle restanti fasi di realizzazione del pozzo Armonia 1 dir le operazioni verranno svolte di giorno e quindi non sarà necessaria l'illuminazione notturna;
- L'area di cantiere verrà illuminata da fari, proiettori e plafoniere antideflagranti fornite di lampade al sodio a bassa pressione, di potenza e orientazione tale da non emettere fasci di luce all'esterno del cantiere o verso l'alto.

Si conclude quindi che l'inquinamento luminoso verrà ridotto al minimo indispensabile per il corretto funzionamento dell'impianto in osservazione anche la tutela e sicurezza dei lavoratori presenti nel cantiere, e inoltre verranno seguiti tutti gli accorgimenti disponibili per azzerare la dispersione luminosa il più possibile.

#### 5.6.10 Assetto socio - economico

Gli effetti indotti dal progetto sugli aspetti socio - economici locali sono da considerarsi positivi. Esso, infatti, non detrae in maniera permanente beni o aree produttive, ma richiede manodopera e fornitura di materiali all'impresoria e al commercio locali.

L'area interessata dalle attività in progetto sarà presa in affitto dai proprietari terrieri.

#### 5.6.11 Salute pubblica

Le attività in progetto non produrranno impatti significativi sulla salute pubblica della popolazione residente nelle aree circostanti.

Le emissioni di rumore indotte dal cantiere si esauriranno in tempi brevi, poiché connesse esclusivamente all'esecuzione di attività temporanee. I livelli di rumore prodotti nella fase di perforazione rispettano i limiti normativi.

Secondo le modellazioni proposte al par. 5.6.5 emerge che i recettori sensibili più vicini si vengono a trovare a circa 160-200 m e sono rappresentati dalle abitazioni a S e SE della postazione.

In corrispondenza di tali recettori, sono presenti già livelli di fondo con presenza di traffico, rumori naturali e autostrada in lontananza; le stime rivelano delle emissioni acustiche che, in aggiunta ai livelli di fondo, potrebbero arrecare un temporaneo disturbo alle persone ivi residenti ma non tale da provocare alcun tipo di danno alla salute. Il clima acustico esistente non risulta dunque alterato in modo sostanziale.

Per la componente atmosfera, in considerazione di quanto ampiamente esposto al par. 5.6.4, si rilevano disturbi di entità trascurabile. Secondo le stime realizzate, infatti, le concentrazioni emesse saranno sempre abbondantemente al di sotto dei limiti normativi per la protezione della salute umana.

Una fonte di interferenza è rappresentata dall'incremento del traffico, che, limitato ad alcune attività, risulta massimamente concentrato nella fase di realizzazione della postazione e trasporto dell'impianto di perforazione. L'impatto, sebbene non pregiudizievole per la salute pubblica, rappresenta un disturbo importante, oltre che per la fauna, anche per la popolazione residente.

A protezione dell'ambiente e della salute della popolazione, durante la fase di perforazione saranno adottati, tra gli altri, i seguenti accorgimenti:

- collocazione degli impianti su aree impermeabilizzate e dotate di canalette di deflusso e raccolta acque;
- deposito delle materie prime per la preparazione del fango in aree impermeabilizzate;
- infissione del tubo guida per la protezione degli acquiferi più superficiali;
- raccolta del fango e detriti in bacini impermeabilizzati;
- gestione dei fanghi e detriti di perforazione quali rifiuti e conferimento a soggetti autorizzati dalla legislazione vigente;
- pulizia dell'area pozzo al termine delle attività di perforazione, prima della messa in produzione dei pozzi (caso pozzo produttivo).

Quanto specificato garantisce che la filiera del fango di perforazione non costituisca una fonte di inquinamento delle matrici ambientali sia nel confezionamento che nell'uso.

## **5.7 MATRICE DEGLI IMPATTI**

Dalle valutazioni discusse nei paragrafi precedenti è possibile derivare la visione sinottica degli impatti associati alle fasi di progetto, sintetizzata nella matrice degli impatti (a seguire), nella quale vengono individuate le singole interferenze generate nelle diverse attività e gli impatti delle stesse sulle specifiche componenti ambientali.

La lettura della matrice degli impatti suggerisce le seguenti osservazioni:

- gli impatti indotti dal progetto sono in massima parte di durata limitata alle fasi di realizzazione delle opere progettuali e di consistenza da bassa a media;
- più consistente, ma di durata comunque molto limitata, è l'impatto sul paesaggio generato dalla presenza della torre di perforazione, ristretto alla sola esecuzione delle attività di perforazione e accertamento minerario;
- i disturbi segnalati sono riconducibili in gran parte alla produzione di rumore e all'immissione di inquinanti in atmosfera connessi alle specifiche azioni, che li generano, e sono risolti con il termine delle stesse;
- alcuni impatti, a carico soprattutto dell'ambiente idrico e dei terreni interessati dalle attività, sebbene potenzialmente presenti, sono annullati dall'utilizzo delle tecniche operative e dall'applicazione delle misure preventive descritte nel Quadro di riferimento progettuale;
- alcuni elementi di interferenza rappresentano, al tempo stesso, misure di prevenzione/mitigazione di impatto (tale è, ad esempio, il caso della realizzazione di superfici impermeabili, che, sebbene comportino modificazioni del drenaggio

superficiale, rappresentano una barriera alla immissione di sostanze pericolose nell'ambiente idrico e nel suolo/sottosuolo);

- le modificazioni residue persistenti nella fase di post-cantiere (caso di pozzo produttivo) sono di entità modesta e pertanto non compromettono lo stato di qualità delle componenti ambientali al contorno e attengono essenzialmente all'uso del suolo e al paesaggio, che potranno essere completamente restituiti allo status quo ante con il ripristino totale del sito (caso di pozzo sterile e/o al termine dello sfruttamento minerario).

| COMPONENTI AMBIENTALI<br><br>INTERFERENZE INDOTTE DAL PROGETTO | USO DEL SUOLO                   | SUOLO | SOTTOSUOLO | ACQUE SUPERFICIALI | ACQUE SOTTERRANEE | ATMOSFERA | CLIMA ACUSTICO | VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA | PAESAGGIO | ASSETTO SOCIO - ECONOMICO | SALUTE DELLA POPOLAZIONE |
|--|---------------------------------|-------|------------|--------------------|-------------------|-----------|----------------|---------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|
|  | <b>REALIZZAZIONE AREA POZZO</b> |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Occupazione di suolo   | B                               | B     |            |                    |                   |           |                | B                         | B         | B                         |                          |
| Presenza fisica del cantiere                                   | B                               | B     |            |                    |                   |           |                | B                         | B         |                           |                          |
| Consumo idrico   |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           | B                         |                          |
| Consumo di inerti  |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Danneggiamento diretto della vegetazione                       | B                               |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Modificazioni delle condizioni di drenaggio superficiale       |                                 | B     | B          | B                  | B                 |           |                |                           |           |                           |                          |
| Consumo di gasolio   |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           | +                         |                          |
| Emissioni atmosferiche e di polveri                            |                                 |       |            |                    |                   | B         |                | B                         |           |                           | B                        |
| Emissioni di radiazioni non ionizzanti                         |                                 |       |            |                    |                   |           |                | B                         |           |                           |                          |
| Emissioni acustiche e vibrazioni                               |                                 |       |            |                    |                   |           | B              | B                         |           |                           | B                        |
| Produzione / smaltimento rifiuti                               |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| <b>FASE DI PERFORAZIONE</b>                                    |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Presenza fisica dell'impianto di perforazione                  |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           | A         |                           |                          |
| Produzione/smaltimento rifiuti solidi e liquidi                |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Emissioni luminose   |                                 |       |            |                    |                   |           |                | B                         |           |                           |                          |
| Consumo di gasolio   |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           | +                         |                          |
| Emissioni di radiazioni non ionizzanti                         |                                 |       |            |                    |                   |           |                | B                         |           |                           |                          |
| Emissioni atmosferiche e di polveri                            |                                 |       |            |                    |                   | B         |                | B                         |           |                           | B                        |
| Emissioni acustiche e vibrazioni                               |                                 |       |            |                    |                   |           | B              | M                         |           |                           | B                        |
| <b>RIPRISTINO PARZIALE E/O TOTALE</b>                          |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Produzione/smaltimento rifiuti solidi e liquidi                |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           |                           |                          |
| Ripristino dello status ex ante                                |                                 | +     |            | +                  | +                 |           |                | +                         |           |                           |                          |
| Consumo di gasolio   |                                 |       |            |                    |                   |           |                |                           |           | +                         |                          |
| Emissioni atmosferiche e di polveri                            |                                 |       |            |                    |                   | B         |                | B                         |           |                           | B                        |
| Emissioni acustiche e vibrazioni                               |                                 |       |            |                    |                   |           | B              | B                         |           |                           | B                        |
| Emissioni di radiazioni non ionizzanti                         |                                 |       |            |                    |                   |           |                | B                         |           |                           |                          |

**Legenda**



Impatto a lungo termine

*Presente fino al ripristino totale (caso pozzo produttivo)*



Impatto a medio termine

*Presente fino al ripristino parziale (caso pozzo produttivo) e al ripristino totale (caso pozzo non produttivo)*



Impatto a breve termine

*Legato alla specifica attività*



Impatto potenzialmente presente, annullato dalle misure di prevenzione



**+** Impatto positivo



Impatto nullo

**A** Magnitudo alta

**M** Magnitudo media

**B** Magnitudo bassa

## **6 CONCLUSIONI**

Nel presente studio, redatto ai fini della verifica di compatibilità ambientale del progetto di realizzazione del Pozzo Esplorativo Armonia 1dir previsto nell'ambito del Permesso di Ricerca "Ponte dei grilli", sono state esaminate approfonditamente tutte le operazioni ed attività che si prevede di mettere in atto, correlandole al contesto in cui dovranno svolgersi. Conseguentemente è stato possibile verificare la compatibilità delle attività in progetto con il contesto territoriale ed ambientale di riferimento.

In virtù delle tecnologie, dei sistemi e delle tecniche di prevenzione e mitigazione adottate non è prevista nessuna interazione con le componenti suolo, sottosuolo ed ambiente idrico in nessuna fase della realizzazione del pozzo.

Il disturbo verso le componenti atmosfera e clima acustico sarà contenuto e comunque di durata limitata nel tempo, legato strettamente alle operazioni di esecuzione del pozzo; l'impatto generato quindi sarà basso e totalmente reversibile.

In particolare, riguardo alle emissioni atmosferiche, nonostante l'area di studio abbia condizioni meteo - climatiche con venti poco pronunciati e frequenti condizioni di calma di vento, le modellazioni effettuate dimostrano che l'entità delle emissioni è limitata, ben al di sotto dei limiti di legge; la ricaduta degli inquinanti è contenuta e interessa l'abitato di Solarolo solo in presenza di calma di vento in quanto la direzione dei venti prevalente favorisce l'allontanamento degli inquinanti dall'abitato.

Conseguentemente, l'impatto secondario generato su flora e fauna dal disturbo acustico e dalle emissioni in atmosfera sarà anch'esso limitato sia di entità sia di durata sia nello spazio. Solo nella fase di perforazione sarà più consistente l'emissione acustica e di vibrazioni. Tuttavia la durata di tale fase è stimata di circa 23 giorni pertanto l'impatto generato sarà seppur di entità media, di durata molto limitata nel tempo e totalmente reversibile al termine della fase di perforazione.

Anche gli impatti indotti sulla componente paesaggistica saranno limitati alla fase di perforazione e avranno carattere sostanzialmente temporaneo e completamente reversibile.

Ogni eventuale impatto residuale, legato alla persistenza delle attività in progetto, sarà riassorbito attraverso le attività di ripristino territoriale parziale in caso di pozzo produttivo e ripristino totale nel caso di pozzo sterile o al termine di attività di sfruttamento minerario.

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PERMESSO DI RICERCA PONTE DEI GRILLI</b><br/> <b>POZZO ESPLORATIVO ARMONIA 1DIR</b><br/> <b><u>Allegato 04: Studio di Impatto Ambientale</u></b></p> | <p>Pagina 272<br/>di 276</p> |
|---|--|------------------------------|

Le conclusioni della valutazione ambientale condotta consente di affermare la presenza di un impatto complessivo limitato nel tempo e nello spazio, cioè fortemente localizzato e di breve durata, di natura completamente reversibile e pertanto non significativo.

|                   |           |             |
|-------------------|-----------|-------------|
| Doc. n.S0000VRL00 | Emissione | Agosto 2014 |
|-------------------|-----------|-------------|

## **7 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

Portale Regione Emilia Romagna. Link: <http://www.regione.emilia-romagna.it/>

<http://www.unioncamere.gov.it/Atlante/>

<http://sitap.beniculturali.it/>

<http://www.comunitamontana.ra.it/index.php/articles/429/>

<http://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/PTPR/strumenti-di-gestione-del-piano/unita-di-paesaggio>

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacino-reno/pianificazione>

<http://www.comune.faenza.ra.it/Guida-ai-servizi/Settore-Territorio/Il-Piano-Strutturale-Comunale-Associato-PSCA/>

Piano Territoriale Paesistico Regionale dell'Emilia Romagna (P.T.P.R.).

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – (PTCP – Ravenna)

Piano stralcio per il bacino del torrente Senio

Provincia di Ravenna - <http://www.provincia.ra.it/>

Piano Regolatore Generale del Comune di Solarolo – <http://www.comune.solarolo.ra.it/Il-Comune/Piano-Regolatore-Generale>

<http://www.comune.solarolo.ra.it/Il-Comune/Statuto-e-Regolamenti/Zonizzazione-Acustica-del-territorio-comunale>

<http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it>

Elaborazioni NE Nomisma Energia

ENEA – Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Strategia Energetica Nazionale: per un'energia più competitiva e sostenibile" – 2013

Portale Ispra Ambiente. Link: <http://www.isprambiente.gov.it>

Portale Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. Link: <http://www.minambiente.it>

Portale Regione Emilia Romagna. Link: <http://www.regione.emilia-romagna.it/>

Regione Emilia Romagna – Servizio geologico sismico dei suoli, 2010. Note Illustrative della Carta della capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali della pianura emiliano-romagnola in scala 1:50'000

Cartografia Regione Emilia-Romagna. Link: <http://geoportale.regione.emilia-romagna.it>

INGV – Zone sismiche. Link: <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Link: <http://esse1-gis.mi.ingv.it>

Locati M., Camassi R., Stucchi M., 2011. CPTI11 versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna. Link: <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>

INGV, Progetto CFTI MED. Catalogue of Strong Earthquakes in Italy 461 B.C. - 1997 and Mediterranean Area 760 B.C. – 1500

INGV- Progetto CPT11 catalogo parametrico dei terremoti italiani - [http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/consultazione/query\\_eq/](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/consultazione/query_eq/)

NOTE ILLUSTRATIVE, Carta Sismotettonica della Regione Emilia-Romagna, Mario Boccaletti e Luca Martelli

Cibin U. e Severi P. – Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli Barchiesi P., Calabrese L., Molinari F. e Salvatori P., 20 Maggio 2003. Studio della subsidenza antropica generata dall'estrazione di acqua di falda lungo la fascia costiera emiliano-romagnola rapporto delle attività svolte dal servizio geologico sismico e dei suoli, Regione Emilia-Romagna

Palumbo a., Pellegrino I., 2012. Il monitoraggio in Emilia-Romagna. Articolo della rivista ARPA Emilia Romagna - Ecoscienza n.6/2012, pp. 58÷59.

Pignone R., Cibin U., Severi P. - Regione Emilia Romagna – Servizio Geologico sismico dei suoli, 2007. Presentazione del convegno tenutosi a Bologna "La subsidenza in Emilia Romagna"

Portale cartografico ARPA Emilia Romagna. Link: <http://www.arpa.emr.it>

Portale Sistemi informativi ambientali ISPRA. Link:

|                   |           |             |
|-------------------|-----------|-------------|
| Doc. n.S0000VRL00 | Emissione | Agosto 2014 |
|-------------------|-----------|-------------|

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/elenco-banche-dati>

Note Illustrative della Carta della Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali della pianura emiliano-romagnola" in scala 1:50'000

U.S. Klingebiel and Montgomery, 1961

[https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia\\_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22](https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22)

Portale Gruppo Nazionale di Geofisica della terra solida. Link:  
<http://www2.ogs.trieste.it/gngts/>

Annuario Regionale dei Dati Ambientali – ARPA Emilia Romagna

Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.), Relazione Generale – Regione Emilia Romagna

Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Report regionale "La qualità dell'aria in Emilia Romagna - Edizione 2012" - ARPA Emilia Romagna

Piano clima 2007-2020 - Regione Emilia Romagna.

Piano provinciale di tutela e risanamento della qualità dell'aria – provincia di Ravenna  
assessorato ambiente luglio 2006

Elaborazione dati della qualità dell'aria – Provincia di Ravenna - Rapporto 2012

Relazione 2012 – Rete di controllo della qualità dell'aria nella Provincia di Ravenna.  
Provincia di Ravenna – ARPA Ravenna

Emission Inventory Guidebook 2007 - Group 8: Other mobile sources and machinery -  
Table 8.3

Zonizzazione della Regione Emilia Romagna – Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa – Regione Emilia Romagna

Regione Emilia-Romagna, Deliberazione Giunta n. 350/2010, allegato 2.  
"Tipizzazione/Caratterizzazione e individuazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei,  
prima individuazione delle reti di monitoraggio"

REGIONE EMILIA ROMAGNA, ENI, AGIP, (1998): Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna.

|                   |           |             |
|-------------------|-----------|-------------|
| Doc. n.S0000VRL00 | Emissione | Agosto 2014 |
|-------------------|-----------|-------------|

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>PERMESSO DI RICERCA PONTE DEI GRILLI</b><br/> <b>POZZO ESPLORATIVO ARMONIA 1DIR</b><br/> <b>Allegato 04: Studio di Impatto Ambientale</b></p> | <p>Pagina 276<br/>di 276</p> |
|---|---|------------------------------|

[http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/scheda\\_fasisuolo.jsp?id=149&uc=3Ac&id\\_uc=24&liv=3](http://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/scheda_fasisuolo.jsp?id=149&uc=3Ac&id_uc=24&liv=3)

[http://www.emiliaromagnameteo.com/list\\_notizie.php?id=135&page=1](http://www.emiliaromagnameteo.com/list_notizie.php?id=135&page=1)

Arpa Emilia Romagna "Relazione di sintesi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee della provincia di Ravenna – anni 2010-2011".

*Bilancio di Missione dell'Azienda UsI di Ravenna 2008.*

<http://www.ravennasociale.it>

|                   |           |             |
|-------------------|-----------|-------------|
| Doc. n.S0000VRL00 | Emissione | Agosto 2014 |
|-------------------|-----------|-------------|