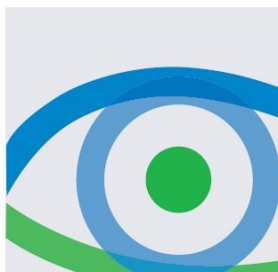


Aeroporto di Parma  
**Piano di Sviluppo Aeroportuale**  
**Masterplan 2018-2023**



**Studio di Impatto Ambientale**  
*Parte 2 – Lo stato attuale: l'opera e l'ambiente*  
Relazione





Indice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Parte 2.1 L'aeroporto</b>   | <b>7</b>  |
| <b>1 La configurazione aeroportuale</b>  | <b>8</b>  |
| 1.1 <i>La configurazione attuale dell'aeroporto</i>                              | 8         |
| 1.1.1 Sedime aeroportuale  | 8         |
| 1.1.2 Infrastrutture di volo   | 8         |
| 1.1.3 Aerostazione   | 10        |
| 1.1.4 Le altre strutture e aree operative  | 13        |
| 1.2 <i>L'operatività dell'aeroporto</i>  | 15        |
| 1.2.1 Rotte e procedure di volo  | 15        |
| 1.2.2 Modalità di utilizzo della pista di volo                                   | 18        |
| 1.2.3 La tipologia di velivoli   | 18        |
| 1.3 <i>La dotazione impiantistica</i>  | 20        |
| 1.3.1 La gestione delle acque meteoriche   | 20        |
| 1.3.2 La raccolta dei reflui   | 24        |
| 1.4 <i>L'accessibilità aeroportuale</i>  | 24        |
| 1.4.1 La rete di accessibilità territoriale                                      | 24        |
| 1.4.2 Il sistema viario interno e le aree di sosta                               | 25        |
| 1.4.3 Il traffico veicolare indotto  | 26        |
| <b>Parte 2.2 Lo stato dell'ambiente</b>  | <b>27</b> |
| <b>2 Aria e clima</b>  | <b>28</b> |
| 2.1 <i>Inquadramento tematico</i>  | 28        |
| 2.2 <i>Analisi meteorologica</i>   | 30        |
| 2.2.1 Il dato storico 1970 - 2001  | 30        |
| 2.2.2 Il dato Attuale – analisi del bollettino METAR                             | 31        |
| 2.2.3 Il confronto tra il dato storico e l'anno di riferimento delle simulazioni | 33        |
| 2.2.3.1 Parametri di confronto   | 33        |
| 2.2.3.2 Regime Termico   | 34        |
| 2.2.3.3 Regime anemometrico  | 35        |
| 2.2.3.4 Conclusioni  | 38        |
| 2.3 <i>Analisi della qualità dell'aria</i>                                       | 38        |
| 2.3.1 Il quadro normativo  | 38        |
| 2.3.1.1 Quadro normativo europeo   | 38        |
| 2.3.1.2 Quadro normativo nazionale   | 39        |
| 2.3.1.3 La pianificazione della qualità dell'aria                                | 42        |
| 2.3.2 Analisi delle emissioni  | 45        |
| 2.3.3 Analisi delle concentrazioni   | 49        |
| 2.3.3.1 Definizione rete e scelta centralina di riferimento                      | 49        |
| 2.3.3.2 Ossidi di Azoto  | 52        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 2.3.3.3  | Particolato .....  | 54         |
| 2.3.3.4  | Quadro sinottico della qualità dell'aria .....                         | 58         |
| 2.4      | <i>Dati di input per le simulazioni allo stato attuale</i> .....       | 59         |
| 2.4.1    | I dati metereologici .....   | 59         |
| 2.4.2    | Il quadro delle sorgenti .....   | 61         |
| 2.4.3    | Traffico aeromobili stato attuale e relativi APU.....                  | 61         |
| 2.4.4    | Mezzi tecnici di supporto (GSE) .....                                  | 64         |
| 2.4.5    | Traffico veicolare indotto dall'aeroporto .....                        | 65         |
| 2.4.6    | Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale .....                      | 68         |
| 2.4.7    | Sorgenti stazionarie.....  | 69         |
| 2.4.7.1  | Deposito carburante .....  | 69         |
| 2.4.7.2  | Centrali termiche.....   | 71         |
| 2.4.7.3  | Building Downwash .....  | 73         |
| 2.4.8    | I ricettori.....   | 77         |
| 2.4.8.1  | La maglia di calcolo .....   | 77         |
| 2.4.8.2  | I punti ricettori di riferimento .....                                 | 78         |
| 2.5      | <i>I risultati delle simulazioni allo stato attuale</i> .....          | 79         |
| 2.5.1    | Il contributo delle sorgenti in termini emissivi .....                 | 79         |
| 2.5.2    | Analisi delle concentrazioni sulla maglia di calcolo.....              | 81         |
| 2.5.3    | Analisi delle concentrazioni sui ricettori per la salute umana .....   | 82         |
| 2.5.4    | Analisi delle concentrazioni sui ricettori per la vegetazione.....     | 85         |
| <b>3</b> | <b>Geologia e Acque</b> .....  | <b>87</b>  |
| 3.1      | <i>Inquadramento tematico</i> .....                                    | 87         |
| 3.2      | <i>Inquadramento Geologico Regionale</i> .....                         | 87         |
| 3.3      | <i>Inquadramento Geodinamico-Strutturale Regionale</i> .....           | 88         |
| 3.4      | <i>Inquadramento Geomorfologico Regionale</i> .....                    | 91         |
| 3.5      | <i>Inquadramento Idrostratigrafico e Idrogeologico Regionale</i> ..... | 92         |
| 3.6      | <i>Inquadramento Sismico Regionale</i> .....                           | 95         |
| 3.7      | <i>Inquadramento Geologico dell'Area di Studio</i> .....               | 97         |
| 3.8      | <i>Inquadramento Geomorfologico dell'Area di Studio</i> .....          | 101        |
| 3.9      | <i>Inquadramento Idrogeologico dell'Area di Studio</i> .....           | 103        |
| 3.9.1    | Idrostratigrafia.....  | 103        |
| 3.9.2    | Vulnerabilità degli acquiferi .....                                    | 110        |
| 3.10     | <i>Rischio Idraulico</i> .....   | 112        |
| 3.11     | <i>Inquadramento Sismico dell'Area di Studio</i> .....                 | 113        |
| 3.12     | <i>Uso del suolo</i> .....   | 114        |
| <b>4</b> | <b>Biodiversità</b> .....  | <b>117</b> |
| 4.1      | <i>Inquadramento tematico</i> .....                                    | 117        |
| 4.2      | <i>Quadro conoscitivo: Aspetti vegetazionali</i> .....                 | 118        |
| 4.2.1    | Inquadramento vegetazionale e floristico .....                         | 118        |
| 4.2.2    | Caratterizzazione dell'intorno aeroportuale .....                      | 121        |



|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.2.3    | Aspetti normativi di settore .....                                       | 121        |
| 4.3      | <i>Quadro conoscitivo: Aspetti faunistici e Rete ecologica</i> .....     | 122        |
| 4.3.1    | Inquadramento ecosistemi.....  | 122        |
| 4.3.1.1  | Ecosistema ripariale.....  | 122        |
| 4.3.1.2  | Ecosistema agricolo .....  | 123        |
| 4.3.1.3  | Ecosistema antropico .....   | 124        |
| 4.3.2    | Inquadramento faunistico .....   | 124        |
| 4.3.3    | Caratterizzazione dell'intorno aeroportuale .....                        | 125        |
| 4.4      | <i>Aree naturali Protette</i> .....                                      | 128        |
| 4.5      | <i>Naturalità del territorio</i> .....                                   | 129        |
| <b>5</b> | <b>Rumore .....</b>  | <b>130</b> |
| 5.1      | <i>Inquadramento tematico</i> .....                                      | 130        |
| 5.2      | <i>Il clima acustico indotto dall'aeroporto allo stato attuale</i> ..... | 131        |
| 5.2.1    | Classificazione acustica del territorio .....                            | 131        |
| 5.2.2    | Caratterizzazione della sorgente aeronautica .....                       | 132        |
| 5.2.2.1  | Definizione dello scenario di riferimento .....                          | 132        |
| 5.2.2.2  | Operatività del traffico aereo nel periodo notturno.....                 | 133        |
| 5.2.2.3  | Tipologia di aeromobili e modalità di utilizzo della pista di volo ..... | 133        |
| 5.2.2.4  | Rotte e procedure di volo .....  | 134        |
| 5.2.3    | Le curve di isolivello acustico .....                                    | 135        |
| <b>6</b> | <b>Salute umana .....</b>  | <b>138</b> |
| 6.1      | <i>Inquadramento tematico</i> .....                                      | 138        |
| 6.1.1    | Selezione dei temi di approfondimento.....                               | 138        |
| 6.1.2    | Screening delle fonti di disturbo della salute umana .....               | 139        |
| 6.1.3    | Le attenzioni da porre nell'analisi delle interferenze.....              | 140        |
| 6.1.3.1  | Effetti sulla salute dei contaminanti atmosferici .....                  | 140        |
| 6.1.3.2  | Effetti patogeni del rumore.....   | 144        |
| 6.2      | <i>Distribuzione della popolazione e contesto demografico</i> .....      | 146        |
| 6.3      | <i>Profilo epidemiologico sanitario</i> .....                            | 147        |
| 6.3.1    | Premessa .....   | 147        |
| 6.3.2    | Mortalità .....  | 148        |
| 6.3.3    | Morbosità .....  | 151        |
| 6.3.4    | Conclusioni .....  | 154        |
| 6.4      | <i>Fattori di pressione</i> .....  | 154        |
| 6.5      | <i>Qualità dell'aria</i> .....   | 157        |
| 6.5.1    | Metodologia del Risk assessment.....                                     | 157        |
| 6.5.2    | La stima e la verifica del rischio cancerogeno (Rc) .....                | 162        |
| 6.5.3    | La stima e la verifica del rischio tossicologico (RT) .....              | 164        |
| 6.5.4    | Verifica livelli stabiliti dalla Normativa .....                         | 165        |
| 6.6      | <i>Clima acustico</i> .....  | 167        |
| 6.6.1    | Clima acustico in ambito aeroportuale.....                               | 167        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.6.2    | Risultati.....   | 168        |
| <b>7</b> | <b>Paesaggio e patrimonio culturale.....</b>                                   | <b>169</b> |
| 7.1      | <i>Inquadramento tematico.....</i>   | <i>169</i> |
| 7.2      | <i>Il paesaggio nell'accezione strutturale: il contesto paesaggistico.....</i> | <i>169</i> |
| 7.2.1    | Inquadramento geografico.....  | 169        |
| 7.2.2    | I caratteri e le unità di paesaggio .....                                      | 171        |
| 7.2.3    | Bacino di visualità .....  | 180        |
| 7.2.4    | Stima della qualità percepita del paesaggio .....                              | 180        |
| 7.2.5    | Stima della vulnerabilità del paesaggio.....                                   | 181        |
| 7.3      | <i>Il paesaggio nell'accezione cognitiva .....</i>                             | <i>182</i> |
| 7.3.1    | Analisi di intervisibilità .....   | 182        |
| 7.3.2    | Gli ambiti di fruizione effettiva.....   | 182        |
| 7.3.3    | Identificazione degli ambiti visivi prioritari .....                           | 186        |

## PARTE 2.1 L'AEROPORTO

## 1 LA CONFIGURAZIONE AEROPORTUALE

### 1.1 La configurazione attuale dell'aeroporto

#### 1.1.1 Sedime aeroportuale

L'aeroporto di Parma è situato nel territorio del Comune di Parma in area nord-ovest rispetto alla città, tra il sistema viario costituito dalla SS9, Tangenziale nord e ovest e l'autostrada A1 e la rete ferroviaria AV MI-BO a nord.

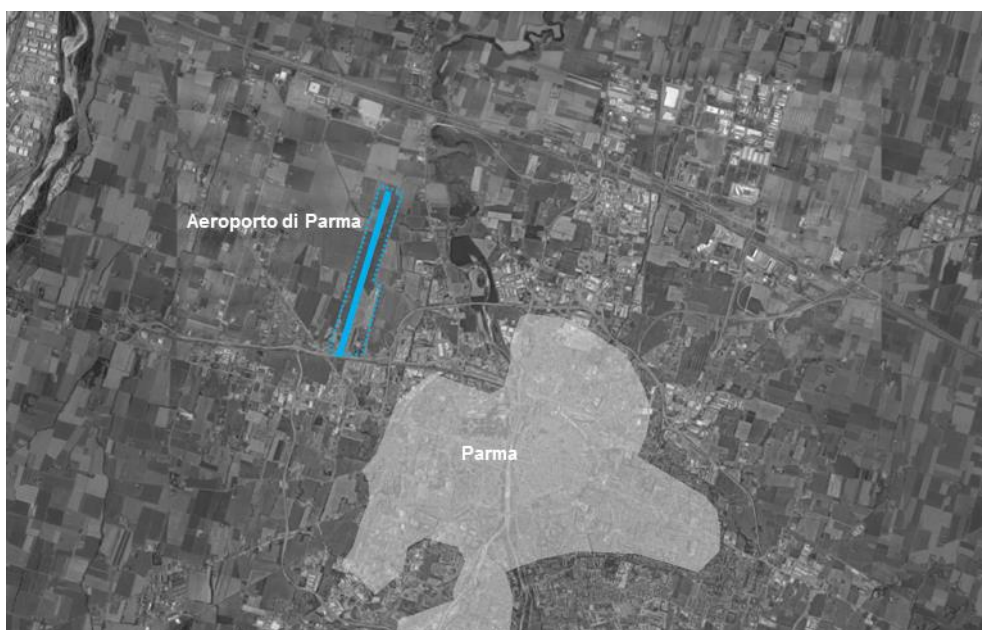


Figura 1-1 Localizzazione dell'aeroporto nel contesto territoriale del Comune di Parma

#### 1.1.2 Infrastrutture di volo

L'aeroporto è dotato di una pista di volo denominata RWY 02/20 che si sviluppa sull'asse nord-sud per una lunghezza complessiva di 2.124 m ed una larghezza totale di 45 metri a cui si aggiungono due shoulders laterali di 3,5 metri ciascuna.

La pista di volo è dotata di STRIP avente dimensioni pari a 2.224 x 300 m.

La pavimentazione dell'infrastruttura di volo principale è in conglomerato bituminoso con un pendenza longitudinale pari allo 0,21% ed una trasversale di 1,3%.

| Caratteristiche fisiche     |                        |            |
|-----------------------------|------------------------|------------|
| Designazione RWY            | 02                     | 20         |
| Orientamento magnetico      | 016°                   | 196°       |
| Resistenza e superficie RWY | Asfalto PCN 46/F/B/W/T |            |
| Shoulder                    | 3,5 m per lato         |            |
| Clearway (CWY)              | 60 x 150 m             | 84 x 150 m |
| STRIP                       | 2.244 x 300 m          |            |

| Caratteristiche fisiche |         |             |         |            |
|-------------------------|---------|-------------|---------|------------|
| RESA                    |         | 138 x 150 m |         | 90 x 150 m |
| Distanze dichiarate     |         |             |         |            |
| RWY                     | TORA    | TODA        | ASDA    | LDA        |
| 02                      | 2.124 m | 2.184 m     | 2.124 m | 1.909 m    |
| 20                      | 2.124 m | 2.208 m     | 2.124 m | 1.941 m    |

Tabella 1-1 Caratteristiche fisiche e distanze dichiarate della infrastruttura di volo RWY 02/20 allo stato attuale



Figura 1-2 Configurazione fisica attuale: pista di volo

La pista non è dotata di via di rullaggio parallela, pertanto gli aeromobili in arrivo o in partenza devono necessariamente eseguire la manovra di back-track per poter raggiungere il piazzale o la testata pista di partenza. Tale caratteristica, implica, come visto nella sezione precedente un incremento dei tempi di occupazione della pista di volo e pertanto una riduzione capacitiva complessiva dello scalo aeroportuale.

Il collegamento con le aree terminali è assicurato attraverso specifici raccordi in conglomerato bituminoso, ovvero:

- Raccordo "A": di larghezza pari a 15 m con due shoulders laterali di 1,6 m ciascuna che collega il piazzale "300" dedicato al traffico di aviazione generale e quindi con capacità portanti della pavimentazione limitate ad aeromobili di categoria ICAO "A" e "B";
- Raccordo "B": di larghezza pari a 18 m (più due shoulders laterali di 2,5 m) e di collegamento tra la pista di volo e il piazzale di aviazione commerciale denominato "100";
- Raccordo "C": avente le stesse caratteristiche dimensionali del precedente e a servizio del traffico commerciale;
- Raccordo "D": a servizio dell'area ovest riservata all'Aeroclub e limitato ad aeromobili con MTOW fino a 7.500 kg.

Come visto l'aeroporto è caratterizzato da due aree terminali dedicate al traffico commerciale e di aviazione generale. A questa si aggiunge una terza a servizio delle attività dell'Aeroclub e localizzata sul lato ovest in corrispondenza della testata pista sud 02.

Il piazzale principale, denominato "100", è dedicato al traffico commerciale passeggeri ed ha una capacità di tre stand per la sosta dei velivoli. Complessivamente l'estensione si quantifica in circa 15.500 mq.

Il layout delle piazzole di sosta è di tipo "self-manouvering", ovvero gli aeromobili possono operare senza l'ausilio di mezzi rampa durante la fase di movimentazione a terra in arrivo o in partenza.

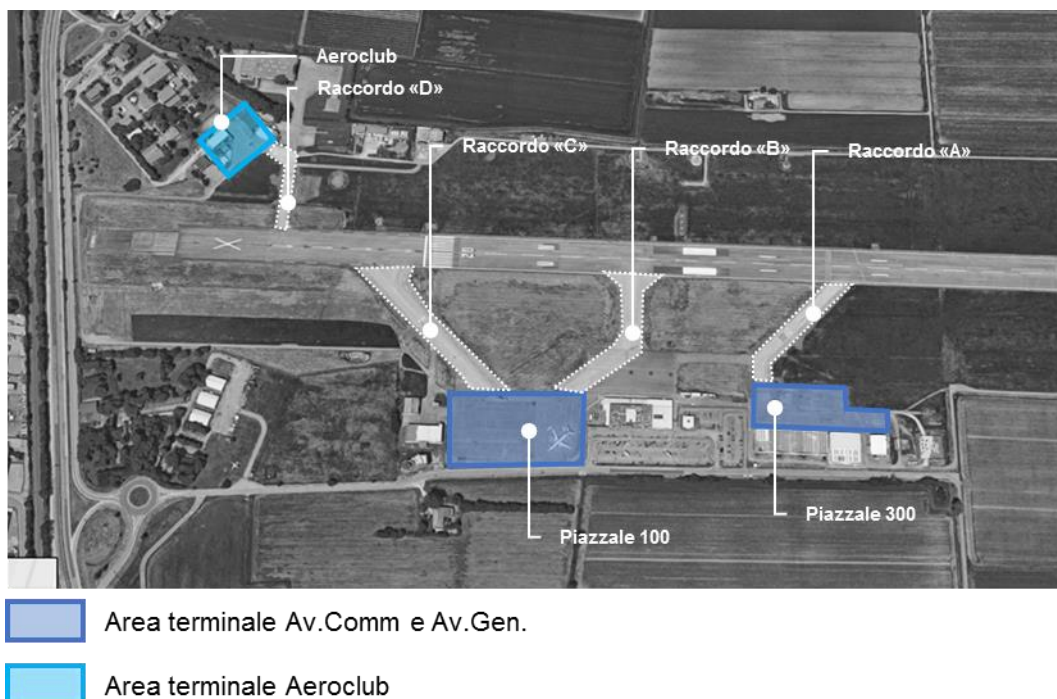


Figura 1-3 Configurazione fisica attuale: aree terminali e raccordi

Il piazzale di sosta dedicato invece al traffico di aviazione generale è posizionato conterminare l'aerostazione ma sul lato nord. Questo è denominato "300" e in termini di dotazione infrastrutturale è caratterizzato da 3 piazzole di sosta per aeromobili di dimensioni minori. La superficie di estensione complessiva è di circa 7.400 mq.

### 1.1.3 Aerostazione

L'aerostazione passeggeri è localizzata su un'area conterminare il piazzale "100". L'edificio si sviluppa su due livelli su una superficie coperta di circa 2.600 mq.

Al piano terra sono localizzate tutti i sistemi funzionali connessi alla gestione dei passeggeri nelle fasi di decollo, arrivo e quelle immediatamente antecedenti e/o successive. Al piano superiore sono posizionate invece le zone per i servizi di ristorazione, la sala VIP e gli spazi direzionali per gli Enti e la Società di Gestione.





 Aerostazione passeggeri.



Vista tridimensionale

Figura 1-4 Configurazione fisica attuale: aerostazione passeggeri

Nelle tabelle seguenti si riportano le distribuzioni degli spazi interni per i diversi sottosistemi funzionali. Nel totale la superficie utile è di circa 3.400 mq di cui 2.600 ca. al piano terra e 800 ca. al piano superiore.

| Livello aerostazione | Sistema funzionale | Sottosistema            | Dotazione |
|----------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| Piano terra          | Partenza           | Curb partenze           | 40 m      |
|                      |                    | Atrio partenze          | 560 mq    |
|                      |                    | Check-in – area atterra | 110 mq    |
|                      |                    | Check-in – banchi       | 9 banchi  |
|                      |                    | Controllo passaporti    | 2 banchi  |

| Livello aerostazione                  | Sistema funzionale | Sottosistema                                 | Dotazione   |        |
|---------------------------------------|--------------------|--|-------------|--------|
|                                       |                    | Area controlli sicurezza                     | 148,2 mq    |        |
|                                       |                    | Area gate partenze – traffico Schengen       | 188,8 mq    |        |
|                                       |                    | Area gate partenze – traffico Extra Schengen | 178,5 mq    |        |
|                                       |                    | Gates di imbarco                             | 4           |        |
|                                       | Arrivi             | Area controllo passaporti                    | 134,6 mq    |        |
|                                       |                    | Controllo passaporti                         | 2 banchi    |        |
|                                       |                    | Area ritiro bagagli e servizi                | 300,3 mq    |        |
|                                       |                    | Nastri ritiro bagagli                        | 2           |        |
|                                       |                    | Atrio arrivi                                 | 140 mq      |        |
|                                       |                    | Curb arrivi                                  | 40 m        |        |
|                                       | Servizi            | Biglietteria                                 | 29,5 mq     |        |
|                                       |                    | Aree commerciali e ristorazione              | 270 mq      |        |
|                                       |                    | Enti di Stato                                | 84 mq       |        |
|                                       |                    | Uffici                                       | 87 mq       |        |
|                                       |                    | Servizi igienici passeggeri                  | 95 mq       |        |
|                                       |                    | Servizi igienici personale                   | 49 mq       |        |
|                                       |                    | Presidio sanitario                           | 17 mq       |        |
|                                       |                    | Locali tecnici, depositi e ripostigli        | 36 mq       |        |
|                                       | Piano primo        | Partenza                                     | Area lounge | 120 mq |
|                                       |                    | Servizi                                      | Sala VIP    | 29 mq  |
| Aree commerciali e ristorazione       |                    |  | 134 mq      |        |
| Enti di Stato                         |                    |  | 45 mq       |        |
| Uffici                                |                    |  | 336 mq      |        |
| Servizi igienici passeggeri           |                    |  | 11 mq       |        |
| Servizi igienici personale            |                    |  | 18 mq       |        |
| Locali tecnici, depositi e ripostigli |                    |  | 151 mq      |        |

Tabella 1-2 Configurazione fisica attuale: aerostazione passeggeri, superfici sistemi e sottosistemi distinti per area funzionale e piano

I diversi impianti tecnologici per la fornitura di energia termica e frigorifera sono localizzati sulla copertura dell'edificio.

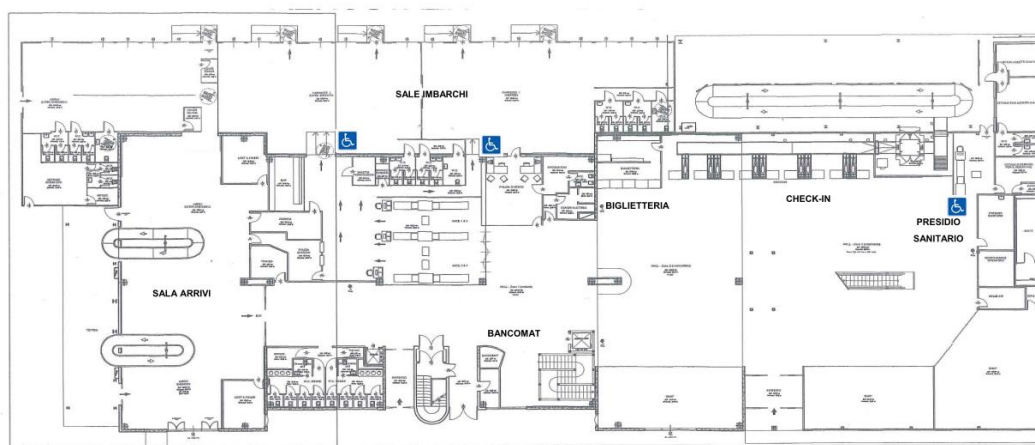


Figura 1-5 Configurazione fisica attuale: aerostazione passeggeri, planimetria piano terra

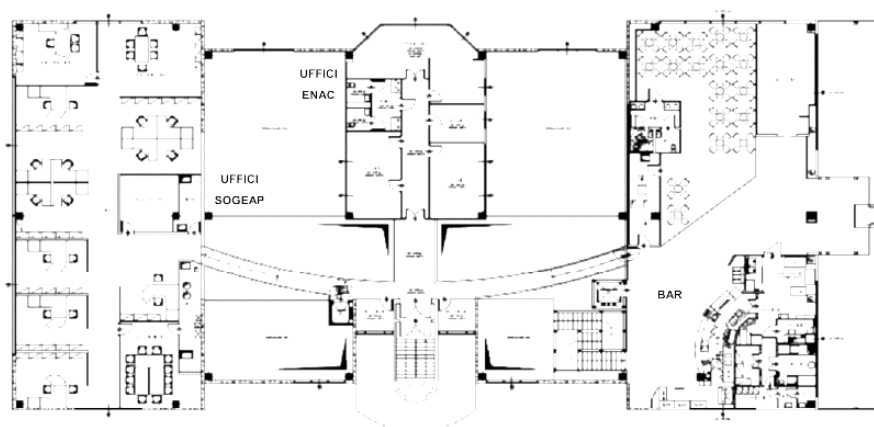


Figura 1-6 Configurazione fisica attuale: aerostazione passeggeri, planimetria piano primo

#### 1.1.4 Le altre strutture e aree operative

Il quadro delle strutture destinate ad accogliere i diversi servizi aeroportuali landside sono:

- Hangar aeromobili;
- Hangar aeromobili Aeroclub;
- Torre di controllo;
- Area deposito carburanti;
- Caserma VVF;

Sul lato orientale del sedime aeroportuale, contermini il piazzale "300", sono localizzati quattro strutture destinate al ricovero e manutenzione di velivoli di Aviazione Generale. Il primo corpo di fabbrica si sviluppa su pianta quadrata di 40 m per lato ed una altezza variabile tra i 10 e 12,7 metri.

I restanti tre hangar sono contermini e costituiscono un'unica struttura di lunghezza 90 m, altezza 12,4 e larghezza 30. All'interno si distinguono tre zone separate: una destinata al trattamento delle

merci in partenza da altri aeroporti per il servizio cargo aviocamionato, le altre due, altresì, per il ricovero e manutenzione dei velivoli di aviazione generale.

In tale area è presente inoltre una tensostruttura adibita ad area parcheggio e manutenzione dei mezzi rampa.

Ulteriori 3 hangar sono posti nell'area ovest dell'Aeroclub e destinati ad uso prettamente connesso alle attività diportistiche. Le strutture presentano le seguenti dimensioni:

- Hangar 1: lunghezza 28 m, altezza 7.50 m, larghezza 15 m;
- Hangar 2: lunghezza 32 m, altezza 9.50 m, larghezza 16 m;
- Hangar 3: lunghezza 29 m, larghezza 13 m, larghezza 15 m.



Hangar aviazione generale



Hangar Aeroclub

Figura 1-7 Configurazione fisica attuale: altre strutture, hangar aeromobili

Contermine il piazzale aeromobili di aviazione commerciale, sul lato sud si localizzano la torre di controllo per la gestione del traffico aereo e le due strutture costituenti la caserma dei Vigili del Fuoco.

In ultimo l'aeroporto è dotato di un deposito carburanti, questo è localizzato a nord del sedime aeroportuale in adiacenza alle strutture di aviazione generale. La tipologia di serbatoio è esterna con capacità di immagazzinamento pari a 90 mc di avio carburante (Jet Fuel A1).



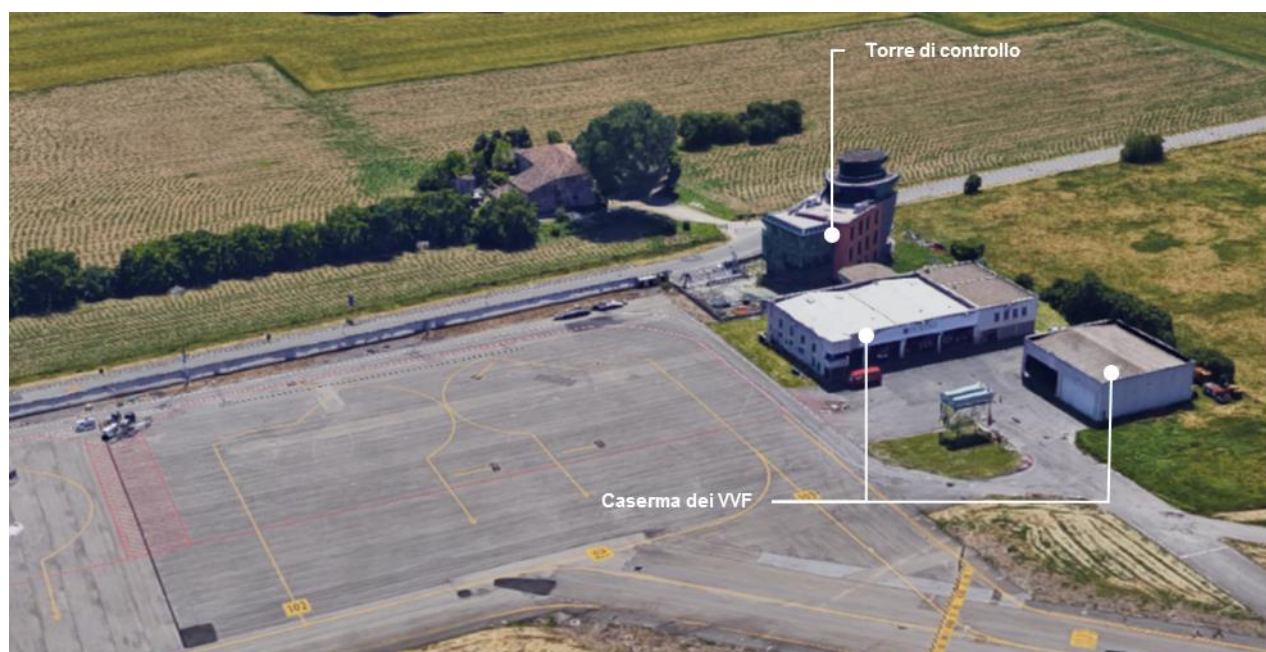


Figura 1-8 Figura 1-9 Configurazione fisica attuale: altre strutture, torre di controllo e caserma dei Vigili del Fuoco



Vista dall'alto



Vista laterale

Figura 1-10 Configurazione fisica attuale: altre strutture, area deposito carburanti

## 1.2 L'operatività dell'aeroporto

### 1.2.1 Rotte e procedure di volo

La pista di volo ha orientamento 02/20 e può essere utilizzata in entrambe le direzioni. Al fine di facilitare la lettura, nel seguito con la nomenclatura "pista 20" si intende l'uso della infrastruttura nella direzione 20, ovvero da nord verso sud, con operazioni di volo che iniziano o terminano sulla testata 20 (estremità nord). Altresì con la dicitura "pista 02" si intende l'uso della pista di volo nella direzione opposta 02, ovvero da sud verso nord, per le operazioni di volo che iniziano o terminano sulla testa 02 (estremità sud).

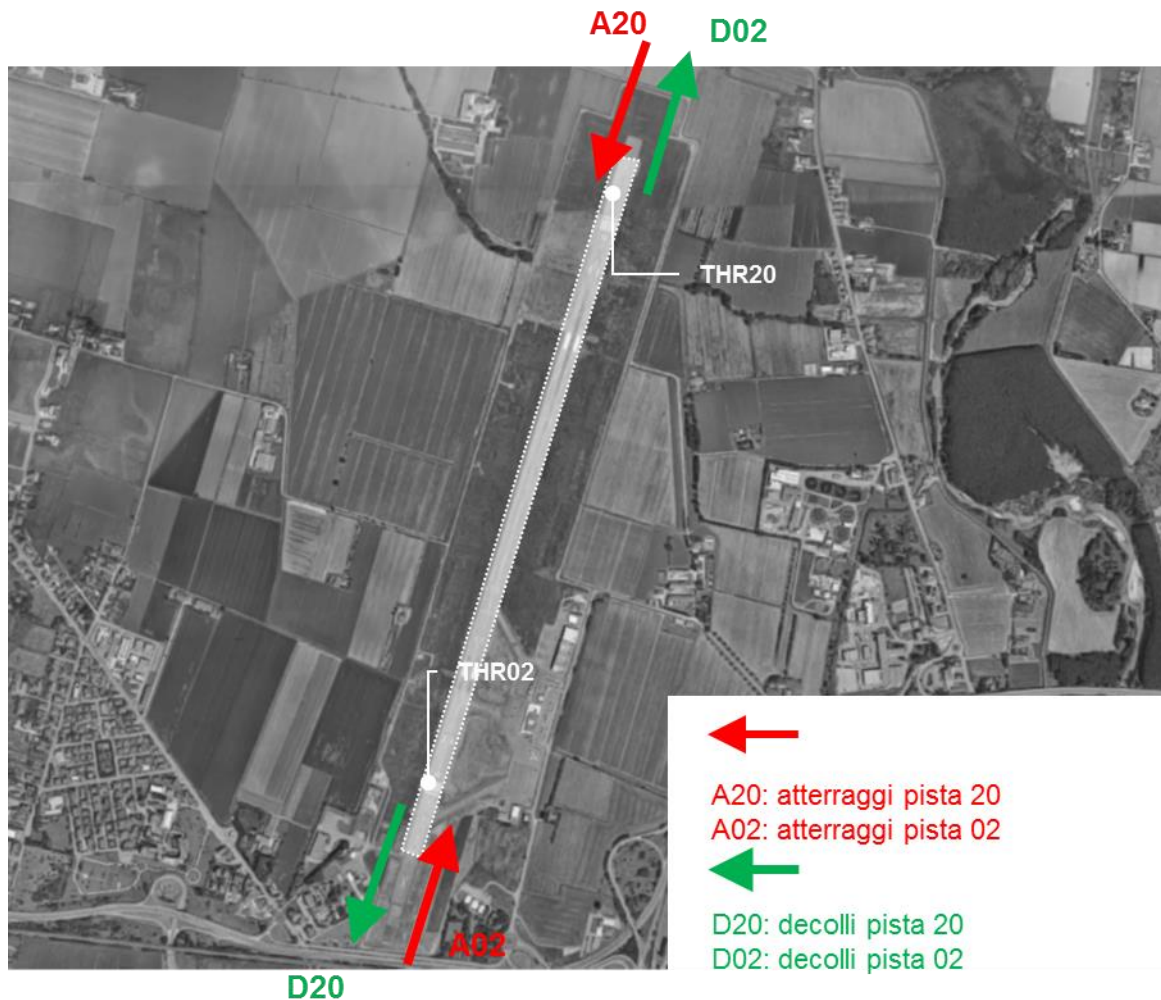


Figura 1-11 Schematizzazione della pista di volo e nomenclatura delle diverse operazioni di volo

La pista può essere utilizzata in entrambe le direzioni. Ciò nonostante per quanto concerne il traffico commerciale, questa è utilizzata nelle direzioni 02 e 20 per le operazioni di decollo, altresì nella sola direzione 20 per quelle di atterraggio.

Per quanto riguarda le rotte e le procedure di volo, queste sono definite dall'ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo), quale Ente preposto alla gestione dello spazio e del traffico aereo in Italia, in analogia a tutte le infrastrutture aeroportuali nazionali. Nel documento AIP Italia AD2 LIMP sono pubblicate sia quelle relative alla fase di atterraggio (AD2 LIMP 5-1) sia a quelle di decollo (AD2 LIMP 6-1).

Entrando nel merito delle procedure di volo, la pista 20 utilizzata per i movimenti in atterraggio è dotata di sistema ILS (Instrumental Landing System), quale radioassistenza di ausilio per gli aeromobili in fase di avvicinamento, in quanto attraverso due sistemi/antenne distinte fornisce al pilota un corridoio di discesa orientato di 3° rispetto al piano campagna e allineato all'asse



mediano della infrastruttura di volo. Tale corridoio risulta univoco e pertanto utilizzato da tutti gli aeromobili a prescindere da dimensioni e condizioni meteorologiche.

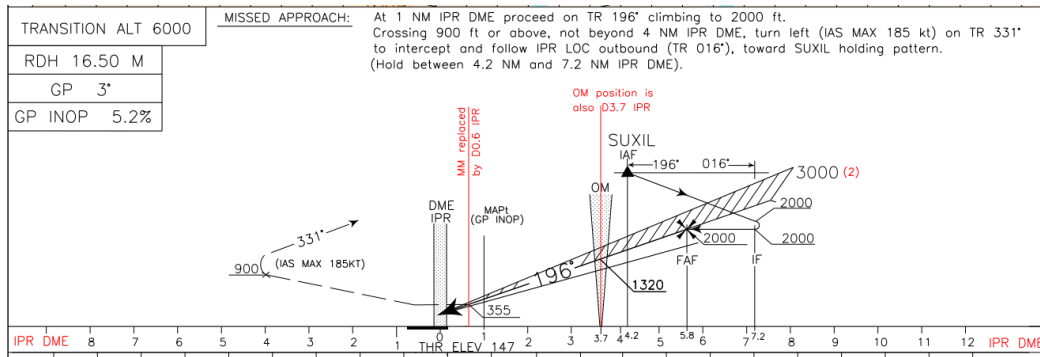


Figura 1-12 Procedura di atterraggio pista 20: procedura ILS pubblicata su AIP Italia (Rif. ENAV, AIP Italia LIMP 5-3)

Per quanto riguarda altresì le procedure di decollo, queste sono definite nel documento AIP Italia LIMP 6-1.

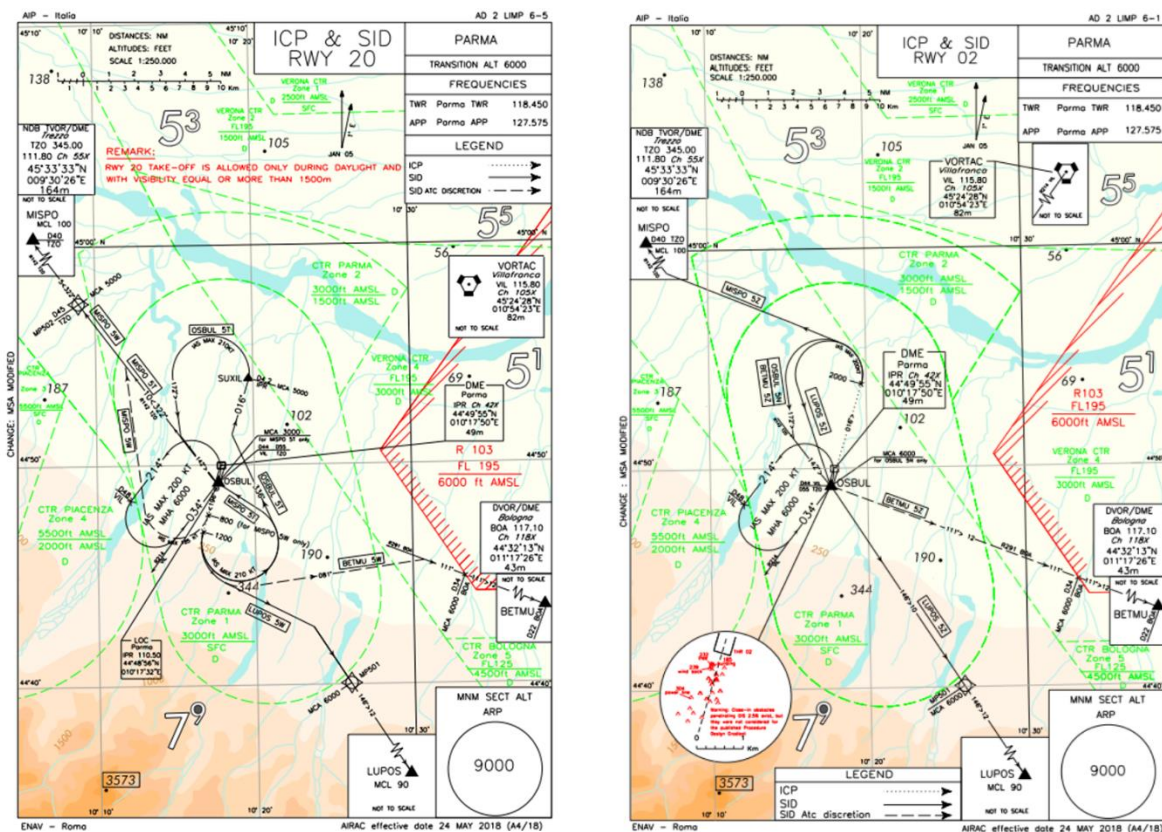


Figura 1-13 Procedure di decollo per pista 02 e 20 pubblicate su AIP Italia (Rif. ENAV, AIP Italia LIMP 6-1)

In entrambi i casi è previsto un decollo prua-pista fino ad una determinata quota minima superata la quale l'aeromobile vira in funzione della destinazione finale e della rotta di salita assegnata.

### 1.2.2 Modalità di utilizzo della pista di volo

Per quanto concerne le modalità di utilizzo della pista di volo nella tabella seguente si riportano le differenti percentuali distinte per tipologia di operazione (decollo e atterraggio), testata pista e componente di traffico.

|     | Aviazione commerciale |     |            |    | Aviazione generale |     |            |    |
|-----|-----------------------|-----|------------|----|--------------------|-----|------------|----|
|     | Decolli               |     | Atterraggi |    | Decolli            |     | Atterraggi |    |
| RWY | 20                    | 02  | 20         | 02 | 20                 | 02  | 20         | 02 |
| %   | 30%                   | 70% | 100%       | 0% | 20%                | 80% | 95%        | 5% |

Tabella 1-3 Modalità di utilizzo della pista di volo allo stato attuale distinta per componente di traffico

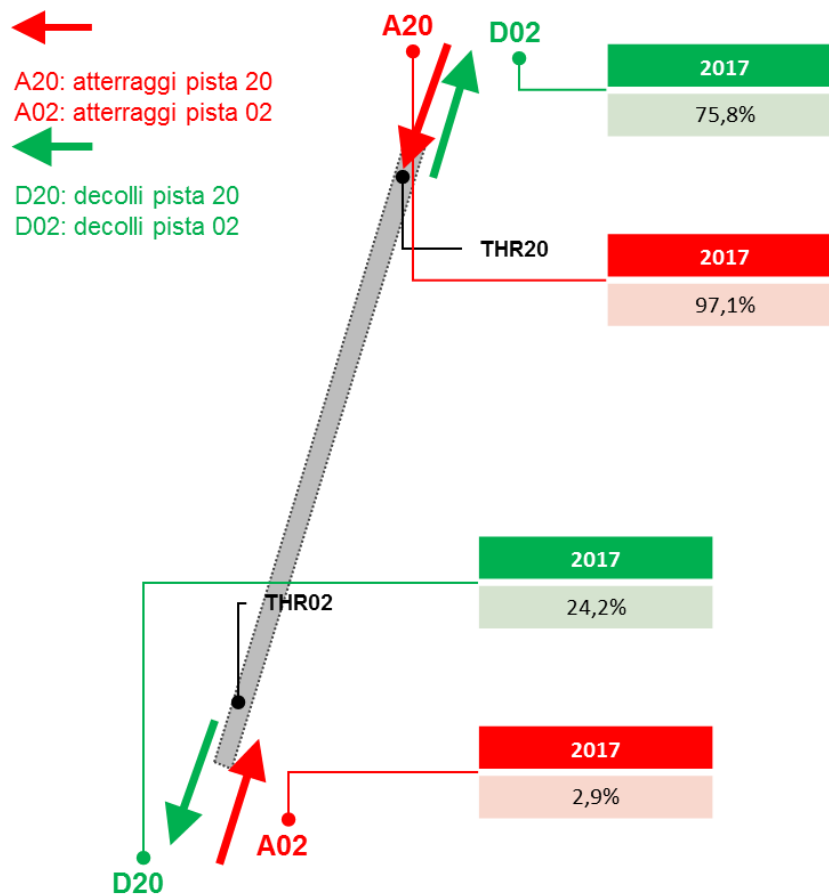


Figura 1-14 Modalità di utilizzo della pista di volo allo stato attuale

### 1.2.3 La tipologia di velivoli

Per quanto concerne la tipologia di traffico aereo, l'aeroporto di Parma è utilizzato da aeromobili di aviazione generale e di aviazione commerciale.

Se per l'aviazione commerciale la tipologia di aeromobili è omogenea con i modelli ricorrenti quali il Boeing 737-800 di Ryanair e l'Airbus A320-200 di Flyone, la composizione della mix di flotta di aviazione generale appare più diversificata. Tra questi i modelli più utilizzati sono il BeechJet400 e l'Hawker 800, entrambi in flotta al principale operatore, Aliparma, che ha base proprio presso lo scalo.



*Airbus A320-200 - Flyone*



*Boeing 737-800 - Ryanair*

Figura 1-15 Principali modelli di velivolo di aviazione commerciale operativi presso lo scalo di Parma



*Hawker 800XP - Aliparma*



*Beechjet 400/A - Aliparma*

Figura 1-16 Principali modelli di velivolo di aviazione generale operativi presso lo scalo di Parma

| Componente                       | Aeromobile                     | % comp | % totale |
|----------------------------------|--------------------------------|--------|----------|
| Aviazione commerciale passeggeri | Boeing 737-800                 | 66,6%  | 42%      |
|                                  | Airbus A320-200                | 25,5%  |          |
|                                  | ATR 72                         | 4,8%   |          |
|                                  | Airbus A319-100                | 1,8%   |          |
|                                  | Boeing 737-400                 | 1,1%   |          |
|                                  | Boeing 737-300                 | 0,2%   |          |
| Aviazione generale               | Cessna Citation Sovereign C680 | 17,9%  | 58%      |
|                                  | Beechjet 400/A                 | 17,0%  |          |
|                                  | Cessna Citation C510           | 11,2%  |          |
|                                  | Honda HA-420 HondaJet          | 11,0%  |          |



| Componente | Aeromobile           | % comp | % totale |
|------------|----------------------|--------|----------|
|            | Hawker 800XP         | 14,1%  |          |
|            | Pilatus PC12         | 11,9%  |          |
|            | Cessna Citation C525 | 16,9%  |          |

Tabella 1-4 Aeromobili più ricorrenti operativi al 2017 presso lo scalo di Parma

Questi saranno utilizzati nella caratterizzazione della sorgente aeronautica sia nello studio atmosferico che nello studio acustico, entrambi sviluppati mediante specifici modelli di simulazione.

### 1.3 La dotazione impiantistica

#### 1.3.1 La gestione delle acque meteoriche

L'aeroporto è dotato di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche articolato secondo lo schema infrastrutturale riportato nella immagine seguente. Per il dettaglio dello schema di rete di raccolta acque si rimanda agli elaborati grafici allegati (T02\_A01 e T02\_A02).

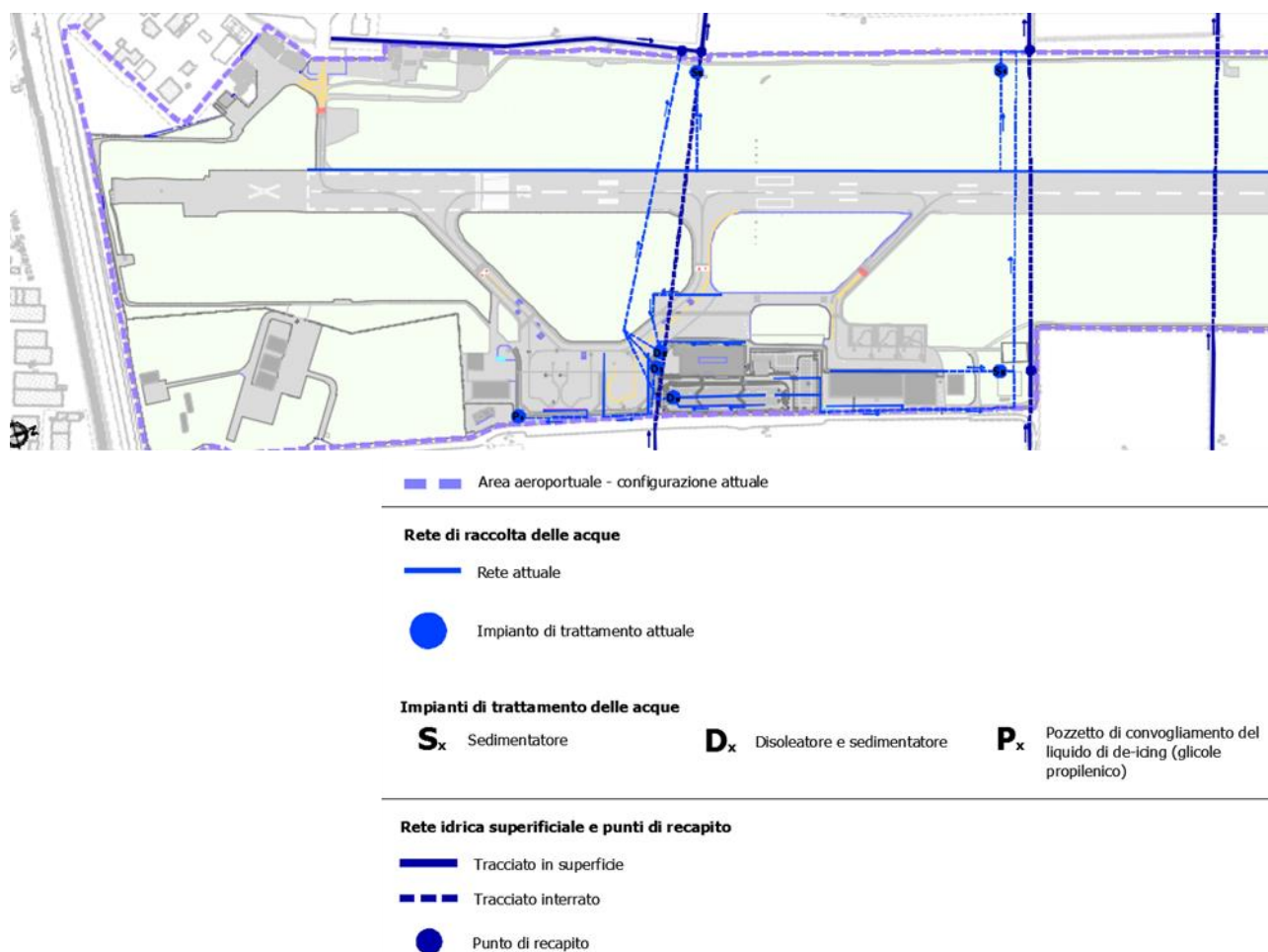


Figura 1-17 Rete di raccolta e trattamento delle acque meteoriche attuale – area sud aeroporto (stralcio tavola T02\_A01)

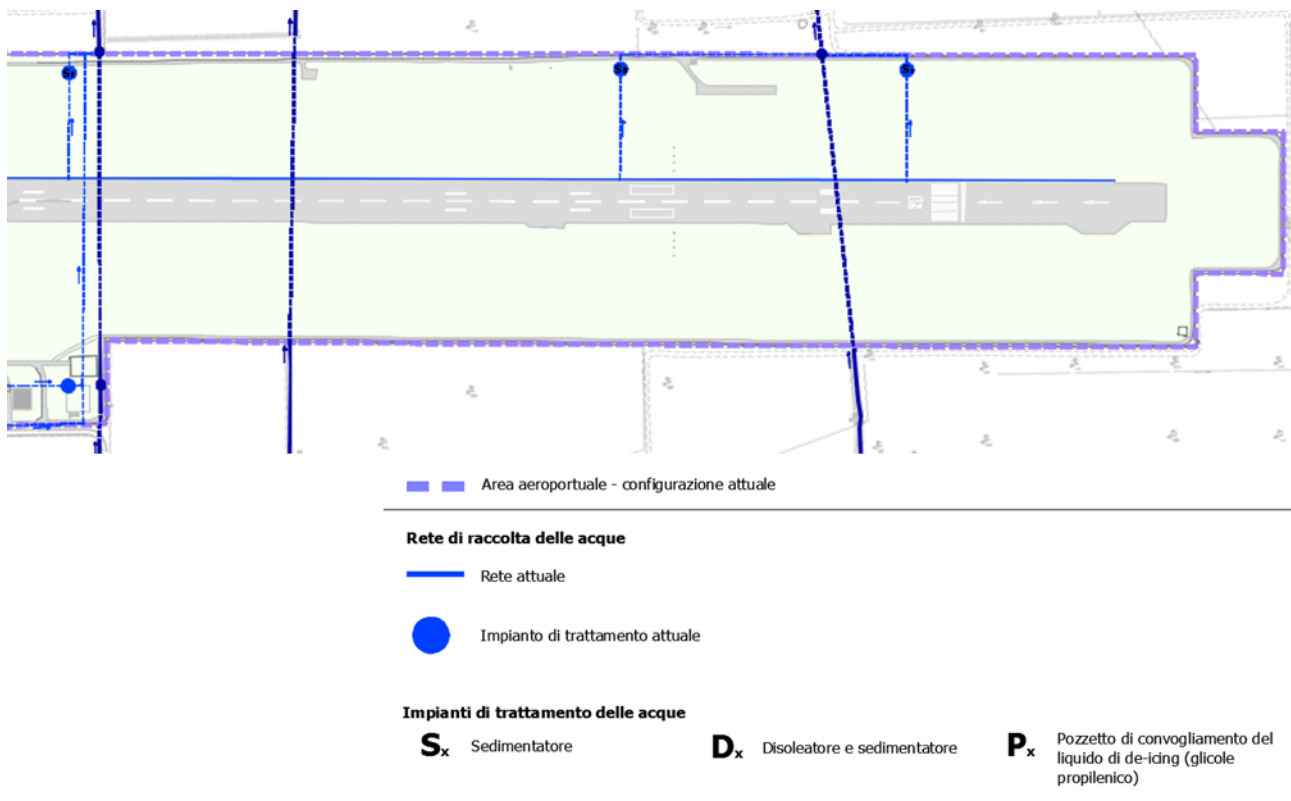


Figura 1-18 Rete di raccolta e trattamento delle acque meteoriche attuale – area nord aeroporto (stralcio tavola T02\_A01)

Secondo l'attuale configurazione infrastrutturale del sistema di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento, il modello di gestione può essere sinteticamente descritto secondo quattro distinte tipologie di raccolta e trattamento:

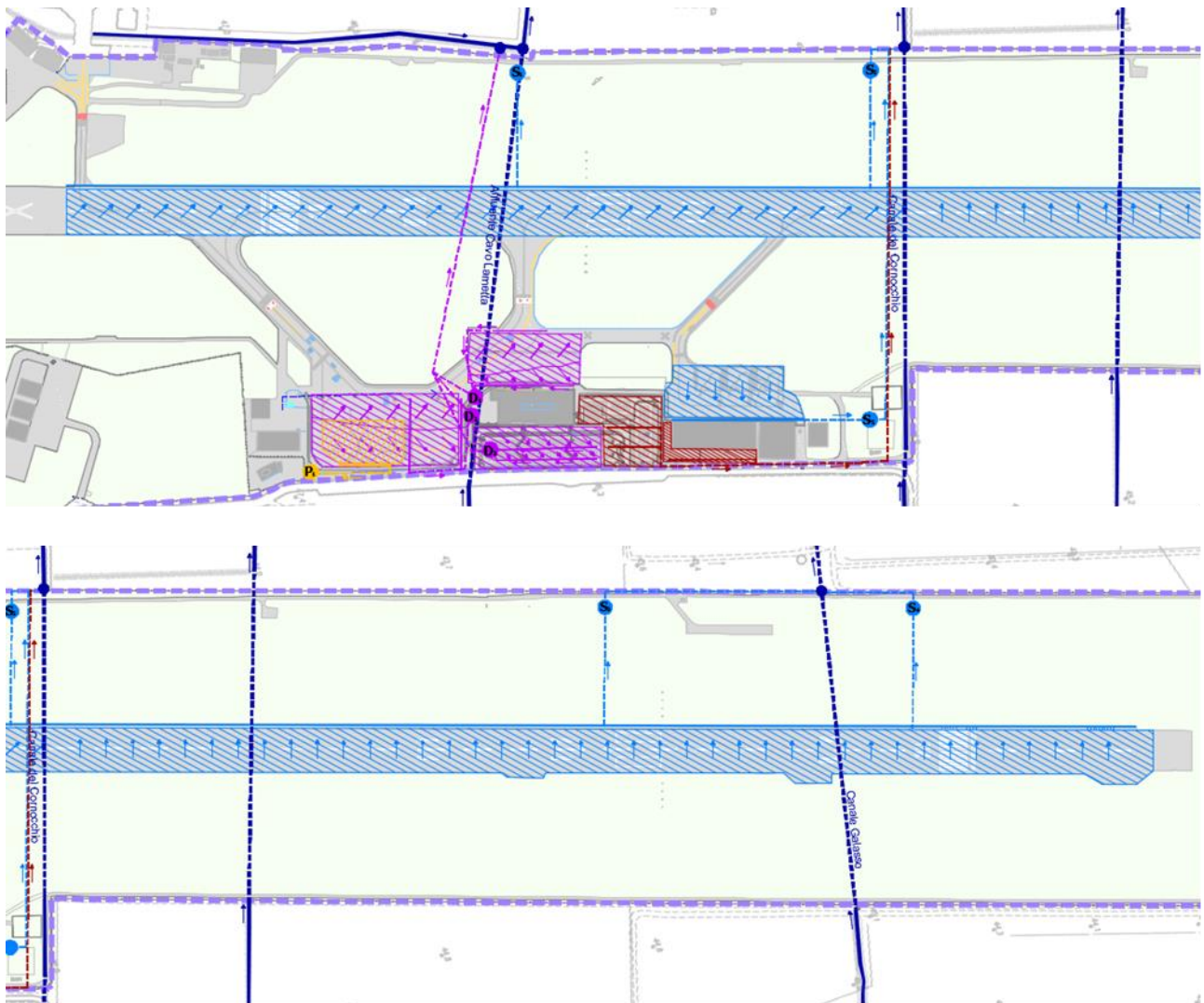
- Tipo A
  - Raccolta delle acque e separazione 1 e 2 pioggia;
  - Trattamento di sedimentazione 1 pioggia;
  - Dispersione superficiale 1 e 2 pioggia;
- Tipo B
  - Raccolta delle acque e separazione 1 e 2 pioggia;
  - Trattamento di sedimentazione e disoleazione 1 pioggia;
  - Dispersione superficiale 1 e 2 pioggia;
- Tipo C
  - Recapito dei fluidi dei liquidi in vasche di raccolta;
  - Svuotamento meccanico e conferimento ad impianto di smaltimento rifiuti esterno all'aeroporto;

- Tipo D
  - Raccolta delle acque 1 e 2 pioggia;
  - Dispersione superficiale 1 e 2 pioggia senza trattamento.

| Modalità di gestione | Area aeroportuale   | Impianti di trattamento | Recapito finale                      |
|----------------------|---|-------------------------|--------------------------------------|
| Tipo A               | Pista di volo   | S1                      | Affluente Cavo Lametta               |
|                      |   | S2                      | Canale del Cornocchio                |
|                      |   | S3                      | Canale Galasso                       |
|                      |   | S4                      |                                      |
|                      | Piazzale Aviazione Generale (apron 300)                             | S5                      | Canale del Cornocchio                |
| Tipo B               | Piazzale fronte aerostazione  | D1                      | Affluente Cavo Lametta               |
|                      | Piazzale Aviazione commerciale (apron 100)                          | D2                      | Affluente Cavo Lametta               |
|                      | Parcheggio auto fronte aerostazione                                 | D3                      | Affluente Cavo Lametta               |
| Tipo C               | Stand 102 e 103   | P1                      | Impianto smaltimento rifiuti esterno |
| Tipo D               | Parcheggio auto addetti e area pertinenza hangar Aviazione Generale | -                       | Canale del Cornocchio                |

Tabella 1-5 Modello di gestione delle acque di dilavamento allo stato attuale: aree aeroportuali, sistemi di trattamento e recapiti finali





**Modalità di gestione delle acque di piattaforma**


- |  |   |
|--|---|
| <p> Tipo A</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccolta delle acque e separazione 1 e 2 pioggia</li> <li>• Trattamento sedimentazione 1 pioggia</li> <li>• Dispersione superficiale 1 e 2 pioggia</li> </ul>                   | <p> Tipo C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recapito dei liquidi di de-icing in vasche di raccolta</li> <li>• Svuotamento meccanico delle vasche (periodico)</li> <li>• Conferimento dei fluidi ad impianti di smaltimento di rifiuti esterno all'aeroporto</li> </ul> |
| <p> Tipo B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccolta delle acque e separazione 1 e 2 pioggia</li> <li>• Trattamento di sedimentazione e disoleazione 1 pioggia</li> <li>• Dispersione superficiale 1 e 2 pioggia</li> </ul> | <p> Tipo D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccolta delle acque 1 e 2 pioggia</li> <li>• Dispersione superficiale 1 e 2 pioggia</li> </ul>  |

Figura 1-19 Modello di gestione di raccolta e trattamento delle acque meteoriche nell'area sud dell'aeroporto (stralcio tavola T02\_A02)

Il sistema di "tipo C", ovvero connesso alla raccolta e trattamento dei reflui derivanti dalle operazioni di de-icing, si attiva esclusivamente nelle condizioni di operazioni di de-icing prima della

partenza del velivolo, ovvero nelle giornate caratterizzate da basse temperature che possono comportare la formazione del ghiaccio sulla fusoliera e sulle ali. In tali condizioni le glycole dei fluidi di de-icing vengono convogliate nell'apposito fognolo che conferisce i reflui in vasche di raccolta prefabbricate. Lo svuotamento è di tipo meccanico attraverso autocisterne che conferiscono i reflui in impianti di conferimento rifiuti esterni all'aeroporto.

### **1.3.2 La raccolta dei reflui**

Il modello di gestione delle acque reflue prevede il conferimento dei volumi derivanti dalle diverse utenze aeroportuali, tra cui l'aerostazione e i diversi hangar, direttamente nella rete fognaria comunale.

Unica eccezione di tale modello gestionale è la caserma dei Vigili del Fuoco che è dotata di un proprio depuratore che scarica le acque, successivamente al trattamento di depurazione, nella rete di raccolta delle acque meteoriche a servizio del piazzale aeromobili "100" dedicato al traffico civile commerciale e quindi nel Canale del Cornocchio.

## **1.4 L'accessibilità aeroportuale**

### **1.4.1 La rete di accessibilità territoriale**

L'aeroporto di Parma è localizzato in prossimità del sistema viario primario e principale del territorio. Allo stato attuale lo scalo è raggiungibile esclusivamente attraverso la rete viaria, rappresentata da Via Ferretti che si snoda dallo svincolo lungo la SS9 in corrispondenza della Tangenziale Nord di Parma. Attraverso la Tangenziale SS9var si raggiunge la SP343R di connessione con l'autostrada A1.

Rispetto al sistema di accesso sul ferro, la connessione con la rete ferroviaria è allo stato attuale garantita attraverso il collegamento su gomma del trasporto pubblico locale, ovvero nello specifico la linea 6 della TEP spa del Comune di Parma. Questa garantisce un collegamento tra la stazione ferroviaria di Parma posta lungo la linea tradizionale Milano-Bologna con due corse orarie durante l'arco giornaliero 6:30-20:00. L'accessibilità mediante rete ferroviaria ad Alta Velocità è rappresentata dalla stazione AV Mediopadana di Reggio Emilia posta lungo l'asse Milano-Bologna e distante circa 36 km dall'aeroporto.

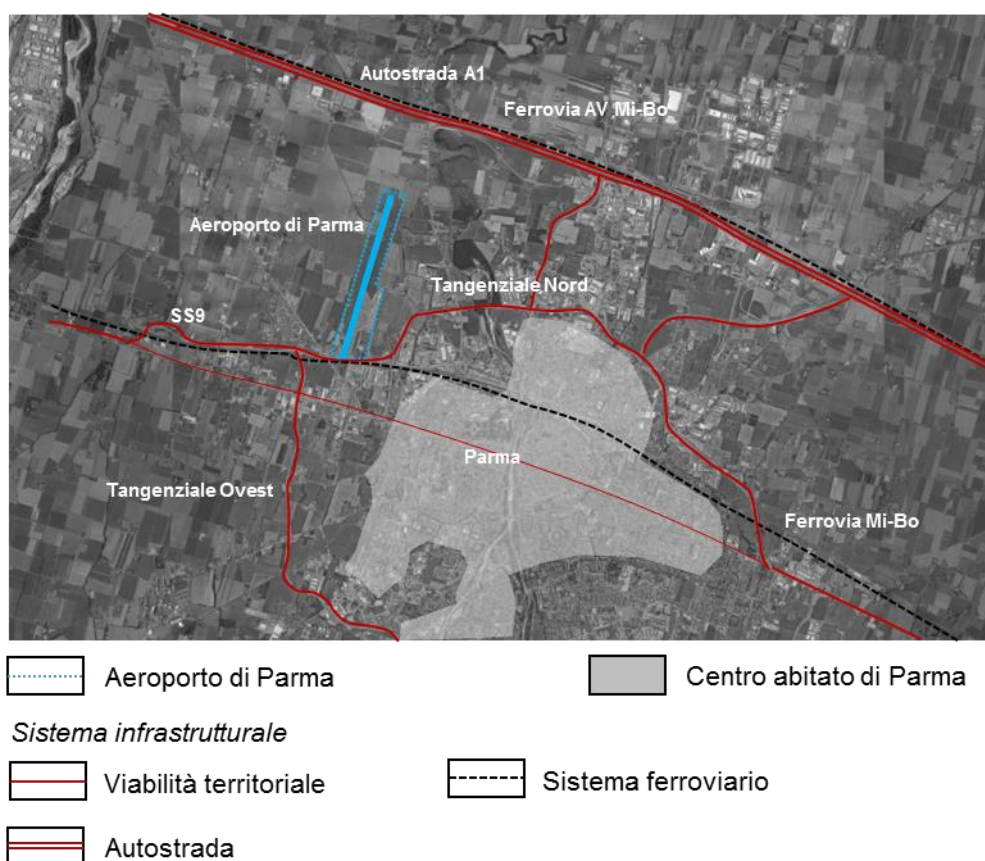


Figura 1-20 Accessibilità aeroportuale: rete territoriale viaria e ferroviaria di area vasta

Il collegamento tra l'aeroporto e il sistema territoriale viario avviene, come detto, attraverso la viabilità comunale di Via Ferretti. Questa ha uno sviluppo di circa 700 metri dallo svincolo della SS9 e presenta una carreggiata unica a doppia corsia (9,50 m di larghezza – strada di tipo C2).

#### 1.4.2 Il sistema viario interno e le aree di sosta

L'aerostazione e il curbside sono direttamente connessi a Via Ferretti attraverso una viabilità interna ad anello a senso unico di marcia. All'interno di tale anello è localizzato il parcheggio dedicato alla sosta dei passeggeri e degli accompagnatori.

Contermina il piazzale fronte aerostazione è localizzato inoltre l'area di parcheggio dedicata agli addetti, operatori aeroportuali e alle compagnie Car Rental.





*Accessibilità aeroportuale*

Viabilità di accesso

Viabilità interna

*Sistema di sosta*

Parcheggio utenza passeggeri

Parcheggio addetti e car rental

Percorsi

Figura 1-21 Configurazione fisica attuale: viabilità di accesso, sistemi di parcheggio e percorsi di accesso

La capacità complessiva del sistema di sosta è di circa 300 posti auto.

### 1.4.3 Il traffico veicolare indotto

Il volumi di traffico veicolare indotto dall'operatività dello scalo aeroportuale sono ridotti e concentrati in determinate ore del giorno, in corrispondenza dello schedato dei voli.

Dai dati statistici e da rilievi sul campo durante il periodo in corrispondenza dell'arrivo e/o partenza del volo, il numero di vetture connesse al traffico passeggeri è di circa 80, ovvero 160 veicoli bidirezionali.

A questi si aggiungono circa 30 vetture giornaliere (flusso di 60 auto/giorno bidirezionale) legate agli addetti aeroportuali.

Stante quindi i volumi di traffico risultanti, si evince come la componente di traffico indotto non rappresenti una criticità sul territorio e sulla rete viaria a servizio dello stesso.

## PARTE 2.2 LO STATO DELL'AMBIENTE

## 2 ARIA E CLIMA

### 2.1 Inquadramento tematico

Il presente paragrafo è volto all'analisi degli aspetti relativi alla componente aria e clima, rispetto alle condizioni caratterizzanti l'ambito di studio e più in generale l'Aeroporto di Parma.

Nel presente paragrafo pertanto verranno sintetizzate le principali conclusioni dell'analisi climatica riportata nell'Allegato A02 "Aria e clima: approfondimenti tematici" e che descrivono il territorio attraverso l'analisi dei parametri maggiormente significativi registrati sul territorio, con riferimento a dati storici e dati attuali.

L'obiettivo di questa analisi è duplice, da un lato quella di fornire una descrizione esaustiva dello stato climatico, dall'altra quella di fornire una validazione dei dati meteorologici attuali (relativi all'annualità 2017) e che sono stati utilizzati per i modelli di simulazione della diffusione delle emissioni, nei due scenari attuale e di progetto.

Le fonti utilizzate sono i dati registrati dall'Aeronautica Militare Italiana e specificatamente, per i dati storici, l'Atlante Climatico 1971-2000 relativi alla centralina più prossima all'area d'intervento, mentre per i dati relativi all'anno 2017 si è fatto riferimento ai dati registrati dalla centralina dell'aeroporto di Parma.

Successivamente è stata svolta l'analisi sulla qualità dell'aria, valutando sia le emissioni sia le concentrazioni, partendo dai riferimenti legislativi Europei e Nazionali e Regionali.

Di particolare rilievo per quanto riguarda le tematiche emissive è l'Inventario Emissioni ARia (INEMAR) a cui si è fatto riferimento per confrontare i valori di emissione risultati dalla simulazione allo stato attuale con quelli riportati da tale inventario per le sorgenti di Traffico Aereo a livello regionale.

Per quanto riguarda, invece, i livelli di concentrazione degli inquinanti si è fatto riferimento ai dati forniti dall'ARPA, in particolare si è presa come riferimento la centralina di fondo urbano di Cittadella nel comune di Parma, dalla quale è stato rilevato il valore di concentrazione, considerato comprensivo delle concentrazioni emesse dall'aeroporto allo stato attuale, per NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> nell'anno 2017.

Alla luce di tali analisi conoscitive finalizzate alla caratterizzazione dello scenario di base della componente in esame, si è proceduto alla simulazione dello scenario attuale attraverso il software di calcolo EDMS, descritto nell'Allegato A02, grazie al quale è stato possibile valutare le concentrazioni di inquinanti prodotte allo stato attuale e stimare il contributo emissivo e diffusionale di tali inquinanti sulla qualità dell'aria generale della zona in cui l'aeroporto di Parma è inserito.



Per l'applicazione del modello alla situazione reale dell'aeroporto, è stato necessario ricostruire l'attuale layout aeroportuale e schematizzarne il funzionamento. Si è quindi definito:

- il layout aeroportuale in termini di Pista di volo, Taxiway e piazzali;
- il traffico annuale aereo specificando la flotta aeromobili in termini di tipologia, cicli LTO, piste utilizzate per i decolli e gli atterraggi, l'operatività dell'aeroporto in termini di flussi orari, giornalieri e mensili;
- le sorgenti stradali, ovvero le sorgenti principali della rete stradale interna all'area di studio ed il sistema dei parcheggi;
- tutte le sorgenti puntuali e stazionarie presenti all'interno del sistema aeroportuale.

Un volta schematizzato l'aeroporto è stata scelta una maglia di punti di calcolo al fine di determinare l'andamento globale della qualità dell'aria e successivamente, proprio con la finalità di verificare il rispetto dei limiti normativi, sono stati definiti alcuni ricettori identificativi delle aree limitrofe all'aeroporto.

Terminata la fase di modellazione dell'input è stato possibile valutare l'output del modello, andando a determinare i livelli di concentrazione per i principali inquinanti generati dalle sorgenti aeroportuali le quali possono influenzare i ricettori scelti.

In particolare sono stati riportati i valori di concentrazione relativi ai seguenti inquinanti:

- Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Particolato PM<sub>10</sub>;
- Particolato PM<sub>2.5</sub>;
- Biossido di Zolfo SO<sub>2</sub>.

Si può sinteticamente mettere in evidenza che non sono state riscontrate situazioni di criticità con le componenti prese in esame allo stato attuale.

## **2.2 Analisi meteorologica**

### **2.2.1 Il dato storico 1970 - 2001**

Come espresso nella parte introduttiva al fine di caratterizzare l'area di riferimento sono stati analizzati i principali parametri meteorologici relativi all'area in esame.

Lo strumento utilizzato per effettuare tale analisi è L'Atlante Climatico, il quale raccoglie i dati meteorologici nell'arco temporale di un trentennio, dal 1971 al 2000, permettendo così di ricostruire in termini medi l'andamento meteorologico nell'area in esame.

Tale atlante, sviluppato dall'Aeronautica Militare è coerente con quanto definito dall'OMM (Organizzazione Meteorologica Mondiale) che definisce il Clima operativamente come lo stato medio delle variabili fisiche atmosferiche riferito a uno specifico periodo di tempo per un'area geografica circoscritta, prescrivendo la raccolta dei dati ai fini climatici per periodi tra loro disgiunti di 30 anni.

Gli indicatori analizzati, e i cui valori sono riportati nel paragrafo successivo, sono distinguibili in tre categorie: Temperature, Precipitazioni e Venti.

La centralina di rilevamento più prossima all'intervento, che nel caso in esame corrisponde alla centralina di Piacenza S. Damiano dell'aeronautica militare, le cui coordinate geografiche sono Lat: 44.9133 Long: 9.7233.

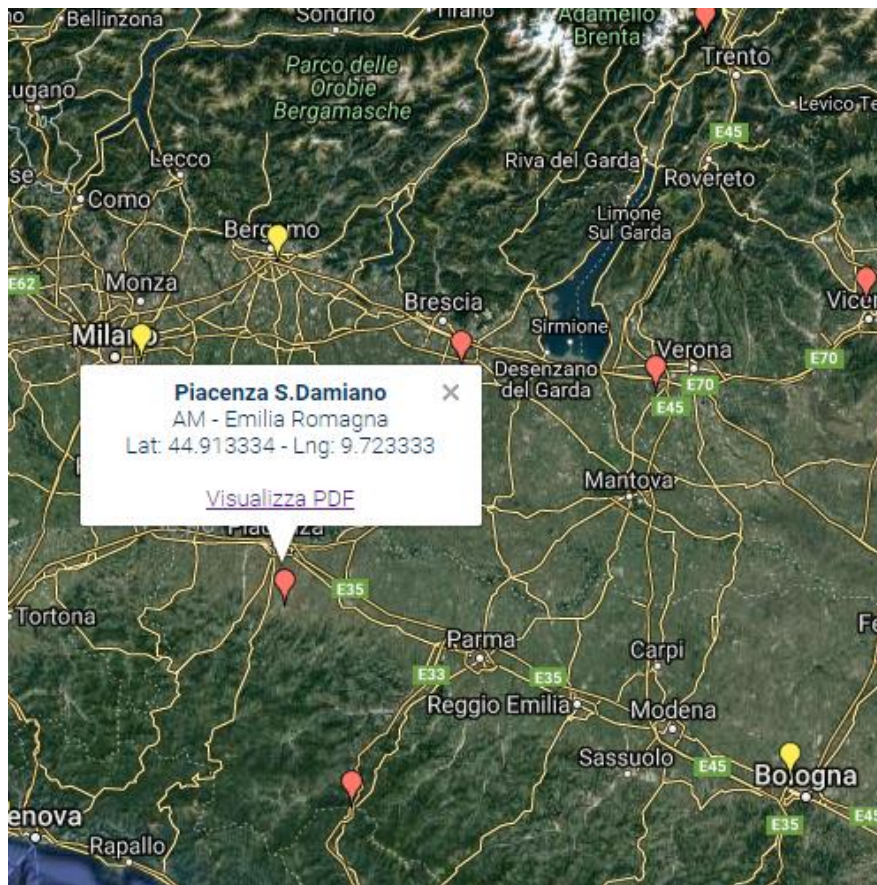


Figura 2-1 Centralina di riferimento per analisi storiche su Atlante Climatico

Rimandando all'allegato A02 per l'analisi puntuale dei dati appare opportuno evidenziare come attraverso il citato atlante climatico è stato possibile avere una caratterizzazione storica dell'area con riferimento a:

- Regime termico;
- Regime pluviometrico;
- Regime anemometrico.

### 2.2.2 Il dato Attuale – analisi del bollettino METAR

L'aeronautica militare registra costantemente i dati meteorologici che vengono rilevati dagli osservatori e dalle stazioni. Essi sono aggregati per l'utilizzo, la trasmissione e l'archiviazione sotto forma di bollettini meteorologici.

In particolare, il bollettino METAR è un messaggio di osservazione in superficie di tipo aeronautico. Questo viene emesso ogni mezz'ora oppure ogni ora a seconda del servizio della stazione

I principali parametri meteorologici utilizzati sono:

- Temperatura: la temperatura dell'aria viene espressa in gradi centigradi [°C]. Affinché la rilevazione sia rappresentativa, i termometri sono ubicati ad un'altezza variabile tra 1,25 e 2 metri dal suolo su terreno controllato (quale manto erboso), protetti da precipitazioni e

radiazione incidente in apposita capannina (con apertura a nord), mantenendo libera la circolazione dell'aria. In particolare per il bollettino METAR la temperatura dell'aria è registrata ogni ora o mezz'ora in °C, approssimata al grado intero.

- Vento: le unità di misura adottate per il vento sono: per l'intensità, che corrisponde alla velocità dell'aria rispetto al suolo, il nodo (KT, corrisponde a 1.852 km/h), per la direzione di provenienza il grado sessagesimale (si assume come valore 0 la calma di vento e 360 il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto, lontano da ostacoli, ad un'altezza di 10 metri dal suolo. In particolare per il bollettino METAR viene fornito il vento al suolo - direzione e intensità del vento al suolo rilevate con le stesse modalità punto precedente; viene qui indicata anche la raffica, che consiste nella velocità massima del vento (su una media mobile strumentale di 3 secondi) riferita allo stesso periodo di 10 minuti, quando questa supera di almeno 10 nodi il valore dell'intensità.
- Pressione: le unità di misura utilizzate sono l'hectoPascal [hPa] e il millibar [mb], che coincidono numericamente. I barometri sono di tipo a colonna di mercurio oppure a capsule aneroidi (interfacciate da regoli o sensori) ed indicano la pressione misurata al livello della stazione. In particolare per il bollettino METAR viene fornito in hPa il QNH ovvero la pressione ridotta al livello del mare secondo un'atmosfera standard (ICAO).
- Visibilità: la visibilità orizzontale viene stimata empiricamente dall'operatore attraverso l'osservazione di opportuni riferimenti posti a distanza nota sul giro d'orizzonte oppure, e questo solo nei metar, misurata tramite un visibilometro lungo le piste aeroportuali (RVR). Questo dato verrà usato come dato di input per le simulazioni modellistiche relative alle analisi delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera e rielaborato secondo il format utile al modello stesso.

In riferimento alla stazione di Parma, i dati a disposizione sono circa ogni ora (Figura 2-2).

2017

|                    | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vento              | 433 | 394 | 447 | 477 | 495 | 478 | 495 | 500 | 483 | 491 | 426 | 434 |
| Temperatura        | 429 | 392 | 446 | 477 | 495 | 478 | 495 | 500 | 483 | 491 | 425 | 434 |
| Visibilità         | 429 | 392 | 446 | 477 | 495 | 478 | 495 | 500 | 483 | 491 | 425 | 434 |
| Pressione          | 429 | 392 | 446 | 477 | 495 | 478 | 495 | 500 | 483 | 491 | 425 | 434 |
| Nuvolosita Tot     | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Nuvolosita 1,2,3,4 | 166 | 287 | 156 | 208 | 239 | 180 | 138 | 105 | 228 | 110 | 236 | 214 |
| Fenomeni           | 144 | 254 | 90  | 38  | 66  | 34  | 11  | 3   | 52  | 203 | 212 | 140 |

Figura 2-2 Stralcio "Risultati disponibili bollettini per la stazione di Roma-Fiumicino"

Per tali simulazioni modellistiche i software richiedono, come sarà descritto successivamente, il dato dei parametri per ogni ora dell'anno. I valori acquisiti per la stazione di Parma sono stati pertanto analizzati ed elaborati in relazione ai soli dati orari, ricostruendo laddove necessario i dati mancanti attraverso la mediazione del dato mancante dall'analisi del dato precedente e successivo. Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, oltre alla caratterizzazione storica del dato meteorologico è stata eseguita l'analisi dei parametri meteoroclimatici principali per l'anno di riferimento, 2017.

Per l'analisi dei dati, in analogia al dato storico si rimanda all'allegato A02. Con riferimento ai principali indicatori climatici sono stati analizzati:

- il regime termico;
- il regime anemometrico;
- la nuvolosità;
- la visibilità;
- la pressione atmosferica.

## 2.2.3 Il confronto tra il dato storico e l'anno di riferimento delle simulazioni

### 2.2.3.1 Parametri di confronto

Il dato meteorologico utilizzato per le simulazioni parte dalle rilevazioni effettuate dall'Aeronautica Militare per l'intero anno di riferimento. Tuttavia, al fine di validare la parte relativa alla meteorologia delle simulazioni, appare opportuno verificare la bontà del dato assunto in relazione al dato storico analizzato.



Quello che si intende valutare nel presente paragrafo è la significatività del dato rispetto alle condizioni meteorologiche che generalmente si verificano nell'area di Parma.

Con tale verifica sarà quindi evidenziato come il dato di riferimento sia conforme al dato storico, non rappresentando così un "outliers" rispetto alla meteo media storica analizzata nell'area in esame. In questo paragrafo, per brevità di trattazione, si prenderanno in considerazione i parametri principali influenzanti le simulazioni modellistiche citate. Saranno considerati, pertanto, il regime termico ed il regime anemometrico.

### 2.2.3.2 Regime Termico

Per quanto riguarda il Regime Termico il confronto è stato effettuato *in primis* tra le temperature medie mensili (cfr. Figura 2-3).

Tale grafico mostra un andamento abbastanza simile con temperature mediamente più alte rispetto al primo periodo dell'anno da gennaio fino ad agosto mentre è pressoché invariato nella restante parte dell'anno. Tale incremento tuttavia è coerente con il trend storico analizzato che ha visto nelle tre decadi 70 – 80 – 90 un costante incremento della temperatura di tale prima parte dell'anno.

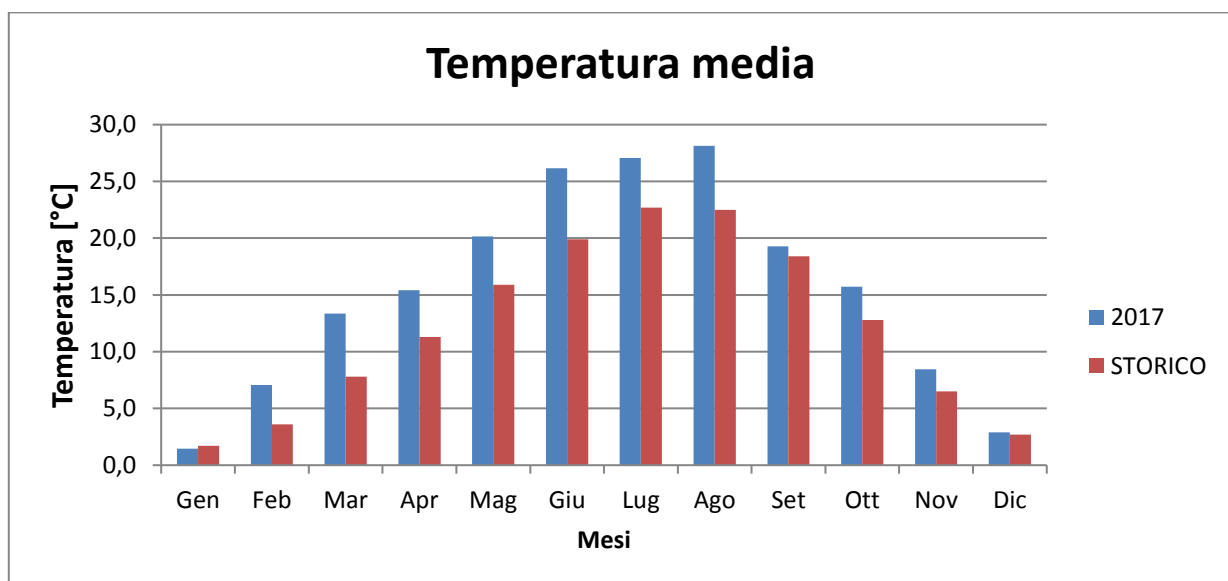


Figura 2-3 Confronto temperatura media fonte: elaborazione dati Aeronautica Militare

Anche nel confronto della temperatura massima media e minima media (cfr. Figura 2-4 e Figura 2-5) tra le tre decadi precedentemente studiate e l'anno di riferimento, non si registrano evidenti differenze di valori di tali temperature. Infatti, come è possibile notare dal grafico, per la temperatura massima media si registra un generale incremento dei valori di temperatura nell'anno di riferimento, in particolare nei mesi relativi al periodo primaverile-estivo.

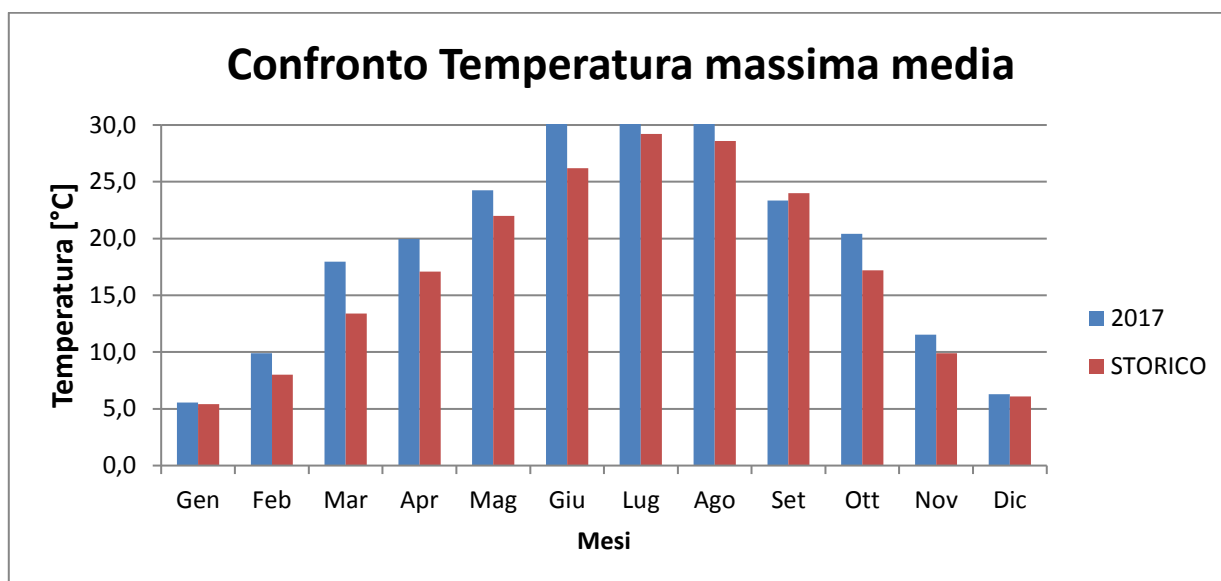


Figura 2-4 Confronto temperatura massima media fonte: elaborazione dati Aeronautica Militare

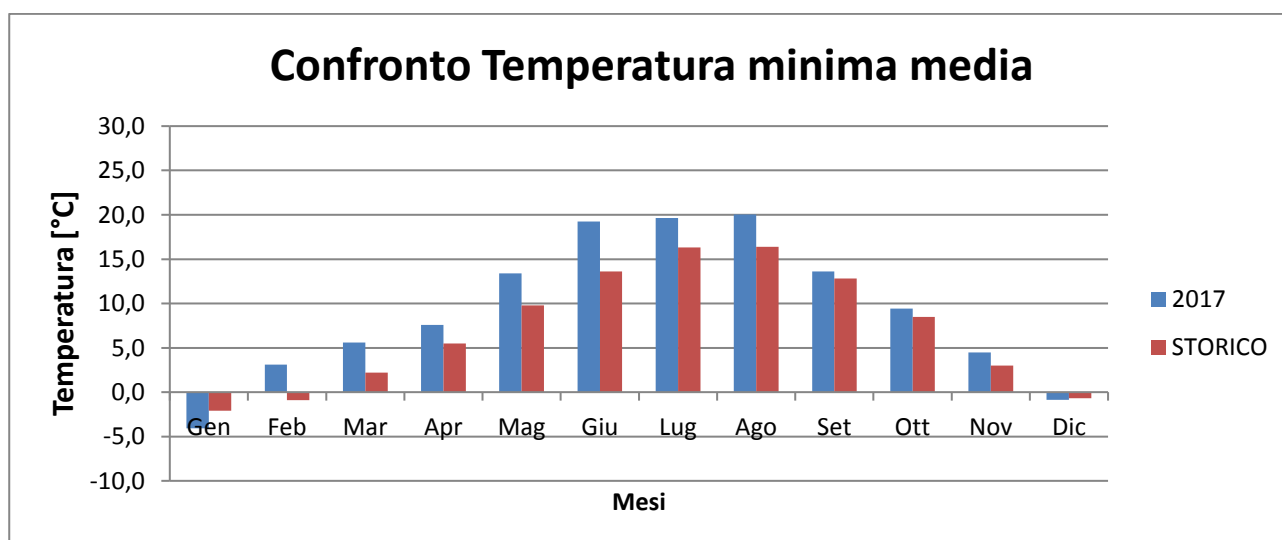


Figura 2-5 Confronto temperatura minima media fonte: elaborazione dati Aeronautica Militare

In generale quanto è possibile affermare è che per quanto riguarda il regime termico si ritengono accettabili le differenze registrate.

#### 2.2.3.3 Regime anemometrico

Con riferimento al regime anemometrico quanto emerge è una buona corrispondenza in termini di direzione dei venti ed in termini di intensità. Le maggiori differenze si rilevano nei mesi invernali dove si nota una maggiore frequenza di rilevazioni nel quarto quadrante nel 2017 rispetto al dato storico.

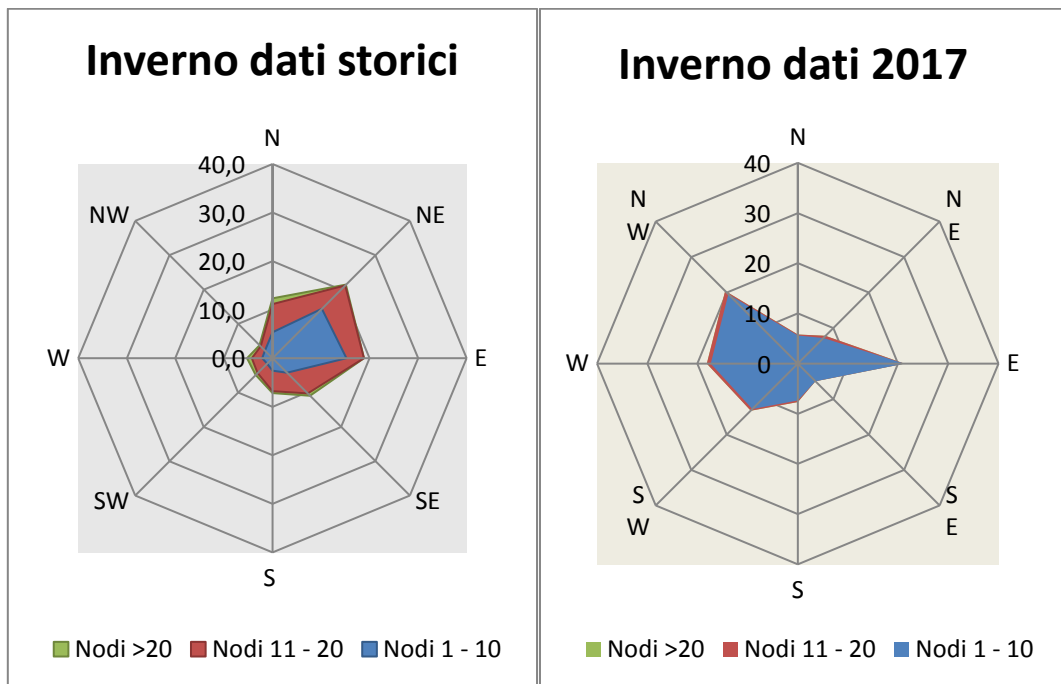


Figura 2-6 Raffronto anemometrico dato storico – dato 2017 periodo invernale

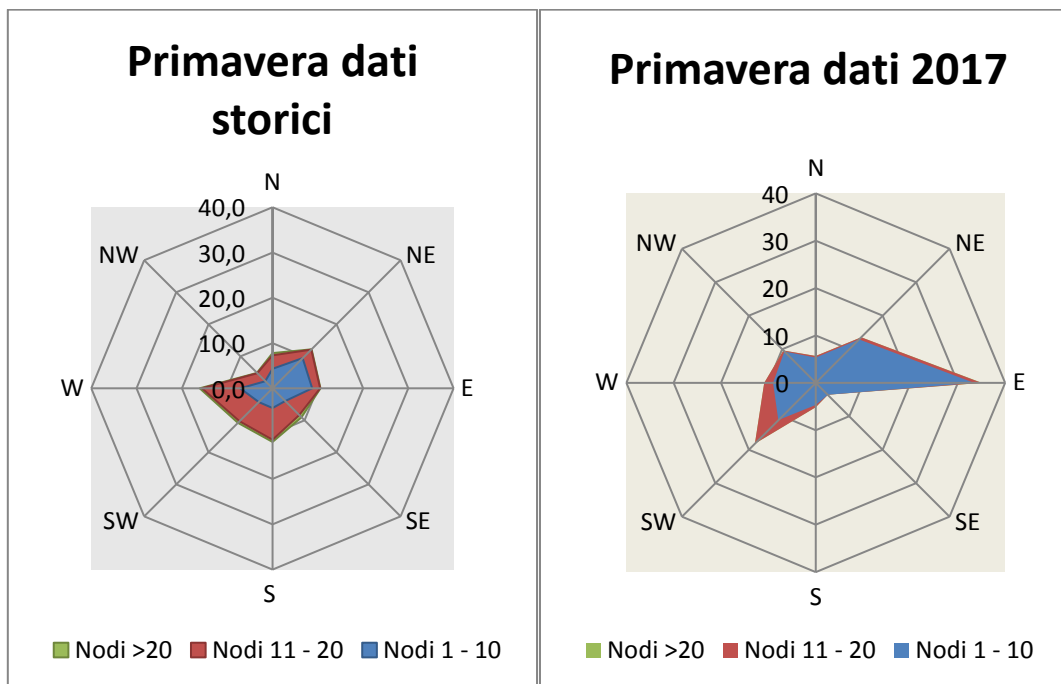


Figura 2-7 Raffronto anemometrico dato storico – dato 2017 periodo primaverile

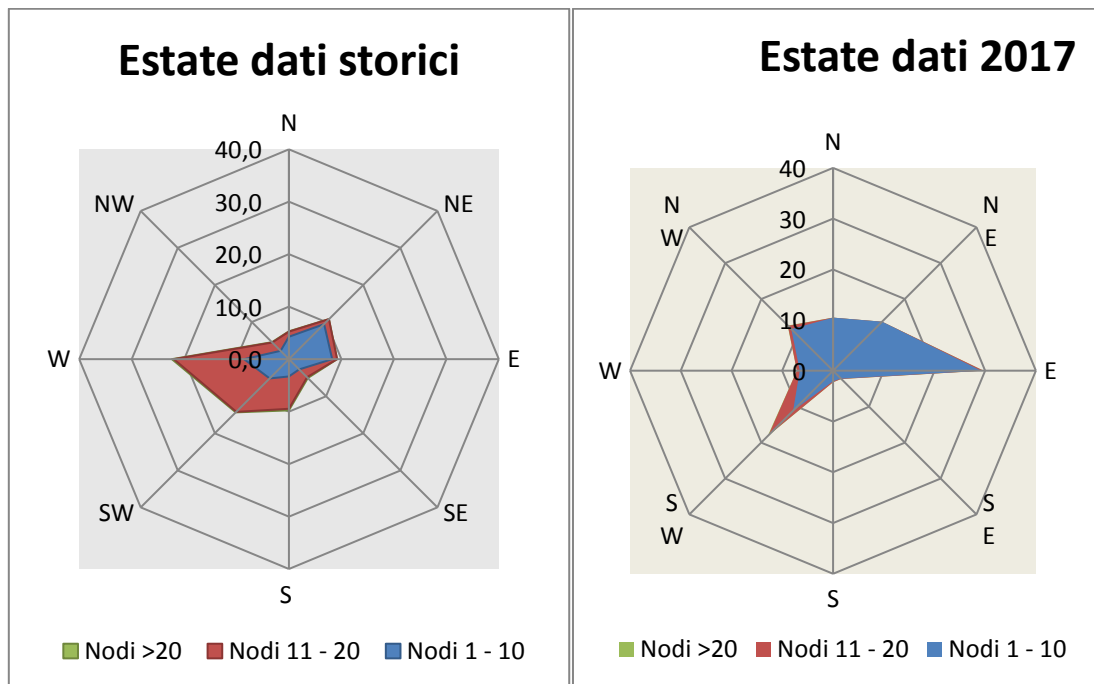


Figura 2-8 Raffronto anemometrico dato storico – dato 2017 periodo estivo

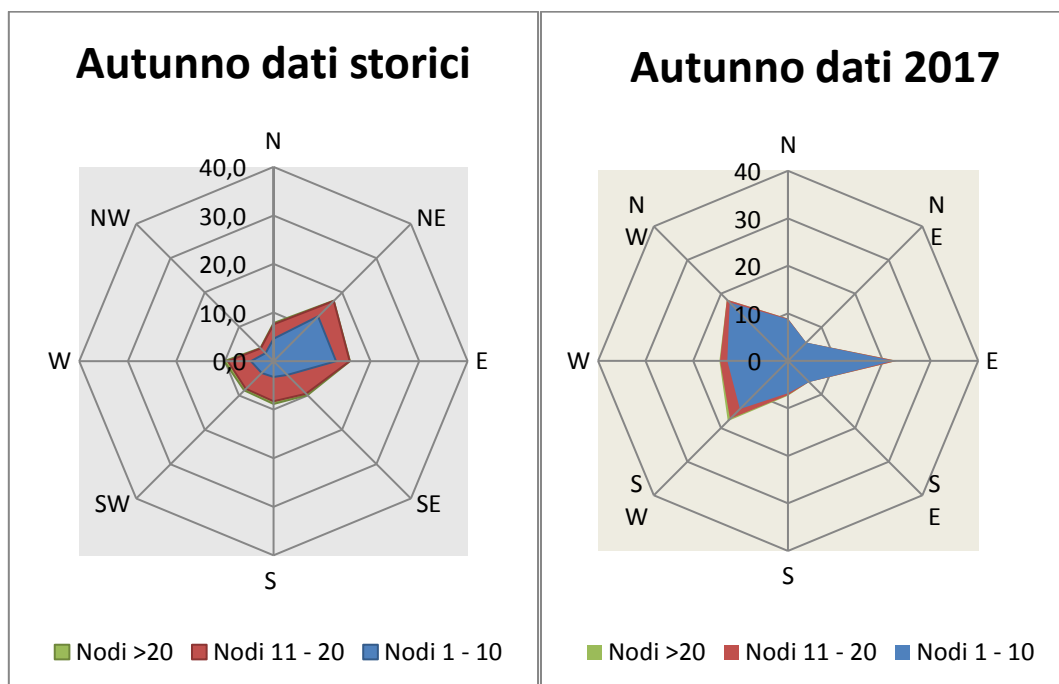


Figura 2-9 Raffronto anemometrico dato storico – dato 2017 periodo autunnale

Occorre specificare inoltre come le differenze che si possono registrare nei grafici possono essere dovute anche ad un diverso intervallo di mediazione dei dati. Il dato storico è infatti mediato sulle quattro ore mentre il dato 2017 è rilevato su tutte le ore della giornata. Da un primo raffronto qualitativo pertanto è possibile affermare una buona corrispondenza dei dati che registrano comunque le stesse direzioni prevalenti.

#### 2.2.3.4 Conclusioni

In virtù di quanto esposto nei paragrafi precedenti, prendendo a riferimento i parametri meteorologici principali influenzanti le modellazioni diffusionali è possibile evidenziare una buona corrispondenza del dato attuale al dato storico e pertanto considerare attendibile tale intervallo di analisi.

### 2.3 Analisi della qualità dell'aria

#### 2.3.1 Il quadro normativo

##### 2.3.1.1 Quadro normativo europeo

L'Unione Europea ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla "valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente"; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive "figlie" la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo (prima direttiva figlia);
- Direttiva 00/69/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all'"ozono nell'aria" (terza direttiva figlia);
- Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- Direttiva 04/107/CE relativa all'"arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM<sub>2.5</sub> tra gli inquinanti da monitorare.
- Direttiva Europea UE 2016/2284 pubblicata sulla GU.U.E. del 17/12/2016 ed entrata in vigore il 31.12.2016. La cosiddetta "NEC" stabilisce i nuovi obiettivi strategici per il periodo



fino al 2030, con l'intento di progredire verso l'obiettivo di miglioramento di lungo termine dell'Unione attraverso l'indicazione di percentuali di riduzione delle emissioni nazionali dal 2020 al 2029 e poi a partire dal 2030.

### 2.3.1.2 Quadro normativo nazionale

L'emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio. I principali riferimenti sono:

- Il D. Lgs. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento "quadro" per l'attuale legislazione italiana;
- Il D.M. 60 del 2 aprile 2002 è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l'aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi;
- Il D.M. 261 dell'1 ottobre 2002 individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell'aria lì dove mancano i dati e i criteri per l'elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002;
- Il D. Lgs. 183 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l'ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica "valori bersaglio" da raggiungere entro il 2010, demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio; per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio. Piani e programmi dovranno essere redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al di sotto dei quali non ci si attende alcun effetto sulla salute), soglie di informazione (valori al di sopra dei quali possono esserci rischi per gruppi sensibili) e soglie di allarme (concentrazioni che possono determinare effetti anche per esposizioni a breve termine);
- Il D. Lgs. 171 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 2001/81/CE, riguardante i limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri, individua gli strumenti per assicurare che le emissioni nazionali annue per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto, per i composti volatili e per l'ammoniaca, rispettino entro il 2010 e negli anni successivi i limiti nazionali di emissione;
- Il D.Lgs. 152/2007 (che recepisce la direttiva 2004/107/CE) è l'ultima norma figlio emanata e si riferisce ad un gruppo di inquinanti (l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per cui non è ancora possibile una misura in continuo

e che si trovano prevalentemente all'interno del particolato sottile. Anche in questo caso vengono stabiliti i limiti di qualità dell'aria, le modalità di misura e le informazioni da fornire al pubblico.

L'insieme di tutte queste norme costituisce la base normativa su cui si fonda il controllo e la gestione attuale della qualità dell'aria.

Il D.lgs. 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", recepisce la Direttiva 2008/50/CE 107/CE. Quest'unica norma sostituisce sia la legge quadro (DL 351/99) sia i decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti) ribadendo i fondamenti del controllo dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio e introducendo, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM2.5, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Oltre a fornire una metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone (zonizzazione), definisce i valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria, su base annuale, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti. Nella tabella seguente vengono riportati il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

| Inquinante                           | Indicatore Normativo                  | Periodo di mediazione   | Valore stabilito      | Margine tolleranza | n° sup. consentiti | Data risp. limite             |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| Biossido di Zolfo<br>SO <sub>2</sub> | Valore limite protezione salute umana | 1 ora   | 350 µg/m <sup>3</sup> | -                  | 24                 | in vigore dal 1° gennaio 2005 |
|                                      | Valore limite protezione salute umana | 24 ore  | 125 µg/m <sup>3</sup> | -                  | 3                  | in vigore dal 1° gennaio 2005 |
|                                      | Soglia di allarme                     | 3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq | 500 µg/m <sup>3</sup> | -                  | -                  | -                             |
|                                      | Livelli critici per la vegetazione    | anno civile e inverno   | 20 µg/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | in vigore dal 19 luglio 2001  |
| Biossido di azoto<br>NO <sub>2</sub> | Valore limite protezione salute umana | 1 ora   | 200 µg/m <sup>3</sup> | -                  | 18                 | in vigore dal 1° gennaio 2010 |
|                                      | Valore limite protezione salute umana | anno civile   | 40 µg/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | in vigore dal 1° gennaio      |

| Inquinante                         | Indicatore Normativo                  | Periodo di mediazione   | Valore stabilito      | Margine tolleranza | n° sup. consentiti | Data risp. limite             |
|------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|
|                                    |                                       |   |                       |                    |                    | 2010                          |
|                                    | Soglia di allarme                     | 3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq | 400 µg/m <sup>3</sup> | -                  | -                  | -                             |
| Ossidi di azoto NO <sub>x</sub>    | Livelli critici per la vegetazione    | anno civile   | 30 µg/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | in vigore dal 19 luglio 2001  |
| Particolato PM <sub>10</sub>       | Valore limite protezione salute umana | 24 ore  | 50 µg/m <sup>3</sup>  | -                  | 35                 | in vigore dal 1° gennaio 2005 |
|                                    | Valore limite protezione salute umana | anno civile   | 40 µg/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | in vigore dal 1° gennaio 2005 |
| Particolato fine PM <sub>2.5</sub> | Valore limite protezione salute umana | anno civile   | 25 µg/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | in vigore dal 1° gennaio 2015 |
| Piombo                             | Valore limite protezione salute umana | anno civile   | 0,5 µg/m <sup>3</sup> |                    |                    |                               |
| Benzene                            | Valore limite protezione salute umana | anno civile   | 5 µg/m <sup>3</sup>   | -                  | -                  | 1° gennaio 2010               |
| Monossido di carbonio              | Valore limite protezione salute umana | massima media su 8h consecutive                                   | 10 mg/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | in vigore dal 1° gennaio 2015 |
| Arsenico                           | Valore obiettivo                      | anno civile   | 6 ng/m <sup>3</sup>   | -                  | -                  | -                             |
| Cadmio                             | Valore obiettivo                      | anno civile   | 5 ng/m <sup>3</sup>   | -                  | -                  | -                             |
| Nichel                             | Valore obiettivo                      | anno civile   | 20 ng/m <sup>3</sup>  | -                  | -                  | -                             |
| Benzo(a)pirene                     | Valore obiettivo                      | anno civile   | 1 ng/m <sup>3</sup>   | -                  | -                  | -                             |

Tabella 2-1 Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono fonte: *Allegati XI e XII D.Lgs. 155/2010*

### *2.3.1.3 La pianificazione della qualità dell'aria*

In relazione alla normativa Regionale, la Regione Emilia Romagna, in conformità alle normative vigenti si è dotata di un apposito strumento ai fini di regolare le attività territoriali con specifico riferimento alla qualità dell'aria e alle emissioni di inquinanti in atmosfera.

Infatti, con deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017 l'Assemblea Legislativa Regionale ha approvato il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020), entrato in vigore il 21 aprile 2017.

Il Piano, ha come orizzonte temporale strategico di riferimento il 2020 e prevede 94 misure per il risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei valori limite fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs. 155/2010.

L'obiettivo è la riduzione delle emissioni, rispetto al 2010, del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili, del 7% per l'anidride solforosa e di conseguenza portare la popolazione esposta al rischio di superamento dei valori limite di PM10 dal 64% del 2010 all'1% nel 2020.

Gli ambiti di intervento del Piano possono essere così riassunti: la gestione sostenibile delle città, la mobilità di persone e merci, il risparmio energetico e la riqualificazione energetica, le attività produttive, l'agricoltura, gli acquisti verdi della pubblica amministrazione (Green Public Procurement).

Tale piano riprende quanto già previsto nei precedenti atti normativi volti al risanamento della qualità dell'aria ed in particolare rispetto alla zonizzazione del territorio e delle relative aree di superamento dei valori limite di qualità dell'aria.

La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 344 del 14 marzo 2011 infatti ha approvato la cartografia delle aree di superamento dei valori limite di PM10 e NO<sub>2</sub>, individuate ai fini della richiesta alla Commissione Europea di deroga al rispetto dei valori limite nei termini previsti dalle norme in vigore.

Tali aree vengono indicate quali zone di intervento prioritario per il risanamento della qualità dell'aria, stabilendo che al conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente devono contribuire anche gli strumenti di pianificazione regionale settoriale, in particolare nei settori dei trasporti, energia, industria, agricoltura, edilizia ed urbanistica, e che pertanto nella redazione di detti strumenti e delle loro revisioni la Regione debba tenere conto, nell'individuazione delle misure e degli interventi che li caratterizzano, anche della necessità del conseguimento dei valori limite per il biossido di azoto ed il PM10 nei termini previsti dalla normativa comunitaria.

La cartografia delle aree di superamento è stata successivamente integrata con valutazioni di carattere modellistico, ai fini di individuare le aree di superamento, su base comunale, dei valori limite del PM10 e NO<sub>2</sub>. Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale ed il Piano pertanto prevede criteri di localizzazione e condizioni di esercizio delle attività e delle sorgenti emissive ivi localizzate al fine di rientrare negli standard di qualità dell'aria.

In attuazione del D.Lgs. 155/2010, articoli 3 e 4, la Regione Emilia-Romagna ha inoltre approvato, con DGR n. 2001 del 27 dicembre 2011, la nuova zonizzazione del territorio, classificando le diverse aree secondo i livelli di qualità dell'aria, e la revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale, ottimizzando la distribuzione delle stazioni e dei sensori, in modo da evitare la ridondanza delle centraline e assicurare nel contempo una copertura significativa su tutto il territorio.

La zonizzazione regionale individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi e tre macroaree caratterizzate da uno stato di qualità dell'aria omogeneo (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest) identificate sulla base dei valori rilevati dalla rete di monitoraggio, dell'orografia del territorio e della meteorologia.

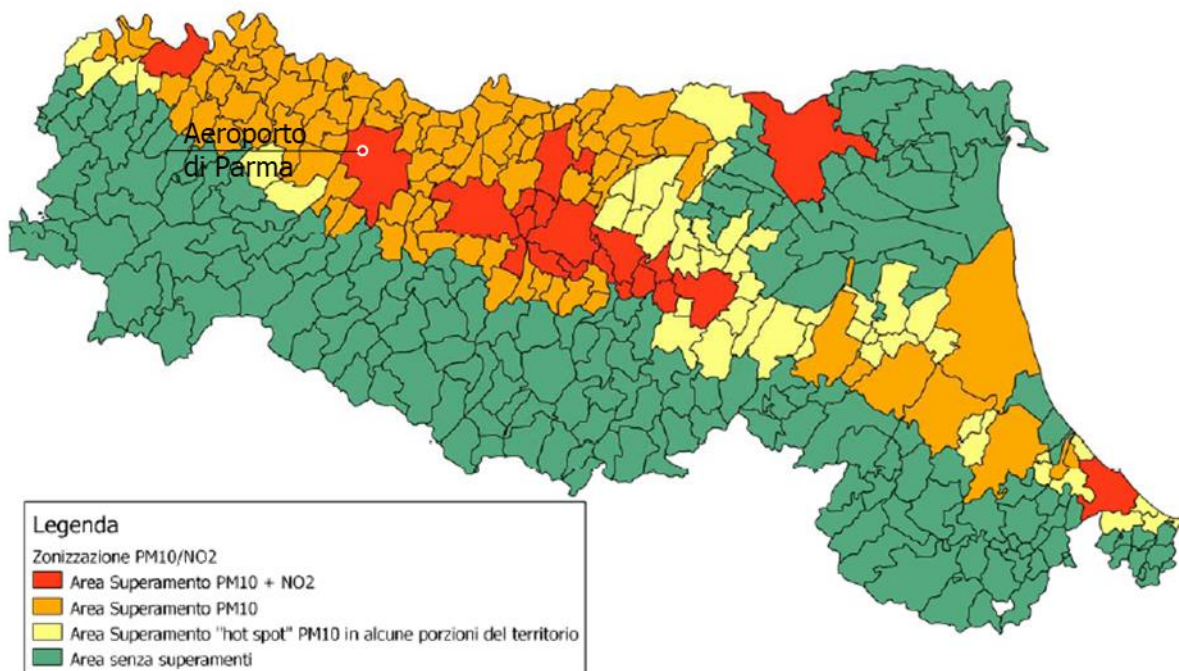


Figura 2-10 Cartografia delle aree di superamento fonte: *allegato 2A Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) 2020*



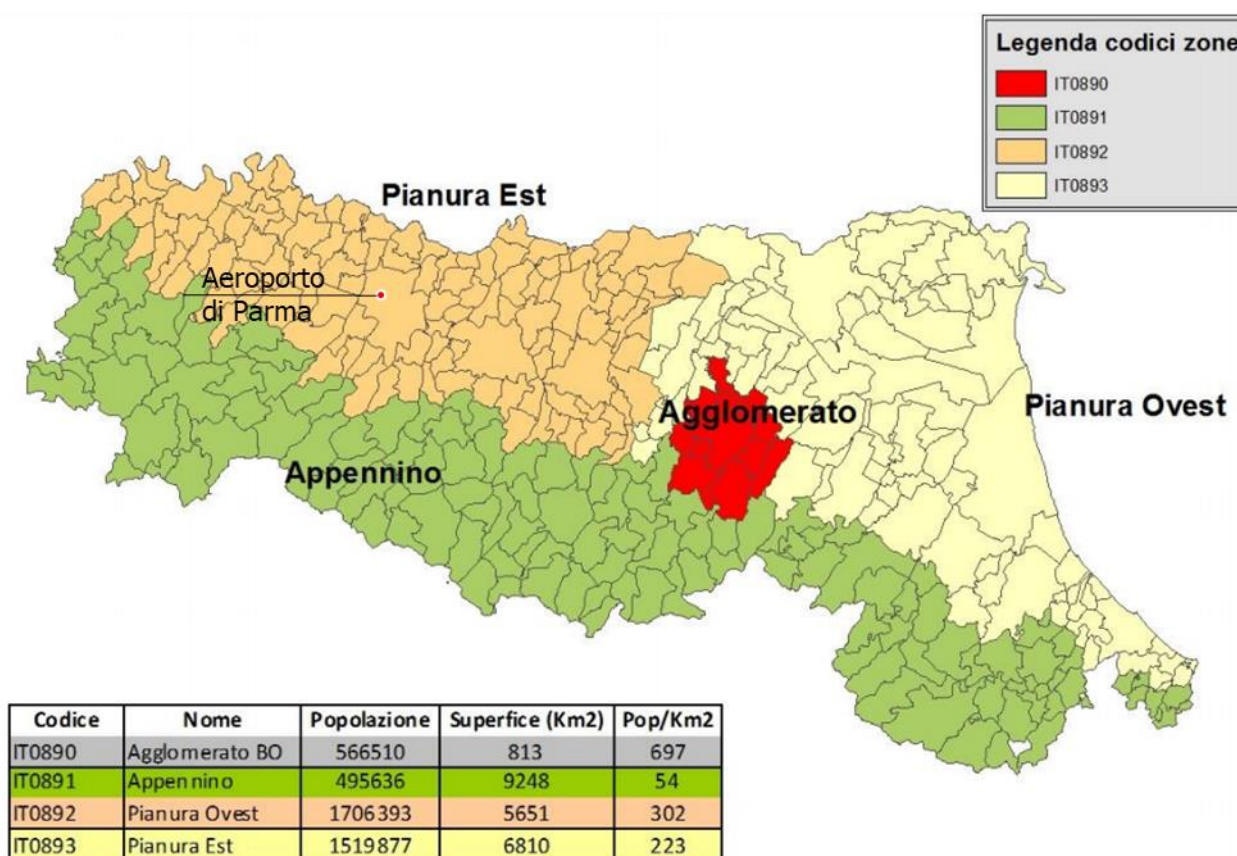


Figura 2-11 Zonizzazione del territorio dell'Emilia Romagna fonte: *allegato 2B Piano Aria Integrato Regionale (PAIR) 2020*

Con riferimento agli elementi di previsione del piano nella relazione generale vengono fornite le linee operative d'azione in relazione ai settori che agli strumenti autorizzativi. Di particolare importanza l'applicazione del principio del "saldo zero" il quale prevede che per quanto riguarda la valutazione del carico emissivo per piani e progetti che possono comportare significative emissioni, con particolare riferimento alla procedura di Valutazione d'impatto ambientale relativa a progetti ubicati in aree di superamento, si possa concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure idonee a mitigare o compensare l'effetto delle emissioni introdotte, con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo (*il piano specifica che «Per "ridotto al minimo" s'intende il fatto che siano state adottate tutte le possibili misure di mitigazione che comportano la minimizzazione dell'impatto sulla qualità dell'aria. Le eventuali misure di compensazione dovranno essere prescritte tenuto conto anche della sostenibilità economica»*)

E' inoltre obbligo del proponente del progetto sottoposto alla procedura di VIA, presentare una relazione relativa alle conseguenze in termini di emissioni per gli inquinanti PM10 ed NOx del progetto presentato.

### 2.3.2 Analisi delle emissioni

Con riferimento alle emissioni si è fatto riferimento all'Inventario Emissioni ARia (INEMAR). INEMAR è un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, attualmente utilizzato in sette regioni e due province autonome.

Il sistema permette di stimare le emissioni dei principali macroinquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> e PTS), per numerosi tipi di attività e combustibili.

Inizialmente realizzato nel periodo 1999-2000 dalla Regione Lombardia, con una collaborazione della Regione Piemonte, dal 2003 è gestito e sviluppato da ARPA Lombardia. Dal 2006 il suo utilizzo è condiviso nel quadro di un accordo interregionale, per gli inventari delle emissioni di Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Puglia e le Province Autonome di Trento e di Bolzano. La regione Marche ha partecipato a tale convenzione dal 2009 al 2011.

La metodologia di riferimento implementata in INEMAR è quella EMEP-CORINAIR contenuta nel documento "EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009 - revision July 2012" al quale si rimanda per i dettagli.

La classificazione delle emissioni secondo tale metodologia prevede l'impiego della codifica SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) e lo svolgimento delle stime in funzione di essa.

L'ultimo rapporto aggiornato per l'Emilia Romagna fa riferimento al 2013.

| Cod | Descrizione macrosettor e                          | CO (t) | CO <sub>2</sub> (kt) | CH <sub>4</sub> (t) | COV (t) | N <sub>2</sub> O (t) | NH <sub>3</sub> (t) | NO <sub>x</sub> (t) | PTS (t) | PM <sub>10</sub> (t) | PM <sub>2.5</sub> (t) | SO <sub>2</sub> (t) | BaP (kg) | As (kg) | Cd (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) |
|-----|--|--------|----------------------|---------------------|---------|----------------------|---------------------|---------------------|---------|----------------------|-----------------------|---------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1   | Produzione energia e trasformazioni e combustibili | 1658   | 2825                 | 171                 | 183     | 28                   | 11                  | 3706                | 29      | 23                   | 22                    | 2153                | 4        | 74      | 9       | 181     | 67      |
| 2   | Combustione non industriale                        | 48037  | 8571                 | 3819                | 6535    | 309                  | 107                 | 6576                | 5902    | 5608                 | 5549                  | 219                 | 1665     | 21      | 140     | 22      | 290     |
| 3   | Combustione nell'industria                         | 3646   | 7286                 | 309                 | 503     | 342                  | 20                  | 12541               | 665     | 482                  | 369                   | 8107                | 2        | 53      | 282     | 392     | 1735    |
| 4   | Processi produttivi                                | 4472   | 1369                 | 1406                | 4585    | 0                    | 144                 | 2050                | 1235    | 645                  | 414                   | 2438                | 50       | 6       | 40      | 429     | 244     |
| 5   | Estrazione e distribuzione combustibili            | 17     | 0                    | 36509               | 3001    | 0                    | 0                   | 192                 | 0       | 0                    | 0                     | 2                   | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 6   | Uso di solventi                                    | 25     | 0                    | 0                   | 18628   | 0                    | 16                  | 232                 | 322     | 206                  | 177                   | 25                  | 0        | 0       | 0       | 0       | 18      |
| 7   | Trasporto su strada                                | 54908  | 10919                | 953                 | 13817   | 348                  | 541                 | 47174               | 3651    | 2920                 | 2239                  | 61                  | 50       | 43      | 48      | 253     | 3912    |
| 8   | Altre sorgenti mobili e macchinari                 | 3664   | 925                  | 16                  | 1072    | 39                   | 2                   | 10170               | 553     | 470                  | 469                   | 69                  | 8        | 7       | 3       | 336     | 10      |
| 9   | Trattamento e smaltimento rifiuti                  | 224    | 394                  | 46141               | 66      | 76                   | 144                 | 606                 | 10      | 5                    | 5                     | 16                  | 0        | 21      | 3       | 33      | 12      |

| Cod           | Descrizione macrosettor e     | CO (t) | CO2 (kt) | CH4 (t) | COV (t) | N2O (t) | NH3 (t) | NOx (t) | PTS (t) | PM10 (t) | PM2.5 (t) | SO2 (t) | BaP (kg) | As (kg) | Cd (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) |
|---------------|-------------------------------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 10            | Agricoltura                   | 0      | 0        | 71119   | 43010   | 5870    | 44934   | 565     | 666     | 369      | 158       | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| 11            | Altre sorgenti e assorbimenti | 0      | 3843     | 0       | 34911   | 0       | 0       | 0       | 0       | 0        | 0         | 0       | 0        | 0       | 0       | 0       | 0       |
| <b>TOTALE</b> |                               | 116651 | 36132    | 160443  | 126312  | 7013    | 45920   | 83811   | 13032   | 10727    | 9402      | 13089   | 1779     | 224     | 525     | 1646    | 6289    |

Tabella 2-2 Valori di Emissioni per Settore fonte: *Inemar 2013*

Con riferimento ai diversi macro settori dal punto di vista regionale i contributi maggiori sono forniti dalla Combustione non industriale, dal trasporto stradale dalla combustione nell'industria. Con riferimento ad alcuni inquinanti azotati quali ammoniaca e ossido di diazoto le principali fonti di inquinamento sono da considerarsi correlate all'agricoltura.

Il settore di riferimento per l'oggetto del presente studio ricade nel macro settore 8 (altre sorgenti mobili) settore 5 – traffico aereo.

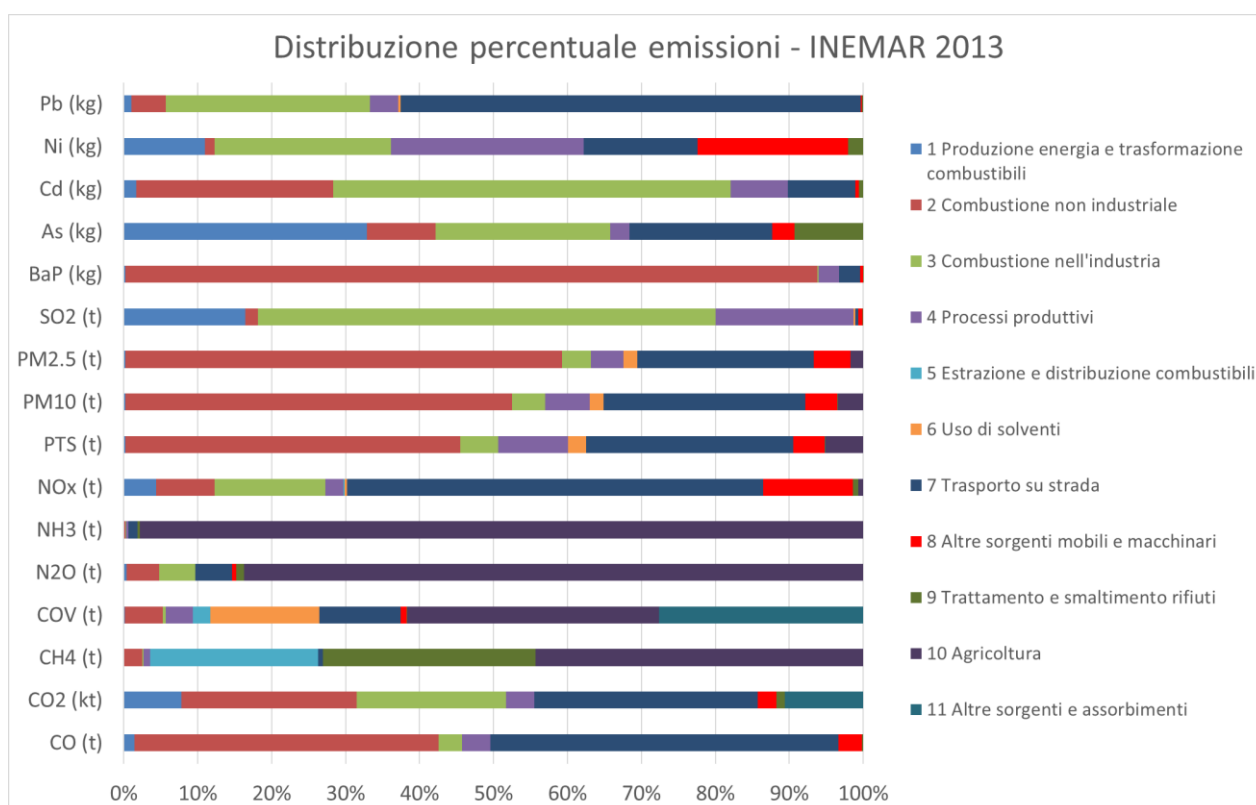


Figura 2-12 Distribuzione percentuali emissioni fonte: *Inemar 2013*

Stante tale quadro è possibile notare come il settore 8 sia significativo limitatamente ad alcuni inquinanti ma che comunque il suo contributo è sempre inferiore rispetto ad altre sorgenti maggiori sopracitate.

Entrando poi nel merito del singolo macro settore 8 va specificato come in tale quadro in realtà il contributo aeroportuale sia molto contenuto. Di seguito si riporta l'analisi per quegli inquinanti ritenuti significativi in termini percentuali, ovvero con un contributo del macro settore superiore al 3%.

Rispetto a tale casistiche rientrano in tale analisi: CO, NO<sub>x</sub>, Ni, PTS, PM10 2 PM2.5.

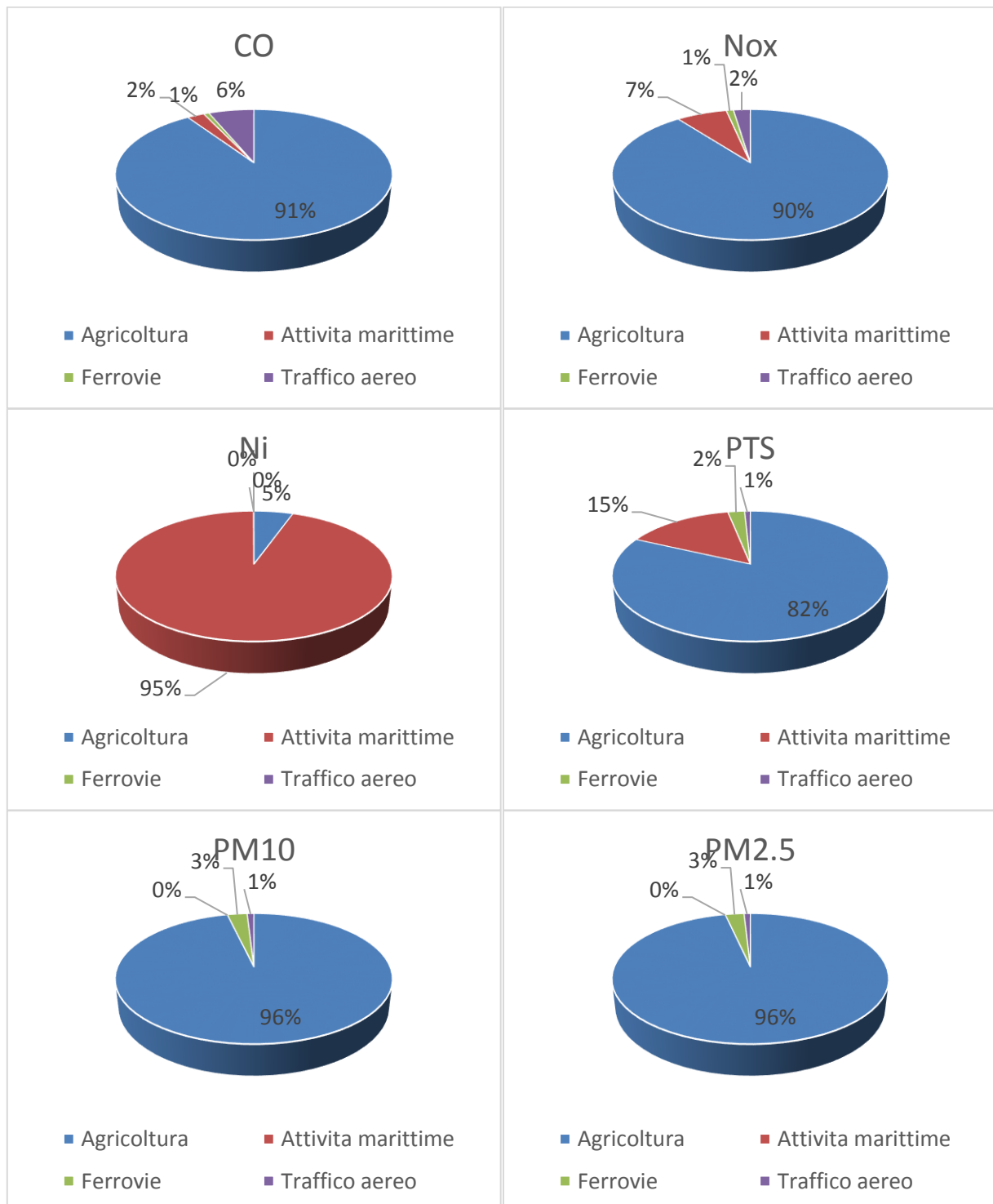


Figura 2-13 speciazione del Macro settore 8 in relazione ai principali inquinanti fonte: *Elaborazione dati INEMAR 2013*

Come si nota il contributo del traffico aereo al macro settore 8, con specifico riferimento agli inquinanti ritenuti significativi in termini percentuali rispetto al totale, è compresa tra il 6% e l'1% rappresentando una quota percentuale molto marginale del Macro settore e ancor meno se pesata rispetto al totale degli inquinanti prodotti su base regionale.



In particolare il settore Traffico Aereo è possibile fare riferimento a quanto riportato in Tabella 2-3.

| Cod | Descrizione e settore | CO (t) | CO2 (kt) | CH4 (t) | COV (t) | N2O (t) | NH3 (t) | NOx (t) | PTS (t) | PM10 (t) | PM2.5 (t) | SO2 (t) | BaP (kg) | As (kg) | Cd (kg) | Ni (kg) | Pb (kg) |
|-----|-----------------------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 5   | Traffico aereo        | 231,0  | 55,8     | 0,1     | 39,5    | 0,6     | 0,0     | 239,9   | 4,4     | 4,4      | 4,1       | 17,6    | 0,0      | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     |

Tabella 2-3 Emissioni settore Traffico Aereo

### 2.3.3 Analisi delle concentrazioni

#### 2.3.3.1 Definizione rete e scelta centralina di riferimento

Ultimo aspetto caratterizzante la qualità dell'aria nel contesto di intervento è definito dalla qualità dell'aria in termini di concentrazioni di inquinanti monitorati dalla rete di rilevamento.

Lo strumento principale per la definizione della qualità dell'aria è costituito dalle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria. Nella Regione Emilia Romagna la rete di consta di 47 postazioni di misura<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> fonte [https://www.arpae.it/dettaglio\\_generale.asp?id=2892&idlivello=846](https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=2892&idlivello=846) ultimo accesso 01.06.2018

| Prov. | Comune                 | Nome Stazione        | Tipo di stazione   | PM10 | PM2.5 | NOX | CO | BTX | O3 | SO2 |
|-------|------------------------|----------------------|--------------------|------|-------|-----|----|-----|----|-----|
| PC    | Piacenza               | Giordani - Farnese   | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| PC    | Piacenza               | Montecucco           | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| PC    | Lugagnano Val d'Arda   | Lugagnano            | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| PC    | Corte Brugnatella      | Corte Brugnatella    | fondo remoto       | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| PC    | Besenzone              | Besenzone            | fondo rurale       |      | X     | X   |    |     | X  |     |
| PR    | Parma                  | Montebello           | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| PR    | Parma                  | Cittadella           | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| PR    | Colorno                | Saragat              | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| PR    | Langhirano             | Badia                | fondo rurale       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| RE    | Reggio Emilia          | San Lazzaro          | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| RE    | Reggio Emilia          | Timavo               | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| RE    | Castellarano           | Castellarano         | fondo residenziale | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| RE    | Guastalla              | San Rocco            | fondo rurale       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| RE    | Villa Minozzo          | Febbio               | fondo remoto       | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| MO    | Modena                 | Giardini             | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| MO    | Modena                 | Parco Ferrari        | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| MO    | Carpi                  | Carpi 2              | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| MO    | Fiorano Modenese       | Circ. San Francesco  | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| MO    | Sassuolo               | Parco Edilcarani     | fondo residenziale | X    |       | X   |    |     |    |     |
| MO    | Mirandola              | Gavello              | fondo rurale       |      | X     | X   |    |     | X  |     |
| BO    | Bologna                | Via Chiarini         | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| BO    | Porretta Terme         | Porretta Terme       | fondo remoto       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| BO    | Bologna                | Giardini Margherita  | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| BO    | Bologna                | Porta San Felice     | Traffico           | X    | X     | X   | X  | X   |    |     |
| BO    | Imola                  | de Amicis            | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| BO    | Molinella              | San Pietro Capofiume | fondo rurale       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| BO    | San Lazzaro di Savena  | San Lazzaro          | Traffico           | X    |       | X   |    |     |    |     |
| FE    | Ferrara                | Isonzo               | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| FE    | Ferrara                | Villa Fulvia         | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| FE    | Cento                  | Cento                | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| FE    | Jolanda di Savoia      | Gherardi             | fondo rurale       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| FE    | Ostellato              | Ostellato            | fondo rurale       |      | X     | X   |    |     | X  |     |
| RA    | Ravenna                | Caorle               | fondo residenziale | X    |       | X   |    |     |    | X   |
| RA    | Ravenna                | Zalamella            | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| RA    | Faenza                 | Parco Bucci          | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| RA    | Cervia                 | Delta Cervia         | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| RA    | Alfonsine              | Ballirana            | fondo rurale       |      | X     | X   |    |     | X  |     |
| FC    | Forlì                  | Parco Resistenza     | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| FC    | Forlì                  | Roma                 | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| FC    | Cesena                 | Franchini Angeloni   | fondo residenziale | X    |       | X   |    |     |    |     |
| FC    | Savignano sul Rubicone | Savignano            | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| FC    | Sogliano               | Savignano di Rigo    | fondo remoto       | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| RN    | Rimini                 | Flaminia             | traffico           | X    |       | X   | X  | X   |    |     |
| RN    | Rimini                 | Marecchia            | fondo urbano       | X    | X     | X   |    |     | X  |     |
| RN    | Verrucchio             | Verucchio            | fondo suburbano    | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| RN    | Mondaino               | Mondaino             | fondo remoto       | X    |       | X   |    |     | X  |     |
| RN    | S.Clemente (*)         | S. Clemente          | fondo rurale       |      | X     | X   |    |     | X  |     |

(\*) stazione da riposizionare in base al programma di valutazione

#### Legenda

PM10, PM2.5: particolato

NOx: Ossidi di azoto

CO: Monossido di carbonio

BTX: Benzene, Toluene, Xileni

O3: Ozono

SO2: Anidride solforosa

Figura 2-14 Rete di Qualità dell'Aria Regione Emilia Romagna - Localizzazione delle stazioni fonte:  
[www.arpae.it/cms3/documenti/immagini/aria/rete\\_qa\\_2013.jpg](http://www.arpae.it/cms3/documenti/immagini/aria/rete_qa_2013.jpg)

Gli inquinanti rilevati dalla rete sono diversi e dipendono dal tipo e dalla finalità della centralina, tuttavia possono essere sintetizzati in:

- BTEX – Benzene Toluene Etilbenzene Xilene;
- CO – Monossido di Carbonio;
- NO<sub>x</sub> – Ossidi di Azoto;
- O<sub>3</sub> – Ozono;
- PM<sub>10</sub> – Particolato inferiore a 10 µm ;
- PM<sub>2,5</sub> – Particolato inferiore a 2,5 µm;
- SO<sub>2</sub> – Biossido di Zolfo.

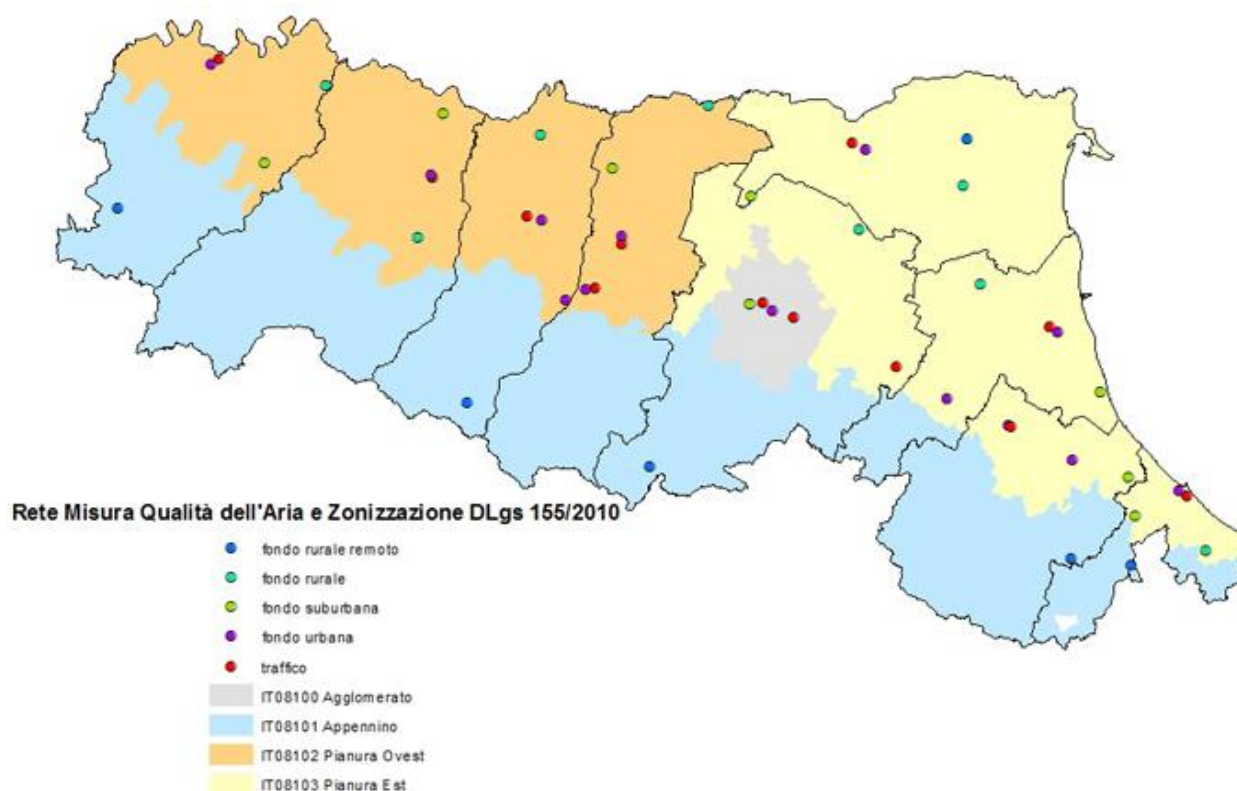


Figura 2-15 Rete di rilevamento fonte: [www.arpae.it](http://www.arpae.it)

Per quanto riguarda la centralina scelta per l'analisi della qualità dell'aria in prossimità dell'aeroporto si è scelto cautelativamente di fare riferimento alla centralina di Cittadella. Tale stazione infatti è deposta al monitoraggio del Fondo Urbano. Il contesto di inserimento dell'aeroporto, se pur prossimo al centro abitato di Parma è più assimilabile ad un SubUrbano, in cui le pressioni antropiche fornite da elementi quali i sistemi di riscaldamento ed il traffico veicolare urbano sono sicuramente minori.

Analizzando nel dettaglio tuttavia il contesto infrastrutturale in cui si inserisce l'aeroporto questo è caratterizzato da arterie stradali molto importanti quali l'autostrada A1 e la Tangenziale di Parma.

Per tale ragione si è ritenuto, se pur cautelativo, più prossimo il dato di qualità dell'aria registrato dalla centralina della Stazione "Cittadella" Fondo Urbana anziché un Fondo Rurale o Suburbano.

I dati monitorati dalla centralina e messi a disposizione da Arpa Emilia Romagna sono i seguenti inquinanti:

- PM<sub>10</sub> – Particolato inferiore a 10 µm;
- PM<sub>2,5</sub> – Particolato inferiore a 2,5 µm;
- NO<sub>2</sub> – Biossidi di Azoto.
- O<sub>3</sub> – Ozono



Figura 2-16 Localizzazione della centralina di Badia

### 2.3.3.2 Ossidi di Azoto

#### Caratteristiche

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO<sub>x</sub> che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N<sub>2</sub>) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), che è quindi un inquinante secondario, perché non emesso direttamente.

Il biossido di azoto è "ubiquitario": si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NOx vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

#### Effetti sull'uomo

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente blanda; a causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido. Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma ed di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica diminuzione delle difese polmonari con conseguente aumento di rischio di affezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

#### Effetti sull'ambiente

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, lunghi periodi causano invece la senescenza e la caduta delle foglie più giovani. Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Da notare che l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno fra cui l'azotofissazione.

Si stima inoltre che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscano per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato in molti casi irreversibile.

#### Concentrazioni di NO2

E' stato condotto uno studio sul Biossido di Azoto NO2 relativamente all'ultimo triennio, al fine di valutare il trend evolutivo. Sono stati riassunti, nella tabella sottostante, i dati presenti per il Biossido di Azoto nel triennio 2015, 2016 e 2017.



| NO2  |     |              |            |      |      |      |      |       |             |             |
|------|-----|--------------|------------|------|------|------|------|-------|-------------|-------------|
| Anno | Min | Valore Medio | Percentili |      |      |      |      | Max   | Superamenti | Numero dati |
|      |     |              | 50°        | 75°  | 90°  | 95°  | 99°  |       |             |             |
| 2015 | 2,0 | 25,2         | 21,0       | 35,0 | 49,0 | 57,0 | 74,0 | 112,0 | 0,0         | 8046        |
| 2016 | 2,0 | 24,4         | 21,0       | 35,0 | 46,0 | 53,0 | 66,0 | 106,0 | 0,0         | 8166        |
| 2017 | 1,0 | 26,1         | 22,0       | 38,0 | 52,0 | 61,0 | 76,0 | 109,0 | 0,0         | 8310        |

Tabella 2-4 Analisi dei percentili NO2 negli anni 2015 - 2017 – Stazione di Cittadella fonte: elaborazione dati ARPA Emilia Romagna

Il primo grafico proposto permette di notare, come i valori relativi a tutte le percentili analizzati siano rimasti pressoché costanti nel triennio di riferimento.

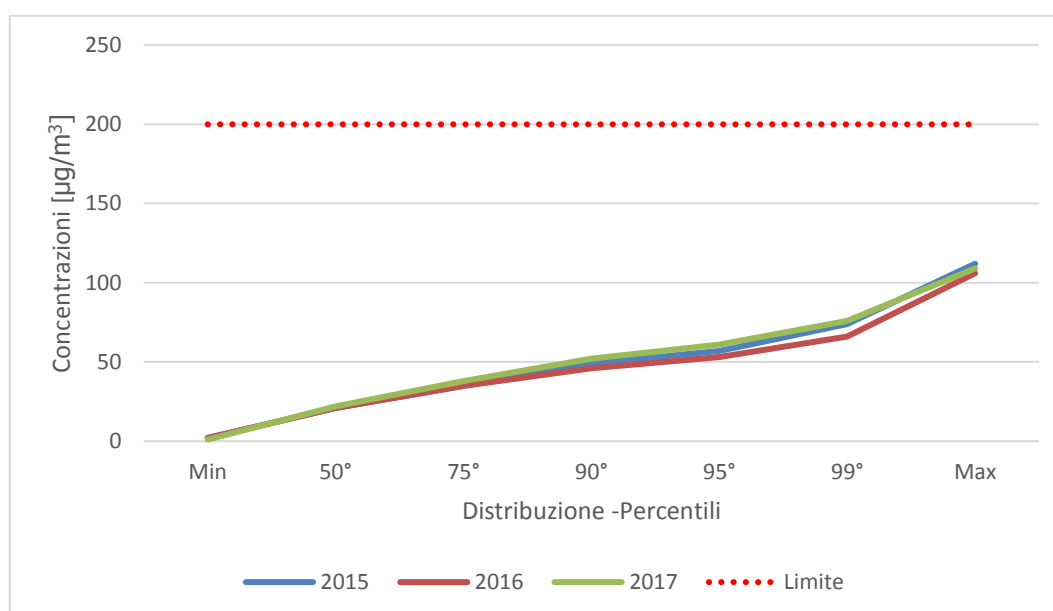


Figura 2-17 Percentili e valori massimi annui NO2 fonte: *elaborazione dati ARPA Emilia Romagna*

Con riferimento al valore medio annuo l'oscillazione è di circa un microgrammo nell'arco 2015-2016 e due per il periodo 2016-2017.

Da notare che per quanto riguarda il biossido di Azoto non si registrano criticità sia dal punto di vista del limite orario – il massimo registrato è poco superiore al 50% del limite normativo – sia dal punto di vista di media annua – in questo caso il rapporto è superiore circa pari al 65% ma ancora distante dal valore limite normativo.

### 2.3.3.3 Particolato

#### Caratteristiche

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1  $\mu\text{m}$ );
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 micron;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 micron e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2  $\mu\text{m}$  e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 micron;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500  $\mu\text{m}$ .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5  $\mu\text{m}$ , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM2,5 che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM2,5 sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

### Effetti sull'uomo

A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte, infatti nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 micron vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.).

Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

### Effetti sull'ambiente

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli.

Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti.

Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici), possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra.

E' stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi.

Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

### Concentrazioni PM10

In analogia a quanto visto per gli ossidi di azoto ed in particolare per l'NO<sub>2</sub>, anche per il PM10 è stata condotta un'analisi delle concentrazioni nel triennio precedente al fine di stimare l'andamento medio delle concentrazioni nel tempo.

La tabella sottostante i dati significativi elaborati a partire dai dati grezzi registrati dalla stazione di Cittadella.

| PM10 |     |              |            |      |      |      |       |       |             |             |
|------|-----|--------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------------|-------------|
| Anno | Min | Valore Medio | Percentili |      |      |      |       | Max   | Superamenti | Numero dati |
|      |     |              | 50°        | 75°  | 90°  | 95°  | 99°   |       |             |             |
| 2015 | 6,0 | 33,2         | 29,0       | 40,0 | 56,0 | 65,9 | 89,7  | 142,0 | 53,0        | 362         |
| 2016 | 3,0 | 28,8         | 25,0       | 35,0 | 48,0 | 59,0 | 84,2  | 104,0 | 30,0        | 362         |
| 2017 | 3,0 | 35,7         | 29,0       | 44,0 | 66,0 | 86,0 | 120,4 | 183,0 | 69,0        | 343         |

Tabella 2-5 Analisi dei percentili PM10 negli anni 2015 - 2017 – Stazione di Cittadella fonte: elaborazione dati ARPA Emilia Romagna

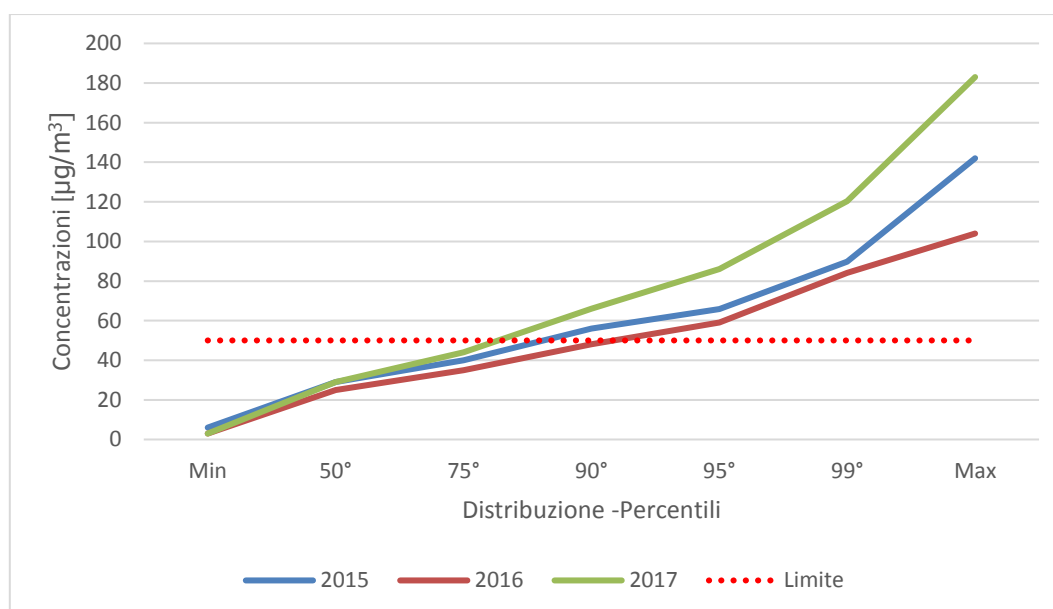


Figura 2-18 Percentili e valori massimi annui PM10 fonte: *elaborazione dati ARPA Emilia Romagna*

Con riferimento al PM10 si segnala una situazione di criticità propria di tutta la Pianura Padana, in cui i livelli di particolato sono generalmente elevati. In particolare gli aspetti di maggiore attenzione sono correlati ai superamenti giornalieri. Con riferimento al valore medio annuo invece si registra come tale valore sia al di sotto del limite normativo imposto a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Concentrazioni PM2.5

Anche per il PM2.5 sono state condotte le stesse tipologie di analisi. I dati rilevati sono riportati nella tabella e nel grafico sottostante.

| PM10 |     |              |            |      |      |      |       |       |             |             |
|------|-----|--------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------------|-------------|
| Anno | Min | Valore Medio | Percentili |      |      |      |       | Max   | Superamenti | Numero dati |
|      |     |              | 50°        | 75°  | 90°  | 95°  | 99°   |       |             |             |
| 2015 | 1,0 | 21,5         | 17,0       | 27,0 | 42,0 | 52,0 | 75,4  | 95,0  | -           | 343         |
| 2016 | 0,0 | 19,6         | 15,5       | 25,8 | 37,0 | 45,0 | 77,9  | 89,0  | -           | 361         |
| 2017 | 0,0 | 24,0         | 16,0       | 32,0 | 48,0 | 66,0 | 100,0 | 167,0 | -           | 361         |

Tabella 2-6 Analisi dei percentili PM10 negli anni 2015 - 2017 – Stazione di Cittadella fonte: elaborazione dati ARPA Emilia Romagna

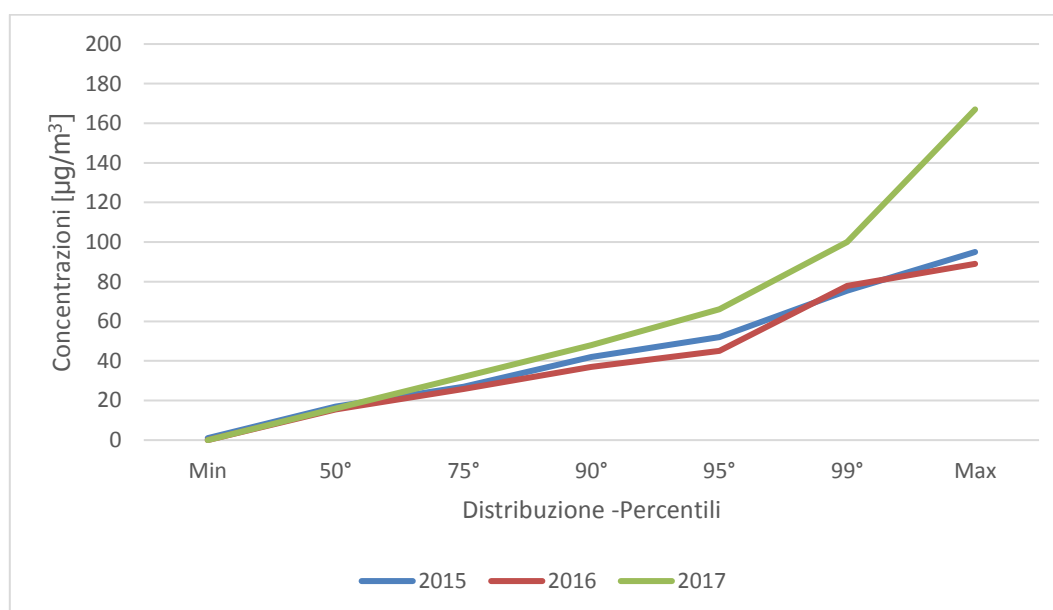


Figura 2-19 Percentili e valori massimi annuali PM2.5 fonte: *elaborazione dati ARPA Emilia Romagna*

Con riferimento al PM2.5 non si riscontrano particolari criticità. Il valore limite normativo, imposto a 25 µg/m<sup>3</sup> risulta sempre rispettato nel triennio di riferimento, nonostante la media annua registrata sia molto prossima a tale valore limite.

#### 2.3.3.4 Quadro sinottico della qualità dell'aria

In considerazione delle simulazioni effettuate, descritte nei paragrafi successivi, per la valutazione delle concentrazioni di inquinanti prodotte dall'aeroporto allo stato attuale si è preso come dato di riferimento per la qualità dell'aria il valore di concentrazione rilevato dalla centralina di Cittadella nel comune di Parma, nel 2017. I valori registrati fanno riferimento agli inquinanti NO<sub>2</sub>, PM10 e PM2.5, di seguito riportati.



| Inquinante | Concentrazioni fondo centralina Cittadella 2017 |
|------------|---|
| NO2        | 26,1 µg/m <sup>3</sup>                          |
| PM10       | 35,7 µg/m <sup>3</sup>                          |
| PM2.5      | 24,0 µg/m <sup>3</sup>                          |

Tabella 2-7 Quadro sinottico qualità dell'aria centralina ARPA di Cittadella (Parma)

Nei paragrafi, successivi, come accennato, si riportano i principali input e gli output della simulazione effettuata per la valutazione dei livelli di concentrazione generati dalle sorgenti aeroportuali allo stato attuale.

## 2.4 Dati di input per le simulazioni allo stato attuale

### 2.4.1 I dati meteorologici

Uno degli input fondamentali per la stima delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera, ottenuta attraverso l'applicazione del software di calcolo EDMS (cfr. Allegato A02 "Aria e clima: Approfondimenti tematici"), riguarda i dati meteorologici. Per ricreare lo scenario diffusivo caratteristico del sito simulato è stato necessario costruire adeguati file meteorologici in formati compatibili con il preprocessore meteorologico utilizzato dal modello di simulazione EDMS, denominato Aermet.

I file meteorologici necessari alle simulazioni sono due, uno descrittivo delle condizioni meteorologiche registrate al suolo nel sito di studio, l'altro descrittivo dell'andamento verticale dei principali parametri meteorologici.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati meteo monitorati all'interno del sedime aeroportuale per la costruzione del primo file suddetto, mentre i dati profilometrici sono stati calcolati attraverso l'applicazione del "Upper Air Estimator" sviluppato dalla Lakes Environmental e citato quale metodo applicabile dalla stessa FAA.

Dai dati grezzi sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore Aermet: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SCRAM".

Per descrivere la condizione meteorologica al suolo, il software EDMS richiede di inserire un file, con estensione ".dat", contenente le informazioni caratterizzanti i giorni di cui si voglia studiare la dispersione.

Il formato con cui deve essere scritto tale file deve essere uno dei seguenti:

- TD 3280 Variable-Length Blocks,
- TD 3280 Fixed-Length Blocks,
- TD 3505-ISHD,
- CD-144,
- HUSWO,

- SCRAM,
- SAMSON.

I dati grezzi descritti e commentati all'interno dell'allegato A02 "Aria e clima: Approfondimenti tematici" sono quindi stati riorganizzati nel formato SCRAM, che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

```
1613017010100999310050270000
1613017010101999310050270000
1613017010102999310050270000
1613017010103999310050270000
1613017010104999310050270000
1613017010105999310050270000
1613017010106999310050270000
```

Figura 2-20 Stralcio del file SCRAM creato

Per leggere il file il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "16130".
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; questo studio riguarda l'anno 2017 che viene indicato con le ultime due cifre "17".
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a Gennaio: "01".
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di Gennaio: "01".
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra.
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi.
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio  $40^\circ = 04$ ).
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (002 Knot= 3706 m/h).
- 22-24: la temperatura espressa in queste tre caselle è indicata in gradi Fahrenheit (Si ricorda la relazione:  $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$ ).
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

I file così costruiti sono poi trattati mediante il preprocessore meteorologico AERMET, che analizza i dati e li riordina in modo da poter essere utilizzati dal software di simulazione.

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota come definito in precedenza si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA<sup>2</sup> ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator<sup>3</sup>.

### 2.4.2 Il quadro delle sorgenti

Per effettuare le simulazioni modellistiche necessarie a stimare la produzione di inquinamento prodotta dall'aeroporto, dalle sue attività sia dirette che indotte, e la diffusione di tali inquinanti sul territorio a causa degli agenti meteoclimatici, è stato necessario ricreare attraverso il modello EDMS l'esatto scenario che caratterizza il sito nell'arco di un intero anno, sia dal punto di vista delle attività svolte (sorgenti inquinanti), sia dal punto di vista dei fenomeni atmosferici specifici.

Il quadro delle sorgenti prese in considerazione nello studio modellistico dello scenario attuale è così composto:

- A. Traffico aeromobili stato attuale e relativi APU;
- B. Mezzi tecnici di supporto (GSE);
- C. Traffico veicolare indotto dall'aeroporto;
- D. Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale;
- E. Sorgenti stazionarie.

### 2.4.3 Traffico aeromobili stato attuale e relativi APU

Rispettando la configurazione reale dell'aeroporto, sono stati schematizzati all'interno del modello tutti gli elementi fisici, come ad esempio la pista, le taxiway, i gates, i parcheggi, le strade, utili alla definizione delle sorgenti emmissive presenti nell'aeroporto. Relativamente alla sorgente aeromobile, è stato inserito il modello di aereo e per ottenere un calcolo sulla dispersione il più esatto possibile, sono state inserite le informazioni relative al quantitativo di movimenti annuali registrati nel 2017, pari a 5062, suddivisi in funzione delle tipologie di aeromobili presenti nell'aeroporto di Parma.

In Tabella 1 20 riportata la suddivisione per tipologia di aeromobile, così come riportata all'interno del modello ed i movimenti corrispondenti, espressi in LTO.

| Componente                       | Aeromobile      | Movimenti | LTO |
|----------------------------------|-----------------|-----------|-----|
| Aviazione commerciale passeggeri | Boeing 737-800  | 1417      | 708 |
|                                  | Airbus A320-200 | 542       | 271 |

<sup>2</sup> [http://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/apl/research/models/edms\\_model/](http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/)

<sup>3</sup> Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

| Componente         | Aeromobile                     | Movimenti | LTO |
|--------------------|--------------------------------|-----------|-----|
|                    | ATR 72                         | 102       | 51  |
|                    | Airbus A319-100                | 38        | 19  |
|                    | Boeing 737-400                 | 23        | 12  |
|                    | Boeing 737-300                 | 4         | 2   |
| Aviazione generale | Cessna Citation Sovereign C680 | 525       | 263 |
|                    | Beechjet 400/A                 | 499       | 249 |
|                    | Cessna Citation C510           | 652       | 326 |
|                    | Hawker 800XP                   | 414       | 207 |
|                    | Pilatus PC12                   | 349       | 175 |
|                    | Cessna Citation C525           | 496       | 248 |

Tabella 2-8 Movimenti annui aeromobili – 2017

In relazione alla configurazione fisica dell'aeroporto relativamente alle infrastrutture interessate dagli aeromobili, la schematizzazione della pista, delle taxiway e dei gates è osservabile nella figura seguente. Si specifica come all'interno del modello siano stati costruiti i percorsi schematizzati delle percorrenze dai gates alla pista e viceversa.

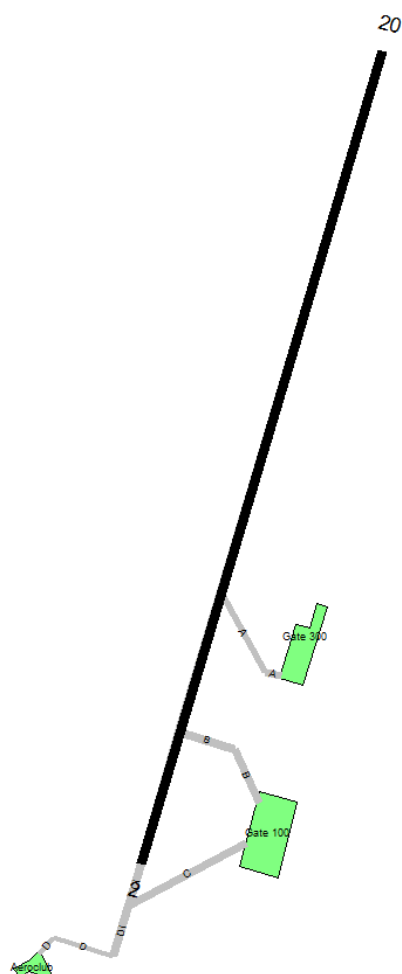


Figura 2-21 Configurazione attuale pista, taxiway e gates

Per la caratterizzazione dell'utilizzo della pista, sia per i decolli che per gli atterraggi (in termini di testate utilizzate) sono state considerate per percentuali in funzione delle dimensioni dell'aereo.

| Tipo di aereo | Testata | Arrivi | Partenze |
|---------------|---------|--------|----------|
| Small         | 2       | 5 %    | 80%      |
|               | 20      | 95 %   | 20%      |
| Large         | 2       | 0%     | 70%      |
|               | 20      | 100%   | 30%      |

Tabella 2-9 Configurazione di uso pista

Inoltre sono state implementate le sorgenti ausiliare, Aircraft Power Unit (APU), che sono correlate alle operazioni di decollo e atterraggio degli aeromobili. In relazione al tipo di aeromobile, quindi, qualora necessario, viene associato un determinato modello di APU, con un tempo di funzionamento medio, posto costante per la fase di atterraggio e di decollo, pari a 13 minuti.



Le configurazioni adottate sono quelle standard, proposte dal modello EDMS stesso. Nella tabella seguente sono richiamati i modelli di APU considerati nel modello in relazione alle diverse tipologie di aeromobili.

| Modello APU             | Aereo Associato                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| APU 131 - 9             | Boeing 737-800                     |
| APU GTCP 36-150         | Hawker 800XP                       |
| APU GTCP 36-300 (80 HP) | Airbus A319-100<br>Airbus A320-200 |
| APU GTCP85-129 (200 HP) | Boeing 737-300<br>Boeing 737-400   |

Tabella 2-10 APU ed aeromobili associati

#### 2.4.4 Mezzi tecnici di supporto (GSE)

Al fine di poter correttamente simulare lo stato attuale dell'aeroporto, sono state definite le diverse tipologie di macchine operatrici che supportano le attività di manutenzione e riorganizzazione dell'aeromobile, diverse in base alla tipologia di traffico aereo a cui l'aeromobile appartiene.

| Componente                       | Aeromobile                     | GSE   |
|----------------------------------|--------------------------------|---|
| Aviazione commerciale passeggeri | Boeing 737-800                 | Air Conditioner<br>Air Start<br>Baggage Tractor<br>Belt Loader<br>Cabin Service Truck<br>Catering Truck<br>Generator<br>GPU<br>Hydrant Truck<br>Lavatory Truck<br>Passenger Stand<br>Service Truck<br>Water Truck |
|                                  | Airbus A320-200                |   |
|                                  | ATR 72                         |   |
|                                  | Airbus A319-100                |   |
|                                  | Boeing 737-400                 |   |
|                                  | Boeing 737-300                 |   |
| Aviazione generale               | Cessna Citation Sovereign C680 | Air Start<br>Generator<br>GPU   |
|                                  | Beechjet 400/A                 |   |
|                                  | Cessna Citation C510           |   |
|                                  | Hawker 800XP                   |   |
|                                  | Pilatus PC12                   |   |
|                                  | Cessna Citation C525           |   |

Tabella 2-11 Definizione dei GSE

### **2.4.5 Traffico veicolare indotto dall'aeroporto**

Al fine di considerare il contributo inquinante derivante dalla sorgente traffico veicolare nel suo complesso, lo studio è stato condotto con riferimento al traffico veicolare indotto dall'aeroporto.

Al fine di stimare quanto più fedelmente possibile le emissioni e le concentrazioni correlate al traffico veicolare si è scelto di non utilizzare il modello integrato in EDMS, poiché sviluppato e tarato su di un parco veicolare circolante tipico americano. Si è quindi scelto di determinare il contributo emissivo del traffico veicolare adottando metodologie di calcolo sviluppate in Europa e tarate sul parco veicolare circolante, nonché sulla legislazione emissiva dei veicoli circolanti in Europa.

Come dettagliato nel seguito della trattazione la metodologia presa a riferimento è quella sviluppata nell'ambito del progetto Corinair dalla European Environmental Agency e posto alla base del modello COPERT 5 sviluppato dall'EMISIA. Attraverso tale metodologia e la conoscenza del parco veicolare circolante preso a riferimento per lo studio in esame è stato possibile determinare i fattori di emissione da implementare, poi, all'interno di EDMS al fine di poter effettuare la stima diffusionale delle emissioni.

Elemento fondamentale nella definizione dei fattori di emissione risulta essere la stima della tipologia, ovvero della composizione in termini di caratteristiche meccaniche e normativa di riferimento, del parco veicolare circolante. A tale scopo, i dati ufficiali a cui poter fare riferimento sono quelli forniti dall'Automobile Club d'Italia.

Nello specifico si è fatto riferimento al documento "Autoritratto 2016", l'ultimo disponibile, il quale risulta essere la rappresentazione del parco veicolare italiano, aggiornato all'anno 2016. Tale pubblicazione è una sintesi articolata dei dati tratti dagli archivi dell'ente sulle informazioni tecnico-giuridiche relative ai veicoli. E' possibile fare pertanto riferimento ai dati del traffico circolante suddivise in classi "Copert" ovvero secondo le classi individuate secondo la metodologia dell'Air Pollutant Emission Inventory guide book.

Come ambito di riferimento, considerata la tipologia dell'infrastruttura in esame, si scelto l'ambito regionale dell'Emilia Romagna ed in termini di tipologia veicolare sono state analizzate esclusivamente le autovetture, in considerazione di quelle utilizzate da passeggeri e addetti.

| ALIMENTAZIONE                       | FASCIA          | EURO 0         | EURO 1        | EURO 2         | EURO 3         | EURO 4         | EURO 5         | EURO 6         | Non contemplato | Non identificato | TOTALE           |
|-------------------------------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| BENZINA                             | Fino a 1400     | 105,963        | 29,914        | 143,628        | 143,884        | 311,303        | 140,161        | 75,926         |                 | 581              | 951,360          |
|                                     | 1401 - 2000     | 34,416         | 16,059        | 44,088         | 26,523         | 65,364         | 23,198         | 7,887          |                 | 125              | 217,660          |
|                                     | Oltre 2000      | 9,039          | 2,264         | 3,959          | 3,350          | 7,671          | 2,000          | 1,010          |                 | 32               | 29,325           |
|                                     | Non definito    | 25             |               |                |                |                |                |                |                 | 3                | 28               |
| <b>BENZINA Totale</b>               |                 | <b>149,443</b> | <b>48,237</b> | <b>191,675</b> | <b>173,757</b> | <b>384,338</b> | <b>165,359</b> | <b>84,823</b>  |                 | <b>741</b>       | <b>1,198,373</b> |
| BENZINA E GAS LIQUIDO               | Fino a 1400     | 8,518          | 1,793         | 8,468          | 8,727          | 96,536         | 53,156         | 28,173         |                 | 16               | 205,387          |
|                                     | 1401 - 2000     | 8,928          | 3,556         | 9,450          | 6,654          | 32,909         | 13,591         | 1,512          |                 | 16               | 76,616           |
|                                     | Oltre 2000      | 778            | 251           | 738            | 841            | 2,018          | 100            | 4              |                 | 2                | 4,732            |
|                                     | Non definito    | 6              |               |                |                |                |                |                |                 | 1                | 7                |
| <b>BENZINA E GAS LIQUIDO Totale</b> |                 | <b>18,230</b>  | <b>5,600</b>  | <b>18,656</b>  | <b>16,222</b>  | <b>131,463</b> | <b>66,847</b>  | <b>29,689</b>  |                 | <b>35</b>        | <b>286,742</b>   |
| BENZINA E METANO                    | Fino a 1400     | 5,813          | 1,548         | 7,679          | 7,042          | 57,816         | 54,154         | 24,110         |                 | 10               | 158,172          |
|                                     | 1401 - 2000     | 4,115          | 1,736         | 6,558          | 8,918          | 27,173         | 3,484          | 1,180          |                 | 2                | 53,166           |
|                                     | Oltre 2000      | 208            | 69            | 95             | 112            | 766            | 144            | 1              |                 | 2                | 1,397            |
|                                     | Non definito    | 2              |               |                |                |                |                |                |                 | 1                | 3                |
| <b>BENZINA E METANO Totale</b>      |                 | <b>10,138</b>  | <b>3,353</b>  | <b>14,332</b>  | <b>16,072</b>  | <b>85,755</b>  | <b>57,782</b>  | <b>25,291</b>  |                 | <b>15</b>        | <b>212,738</b>   |
| ELETTRICO-IBRIDO                    | Fino a 1400     |                |               |                |                | 80             | 673            | 109            |                 |                  | 862              |
|                                     | 1401 - 2000     |                |               |                | 1              | 444            | 4,959          | 5,508          |                 |                  | 10,912           |
|                                     | Non contemplato |                |               |                |                |                |                |                | 498             |                  | 498              |
|                                     | Oltre 2000      |                |               |                | 1              | 330            | 357            | 1,365          |                 |                  | 2,053            |
| <b>ELETTRICO-IBRIDO Totale</b>      |                 |                |               | <b>2</b>       | <b>854</b>     | <b>5,989</b>   | <b>6,982</b>   | <b>498</b>     |                 |                  | <b>14,325</b>    |
| GASOLIO                             | Fino a 1400     | 1,655          | 96            | 160            | 28,197         | 85,304         | 59,213         | 10,766         |                 | 2                | 185,393          |
|                                     | 1401 - 2000     | 11,929         | 4,095         | 40,814         | 135,143        | 198,371        | 246,318        | 107,878        |                 | 3                | 744,551          |
|                                     | Oltre 2000      | 10,346         | 4,093         | 18,558         | 38,325         | 44,329         | 34,079         | 14,335         |                 | 8                | 164,073          |
|                                     | Non definito    | 1              |               |                | 1              |                |                |                |                 |                  | 2                |
| <b>GASOLIO Totale</b>               |                 | <b>23,931</b>  | <b>8,284</b>  | <b>59,532</b>  | <b>201,666</b> | <b>328,004</b> | <b>339,610</b> | <b>132,979</b> |                 | <b>13</b>        | <b>1,094,019</b> |
| ALTRE                               | Fino a 1400     | 74             |               |                |                |                |                |                |                 |                  | 74               |
|                                     | 1401 - 2000     |                |               |                | 1              |                |                |                |                 |                  | 1                |
| <b>ALTRE Totale</b>                 |                 | <b>74</b>      |               |                | <b>1</b>       |                |                |                |                 |                  | <b>75</b>        |
| NON DEFINITO                        | Fino a 1400     | 19             |               |                | 1              | 3              |                |                |                 | 3                | 26               |
|                                     | 1401 - 2000     | 9              |               |                |                | 6              |                |                |                 |                  | 15               |
|                                     | Non definito    | 5              |               |                |                | 1              | 1              |                |                 | 2                | 9                |
| <b>NON DEFINITO Totale</b>          |                 | <b>33</b>      |               |                | <b>1</b>       | <b>10</b>      | <b>1</b>       |                |                 | <b>5</b>         | <b>50</b>        |
| <b>TOTALE</b>                       |                 | <b>201,849</b> | <b>65,474</b> | <b>284,195</b> | <b>407,721</b> | <b>930,424</b> | <b>635,588</b> | <b>279,764</b> | <b>498</b>      | <b>809</b>       | <b>2,806,322</b> |

Tabella 2-12 Autovetture 2016 Fonte: ACI Autoritratto 2016

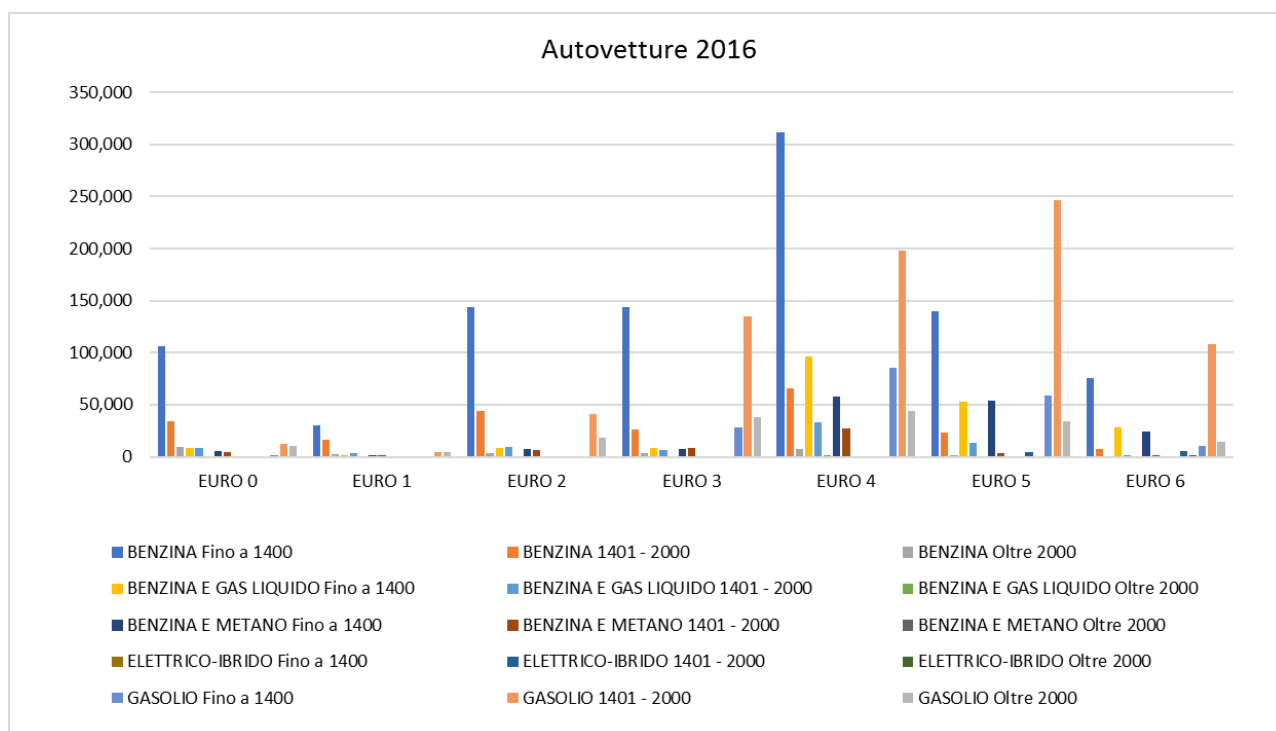


Figura 2-22 Autovetture 2016 *Fonte: ACI Autoritratto 2016*

Come tratto stradale si è scelto di simulare l'infrastruttura di accesso all'aeroporto (Via Licinio Ferretti), a partire dalla rotatoria posta a sud est dell'aeroporto. Non si è ritenuto necessario prendere in esame altri tratti stradali in quanto tale viabilità di accesso si collega alla Tangenziale Nord, lungo la quale il traffico indotto dall'aeroporto risulta trascurabile rispetto al traffico totale circolante.

In termini di volumi considerati, invece, dai dati statistici e da rilievi sul campo durante il periodo in corrispondenza dell'arrivo e/o partenza del volo, il numero di vetture connesse al traffico passeggeri è stato stimato pari a circa 80, ovvero 160 veicoli bidirezionali.

A questi si aggiungono circa 30 vetture giornaliere (flusso di 60 auto/giorno bidirezionale) legate agli addetti aeroportuali. Stante tali considerazioni, quindi, i volumi giornalieri totali che percorrono la viabilità di accesso all'aeroporto risultano pari a 220, che nell'anno corrispondono a 80300 veicoli. Riassumendo i dati di traffico indotto, si può far riferimento alla tabella sottostante.

| Tipologia traffico | Traffico giornaliero      | Traffico annuo            |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| Passeggeri         | 160 veicoli/giorno        | 58400 veicoli/anno        |
| Addetti            | 60 veicoli/giorni         | 21900 veicoli/anno        |
| <b>Totale</b>      | <b>220 veicoli/giorno</b> | <b>80300 veicoli/anno</b> |

Tabella 2-13 Traffico indotto circolante sulla viabilità di accesso all'aeroporto

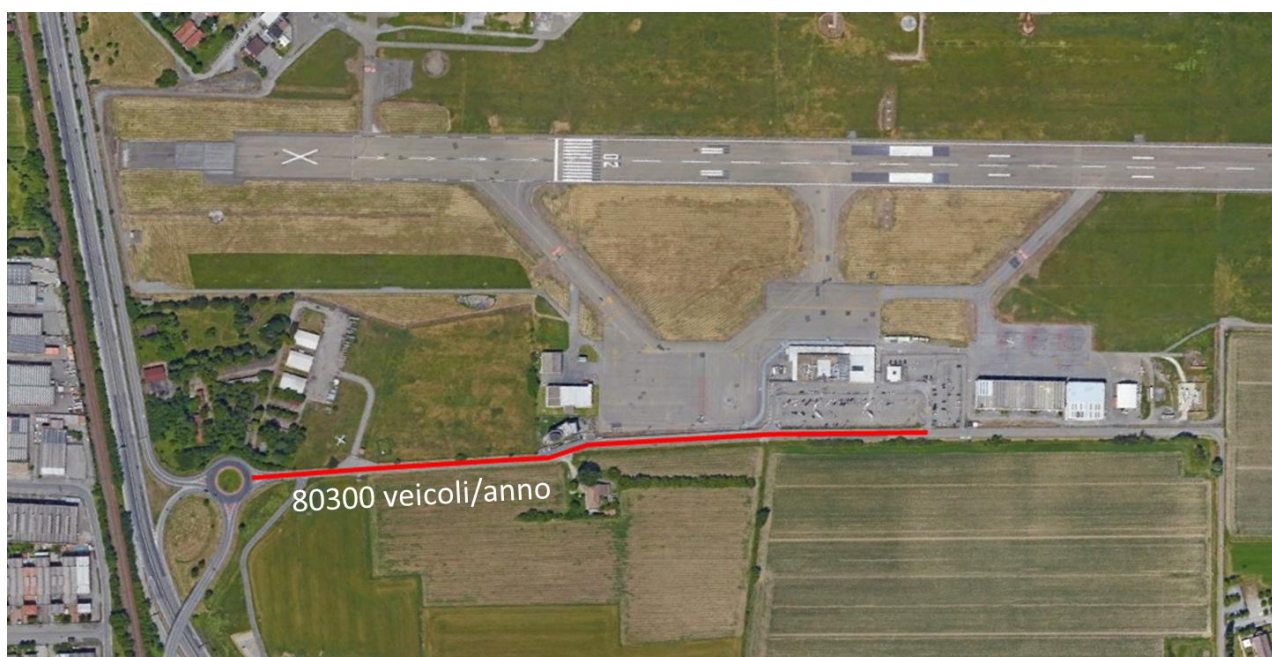


Figura 2-23 Rappresentazione tratta stradale simulata

Una volta definita la viabilità ed i traffici indotti è stato necessario ipotizzare una velocità media percorsa dai veicoli, posta pari a 50 Km/h, necessaria per il calcolo dei fattori di emissione attraverso il software COPERT 5.

La metodologia all'interno del modello Copert lega i fattori di emissione alla velocità media tenuta dai veicoli e alla composizione del parco veicolare.

I fattori di emissione ottenuti da Copert sono stati pesati in relazione alle percentuali del parco veicolare, per cui le autovetture sono distinte in funzione del combustibile e dell'anno di immatricolazione dell'auto (Euro 0-1-2-3-4-5-6). Di seguito si riportano i fattori di emissione totali.

| Tratte               | Nox (g/Km) | CO (g/Km) | PM10 (g/Km) | VOC (g/Km) | PM2.5 (g/Km) |
|----------------------|------------|-----------|-------------|------------|--------------|
| Via Licinio Ferretti | 0,3290     | 0,5605    | 0.0081      | 0.0820     | 0.0049       |

Tabella 2-14 Fattori di emissione viabilità di accesso

#### 2.4.6 Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale

Per terminare la schematizzazione dell'aeroporto, con riferimento alle sorgenti stradali, è necessario rappresentare nel modello di simulazione anche il contributo emissivo collegato all'utilizzo dei parcheggi.

Il parcheggio, posto fronte aerostazione, è suddiviso in due parti, una dedicata alla sosta dei passeggeri e degli accompagnatori e l'altra dedicata agli addetti, operatori aeroportuali e alle compagnie Car Rental.



Per i veicoli al giorno presenti all'interno del parcheggio si è considerato il numero di autovetture previste per i passeggeri, pari a 80 veicoli, e per gli addetti, pari a 30, per un totale di 110 veicoli al giorno, corrispondenti a 40150 veicoli/anno.

| Parcheggio | Veicoli giornalieri | Veicoli annui |
|------------|---------------------|---------------|
| P1         | 110                 | 40150         |

Tabella 2-15 Caratteristiche parcheggio

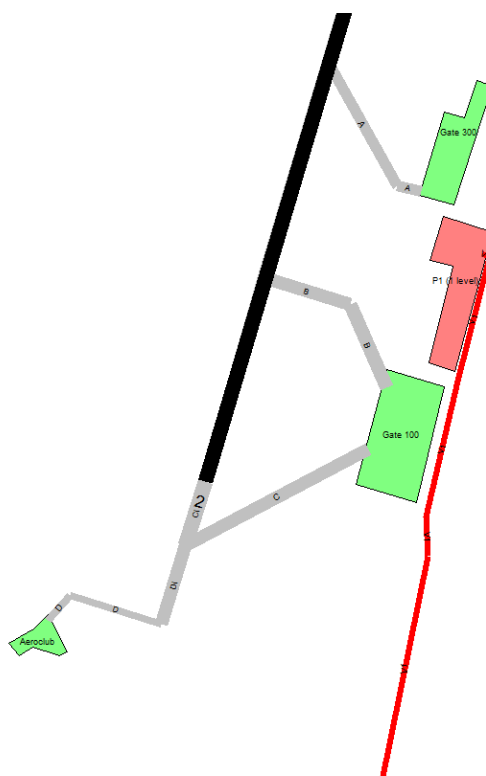


Figura 2-24 Schematizzazione parcheggio e viabilità di accesso

Per il calcolo dei fattori di emissione è stata ipotizzata una velocità interna al parcheggio pari a 10 km/h e pertanto i fattori di emissione sono risultati:

| Parcheggio | Nox (g/Km) | CO (g/Km) | PM10 (g/Km) | VOC (g/Km) | PM2.5 (g/Km) |
|------------|------------|-----------|-------------|------------|--------------|
| P1         | 0,4957     | 1,9848    | 0.0133      | 0.2563     | 0.0080       |

Tabella 2-16 Fattori di emissione parcheggio

## 2.4.7 Sorgenti stazionarie

### 2.4.7.1 Deposito carburante

Come sorgenti stazionarie all'interno dell'aeroporto di Parma è presente un'area di deposito carburante, localizzata a nord del sedime aeroportuale in adiacenza alle strutture di aviazione

generale. La tipologia di serbatoio è esterna con capacità di immagazzinamento pari a 90 mc di avio carburante (Jet Fuel A1) con consumi anni nel 2017 stimati in 2635,125 chilolitri.



Vista dall'alto



Vista laterale

Figura 2-25 Localizzazione area di deposito carburante

Per la schematizzazione all'interno di EDMS si può far riferimento alla figura sottostante.

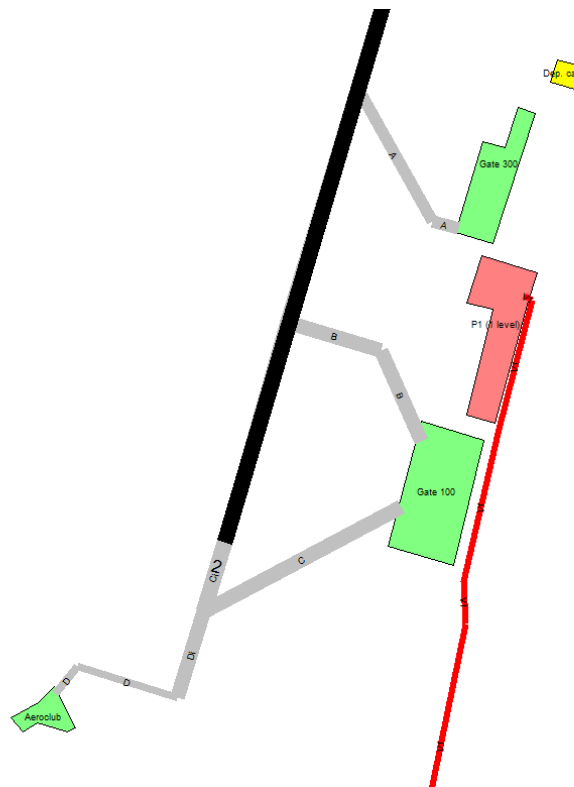


Figura 2-26 Schematizzazione area deposito carburanti (in giallo)

#### 2.4.7.2 Centrali termiche

Oltre al deposito carburante all'interno dell'aeroporto sono presenti anche alcune centrali termiche, prese in considerazione in quanto rappresentative di sorgenti emissive stazionarie puntuali.

In particolare si distinguono le centrali termiche poste una sopra l'edificio dell'aerostazione e quelle a servizio della caserma dei Vigili del Fuoco.

Relativamente alle centrali poste sopra l'edificio dell'aerostazione si è rilevato nel 2017 un consumo annuo complessivo pari a 39400 m<sup>3</sup> di gas naturale. Queste si distinguono nella vecchia centrale e nella nuova, la prima costituita da due moduli, la seconda da tre. Le caratteristiche principali di ogni modulo sono di seguito riportate.

| Indicatore                     | u.m. | Modulo termico 1 | Modulo termico 2 |
|--------------------------------|------|------------------|------------------|
| potenza termica nominale utile | kW   | 120              | 120              |
| temperatura fumi               | °C   | 37.90            | 43.50            |
| temperatura aria               | °C   | 17.10            | 15.40            |
| O <sub>2</sub>                 | %    | 6.00             | 5.00             |
| CO                             | ppm  | 11.00            | 30.00            |
| lambda                         |      | 1.40             | 1.31             |
| CO <sub>2</sub>                | %    | 8.37             | 8.91             |
| tiraggio                       | mbar | -0.01            | -0.06            |
| CO senza aria                  | ppm  | 16.00            | 39.00            |
| Qs perdita                     | %    | 1.10             | 1.40             |
| Rendimento combustione         | %    | 105.90           | 104.10           |
| NO                             | ppm  | 5.00             | -                |
| NO <sub>x</sub>                | ppm  | 5.00             | -                |
| cNO <sub>x</sub>               | ppm  | 6.00             | -                |
| tdp                            | °C   | 37.90            | 43.50            |
| ET                             | %    | 7.00             | 5.50             |

Tabella 2-17 Caratteristiche vecchia centrale

| Indicatore                     | u.m. | Modulo termico 1 | Modulo termico 2 | Modulo termico 3 |
|--------------------------------|------|------------------|------------------|------------------|
| potenza termica nominale utile | kW   | 80               | 80               | 58.6             |
| temperatura fumi               | °C   | 46.00            | 51.30            | 46.8             |
| temperatura aria               | °C   | 16.10            | 16.30            | 15.7             |
| O <sub>2</sub>                 | %    | 4.20             | 3.80             | 5.7              |
| CO                             | ppm  | 34.00            | 147.00           | 11               |
| lambda                         |      | 1.25             | 1.23             | 1.38             |
| CO <sub>2</sub>                | %    | 9.36             | 9.60             | 8.51             |
| tiraggio                       | mbar | -0.06            | -0.04            | -0.03            |
| CO senza aria                  | ppm  | 43.00            | 165.00           | 15               |
| Qs perdita                     | %    | 1.50             | 1.70             | 1.6              |
| Rendimento combustione         | %    | 103.20           | 101.10           | 102.3            |
| NO                             | ppm  | 25.00            | 15.00            | 10               |
| NO <sub>x</sub>                | ppm  | 26.00            | 16.00            | 10               |
| cNO <sub>x</sub>               | ppm  | 28.00            | 16.00            | 12               |

| Indicatore | u.m. | Modulo termico 1 | Modulo termico 2 | Modulo termico 3 |
|------------|------|------------------|------------------|------------------|
| tdp        | °C   | 46.00            | 51.30            | 46.8             |
| ET         | %    | 4.70             | 2.80             | 4                |

Tabella 2-18 Caratteristiche nuova centrale

Per quanto riguarda invece, la centrale posta in adiacenza all'edificio dei Vigili del Fuoco, questa è costituita da tre moduli termici e complessivamente il consumo annuo relativo al 2017 è stimato pari a 27500 m<sup>3</sup> di gas naturale. Le caratteristiche principali di ogni modulo sono di seguito riportate.

| Indicatore                               | u.m. | Modulo termico 1 | Modulo termico 3 |
|--|------|------------------|------------------|
| potenza termica nominale max al focolare | kW   | -                | 30.4             |
| potenza termica nominale utile           | kW   | 159              | -                |
| temperatura fumi                         | °C   | 201.2            | 182.2            |
| temperatura aria                         | °C   | 20.2             | 18.2             |
| O <sub>2</sub>                           | %    | 5.8              | 12.9             |
| CO                                       | ppm  | 5                | 11               |
| lambda                                   |      | 1.38             | 2.59             |
| CO <sub>2</sub>                          | %    | 8.49             | 4.51             |
| tiraggio                                 | mbar | -0.5             | 0.38             |
| CO senza aria                            | ppm  | 6                | 28               |
| Qs perdita                               | %    | 9.7              | 15               |
| Rendimento combustione                   | %    | 90.3             | 85               |
| NO                                       | ppm  | 55               | 32               |
| NO <sub>x</sub>                          | ppm  | 58               | 33               |
| cNO <sub>x</sub>                         | ppm  | 68               | 74               |
| tdp                                      | °C   | 54.4             | 44               |
| ET                                       | %    | 0                | 0                |

Tabella 2-19 Caratteristiche modulo 1 e 3 centrale vigili del fuoco

| Indicatore                               | u.m. | Modulo termico 2 |
|--|------|------------------|
| potenza termica nominale max al focolare | kW   | 30.4             |
| potenza termica nominale utile           | kW   | -                |
| temperatura fumi                         | °C   | 144.70           |
| temperatura aria                         | °C   | 17.00            |
| O <sub>2</sub>                           | %    | 13.80            |
| Ind aria                                 |      | 2.92             |
| CO <sub>2</sub>                          | %    | 4.00             |
| CO <sub>v</sub>                          | ppm  | 14.00            |
| CO <sub>n</sub>                          | ppm  | 41.00            |
| perdita                                  | %    | 13.00            |
| rendimento (n)                           | %    | 87.00            |
| rendimento (c)                           | %    | 87.00            |
| H <sub>2</sub> v                         | ppm  | 0.00             |
| T rugiada                                | °C   | 41.80            |

Tabella 2-20 Caratteristiche modulo 2 centrale vigili del fuoco

La schematizzazione delle due sorgenti all'interno del modello è di seguito riportata.

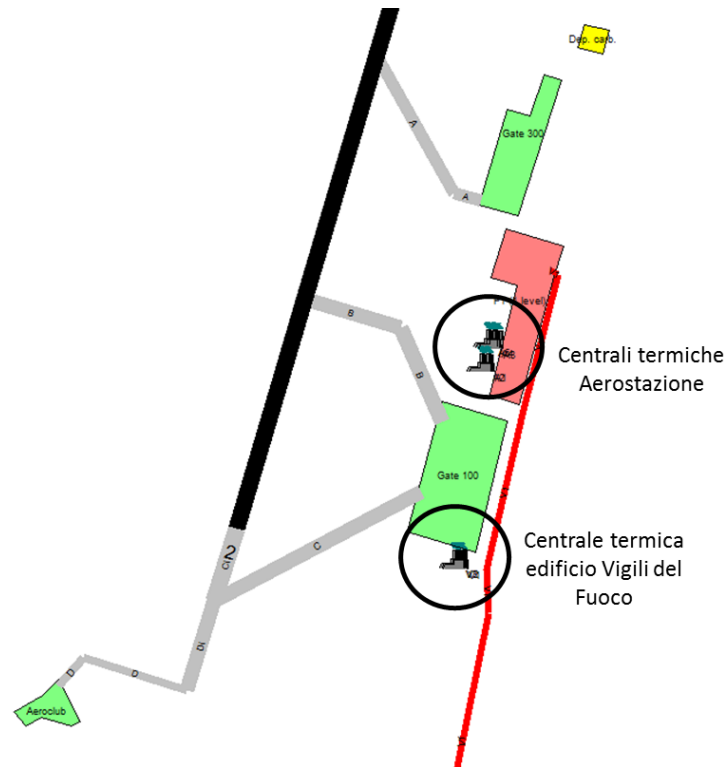


Figura 2-27 Schematizzazione centrali termiche

#### 2.4.7.3 Building Downwash

Nel presente studio non è possibile considerare l'area dell'aeroporto come un'area "ideale" in cui le ciminiere presenti sono molto elevate e poste in una zona completamente pianeggiante, priva di ostruzioni naturali o artificiali che possano indurre distorsioni al flusso delle masse d'aria, perché le sorgenti puntuali che insistono sul sedime aeroportuale sono localizzate in un'area dove sono presenti altri edifici, di differenti altezze. Tali edifici determinano perturbazioni idrodinamiche sul plume delle sorgenti puntuali, determinando l'effetto noto come Building Downwash.

Tale effetto a livello modellistico influenza unicamente le sorgenti puntuali, per le quali può determinare incrementi di concentrazioni anche significative all'interno dell'area dove l'effetto stesso si esplica.

A tale scopo è stato pertanto effettuato uno studio specifico al fine di inserire tutti gli elementi che potessero influenzare la simulazione stessa.

Nello specifico, le sorgenti simulate sono i singoli moduli delle centrali termiche relative all'aerostazione e all'edificio dei Vigili del Fuoco, come rappresentato in Figura 2-28.



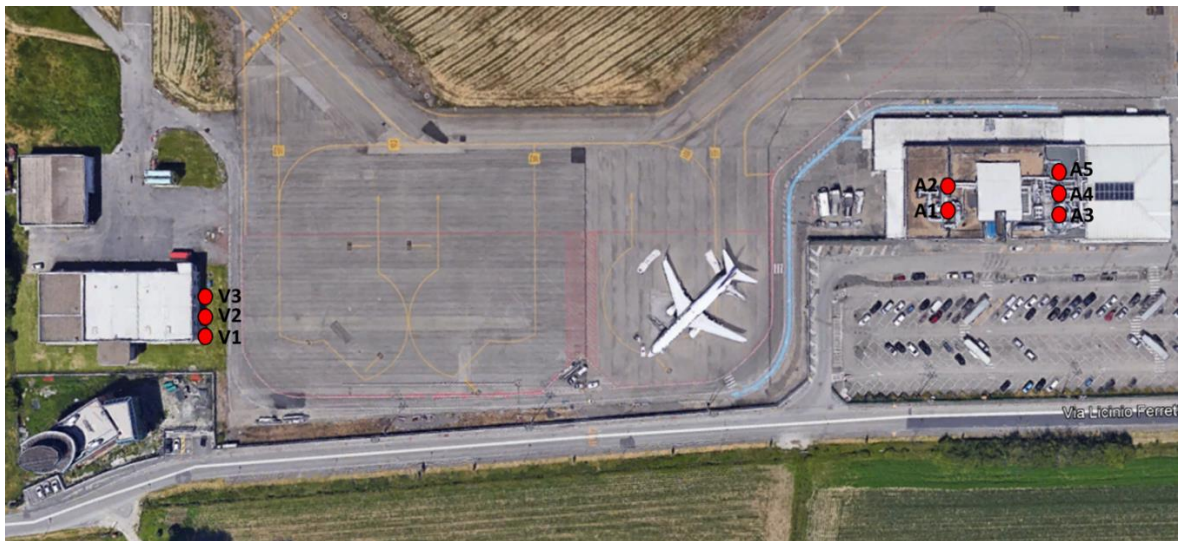


Figura 2-28 Sorgenti emissive centrali termiche

Per il caso in esame si è evidenziata, quindi, l'esigenza di valutare quali edifici, tra quelli più prossimi alle sorgenti emissive, possano influenzare la dispersione degli inquinanti.

Per effettuare tale valutazione è stato utilizzato il software sviluppato dalla Lakes Environmental Aermot View ed il codice di calcolo in esso BPIP. Dal punto di vista operativo, il primo passaggio è quello di modellare in 3D gli edifici e le sorgenti emissive. Dalla Figura 2-29 si possono osservare gli edifici e le sorgenti esportati modellati all'interno del programma.

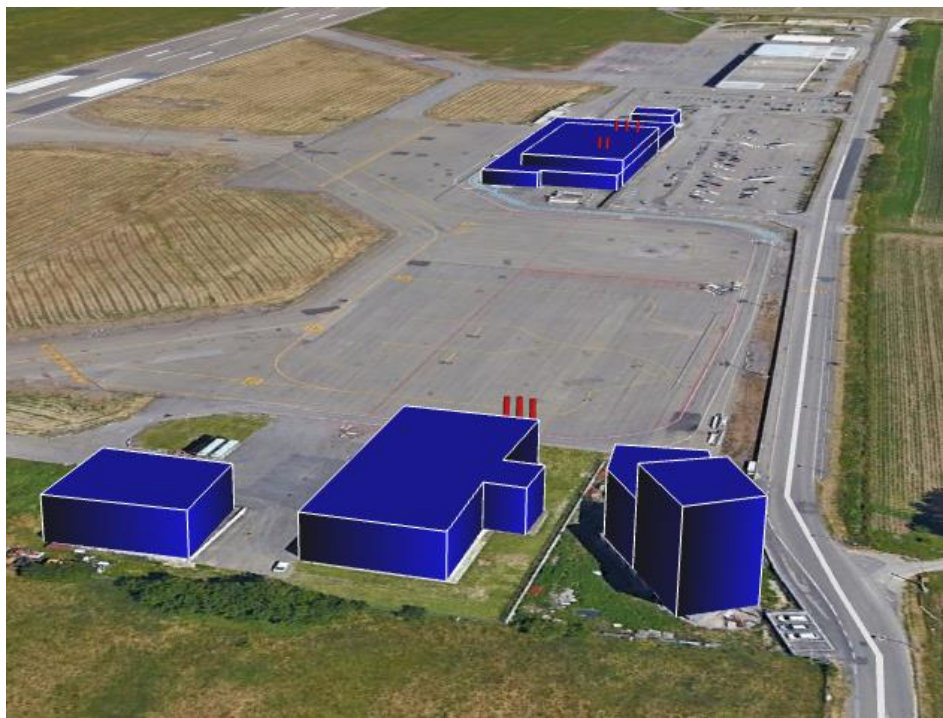


Figura 2-29 Edifici e sorgenti esportati in Google Earth



Dopo aver inserito gli edifici è possibile ottenere il risultato del building downwash. In Aermod View è possibile effettuare tale studio tramite il comando BPIP (Building Profile Input Program) che permette di ottenere le dimensioni numeriche dell'ostacolo al variare della direzione del vento.

E' possibile inoltre visualizzare l'area di influenza dell'edificio e lo Structure Influence Zone. Lo Structure Influence Zone rappresenta il rettangolo critico citato in precedenza. Tale rettangolo critico viene realizzato per ogni direzione del vento, nella Figura 2-30, viene mostrato un esempio di tale rettangolo considerando una direzione del vento pari a 30°.

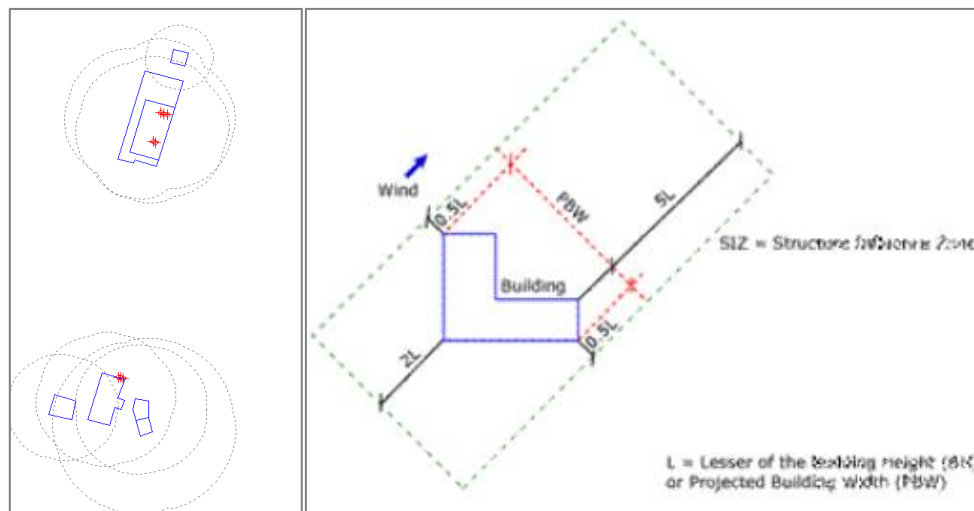


Figura 2-30 Screen shot AERMOD view

Attraverso l'analisi di tutti gli Structure Influence Zone è possibile determinare se la sorgente è all'interno di un rettangolo composto da due linee perpendicolari alla direzione del vento, uno ad una distanza pari a  $5 \cdot L$  sottovento dell'edificio e l'altra a  $2 \cdot L$  controvento dell'edificio, e da due linee parallele alla direzione del vento, ciascuno a  $0.5L$  distanti lato dell'edificio.  $L$  è la dimensione minore tra l'altezza dell'edificio e la larghezza perpendicolare alla direzione del vento.

E' quindi possibile integrare tali rettangoli per tutte le direzioni del vento, determinando così un'area circolare denominata GEP 5L (Area di influenza). Ogni sorgente, che si trova all'interno di tale area risente degli effetti del building downwash.

Dall'analisi sin qui effettuata risultano essere tre gli edifici che influenzano le sorgenti emittive in esame, rappresentati nella figura seguente e costituiti dall'edificio dei Vigile del Fuoco in cui è presente la centrale termica, la torre di controllo in prossimità dello stesso e l'aerostazione.



Figura 2-31 Edifici che influenzano le sorgenti (in viola)

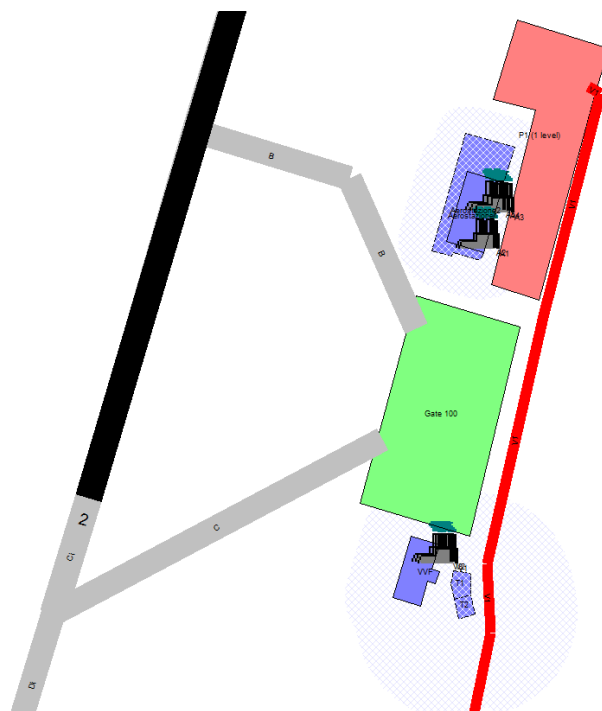


Figura 2-32 Implementazione degli edifici e della sorgente in EDMS

## 2.4.8 I ricettori

### 2.4.8.1 La maglia di calcolo

Al fine di poter determinare le curve di isoconcentrazione, elaborate attraverso una regressione di tipo Kriging<sup>4</sup> con il software Surfer, è stato necessario definire all'interno del modello EDMS una maglia di ricettori virtuali.

La maglia considerata per le analisi è stata realizzata al fine di poter valutare le concentrazioni in maniera continua nell'area di studio.

Per praticità di calcolo essa è stata suddivisa in 16 sottomaglie. Il dettaglio delle caratteristiche delle maglie è riportato nelle tabelle sottostanti (cfr. Tabella 2-21, Tabella 2-22).

| Caratteristica sottomaglie              | Valore             |
|---|--------------------|
| Distanza tra i punti in direzione X     | 400 m              |
| Distanza tra i punti in direzione Y     | 400 m              |
| N° di sottomaglie in direzione x        | 4                  |
| N° di sottomaglie in direzione Y        | 4                  |
| Punti totali per sottomaglia            | 25                 |
| Lunghezza sottomaglia in direzione X    | 2000 m             |
| Lunghezza sottomaglia in direzione Y    | 2000 m             |
| Superficie della sottomaglia di calcolo | 4 Km <sup>2</sup>  |
| Punti totali della maglia               | 400                |
| Lunghezza maglia in direzione X         | 8000 m             |
| Lunghezza maglia in direzione Y         | 8000 m             |
| Superficie della sottomaglia di calcolo | 64 km <sup>2</sup> |

Tabella 2-21 Caratteristica delle maglie di calcolo

| Sub Maglie | X (E)  | Y (N)   |
|------------|--------|---------|
| Maglia_1   | 598850 | 4960793 |
| Maglia_2   | 600850 | 4960793 |
| Maglia_3   | 602850 | 4960793 |
| Maglia_4   | 604850 | 4960793 |
| Maglia_5   | 598850 | 4962793 |
| Maglia_6   | 600850 | 4962793 |
| Maglia_7   | 602850 | 4962793 |
| Maglia_8   | 604850 | 4962793 |
| Maglia_9   | 598850 | 4964793 |
| Maglia_10  | 600850 | 4964793 |

<sup>4</sup> La regressione di Krigin è un metodo di regressione usato nell'ambito dell'analisi spaziale il quale permette di interpolare le grandezze nello spazio, attraverso la minimizzazione della varianza interna.

| Sub Maglie | X (E)  | Y (N)   |
|------------|--------|---------|
| Maglia_11  | 602850 | 4964793 |
| Maglia_12  | 604850 | 4964793 |
| Maglia_13  | 598850 | 4966793 |
| Maglia_14  | 600850 | 4966793 |
| Maglia_15  | 602850 | 4966793 |
| Maglia_16  | 604850 | 4966793 |

Tabella 2-22 Coordinate punto iniziale delle sottomaglie (angolo in basso a sinistra)

#### 2.4.8.2 I punti ricettori di riferimento

Oltre ai punti ricettori della maglia appena descritta sono stati valutati altri punti ricettori (R) rappresentativi dei nuclei abitati, più o meno estesi, prossimi all'aeroporto.

I punti ricettori relativi alla salute umana, quindi, sono stati scelti in base alla localizzazione delle aree abitate limitrofe all'aeroporto e nello specifico:

- R1 – Punto ricettore rappresentativo del centro abitato di Parma;
- R2 – Punto ricettore rappresentativo del nucleo abitato di Crocetta;
- R3 – Punto ricettore rappresentativo del centro abitato di Fognano;
- R4 – Punto ricettore rappresentativo del centro abitato di Baganzola;

Sono quindi stati definiti ,in totale, otto ricettori di tipo R, secondo quanto riportato in Tabella 2-23.

| Punto | Coordinate X | Coordinate Y |
|-------|--------------|--------------|
| R1    | 603635       | 4962598      |
| R2    | 602100       | 4962890      |
| R3    | 601356       | 4963805      |
| R4    | 603330       | 4967132      |

Tabella 2-23 Identificazione punti ricettori



In ultimo per valutare le concentrazioni di inquinanti in prossimità delle aree naturali protette presenti a nord dell'aeroporto è stato considerato un'ulteriore punto ricettore V1 ( $x=602686$ ;  $y=4976380$ ), per la vegetazione, posto all'interno dell'area SIC-ZSC IT4020017 "Aree delle risorgive di Viarolo, Bacini di Torrile, Fascia golenale del Po", in corrispondenza della rotta di volo.

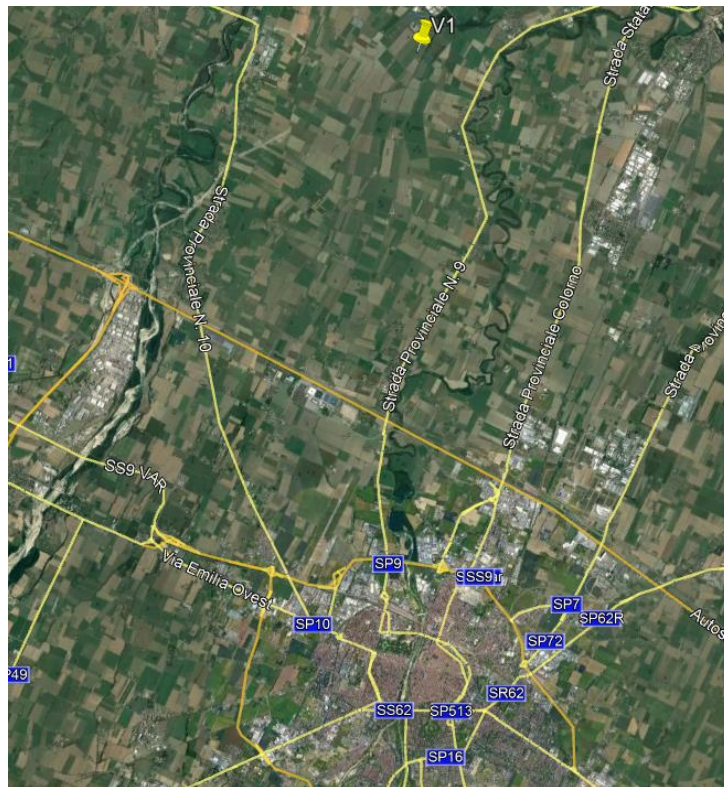


Figura 2-33 Rappresentazione ricettore V1

## 2.5 I risultati delle simulazioni allo stato attuale

### 2.5.1 Il contributo delle sorgenti in termini emissivi

A monte dell'analisi dei livelli di concentrazione degli inquinanti di cui sono responsabili tutte le sorgenti identificate all'interno dell'area dell'Aeroporto di Parma, è stata valutata, in termini percentuali, la responsabilità di ogni sorgente in funzione dei valori di emissione risultanti per ogni inquinante.

Le sorgenti inquinanti analizzate sono:

- i velivoli (AIRCRAFT);
- i mezzi di supporto a terra (GSE);
- Auxiliary power units (APUs)
- i parcheggi (PARKING FACILITIES);
- la viabilità stradale (ROADWAYS);

- le sorgenti stazionarie (STATSRCS).

In valore assoluto sono stati ottenuti i seguenti livelli di emissione di NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> per ogni sorgente (cfr. Figura 2-34).

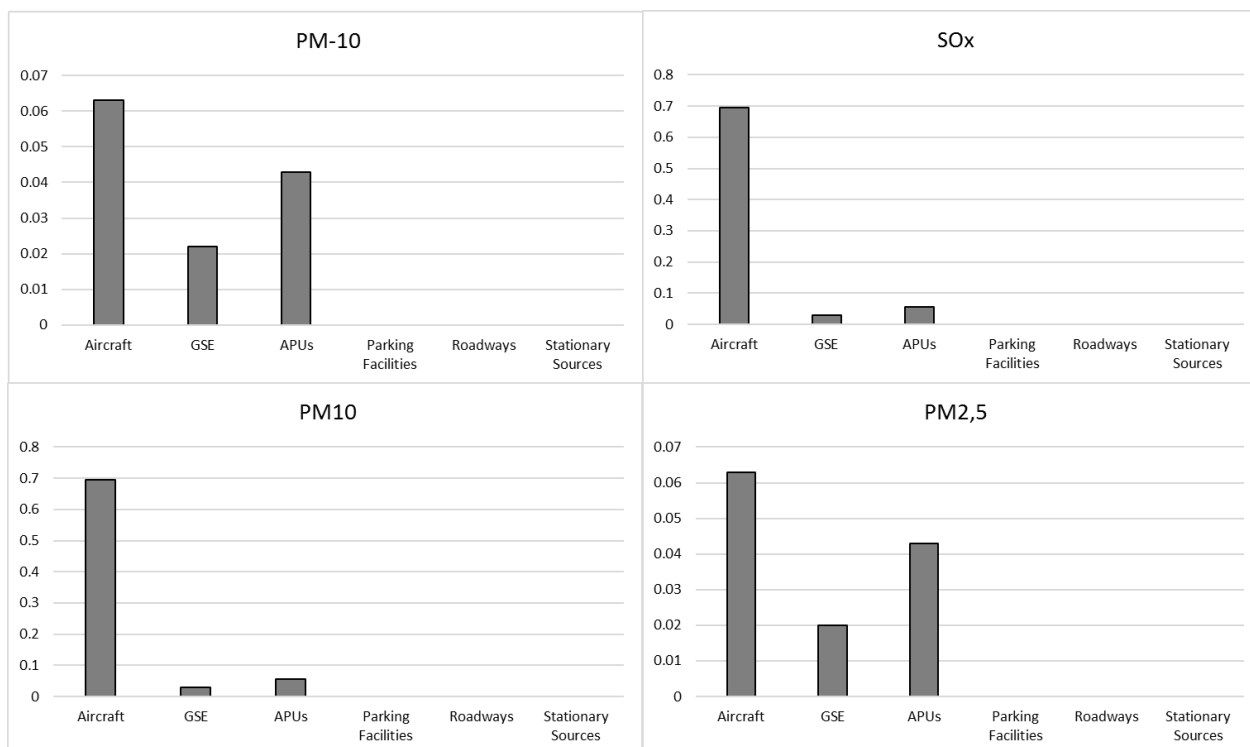


Figura 2-34 Valore assoluto di emissione di NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> per ogni sorgente

| Sorgente           | NO <sub>x</sub> | SO <sub>x</sub> | PM-10 | PM-2.5 |
|--------------------|-----------------|-----------------|-------|--------|
| Aircraft           | 10.058          | 0.696           | 0.063 | 0.063  |
| GSE                | 0.512           | 0.03            | 0.022 | 0.02   |
| APUs               | 0.394           | 0.055           | 0.043 | 0.043  |
| Parking Facilities | 0.012           | 0               | 0     | 0      |
| Roadways           | 0.007           | 0               | 0     | 0      |
| Stationary Sources | 0.002           | 0               | 0     | 0      |
| Grand Total        | 10.986          | 0.781           | 0.128 | 0.126  |

Tabella 2-24 Valori di emissione inquinanti

Di seguito sono esposti in valore percentuale, le distribuzioni dell'inquinante rispetto ad ogni sorgente per gli inquinanti considerati.



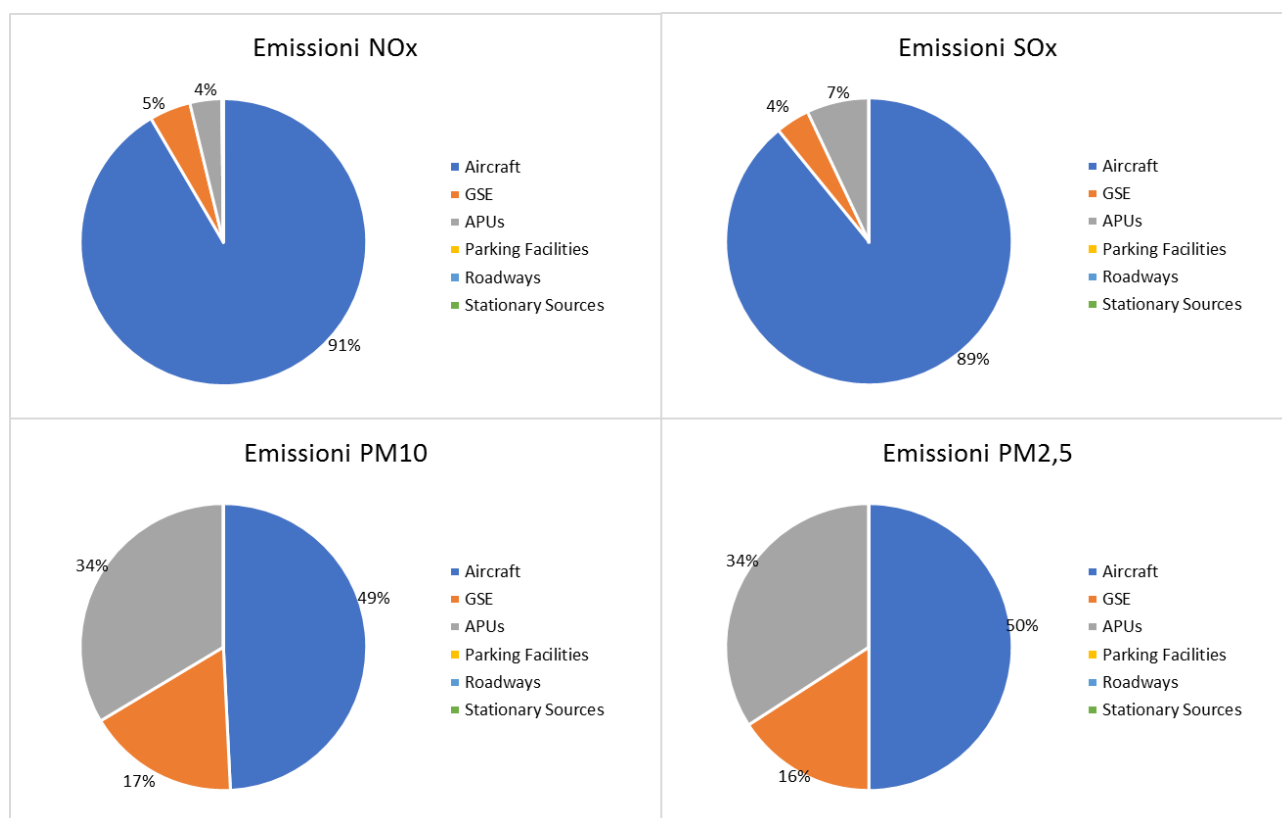


Figura 2-35 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti

In generale per tutti gli inquinanti le sorgenti relative alla viabilità di accesso, ai parcheggi e alle sorgenti stazionarie risultano trascurabili. La sorgente che contribuisce maggiormente alle emissioni in atmosfera risulta sicuramente la sorgente aeromobile, per l'NO<sub>x</sub> e l'SO<sub>x</sub>, mentre per il PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> si hanno dei contributi significativi anche per le sorgenti relative ai GSE e agli APUs.

## 2.5.2 Analisi delle concentrazioni sulla maglia di calcolo

Dalla Tavola T07: Carta delle isoconcentrazioni – Scenario attuale, è possibile osservare per l'intera maglia di calcolo i seguenti valori di concentrazione:

- Media annua - Ossido di Azoto NO<sub>x</sub>;
- Media annua – Ossido di Zolfo SO<sub>2</sub>;
- Media annua - Particolato PM<sub>10</sub>;
- Media annua - Particolato PM<sub>2,5</sub>.

Dalla tavola si osserva come per quanto riguarda i valori di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> il contributo fornito dall'infrastruttura aeroportuale sia molto contenuto, anche in considerazione del limite normativo di riferimento e allo stesso modo anche per gli ossidi di zolfo e gli ossido di azoto si rilevano valori alquanto bassi e circoscritti all'area dei piazzali nella parte sud dell'aeroporto.

### 2.5.3 Analisi delle concentrazioni sui ricettori per la salute umana

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle concentrazioni degli inquinanti NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub> generati dalle sorgenti aeroportuali più critiche in prossimità dei punti ricettori scelti per la salute umana.

Gli inquinanti considerati, quali gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo ed il materiale particolato, sono stati relazionati a diversi intervalli di mediazione temporale in virtù dei diversi limiti imposti dalla normativa vigente. Nello specifico si considera la media oraria e annua degli NO<sub>2</sub>, la media annua e giornaliera del PM<sub>10</sub> la media annua del PM<sub>2.5</sub> e la media oraria e giornaliera per gli SO<sub>2</sub>.

Per tutti gli inquinanti considerati, il ricettore che ha registrato i valori più elevati è quello più vicino al sedime aeroportuale, ossia R3. I valori più bassi, invece, si registrano per il ricettore R4 collocato ad una distanza maggiore dall'area aeroportuale.

Si sottolinea come per la stima dell'NO<sub>2</sub>, avendo come dato di output del modello EDMS i soli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e non il biossido di azoto, si è fatto riferimento a fonti bibliografiche, "ARPA Emilia Romagna", in cui è stato evidenziato come il valore del rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> sia pari al 10% *"...si può ritenere che la produzione di NO<sub>2</sub>, quale inquinante primario, sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato..."*.

Pertanto, dall'analisi effettuata sui biossidi di azoto emerge come non si registi alcun superamento del limite orario da normativa.

In generale per tutti i ricettori il 99° percentile assume valori sempre inferiori a 2 µg/m<sup>3</sup> corrispondente all'1% del valore limite normativo (200 µg/m<sup>3</sup>).

Dai risultati relativi alle medie annue è possibile notare come il valore più elevato sia in prossimità del ricettore R3 con un valore medio annuo comunque molto basso, pari a 0,222 µg/m<sup>3</sup>, valore circa pari allo 0,5% del limite normativo (40 µg/m<sup>3</sup>).

Quanto esposto per il biossido di azoto è riportato in Tabella 2-25 e in Figura 2-36.

| Biossido di Azoto NO <sub>2</sub> |                             |                                 |       |       |       |       |                             |                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Ricettore                         | Medie orarie                |                                 |       |       |       |       | Max<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Media annua<br>[µg/m <sup>3</sup> ] |
|                                   | Min<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Percentili [µg/m <sup>3</sup> ] |       |       |       |       |                             |                                     |
|                                   |                             | 50°                             | 85°   | 90°   | 95°   | 99°   |                             |                                     |
| R1                                | ≈0                          | 0,000                           | 0,000 | 0,000 | 0,006 | 0,209 | 59,965                      | 0,049                               |
| R2                                | ≈0                          | 0,000                           | 0,000 | 0,000 | 0,008 | 0,273 | 73,029                      | 0,071                               |
| R3                                | ≈0                          | 0,000                           | 0,001 | 0,006 | 0,050 | 1,902 | 128,149                     | 0,222                               |
| R4                                | ≈0                          | 0,000                           | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,059 | 27,346                      | 0,013                               |

Tabella 2-25 Percentili e valori massimi e minimo orari NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

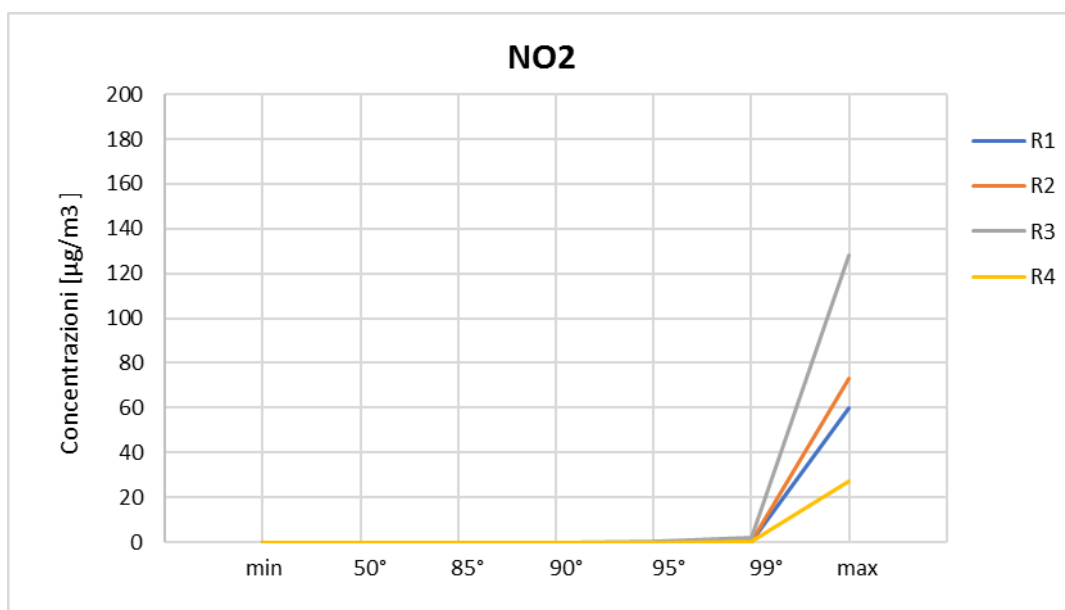


Figura 2-36 Rappresentazione grafica percentili e valori massimi e minimo orari NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

In relazione al valore di qualità dell'aria attuale, per il quale, come evidenziato nei precedenti paragrafi è stata considerata la centralina di fondo urbano del comune di Parma denominata "Cittadella" con riferimento agli ultimi dati disponibili del 2017, di seguito si riporta il contributo, in valore percentuale, delle sorgenti aeroportuali.

| Ricettori | Valore media annua NO2 simulato (µg/m <sup>3</sup> ) | Qualità aria NO2 centralina (µg/m <sup>3</sup> ) | Contributo aeroportuale (%) |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| <b>R1</b> | 0,049 µg/m <sup>3</sup>                              | 26,1 µg/m <sup>3</sup>                           | <b>0,188 %</b>              |
| <b>R2</b> | 0,071 µg/m <sup>3</sup>                              | 26,1 µg/m <sup>3</sup>                           | <b>0,272 %</b>              |
| <b>R3</b> | 0,222 µg/m <sup>3</sup>                              | 26,1 µg/m <sup>3</sup>                           | <b>0,851 %</b>              |
| <b>R4</b> | 0,013 µg/m <sup>3</sup>                              | 26,1 µg/m <sup>3</sup>                           | <b>0,050 %</b>              |

Tabella 2-26 Contributo percentuale NO<sub>2</sub> generato dalle sorgenti aeroportuali sulla qualità dell'aria totale dell'area

Come è possibile notare dalla tabella sopra riportata il contributo percentuale dell'aeroporto sulla qualità dell'aria attuale, in termini di NO<sub>2</sub>, è molto basso per tutti i ricettori ed inferiore all'1%.

Per il particolato PM<sub>10</sub> possono farsi analoghe considerazioni all'NO<sub>2</sub> e si può notare come i valori assoluti confrontati con i limiti normativi risultano anch'essi notevolmente contenuti.

In termini assoluti il valore più elevato di media giornaliera si registra sempre in prossimità del ricettore R3, mantenendosi comunque ampiamente al di sotto del limite normativo, arrivando fino a valori massimi di circa 0,7 µg/m<sup>3</sup>, corrispondente a circa l'1,4% del limite normativo (50 µg/m<sup>3</sup>). Dal punto di vista delle medie annue, tali valori risultano ancora più contenuti ed il ricettore con il valore più elevato fa registrare un livello di concentrazione circa pari a 0,026 µg/m<sup>3</sup> (0,065% del limite normativo pari a 40 µg/m<sup>3</sup>).

Quanto esposto per il particolato è riportato Tabella 2-27 e in Figura 2-37.

| Particolato PM <sub>10</sub> |                             |                                 |       |       |       |       |                             |                                     |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Ricettore                    | Medie giornaliere           |                                 |       |       |       |       |                             | Media annua<br>[µg/m <sup>3</sup> ] |
|                              | Min<br>[µg/m <sup>3</sup> ] | Percentili [µg/m <sup>3</sup> ] |       |       |       |       | Max<br>[µg/m <sup>3</sup> ] |                                     |
|                              |                             | 50°                             | 85°   | 90°   | 95°   | 99°   |                             |                                     |
| R1                           | ≈0                          | 0,000                           | 0,002 | 0,003 | 0,032 | 0,159 | 0,382                       | 0,006                               |
| R2                           | ≈0                          | 0,000                           | 0,002 | 0,006 | 0,035 | 0,266 | 0,446                       | 0,009                               |
| R3                           | ≈0                          | 0,000                           | 0,021 | 0,071 | 0,143 | 0,614 | 0,690                       | 0,026                               |
| R4                           | ≈0                          | 0,000                           | 0,001 | 0,001 | 0,005 | 0,043 | 0,146                       | 0,002                               |

Tabella 2-27 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

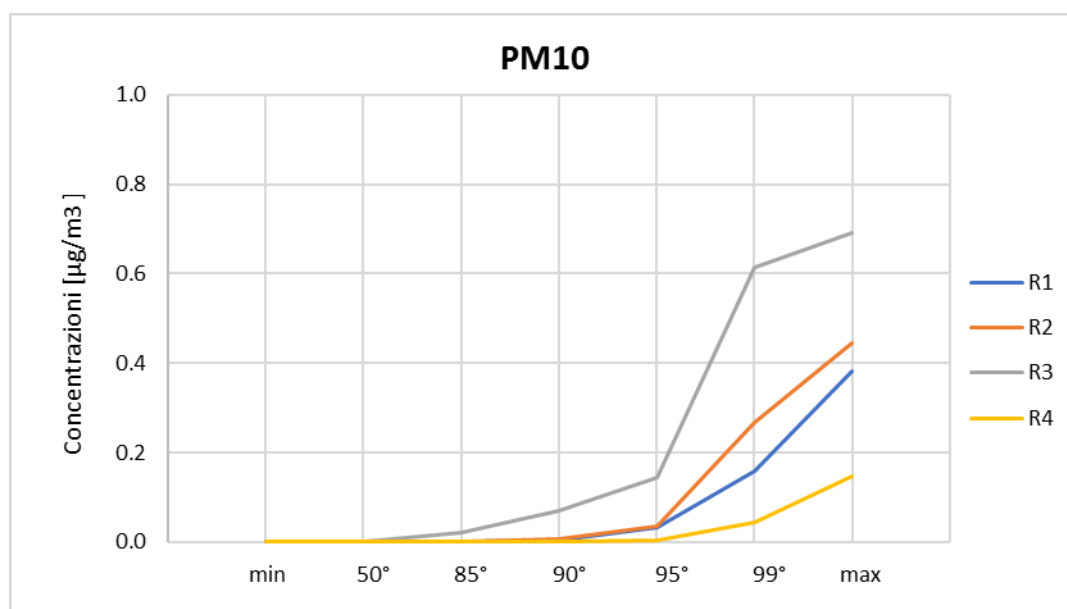


Figura 2-37 Rappresentazione grafica percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM<sub>10</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

Allo stesso modo di quanto effettuato per l'NO<sub>2</sub>, di seguito si riporta il contributo, in valore percentuale, delle sorgenti aeroportuali, in termini di PM<sub>10</sub> sulla qualità dell'aria attuale.

| Ricettori | Valore media annua<br>PM <sub>10</sub> simulato (µg/m <sup>3</sup> ) | Qualità aria PM <sub>10</sub><br>centralina (µg/m <sup>3</sup> ) | Contributo aeroportuale<br>(%) |
|-----------|--|--|--------------------------------|
| R1        | 0,006 µg/m <sup>3</sup>  | 35,7 µg/m <sup>3</sup>   | 0,017 %                        |
| R2        | 0,009 µg/m <sup>3</sup>  | 35,7 µg/m <sup>3</sup>   | 0,025 %                        |
| R3        | 0,026 µg/m <sup>3</sup>  | 35,7 µg/m <sup>3</sup>   | 0,073 %                        |
| R4        | 0,002 µg/m <sup>3</sup>  | 35,7 µg/m <sup>3</sup>   | 0,006 %                        |

Tabella 2-28 Contributo percentuale PM<sub>10</sub> generato dalle sorgenti aeroportuali sulla qualità dell'aria totale dell'area

Anche in questo caso il contributo aeroportuale rispetto alla qualità dell'aria è notevolmente basso, inferiore all'NO<sub>2</sub>, in quanto non si arriva neanche allo 0,1%.

IN termini di PM<sub>2.5</sub>, questo presenta le stesse distribuzioni del PM<sub>10</sub> in termini spaziali, nonché valori assoluti molto simili e comunque molto distanti dal limite normativo (cfr. Tabella 2-29).

| Ricettori  | R1    | R2    | R3    | R4    |
|--|-------|-------|-------|-------|
| <b>Media annua PM<sub>2.5</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b> | 0,006 | 0,009 | 0,027 | 0,002 |

Tabella 2-29 Valori medi annui di PM<sub>2.5</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

Dal confronto con la qualità dell'aria caratteristica della zona in esame, di seguito si riporta il contributo in valore percentuale, anche in questo caso molto basso, delle sorgenti aeroportuali.

| Ricettori | Valore media annua PM <sub>2.5</sub> simulato (µg/m <sup>3</sup> ) | Qualità aria PM <sub>2.5</sub> centralina (µg/m <sup>3</sup> ) | Contributo aeroportuale (%) |
|-----------|--|--|-----------------------------|
| <b>R1</b> | 0,006 µg/m <sup>3</sup>  | 24,0 µg/m <sup>3</sup>   | <b>0,025 %</b>              |
| <b>R2</b> | 0,009 µg/m <sup>3</sup>  | 24,0 µg/m <sup>3</sup>   | <b>0,038 %</b>              |
| <b>R3</b> | 0,027 µg/m <sup>3</sup>  | 24,0 µg/m <sup>3</sup>   | <b>0,112%</b>               |
| <b>R4</b> | 0,002 µg/m <sup>3</sup>  | 24,0 µg/m <sup>3</sup>   | <b>0,008 %</b>              |

Tabella 2-30 Contributo percentuale PM<sub>2.5</sub> generato dalle sorgenti aeroportuali sulla qualità dell'aria totale dell'area

Relativamente al Biossido di Zolfo, in Tabella 2-31, sono riportati i risultati dei livelli di concentrazione massimi orari e massimi giornalieri. In prossimità del ricettore con valori maggiori, R3, i livelli di concentrazione massima oraria e giornaliera risultano pari rispettivamente a 91,102 µg/m<sup>3</sup> e 4,211 µg/m<sup>3</sup>. In percentuale rispetto ai limiti normativi questi rappresentano rispettivamente circa il 25% ed il 3%. Nonostante quindi tali valori caratterizzano i massimi valori di SO<sub>2</sub> orario e giornaliero per l'anno esaminato, questi risultano al di sotto dei limiti normativi e pertanto, non si rilevano criticità in generale per tale inquinante.

| Ricettori  | R1     | R2     | R3     | R4     |
|--|--------|--------|--------|--------|
| <b>Max orario SO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b>      | 42,629 | 51,917 | 91,102 | 19,440 |
| <b>Max giornaliero SO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]</b> | 2,329  | 2,721  | 4,211  | 0,891  |

Tabella 2-31 Valori massimi orari e massimi giornalieri di SO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]

#### 2.5.4 Analisi delle concentrazioni sui ricettori per la vegetazione

Ultima analisi ha riguardato la valutazione dei limiti di concentrazione con riferimento alla protezione della vegetazione. Come specificato nei paragrafi precedenti tale verifica è stata effettuata inserendo un ricettore specifico nell'area SIC-ZSC sita in prossimità dell'aeroporto, a

nord dello stesso, sulla quale passano attualmente le rotte aeree. A tale scopo è stato considerato il ricettore V1.

In Tabella 2-32 sono riportati i valori di media annua di  $\text{NO}_x$ , in coerenza a quanto richiesto dal limite normativo. Il valore risultante è nettamente inferiore al limite normativo ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e rappresenta circa il 0,02% del limite stesso. Nonostante non sia disponibile per l' $\text{NO}_x$  il valore di fondo è possibile considerare il contributo aeroportuale sull'area SIC-ZSC trascurabile.

|   |       |
|---|-------|
| <b>Ricettori</b>  | V1    |
| <b>Media annua <math>\text{NO}_x</math> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b> | 0,008 |

Tabella 2-32 Media annua  $\text{NO}_x$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Allo stesso modo sono poi stati valutati i Biossidi di Zolfo, il cui valore limite normativo rispetto alla vegetazione è  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I valori ottenuti sono molto inferiori rispetto al limite, pertanto anche per l'inquinante in esame non si rilevano criticità sulla vegetazione. (cfr. Tabella 2-33).

|   |       |
|---|-------|
| <b>Ricettori</b>  | V1    |
| <b>Media annua <math>\text{SO}_2</math> [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b> | 0,005 |

Tabella 2-33 Media annua  $\text{SO}_2$  [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



### 3 GEOLOGIA E ACQUE

#### 3.1 Inquadramento tematico

Ai fini della caratterizzazione dello stato dell'ambiente l'analisi è stata condotta a due livelli: il primo di area vasta, che coincide con l'estensione regionale, il secondo a scala locale, in un'area di studio che è grossomodo compresa fra l'A1, la Strada Vallazza, la Via Emilia ed il fiume Parma.

Nei successivi paragrafi sono analizzati i seguenti aspetti:

- Geologico,
- Geomorfologico,
- Idrogeologico,
- Sismico.

Infine, è fornita una descrizione dell'uso del suolo dell'area interessata dall'aeroporto e dagli interventi previsti dal PSA.

#### 3.2 Inquadramento Geologico Regionale

L'area oggetto di studio è ubicata all'interno dell'area rappresentata nel FOGLIO 181 "Parma Nord" (scala 1:50.000) della Carta Geologica d'Italia.

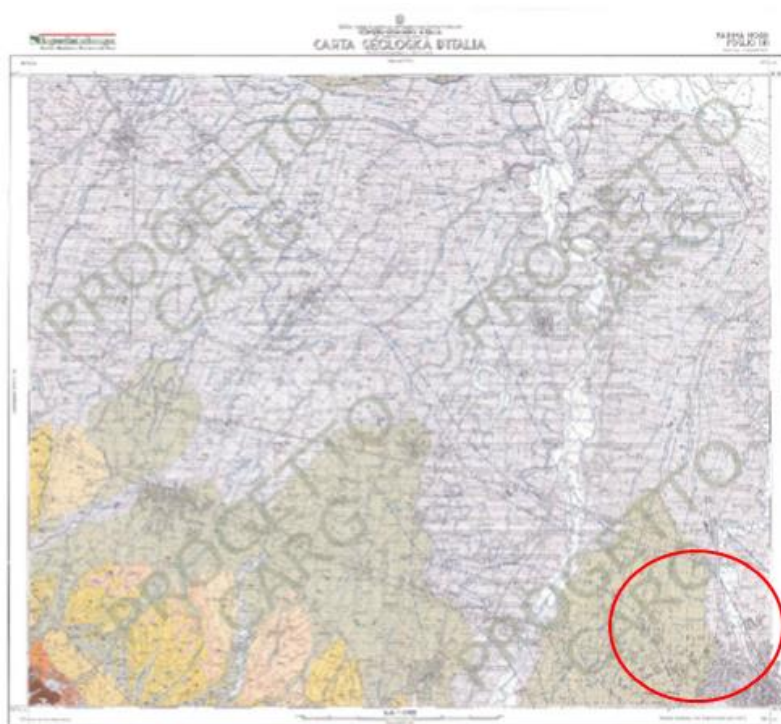


Figura 3-1 FOGLIO 181 Parma Nord "Carta Geologica d'Italia"

L'assetto fisico del territorio del Comune di Parma nel corso della sua storia evolutiva ha seguito le sorti della pianura padana.

Dal Cretaceo (circa 100 MA) fino ad oggi la regione padana è stata soggetta ad alterne fasi di compressione e stasi tettoniche, instaurate dalle interazioni tra la microplacca dell'Arco Appenninico Settentrionale e la microplacca Adriatica.

Solamente durante il Miocene, a seguito di un importante ciclo tettonico noto come "Fase Toscana" (ABBATE E. SAGRI M. 1991), posteriormente alla collisione continentale tra le placche Corso – Sarda ed Adriatica (Eocene medio), si venne a delineare, a nord e ad est degli accavallamenti e duplicazioni crostali in corso di strutturazione, relativi alla formazione della neo catena Appenninica, il bacino perisuturale padano – adriatico (Bally e Snelson 1980).

All'inizio del Pliocene (circa 5,3 MA) la parte di bacino, oggi nota come pianura padana (propaggine occidentale del Mare Adriatico), costituiva un grande golfo invaso dalle acque marine, limitato a nord dalle Alpi, a sud-ovest dagli Appennini e a nord-est dalle Dinaridi (Catena montuosa della Jugoslavia). Tale bacino, sotto l'azione delle spinte orogenetiche, era gradualmente ridotto dalla traslazione verso nord/nord-est dalle falde di ricoprimento tettonico dell'Appennino settentrionale.

Nell'epoca quaternaria, successivamente al pleistocene medio, la crescente estensione di terre emerse soggette ad erosione consentì ai corsi d'acqua alpini ed appenninici di colmare di sedimenti il bacino padano conferendone l'attuale assetto e morfologia.

### 3.3 Inquadramento Geodinamico-Strutturale Regionale

Il bacino perisuturale padano è suddivisibile in due domini con differente comportamento cinematico:

1. *marginale padano meridionale* caratterizzato da sovrascorrimenti, faglie, duplicazioni e pieghe;
2. *piattaforma settentrionale* (Monoclinale pedealpina) debolmente immergente verso sud, il cui settore meridionale situato in posizione assiale depocentrale rispetto al bacino padano medesimo è definito Avanfossa Padana.

Entrambi i suddetti domini sono sepolti da sedimenti marini pliocenici e pleistocenici e sedimenti continentali pleistocenici ed olocenici (Fig. 4.2-2)

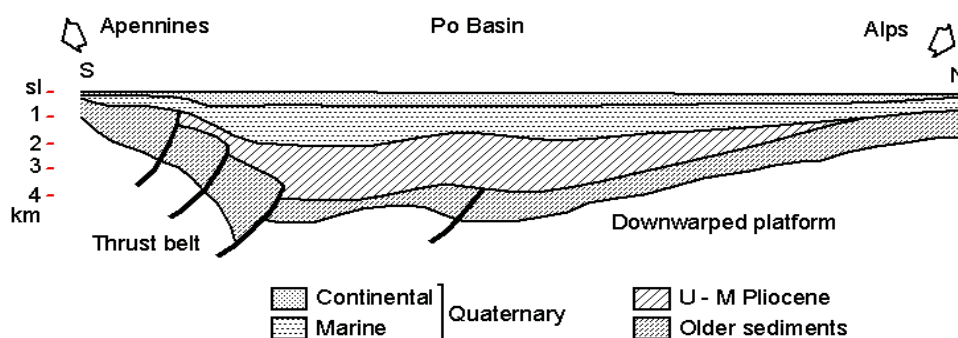


Figura 3-2 Sezione schematica del bacino padano con in evidenza la piattaforma settentrionale (downwarped platform) e il margine meridionale (thrust belt) (Pieri e Groppi 1981, modificato da Ori 1993)

*Il margine padano meridionale* è di tipo "complesso" (secondo Ricci Lucchi, 1986), perché interessato da sovrascorrimenti, faglie, duplicazioni, pieghe e bacini che si estendono da est ad

ovest interessando per intero la pianura emiliana romagnola (Figura 3-3). In particolare, nel sottosuolo antistante il margine morfologico dell'Appennino settentrionale, dal Piemonte meridionale fino al limite orientale della Romagna, seguendo poi l'allineamento Appennini-Mare Adriatico, sono presenti, a livello delle formazioni mesozoiche e mio-plioceniche (sepolte quindi da una più o meno spessa coltre alluvionale quaternaria), due serie principali di thrusts a sviluppo sequenziale frontale. Essi costituiscono due sistemi di grandi pieghe asimmetriche con andamento anticlinalico, formatesi attraverso molteplici faglie inverse e sovrascorrimenti, immergenti verso sud/sud-ovest con inclinazioni comprese tra i 15° e i 30°, che racchiudono un bacino satellite ad esse parallelo. In letteratura geologica queste zone di scollamento tettonico sono note come "External Thrust Front" (ETF), sull'allineamento di Cremona – Parma – Reggio Emilia – Correggio (RE) – Mirandola (MO) – Ferrara e Ravenna, e "Pedeapenninic Thrust Front" (PTF), lungo il margine morfologico dell'Appennino Settentrionale. Da nord a sud il margine padano meridionale è quindi caratterizzato dalle seguenti strutture:

1. External Thrust Front (ETF): alto strutturale (involuppo delle rampe frontali dei thrust sepolti) che esprime la zona di confine tra la Monoclinale pedealpina, che si apre in direzione nord a partire dal fronte settentrionale dell'alto strutturale medesimo, e la regione "Apennines" (zolla Corso -Sarda) a sud;
2. bacino minore o satellite: depressione racchiusa a nord dall'alto strutturale dell'ETF e a sud dalle strutture embricate del PTF; si estende in zona antistante al margine morfologico dell'Appennino emiliano romagnolo con allungamento in direzione ovest/nord-ovest ed est/sud-est, presentandosi con geometrie non costanti che esprimono settori strutturalmente svicolati tra loro in relazione all'andamento planimetrico delle strutture sepolte associate all'External Thrust Front" (ETF) e al Pedeapenninic Thrust Front (PTF);
3. Pedeapenninic Thrust Front (PTF); esprime la zona di confine tra il margine morfologico appenninico e il suddetto bacino satellite.

A nord della città di Parma si estendono in successione *l'Avanfossa Padana e la Monoclinale Pedealpina*, interessando interamente la bassa pianura parmense e la pianura lombardo – veneta, fino al margine morfologico Prealpino. Il limite meridionale dell'Avanfossa Padana è rappresentato dall'alto strutturale noto come External Thrust Front (ETF). L'Avanfossa Padana costituisce la parte depocentrale del Bacino Padano, ove si trovano accumulati, con giacitura pressoché orizzontale, quasi duemila metri di depositi quaternari marini e continentali (Figura 3-3). La Monoclinale Pedealpina, situata a nord del precedente dominio, è rappresentata invece da una piattaforma generalmente regolare, debolmente immergente verso sud e interrotta solamente da un'estesa anomalia strutturale nota come Sistema Verona - Brescia e da altre secondarie a scala provinciale come le strutture di Piadena, Sanguinetto e Mantova.

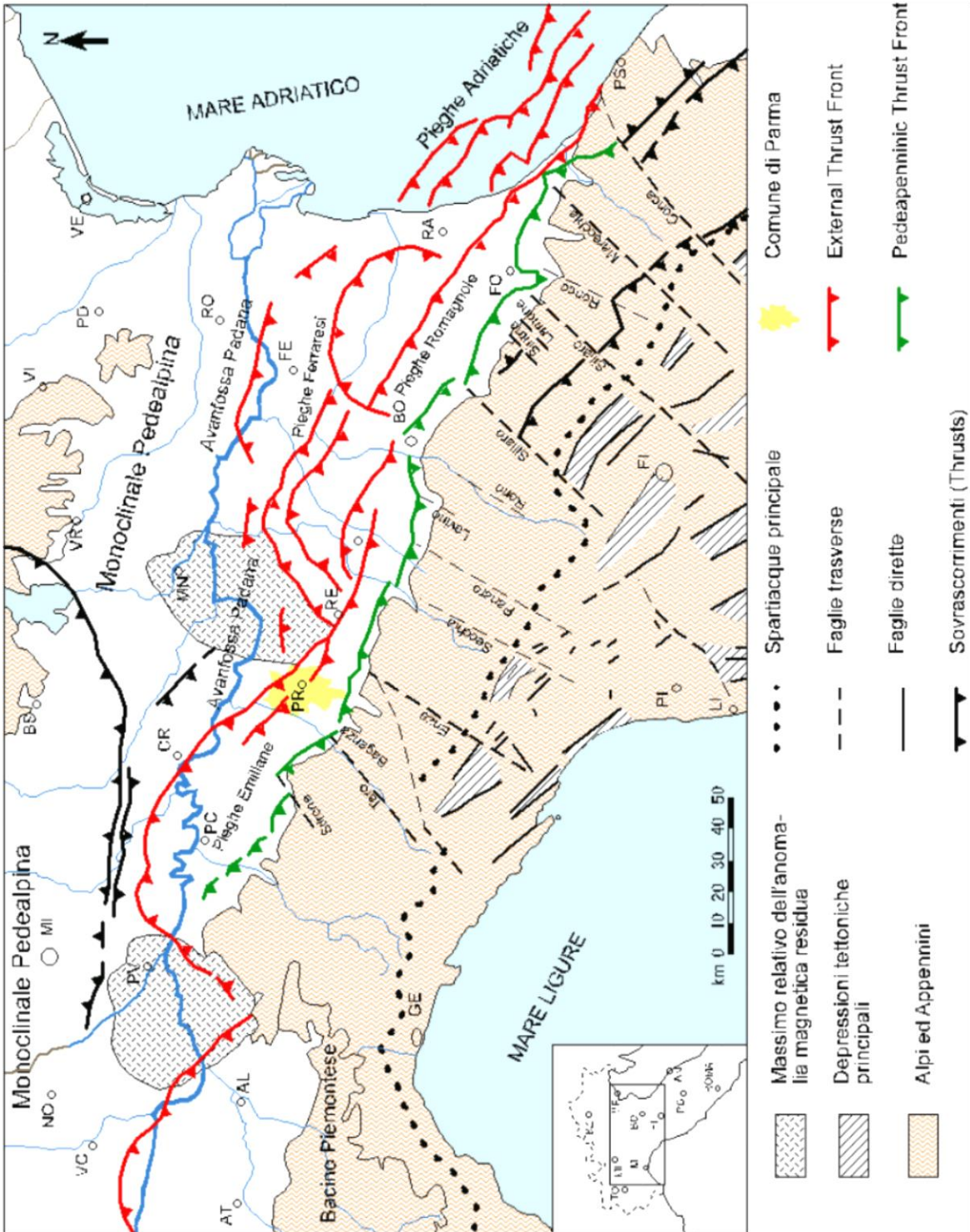


Figura 3-3 Struttura tettonica semplificata dell'Appennino settentrionale e dell'avanfossa padano-adriatica (AGIP 1983 – modificato)



### 3.4 Inquadramento Geomorfológico Regionale

L'assetto geomorfologico della pianura padana è strettamente connesso al modello genetico della sua formazione. La Pianura Padana costituisce l'avanfossa tra i fronti dei rilievi appenninico e alpino, rispettivamente a sud e a nord e presenta una struttura a monoclinale immergente a sud. Il sistema alpino, che ha iniziato a formarsi centinaia di milioni di anni fa, ed il sistema appenninico, che ha iniziato a formarsi fra i 30 ed i 16 Ma fa, hanno fortemente contribuito al confinamento del bacino padano. In pianura le caratteristiche morfologiche principali sono strettamente legate all'evoluzione del sistema idrografico, che viene a sua volta condizionato dai caratteri climatici e dalle strutture geologiche del sottosuolo. In particolare, per quanto riguarda la Pianura Padana, la genesi non è stata un fenomeno regolare in quanto nel tempo si sono alternati numerosi cicli di sommersione ed emersione provocati dalle fluttuazioni eustatiche del livello marino, connesse alle variazioni climatiche. Ad ogni glaciazione, infatti, il livello del mare si abbassava (regressione) ed emergevano vaste pianure costiere destinate a venire nuovamente sommerse durante le fasi interglaciali, quando il livello del mare tornava ad alzarsi (trasgressione) e le grandi quantità di sedimenti trasportati dai fiumi colmavano le fasce marine litoranee, determinando un progressivo avanzamento della linea di costa (Ferrari, 1996). L'evoluzione della rete idrografica padana è ovviamente collegata alle suddette variazioni climatiche in quanto dal clima dipendono i processi geomorfologici di erosione, trasporto e sedimentazione dei fiumi. Durante l'ultima glaciazione, detta wurmiana (Pleistocene), sono state cancellate tutte le tracce morfologiche preesistenti, rimodellando completamente la superficie della pianura e conferendogli la forma attuale (Ferrari, 1996). L'ultimo periodo postglaciale ha dunque sancito la nascita della configurazione attuale della Pianura Padana. Ciò è avvenuto grazie ai corsi d'acqua che, originati dallo scioglimento dei ghiacciai, scendevano verso valle con forte capacità erosiva e sedimentavano imponenti quantità di materiali.

Non si può, però, parlare di alcun settore di quest'area deltizia padana, senza tenere conto della formazione del bacino peristrutturale padano; infatti, le strutture tettoniche sepolte (Falda Ferrarese) hanno fortemente condizionato la dinamica fluviale quaternaria influenzandone gli ambienti deposizionali con conseguente ripercussione sulla distribuzione dei corpi sedimentari e dei corpi acquiferi (Amorosi et al.2002).

La maggior parte dei corpi idrici, risiede infatti nei depositi marini e continentali che costituiscono il riempimento dell'avanfossa padana, legata all'origine dell'Appennino settentrionale e delle Alpi (Bondesan et al.,1995).

Altre variazioni climatiche seppur ridotte, sono avvenute anche dopo la fine dell'ultima grande glaciazione: nell'Olocene, infatti, il più importante movimento del livello marino è rappresentato dall'optimum climatico antico (3500 a.C.) che ha portato la costa su una linea passante per le attuali località di Adria, Massa Fiscaglia e Alfonsine. I fiumi durante questo periodo si sono comunque mantenuti in condizioni di prevalente sedimentazione.

Il minore apporto volumetrico relativo dei sedimenti fini e la loro maggiore compressibilità, ha causato nel tempo la condizione altimetrica che vede gli alvei a quote più elevate, mentre nelle maglie fluviali, s'individuano aree a forma di catino. In occasione di grandi rotte, i tracciati fluviali spesso vengono abbandonati e se ne formano di nuovi nelle aree depresse, che a loro volta vengono colmate.

E' appunto con la sovrapposizione di questi fenomeni che si è prodotta la crescita verticale della Pianura Padana. Al margine di questi fenomeni, intervengono le azioni del mare e del vento, che con la ridistribuzione dei materiali fluviali, determinano la formazione di spiagge e cordoni litoranei (Amorosi et al.,2004).

### **3.5 Inquadramento Idrostratigrafico e Idrogeologico Regionale**

L'idrostratigrafia è quella branca della geologia che studia l'architettura dei Bacini Idrogeologici attraverso la definizione e la mappatura delle unità idrostratigrafiche. Le Unità Idrostratigrafiche sono corpi geologici cartografabili, in ciascuno dei quali ha sede un circuito idrologico ragionevolmente definito e distinto (Maxey, 1964).

I mattoni dell'idrostratigrafia sono le idrofacies, informalmente dette livelli, vale a dire corpi geologici con caratteristiche sedimentologiche e petrofisico-idrauliche omogenee.

Un'associazione latero-verticale di Idrofacies, più o meno complessa, le cui caratteristiche petrofisiche d'insieme consentano l'accumulo e il transito di quantitativi d'acqua economicamente sfruttabili, si definisce sistema acquifero. Un'associazione latero-verticale di Idrofacies a permeabilità d'insieme bassa, invece, forma una barriera di permeabilità regionale o sistema acquitardo. I Sistemi Acquiferi e le Barriere di Permeabilità Regionali (Sistemi Acquitardi) costituiscono le unità base dell'Idrostratigrafia. Insieme più o meno complessi di Sistemi Acquiferi e Barriere di Permeabilità Regionali possono essere accorpati in Unità Idrostratigrafiche di rango gerarchico crescente fino a comprendere l'intero Bacino Idrogeologico.

Nello studio del Bacino Idrogeologico della Pianura Emiliano-Romagnola, il Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna ha utilizzato una particolare sottoclasse d'Unità Idrostratigrafiche, denominate unità idrostratigrafico-sequenziali (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP,1998). Le caratteristiche peculiari delle Unità Idrostratigrafico-Sequenziali (UIS) sono le seguenti:

1. sono costituite da una o più unità Stratigrafiche a limiti discontinui (limiti di discontinuità stratigrafica), denominate Sequenze Deposizionali, sensu Mitchum et Al. (1977).
2. comprendono in posizione basale e/o sommitale una Barriera di Permeabilità Regionale.

L'identificazione di una Sequenza Deposizionale con un'Unità Idrostratigrafica discende dalla considerazione seguente: una Sequenza Deposizionale è per definizione un corpo geologico complesso, formato da facies con geometrie e caratteri petrofisici variabili, ma legate geneticamente, cioè deposte in ambienti sedimentari contigui ed in continuità di sedimentazione.



Le superfici di strato possono quindi toccare, ma non intersecare i limiti della Sequenza Deposizionale a cui appartengono.

Dal momento che, se si escludono le aree di affioramento o i pozzi plurifenestrati, i flussi idrici sotterranei avvengono con componente parallela alle superfici di strato molto maggiore di quella ortogonale, si può concludere che tali flussi risultino necessariamente confinati all'interno di una singola Sequenza Deposizionale. Ne consegue che, per la definizione data ad inizio paragrafo, ogni Sequenza Deposizionale è un'Unità Idrostratigrafica. Inoltre, se si tiene in considerazione anche la seconda caratteristica, ne consegue che ogni UIS così definita sia idraulicamente isolata da quelle adiacenti. Un risvolto pratico importante di queste scelte teoriche è che il livello piezometrico misurato in un Sistema Acquifero appartenente a una determinata UIS è di norma indipendente dai livelli piezometrici misurati, sulla stessa verticale, in Sistemi Acquiferi contenuti in altre UIS.

La Figura 3-4 illustra il quadro geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Idrogeologico della Pianura Emiliano-Romagnolo.

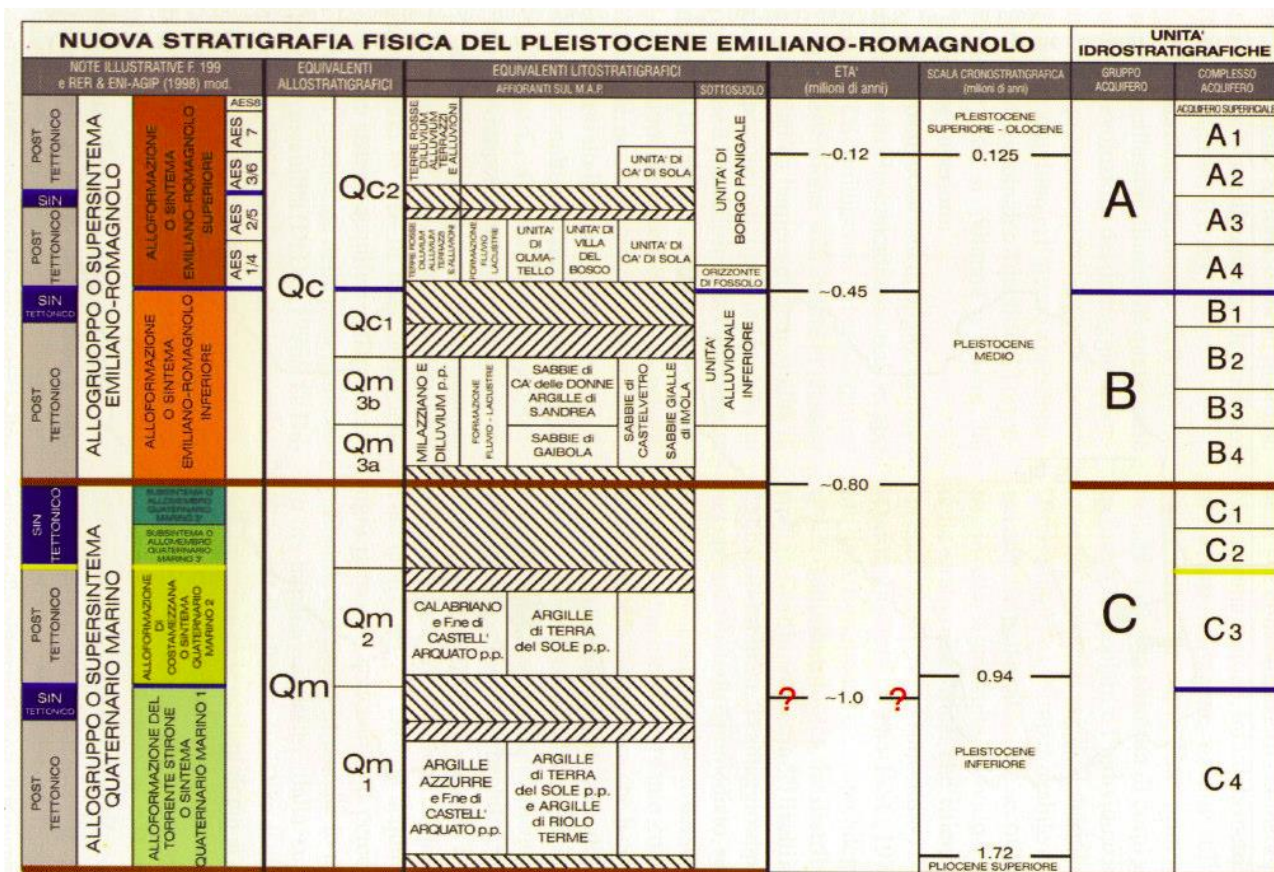


Figura 3-4 Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola. Da "Di Dio G. (2001): Il quadro delle conoscenze. In STUDI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI\15. Nuova Carta della vulnerabilità del parmense ed indirizzi di tutela delle acque. A cura di G. Alifracco. 9-20, Pitagora ed., Bologna"

Le Unità Idrostratigrafico-Sequenziali di rango superiore sono 3, denominate Gruppi (di) Acquiferi A, B e C, a loro volta suddivise in 12 UIS, gerarchicamente inferiori, denominate Complessi (di) Acquiferi.

Esse affiorano estesamente sul margine meridionale del Bacino Idrogeologico della Pianura Emiliano-Romagnola per poi immergersi verso nord al di sotto dei sedimenti depositati dal Fiume Po e dai suoi affluenti negli ultimi 20.000 anni, contenenti Sistemi Acquiferi quasi sempre freatici, di scarsa estensione e potenzialità (Complesso Acquifero Superficiale o A0; Figura 3-5).

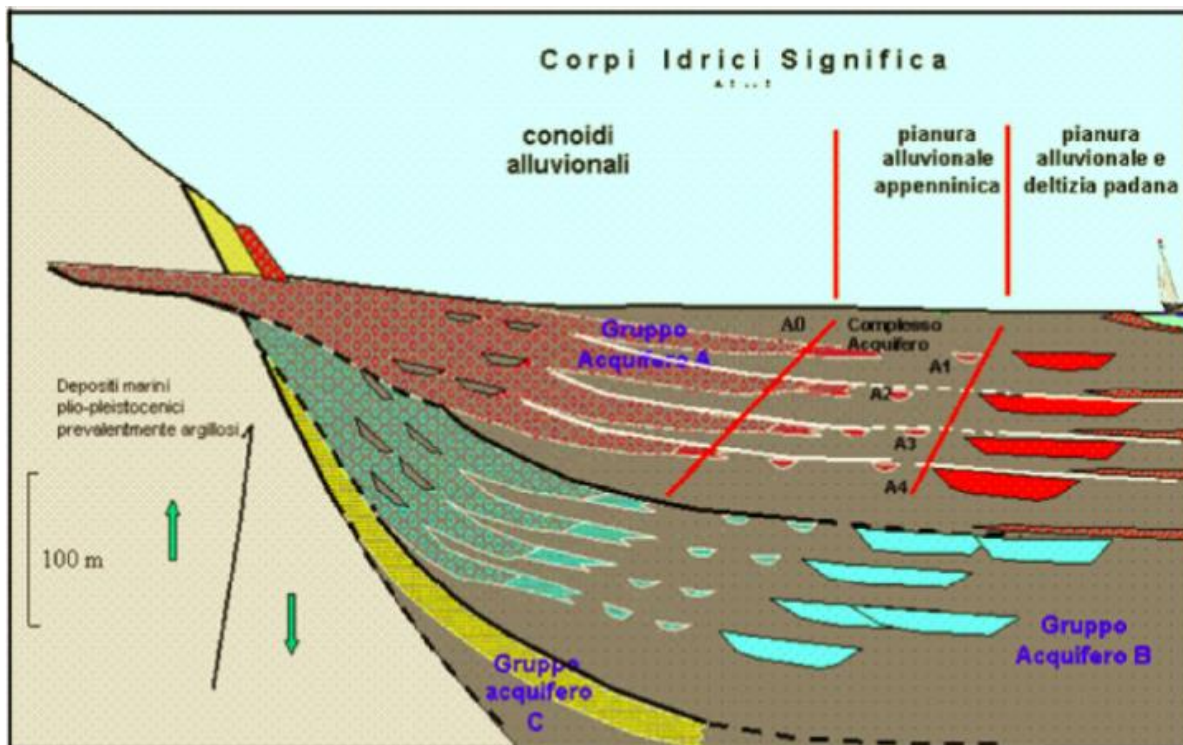


Figura 3-5 Sezione idrostratigrafica rappresentativa del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola. Figura tratta dagli elaborati conoscitivi a supporto del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna.

I corpi geologici che fungono da acquiferi sono costituiti da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi di origine deltizia, litorale e alluvionale depositi dai paleo-fiumi appenninici e dal Paleo-fiume Po a partire da circa 1 milione di anni fa (nella provincia di Parma). Ciascun Gruppo Acquifero è idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli sovrastanti e sottostanti, grazie a Barriere di Permeabilità Regionali.

Al suo interno ogni Gruppo Acquifero è composto da serbatoi acquiferi sovrapposti e giustapposti, parzialmente o totalmente isolati tra loro, suddivisi in Complessi e Sistemi Acquiferi. Le principali barriere di permeabilità in senso orizzontale sono costituite da corpi geologici decametrici, a prevalente granulometria fine, interpretabili come sistemi deposizionali interdeltizi o di interconoide e bacino interfluviale, che si giustappongono a sistemi deposizionali deltizi, di conoide alluvionale e fluviali, ricchi in materiali grossolani.

### 3.6 Inquadramento Sismico Regionale

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità. I Decreti Ministeriali emanati dal Ministero dei Lavori Pubblici tra il 1981 ed il 1984 avevano classificato complessivamente 2.965 comuni italiani su di un totale di 8.102, che corrispondono al 45% della superficie del territorio nazionale, nel quale risiede il 40% della popolazione.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Di fatto, sparisce il territorio "non classificato", e viene introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la 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).

Le novità introdotte con l'ordinanza sono state pienamente recepite e ulteriormente affinate, grazie anche agli studi svolti dai centri di competenza (Ingv, Reluis, Eucentre). Un aggiornamento dello studio di pericolosità di riferimento nazionale (Gruppo di Lavoro, 2004), previsto dall'OPCM 3274/03, è stato adottato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006.

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'OPCM n. 3519, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Di seguito la tabella che riassume i criteri generali di classificazione sismica in ambito nazionale.



| ZONA SISMICA | DESCRIZIONE  | ACCELERAZIONE con PROBABILITA' di SUPERAMENTO PARI al 10% in 50 ANNI |
|--------------|--|--|
| (#)          |  | (acc.grav. - ag)   |
| 1            | E' la Zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è ALTA | $ag > 0.25$  |
| 2            | In questa zona FORTI terremoti sono possibili                                  | $0.15 < ag < 0.25$   |
| 3            | In questa zona i FORTI terremoti sono meno probabili rispetto la ZONA 1 e 2    | $0.05 < ag < 0.15$   |
| 4            | E' la Zona meno pericolosa. La probabilità che capiti un terremoto è BASSA.    | $ag \leq 0.05$   |

Figura 3-6 Criteri generali di classificazione sismica

La seguente figura mostra la suddivisione della regione Emilia-Romagna nelle 4 zone sismiche sopra descritte.

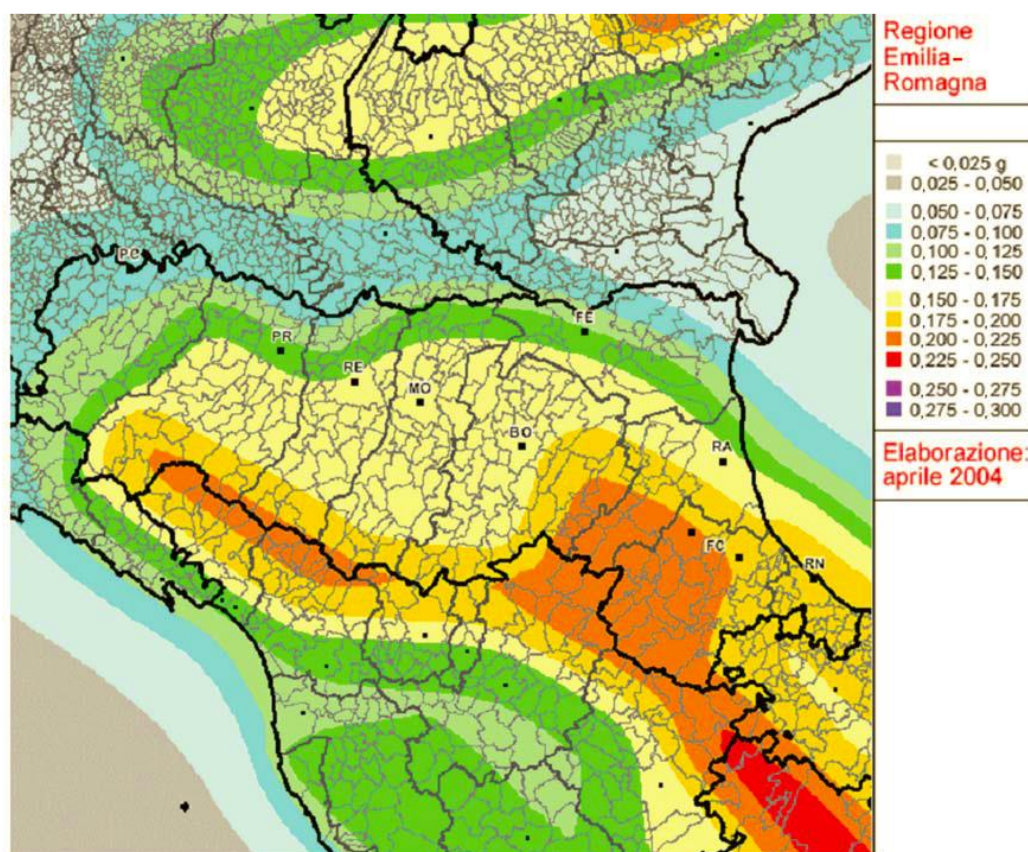


Figura 3-7 Stralcio della Carta di Pericolosità Sismica dell'Italia (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

Dallo stralcio della carta, si nota come, a livello regionale, le aree a più alto rischio sismico (ZONA 1) siano ubicate in corrispondenza dell'Appennino Tosco-Romagnolo e, in generale, spostandosi verso Nord, il rischio vada via via diminuendo passando per una ampia fascia classificata in ZONA 2 e una più stretta in ZONA 3.

In dettaglio, l'Emilia-Romagna è interessata da una sismicità rilevante, seppur relativamente meno forte di altre aree del territorio nazionale, con terremoti di magnitudo massima di poco superiore a

6 e che hanno causato effetti fino al IX÷X grado di intensità della scala Mercalli-Cancagni-Sieberg (Rovida et al., 2016; Locati et al., 2016).

I terremoti, soprattutto quelli più forti (indicativamente magnitudo maggiore di 5.5), si concentrano lungo il crinale appenninico, lungo il margine appenninico-padano e in alcuni settori della pianura, in corrispondenza del settore orientale delle Pieghe Emiliane e lungo tutta la dorsale ferrarese. Gli eventi sismici con magnitudo uguale o maggiore di 6 sono pressoché presenti solo in catena.

La zona del territorio regionale più frequentemente colpita da forti terremoti (magnitudo maggiore di 5.5) è la Romagna, in particolare la pianura meridionale, il settore e la costa.

L'intero settore appenninico della regione, inoltre, ha risentito di forti terremoti avvenuti in aree sismogenetiche extraregionali, alcune delle quali capaci di generare terremoti di magnitudo superiore a 6.

Altri settori della regione interessati da forti terremoti (magnitudo almeno uguale a 5.5) sono il margine appenninico-padano tra Bologna e Modena, la pianura tra Reggio Emilia e Parma e la zona di pianura in corrispondenza della dorsale sepolta delle Pieghe Ferraresi.

Le zone caratterizzate da minore sismicità, in termini di frequenza e magnitudo dei terremoti, sono il settore ad ovest della valle del Taro, la pianura emiliana occidentale e il delta del Po. Da notare comunque che anche nel settore occidentale della catena i terremoti più forti sono localizzati nella zona del margine e del basso Appennino.

Oltre ai principali eventi sopra indicati, occorre tenere presente che la zona settentrionale della pianura emiliana ha risentito anche di alcuni forti terremoti originati dai fronti sud-alpini.

I dati strumentali, relativi ai terremoti dal 1981 in avanti, indicano che nell'area di studio la sismicità è per lo più superficiale (profondità ipocentrale minore di 20 km) e che i terremoti più profondi si concentrano soprattutto nella zona del margine appenninico-padano e del basso e medio Appennino emiliano-romagnolo (Boccaletti et al., 2004; Castello et al., 2004; Pignone et al., 2013).

### **3.7 Inquadramento Geologico dell'Area di Studio**

L'area oggetto di studio è ubicata a Nord-Nord-Ovest dell'abitato di Parma e ricade nell'area comunale della stessa città.

Dal punto di vista geologico, i depositi interessati dalle opere di fondazione di opere infrastrutturali sono contraddistinti da una potente successione terrigena del Quaternario.

A scala padana la successione quaternaria ha carattere regressivo, con sabbie e peliti torbiditiche alla base, seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio, progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali. Nei profili sismici si riconoscono due direzioni di progradazione: la prima, assiale, est vergente, originata dal paleodelta del Po; la seconda, trasversale, nordest-vergente, originata dai sistemi deltizi ad alimentazione appenninica.

Dal punto di vista gerarchico si distinguono 2 Sequenze Principali (Supersintemi, secondo la terminologia delle U.B.S.U.) denominate come segue:



- Supersistema del Quaternario Marino, costituito da depositi di ambiente marino;
- Supersistema Emiliano-Romagnolo, costituita da depositi di ambiente continentale.

Il Supersistema del Quaternario Marino può essere ulteriormente suddiviso in 3 cicli progradazionali (dal più antico al più recente):

- Alloformazione del Torrente Stirone (Qm1) – (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore);
- Alloformazione di Costamezzana (Qm2) - (Pleistocene inferiore – medio);
- Allomembro del Quaternario Marino 3 (Qm3) - (Pleistocene medio).

Il Supersistema Emiliano Romagnolo può essere ulteriormente suddiviso in 2 sistemi principali (dal più antico al più recente):

- Sistema Emiliano Romagnolo inferiore - (Pleistocene medio);
- Sistema Emiliano Romagnolo superiore - (Pleistocene medio - Olocene).

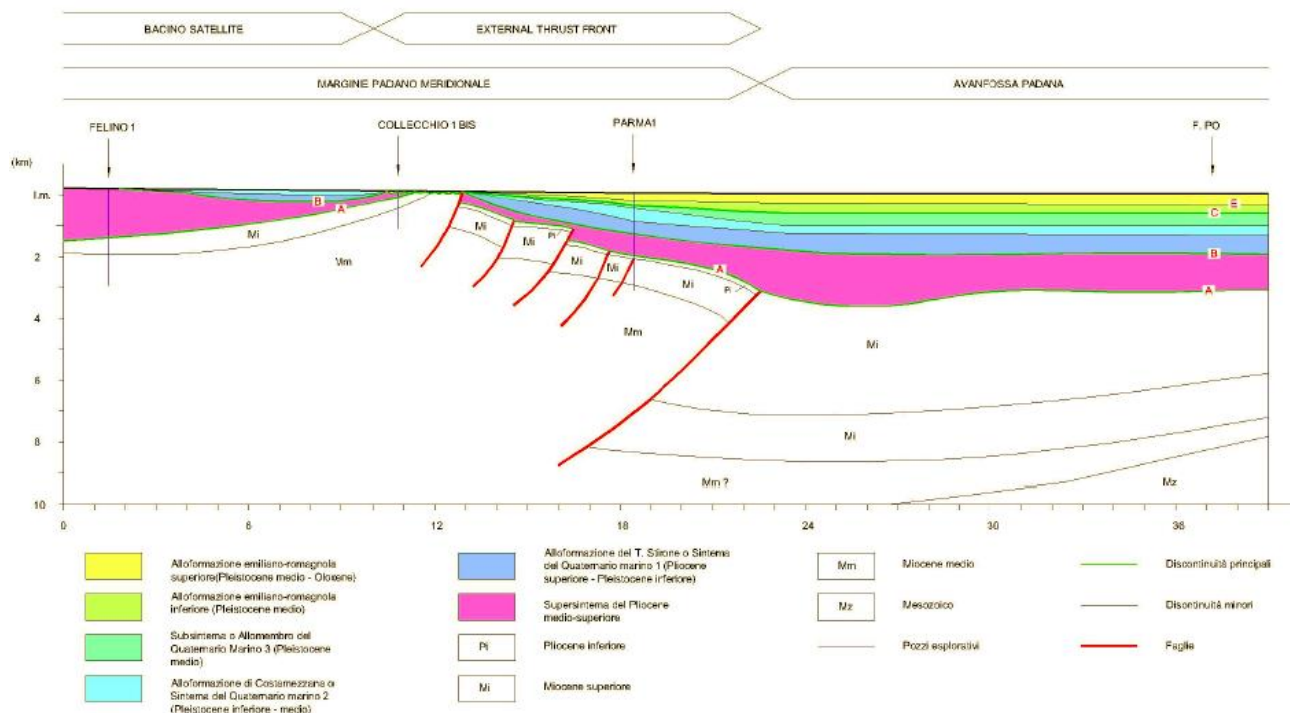


Figura 3-8 Sezione Geologica di dettaglio che mostra la sequenza deposizionale dei due SuperSistemi sopra descritti.

I depositi affioranti nel territorio comunale di Parma sono stati cartografati (Figura 3-9) e sono state individuate sulla base delle loro caratteristiche morfologiche, stratigrafiche e pedologiche (profilo di alterazione dei suoli; per una sezione verticale con spessore di almeno 1,5 m) differenti unità geologiche.

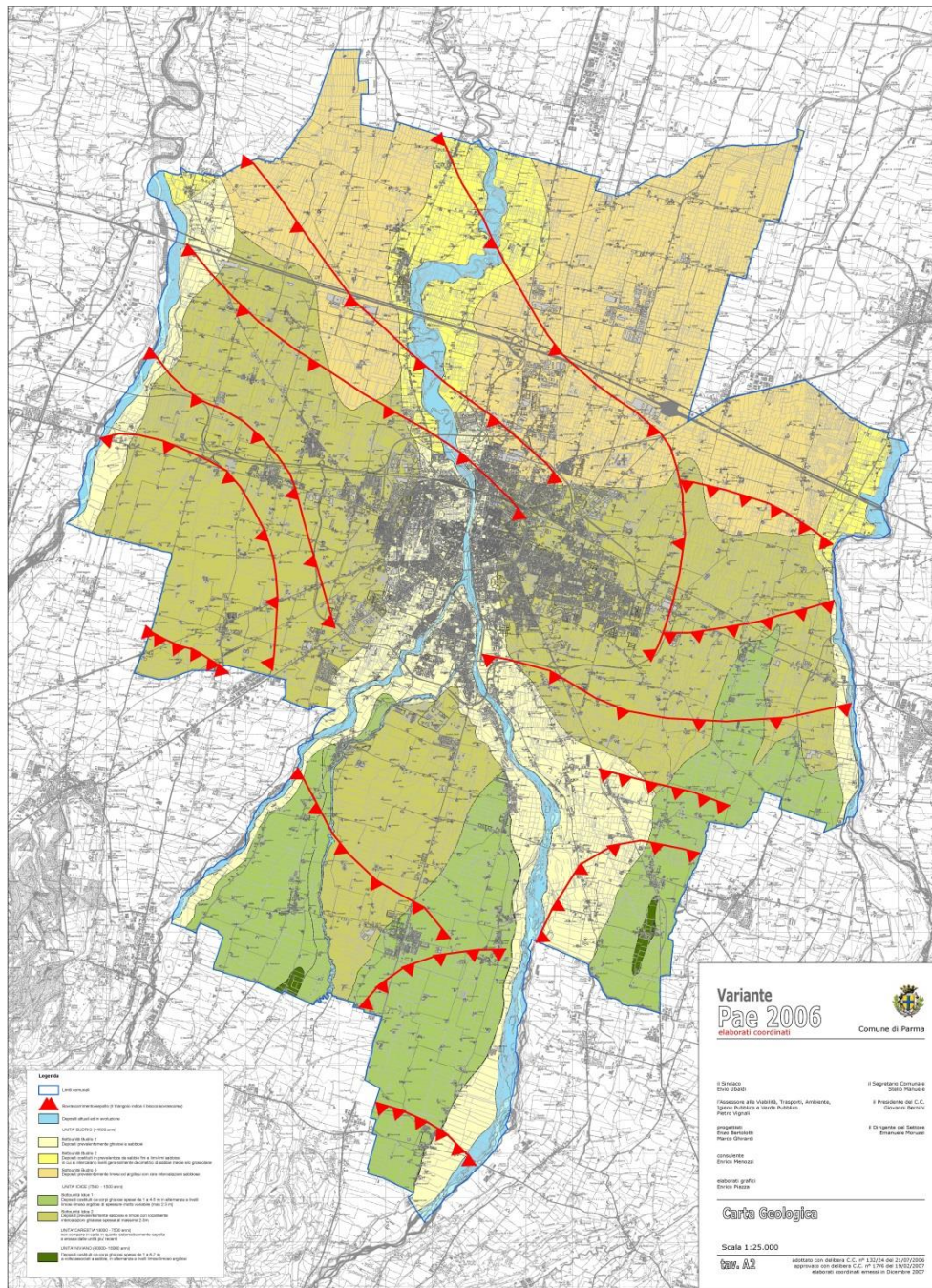


Figura 3-9 Carta Geologica alla scala 1:25.000 (PAE 2006 – Comune di Parma).

Nel complesso i depositi affioranti sono relativi all'Alloformazione Emiliano-Romagnola Superiore. Di tale unità affiorano unicamente due sottounità definite in letteratura geologica come Allomembri:

1. ALLOMEMBRO di VILLA VERUCCHIO,
2. ALLOMEMBRO di RAVENNA.

### **Allomembro di Villa Verucchio**

L'allomembro è suddiviso, su base morfologica e pedostratigrafica, in due unità allostratigrafiche (o sequenze deposizionali) di spessore variabile da alcuni metri ad alcune decine di metri. Lo spessore massimo dell'Allomembro di Villa Verucchio è inferiore a 30 m. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale relitta che nel territorio di Parma affiora solamente in limitati settori situati in località Bovarola (confine sud-ovest) e Marano, mentre il contatto di base è erosivo e discordante sugli altri allomembri e sulle unità più antiche.

L'allomembro di Villa Verucchio è suddiviso nelle successive unità di *Niviano* e *Vignola*.

#### *Unità di Niviano (Pleistocene Superiore):*

L'unità Niviano affiora solo marginalmente nel settore più meridionale del Comune di Parma caratterizzando modesti rilievi con ampie superfici sommitali leggermente inclinate, poste a quote diverse, che si raccordano tramite brevi scarpate all'alta pianura.

Le paleosuperfici sono relativamente ben conservate con larghe e strette ondulazioni e profonde incisioni, connesse all'azione erosiva del reticolo idrografico che le attraversa. L'unità Niviano è costituita da depositi di conoide alluvionale composti da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati.

Il profilo verticale presenta una successione sedimentaria formata dalla ripetizione di cicli elementari, ciascuno dei quali caratterizzato da un intervallo basale prevalentemente grossolano, di spessore in genere compreso tra qualche metro e 10 - 15 metri, ed un intervallo di tetto prevalentemente fine con spessore fino a 2 metri. A volte l'intervallo fine può essere completamente eliso per erosione; in questo caso si ha la saldatura tra i depositi ghiaiosi riferibili a due cicli successivi. I suoli dell'unità Niviano sono dolcemente inclinati con pendenze che variano da 1 a 3%, molto profondi, non calcarei e a moderata disponibilità di ossigeno. Si attribuisce all'unità Niviano, affiorante nel territorio comunale di Parma, un'età approssimativa compresa tra gli 120.000 e i 50 - 30.000 anni.

#### *Unità Vignola (Pleistocene superiore):*

L'unità Vignola non risulta mai affiorante nel territorio comunale di Parma, in quanto sistematicamente sepolta o erosa dai depositi delle unità più recenti. L'unità è costituita da depositi di conoide alluvionale caratterizzati da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi argillosi e depositi di interconoide caratterizzati da argille limose e limi argillosi con intercalazioni di ghiaie e sabbie. Lo spessore massimo dell'unità è inferiore a 15 m

### **Allomembro di Ravenna**

L'allomembro presenta uno spessore massimo di circa 20 metri ed è suddiviso in due unità: *Modena* e *Idice*. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m.

Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante sull'Allomembro di Villa Verucchio.



### *Unità Idice*

L'unità Idice appartiene al sistema deposizionale della pianura pedemontana ad alimentazione appenninica ed è sedimentata nell'intervallo temporale compreso tra i 20 - 18.000 e i 1.500 anni fa. Affiora estesamente nel territorio del Comune di Parma, da Sud a Nord fin oltre la Via Emilia, ed è caratterizzata da superfici pianeggianti, incise da numerosi canali minori che scorrono per lo più all'interno di alvei regolarizzati secondo percorsi rettilinei.

Tali superfici sono discretamente sopraelevate rispetto all'alveo dei fiumi attuali e dei terrazzi più recenti e presentano deboli ondulazioni legate alla rimozione ed al trasporto dei materiali alluvionali, mobilizzati dai corsi d'acqua minori che le attraversano. Esse terrazzano i depositi riferibili all'unità Niviano e precedenti.

L'unità Idice nelle zone di conoide alluvionale è costituita da depositi prevalentemente ghiaiosi, strutturati in spessi corpi a geometria cuneiforme e organizzati in cicli elementari a base grossolana e tetto fine, mentre nelle zone d'interconoide è costituita principalmente da alluvioni sabbiose e limo-argillose solcate localmente da canali di ghiaie. I suoli dell'unità Idice sono pianeggianti con pendenze che variano da 0,2 a 1%.

### *Unità Modena*

L'unità Modena è costituita da una successione sedimentaria la cui deposizione è inquadrabile nell'ambito degli eventi alluvionali che hanno caratterizzato gli ultimi 1.500 anni di storia evolutiva (post IV-VII sec. d.C.). I depositi che costituiscono questa unità sono stati suddivisi, sulla base della differenziazione genetica e stratigrafico-sedimentologica, in 3 sottunità:

- Sotto unità Modena 1: Depositi di piana inondabili della pianura alluvionale ad alimentazione appenninica, costituiti da argille e limi con rare intercalazioni sabbiose;
- Sotto unità Modena 2: Depositi di argine naturale della pianura alluvionale ad alimentazione appenninica, costituiti in prevalenza da limi argillosi e limi sabbiosi, in subordine sabbie fini, ai quali si intercalano livelli generalmente decimetrici di sabbie medie e/o grossolane;
- Sotto unità Modena 3: Depositi di conoide alluvionale della pianura pedemontana ad alimentazione appenninica, prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi.

L'unità Modena e Idice rappresentano nel dettaglio i terreni in affioramento nella zona interessata dalle opere oggetto della presente relazione.

## **3.8 Inquadramento Geomorfologico dell'Area di Studio**

La seguente Figura 3-10, illustra la situazione geomorfologica di riferimento per il Comune di Parma.





### **3.9 Inquadramento Idrogeologico dell'Area di Studio**

#### **3.9.1 Idrostratigrafia**

Attraverso la definizione delle Unità Idrostratigrafico-Sequenziale è stato ricostruito il quadro idrostratigrafico del sottosuolo della pianura di Parma.

Le Unità Idrostratigrafico-Sequenziale fondamentali sono tre, informalmente definite Gruppo Acquifero A, B e C, a loro volta suddivise in quattordici Complessi Acquiferi.

La parte basale, prevalentemente fine, di ogni Unità costituisce una barriera di permeabilità regionale prodotta nella fase deposizionale di bassa energia (disattivazione) dei sistemi sedimentari.

Di seguito, la Figura 3-11 riporta la carta geologica del Comune di Parma (PSC 2030 – Tav 1 – Geologia) in cui sono riportate le tracce delle sezioni idrostratigrafiche di riferimento.

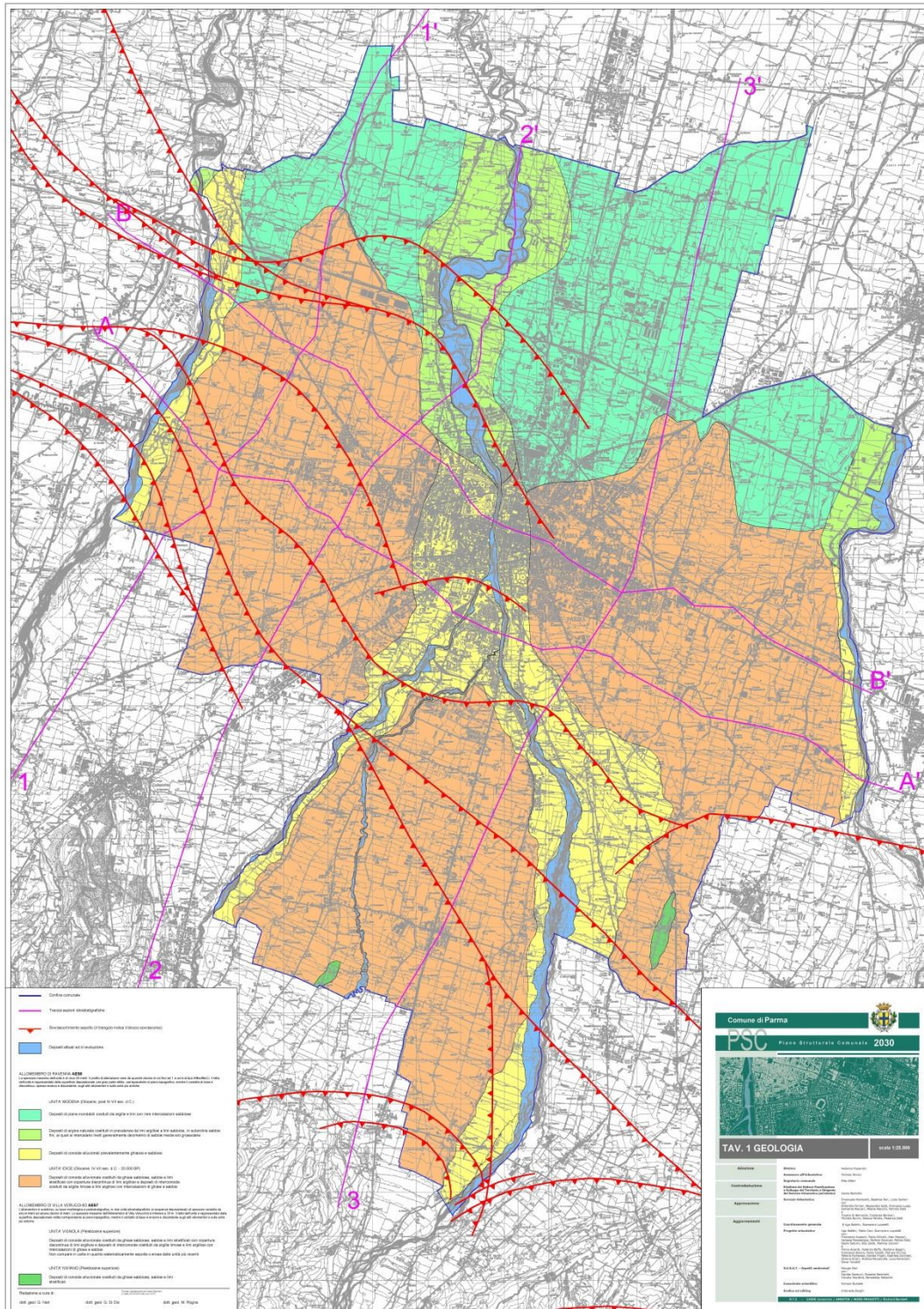


Figura 3-11 Carta Geologica del Comune di Parma (PSC 2030, TAV 1) con l'indicazione delle sezioni idrostratigrafiche.

Le sezioni B-B' (Figura 3-12) e 2-2' (Figura 3-13) risultano essere prossime all'area di studio e di seguito vengono riportate con l'indicazione dell'ubicazione approssimativa della zona aeroportuale per evidenziare la struttura degli acquiferi presenti nella zona.





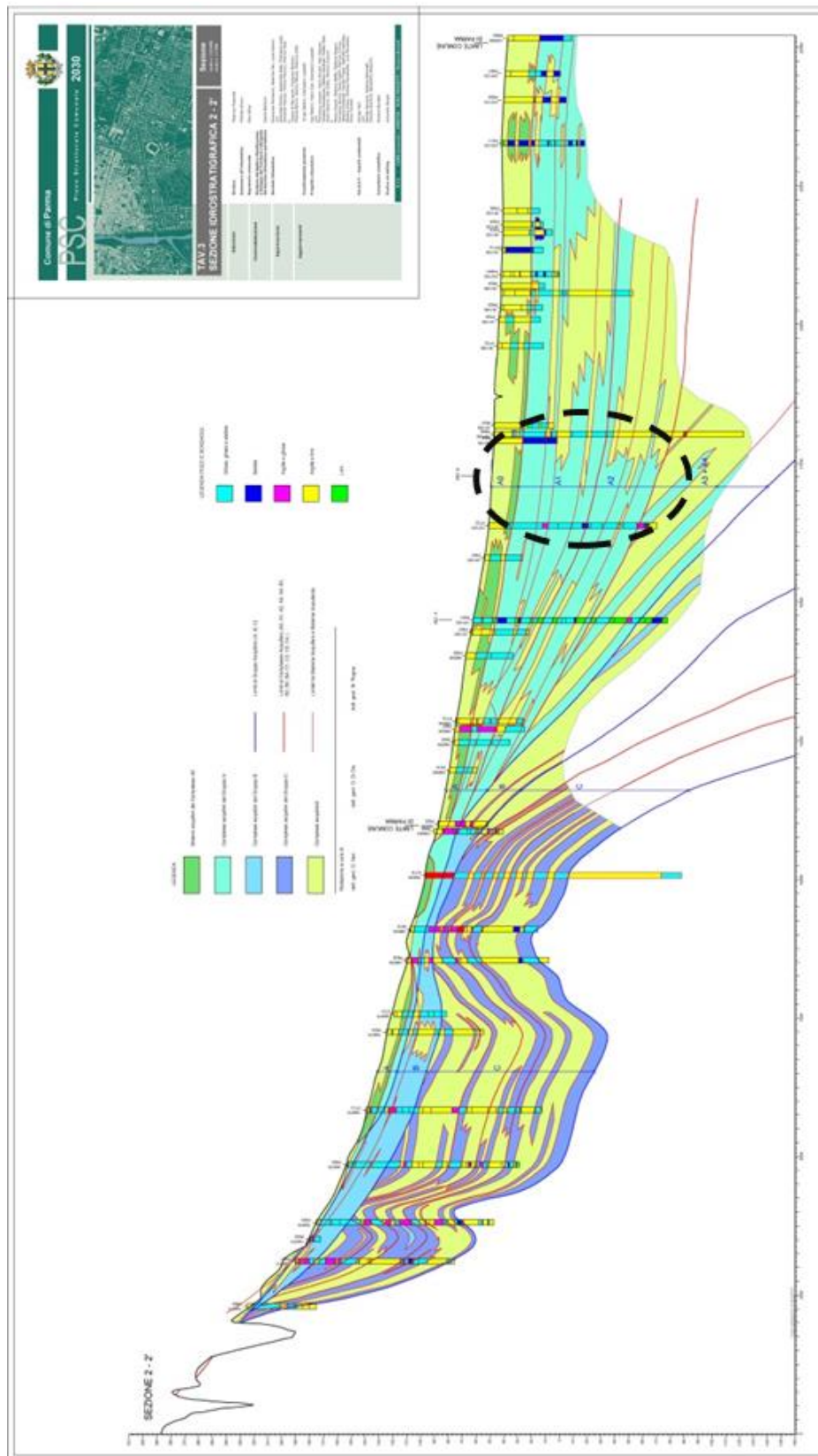


Figura 3-13 Sezione Idrostratigrafica 2-2' (PSC 2030, TAV 3) con l'indicazione della zona oggetto di studio

Di seguito vengono trattate in generale le caratteristiche degli acquiferi A, B, C e dell'acquitarso basale per poi entrare nel dettaglio degli acquiferi più superficiali (A0 e A1) che interessano la parte più superficiale e dunque soggetta ad eventuali interferenze con le opere relative alla zona oggetto di studio.

## **GRUPPI ACQUIFERI A, B, C e ACQUITARSO BASALE**

### **GRUPPO ACQUIFERO A**

Il Gruppo acquifero A ricalca il Sintema Emiliano Romagnolo superiore (450.000 anni BP) ed è essenzialmente caratterizzato da:

- ghiaie e sabbie prevalenti nella pianura pedemontana ad alimentazione appenninica;
- depositi prevalentemente fini argillosi e/o limosi attraversati in senso meridiano da corpi nastriformi di ghiaie e sabbie, nella piana alluvionale ad alimentazione appenninica;
- presenza di estese bancate sabbiose a sviluppo tabulare a partire dall'allineamento dei centri frazionali di Paradigna e Bogolese fino all'asse fluviale del Po, nella piana alluvionale ad alimentazione assiale.

Il gruppo Acquifero A è ulteriormente suddivisibile in 5 Complessi Acquiferi, riferibili ad altrettante Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali, contrassegnati dal superiore all'inferiore, come di seguito elencato:

1. Complesso Acquifero A0; affiora estesamente in tutto il territorio comunale, a parte limitati settori nelle località di Marano e Bovarola, ricalcando l'Allomembro di Ravenna; presenta da nord a sud uno spessore mediamente costante di circa 20 metri; è costituito da tre sistemi acquiferi, individuati cartograficamente e convenzionalmente distinti come segue:
  - a. Sistema Acquifero A01: sistema acquifero affiorante o sub affiorante con tetto attestato dal p.c. a 4 metri di profondità e base da -4 a -7 metri di profondità;
  - b. Sistema Acquifero A02: sistema acquifero con tetto attestato da -4 a -7 metri di profondità e base da -9 a -12 metri di profondità;
  - c. Sistema Acquifero A03: sistema acquifero affiorante o subaffiorante con tetto attestato da -9 a -12 metri di profondità e base da -18 a -21 metri di profondità;
2. Complesso Acquifero A1; affiora in limitati settori nelle località di Marano e Bovarola; presenta uno spessore costante di circa 60 – 70 metri per ridursi drasticamente a circa 5 – 15 metri in corrispondenza dell'alto strutturale lungo l'allineamento di Marano - Fontevivo; è costituito da spessi strati di ghiaie con sviluppo ben oltre l'autostrada A1, amalgamati nella porzione meridionale del territorio comunale e intervallati da cunei fini in quella settentrionale; nel settore nord-est del territorio comunale i corpi ghiaiosi sono sostituiti localmente dalle bancate sabbiose riferibili ad antichi paleoalvei del F. Po;
3. Complesso Acquifero A2; nel territorio comunale di Parma è sempre sepolto dai precedenti complessi acquiferi; presenta uno spessore costante di circa 50 – 60 metri per chiudersi



verso nord in corrispondenza dell'alto strutturale lungo l'allineamento di Marano – Fontevivo (qui è assente per erosione); è costituito da spessi strati di ghiaie con sviluppo ben oltre l'autostrada A1, amalgamati nella porzione meridionale del territorio comunale e intervallati da cunei fini in quella settentrionale; nel settore nord-est del territorio comunale i corpi ghiaiosi sono sostituiti localmente dalle bancate sabbiose riferibili ad antichi paleo alvei del F. Po;

4. Complessi Acquiferi A3 e A4; nel territorio comunale di Parma sono sempre sepolti dai precedenti complessi acquiferi; presentano uno spessore complessivo di circa 100 metri per chiudersi verso nord in corrispondenza dell'alto strutturale lungo l'allineamento di Marano – Fontevivo (qui sono assenti per erosione); sono costituiti da spessi strati di ghiaie con sviluppo ben oltre l'autostrada A1, amalgamati nella porzione meridionale del territorio comunale e intervallati da cunei fini in quella settentrionale; nel settore nord-est del territorio comunale i corpi ghiaiosi sono sostituiti localmente dalle bancate sabbiose riferibili ad antichi paleo alvei del F. Po.

### **GRUPPO ACQUIFERO B**

Il gruppo acquifero B ricalca il Sintema Emiliano Romagnolo inferiore (800.000 e 450.000 anni BP), che rappresenta la fase iniziale della sedimentazione continentale del Quaternario con limite inferiore e superiore di tipo erosivo.

L'unità è sedimentata in un ambiente di piana alluvionale durante un periodo di subsidenza regionale, costituita in prevalenza da depositi fini con intercalazioni di corpi ghiaiosi e sabbiosi nastriformi, riferibili ad antichi paleo alvei fluviali, i quali diventano preponderanti in corrispondenza dell'apertura dei principali bacini vallivi sull'antistante pianura alluvionale.

Il gruppo Acquifero B è ulteriormente suddivisibile in 4 Complessi Acquiferi, riferibili ad altrettante Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali, contrassegnati dal superiore all'inferiore, con le sigle B1, B2, B3 e B4.

Nel territorio comunale di Parma il gruppo Acquifero B è sempre sepolto dal gruppo acquifero A. In corrispondenza dell'alto strutturale lungo l'allineamento di Marano – Fontevivo è collocato a circa 20 metri di profondità dal piano campagna, a parte la zona d'intersezione con l'asse fluviale del Taro dove è eroso, per poi approfondirsi a centinaia di metri procedendo verso nord-est.

Lungo l'alto strutturale i corpi ghiaiosi del gruppo Acquifero A sono amalgamati con quelli del gruppo Acquifero B determinando condizioni di elevata vulnerabilità.

### **GRUPPO ACQUIFERO C**

Il Gruppo acquifero C ricalca i sedimenti delle unità marine (Qm), sedimentate nell'intervallo temporale compreso tra 1,8 ? e 0,8 milioni di anni (Pliocene superiore - Pleistocene medio).

Il Gruppo acquifero C è rappresentato a partire dalla base dalle seguenti litologie:

- calcareniti fossilifere;

- depositi silico-clastici essenzialmente fini argillosi e siltosi di ambiente marino poco profondo;
- sabbie fini e medio-grossolane di ambiente litorale o deltizio;
- sabbie, da fini a grossolane d'ambiente litorale, talora associate a limi argillosi d'ambiente lagunare;
- ghiaie, solitamente alterate, d'ambiente deltizio a segnalazione della presenza di una paleofoce di qualche corso d'acqua;
- limi sabbiosi in strati spessi e molto spessi con intercalazioni sabbiose, d'ambiente litorale;
- in subordine da ghiaie solitamente alterate, in corpi discontinui a geometria lenticolare, d'ambiente deltizio con locale sviluppo di livelli torbosi e da limi argillosi d'ambiente lagunare.

Il gruppo Acquifero C è ulteriormente suddivisibile in 5 Complessi Acquiferi, riferibili ad altrettanti Sequenze Deposizionali Elementari, contrassegnati dal superiore all'inferiore, con le sigle C1, C2, C3, C4 e C5.

Nel territorio comunale di Parma il gruppo Acquifero C è sempre sepolto dal gruppo acquifero A e B. In corrispondenza dell'alto strutturale lungo l'allineamento di Marano – Fontevivo è collocato a circa 20 – 30 metri di profondità dal piano campagna, per poi approfondirsi a centinaia di metri procedendo verso nord-est. Nella zona d'intersezione dell'alto strutturale con l'asse fluviale del Taro dove il Gruppo Acquifero B è eroso, la base del gruppo acquifero A è saldata con il tetto del gruppo Acquifero C.

### **ACQUITARDO BASALE**

In posizione sottostante ai depositi alluvionali e marini del quaternario si trova il Supersistema del Pliocene medio-superiore. Nella provincia di Parma tale unità è rappresentata dalla formazione delle argille Azzurre o Argille di Lugagnano del Pliocene inf.- medio.

Si tratta di argille marnose compatte grigio-azzurre, a frattura concoide, con rari livelli sabbioso-siltosi nella porzione basale della formazione e siltosi in quella superiore, che in affioramento (lungo il margine morfologico dell'Appennino Settentrionale) presentano una potenza massima di circa 800 m. La formazione delle argille Azzurre o Argille di Lugagnano nell'insieme costituisce un'unità complessivamente impermeabile, che, estendendosi nel sottosuolo della pianura ed affiorando sul Margine Appenninico Padano, costituiscono il limite della circolazione idrica sotterranea.

Come evidenziato nelle due sezioni idrostratigrafiche, per una profondità di 100-150m dal piano campagna, l'area interessa gli acquiferi indicati come A0, A1, A2 e A3 e nello specifico gli acquiferi denominati come A0 e A1 per una profondità di circa 50-100m dal piano campagna.

Di seguito la trattazione di dettaglio degli Acquiferi A0 e A1.

### **GRUPPI ACQUIFERI A0 e A1**

La circolazione delle acque sotterranee, nel Gruppo Acquifero A, è ben conosciuta per la gran quantità di dati reperibili nella bibliografia specializzata in materia.

Tale Gruppo di acquiferi è anche quello maggiormente interessato dai pozzi che si trovano in Comune di Parma. I corpi geologici che nel Gruppo Acquifero A fungono da acquiferi sono costituiti da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi d'origine alluvionale. Essi costituiscono delle Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali di rango inferiore idraulicamente separate, almeno per buona parte della loro estensione, da quelle sovrastanti e sottostanti, grazie alle cosiddette Barriere di Permeabilità Regionali.

Tali barriere di permeabilità, estese in senso orizzontale, sono ben sviluppate nella parte settentrionale del Comune di Parma, mentre in quella meridionale e in corrispondenza dell'asse fluviale del F. Taro si presentano discontinue e di scarsa potenza. Conseguentemente nella parte sud ed ovest del territorio comunale il Gruppo Acquifero A configura un serbatoio idrico monostrato, nel quale gli strati di ghiaia e sabbia sono amalgamati tra loro. Nel complesso il comportamento idraulico del flusso idrico sotterraneo è omogeneo dalla base dell'Unità Idrostratigrafica-Sequenziale fino alla superficie topografica, contraddistinto da falde a pelo libero. Nella parte nord ed est del territorio comunale il Gruppo Acquifero A configura invece un serbatoio idrico multistrato, nel quale gli strati di ghiaia e sabbia sono separati tra loro da barriere di permeabilità.

Il comportamento idraulico del flusso idrico sotterraneo per ogni Complesso Acquifero (A0, A1, A2, A3 e A4) è differente. Generalmente il Complesso Acquifero A0 presenta falde a pelo libero o semiconfinate, mentre gli altri complessi mostrano falde confinate.

La falda nel complesso Acquifero A0 è in condizioni idrauliche a pelo libero e in diretta correlazione con il T. Parma, mentre la falda nel complesso Acquifero A1 è confinata e idraulicamente svincolata, sia dalla falda sovrapposta sia dal corso d'acqua medesimo.

Le osservazioni effettuate su livelli misurati in piezometri dedicati al monitoraggio, hanno permesso di dedurre che i livelli della falda sono direttamente connessi con i livelli idrometrici delle acque nel T. Parma. Nel periodo estivo la falda è assente, come del resto l'acqua nel greto fluviale. Il massimo livello della falda è concomitante con la piena in corso nel T. Parma.

Il monitoraggio effettuato nel periodo ottobre 2004 – settembre 2005 ha evidenziato oscillazioni stagionali contenute in 1,5 m, in buon accordo con i valori osservati nella rete di controllo provinciale. Nel periodo di osservazione il livello piezometrico della falda nel Complesso Acquifero A1 è stato di circa 4 – 5 metri inferiore a quello misurato nel Complesso Acquifero A0.

### **3.9.2 Vulnerabilità degli acquiferi**

La vulnerabilità naturale degli acquiferi all'inquinamento rappresenta un indicatore ambientale di suscettibilità delle falde idriche al carico antropico.

Allo scopo di suddividere il territorio in classi omogenee e perseguire la tutela degli acquiferi della pianura parmense, l'Amministrazione provinciale di Parma ha proceduto ad individuare i principali sottobacini naturali e/o artificiali che sversano nei maggiori corsi d'acqua che solcano la pianura: T. Stirone, F. Taro, T. Baganza, T. Parma e T. Enza.

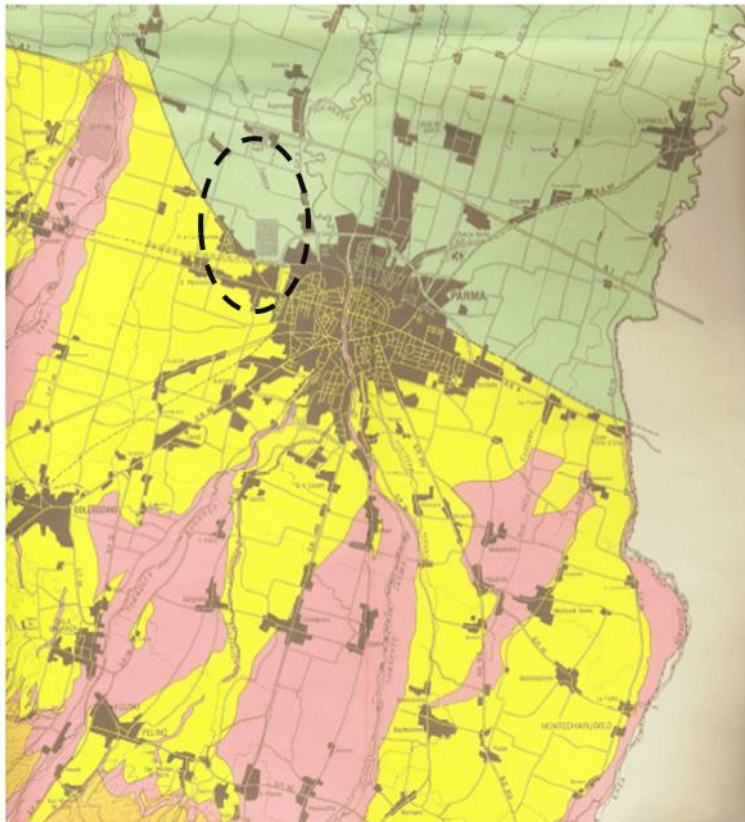


Figura 3-14 "Nuova Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi" dell'amministrazione Provinciale di Parma con indicazione dell'area di studio

La Figura 3-14 mostra la classificazione del Comune di Parma nelle seguenti n°3 CLASSI di VULNERABILITA':

- COLORE VERDE: Aree POCO VULNERABILI
- COLORE GIALLO: Aree a SENSIBILITA' e VULNERABILITA' ATTENUATA
- COLORE ROSSO: Aree a SENSIBILITA' e VULNERABILITA' ELEVATA.

Occorre considerare che le aree vulnerabili a sensibilità attenuata potrebbero ricevere reflui i quali attraverso i sistemi naturali e/o artificiali di scorrimento superficiale transiterebbero in aree, più a valle, vulnerabili a sensibilità elevata.

In mappa è indicato con l'ovale a tratteggio nero la zona di studio, che risulta comprendere aree VERDI e GIALLE e quindi gli acquiferi A0 e A1 che riguardano le porzioni di sottosuolo potenzialmente interessate dalle attività previste dal PSA dell'aeroporto di Parma, vanno da POCO VULNERABILI a VULNERABILITA' ATTENUATA.



### 3.10 Rischio Idraulico

Nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015, è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA). Nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, è stato approvato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.

Lo strumento per la valutazione e la gestione del rischio è rappresentato dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 D.Lgs. 49/2010 e art. 6 Dir. 2007/60/CE).

Si ritiene utile in questa sede prendere a riferimento le mappe della pericolosità, che riportano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali), dal mare e dai laghi, con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti) distinti con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento.

Di seguito la Figura 3-15 riporta un estratto della Mappa della pericolosità e del rischio alluvioni.

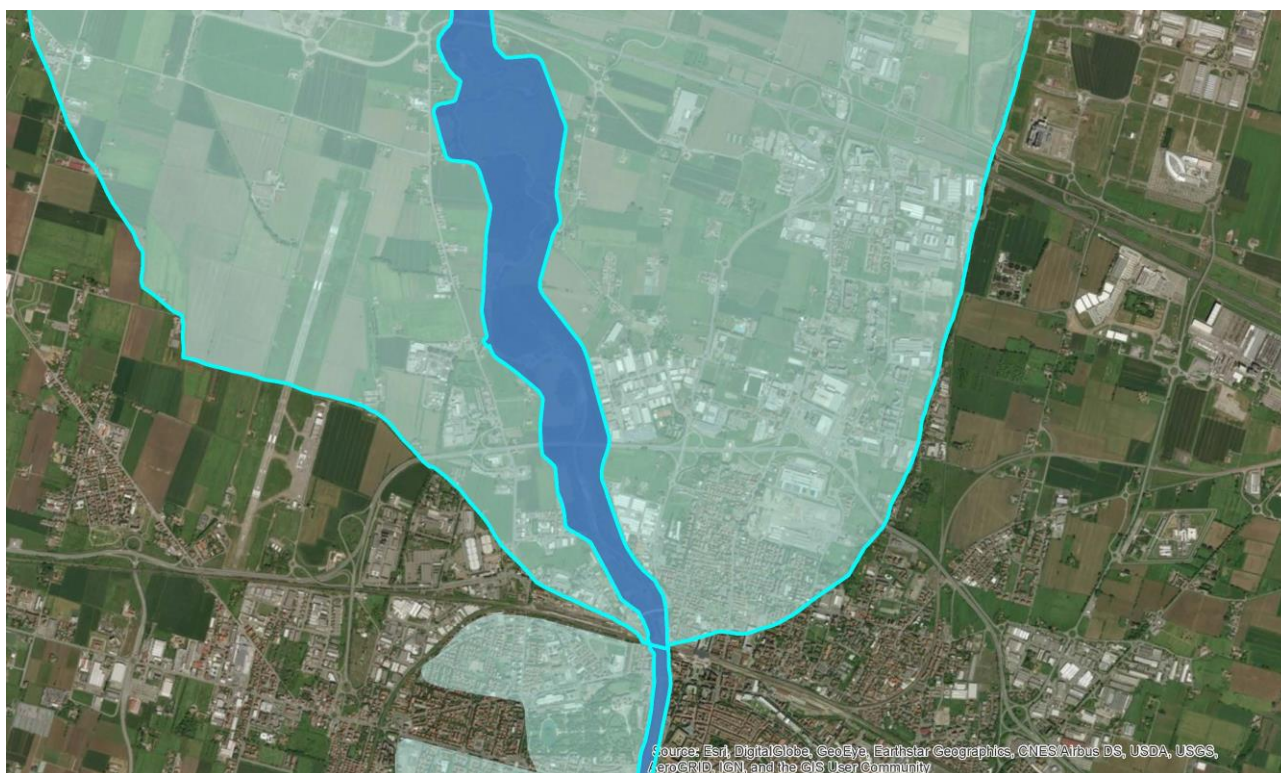


Figura 3-15 Estratto della Mappa di pericolosità alluvioni

Gli studi effettuati per la redazione della Mappa di pericolosità e alluvioni prende in considerazione n°3 scenari di pericolosità e la tipologia di attività antropica presente nelle aree che ricadono all'interno di ogni tipologia.



Gli scenari indicati sono i seguenti:

- P3 - H (Alluvioni frequenti con tempi di ritorno compresi tra 20 e 50 anni, elevata probabilità),
- P2 - M (Alluvioni poco frequenti con tempi di ritorno tra 100 e 200 anni, media probabilità),
- P1 - L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).

Come indicato nell'estratto della mappa in Figura 3-15, la porzione settentrionale dell'attuale area interessata dall'aeroporto di Parma e della sua estensione prevista dal PSA, oggetto di studio, ricade nella zona P3 (scarsa probabilità di alluvioni) in una zona interessata da attività produttive (prevalentemente agricoltura).

La restante parte del sedime aeroportuale non interessata alcun scenario di pericolosità.

Tale indicazione è in accordo con quanto indicato nelle considerazioni relative alla analisi della geomorfologia della zona nel paragrafo 4.8.

### 3.11 Inquadramento Sismico dell'Area di Studio

Per valutare la pericolosità sismica si fa riferimento alle disposizioni regionali e nazionali.

La Regione Emilia-Romagna, nella delibera della Giunta Regionale n.1677 del 24 Ottobre 2005 "Prime indicazioni applicative in merito al decreto Ministeriale 14 Settembre 2005 (Pubblicato sul supplemento ordinario n.159 alla Gazzetta Ufficiale n.222 del 23 settembre 2005) recante 'Norme Tecniche per le costruzioni'" stabilisce quanto segue: *"Nel silenzio del Decreto Ministeriale, si deve ritenere che a decorrere dal 23 ottobre 2005 continui a trovare applicazione la classificazione sismica di tutti i Comuni della Regione, stabilita, in via di prima applicazione, ai sensi del punto 3. dell'Allegato 1 all'Ordinanza n.3274/2003"* .

Nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*, pubblicata sul Supplemento Ordinario n. 72 alla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003 il Comune di Parma viene classificato in **Zona 3**.

Nella mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, riportata nella Fig. 4.9-1 seguente e disponibile sul sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it/>, elaborata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, riferimento ordinanza PCM del 28 Aprile 2006 n.3519, all.1b. il comune di Parma ricade in una zona con accelerazione massima al suolo (a max) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat .A) **compresa tra 0.100 e 0.175g**.

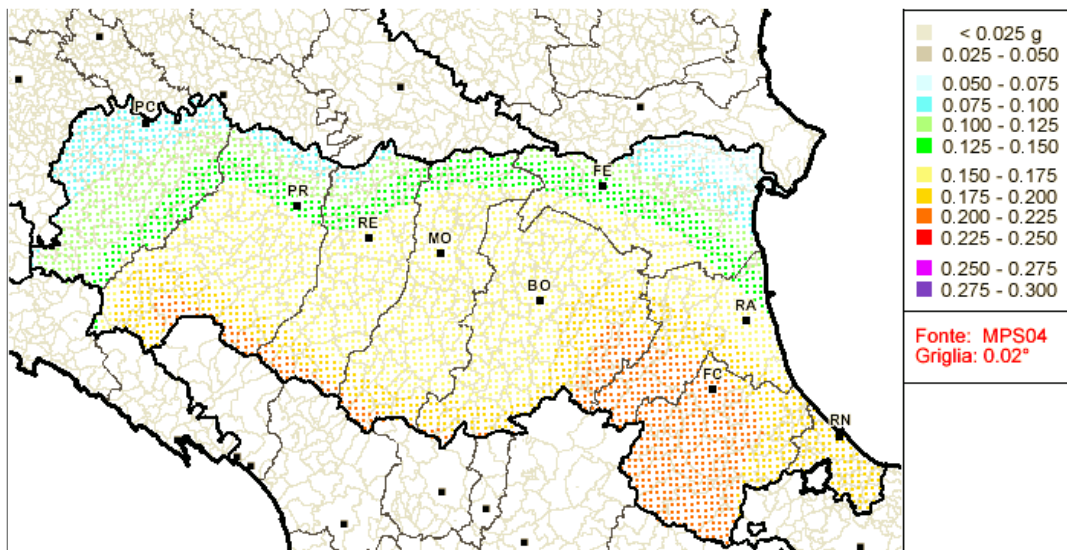


Figura 3-16 Estratto da "Mappa Pericolosità Sismica del territorio Nazionale"

### 3.12 Uso del suolo

In merito all'uso del Suolo, con riferimento all'intorno aeroportuale, le aree maggiormente rappresentative sono le aree agricole utilizzate e l'area urbana di Parma oltre al sistema infrastrutturale composto da linea ferroviaria, autostrada A1 e viabilità locale. Sotto l'aspetto naturalistico l'uso del suolo ne ha evidenziato la presenza esclusivamente lungo il corso del torrente Parma con aree coperte da prati permanenti, vegetazione ripariale e alcune aree destinate all'arboricoltura da legno

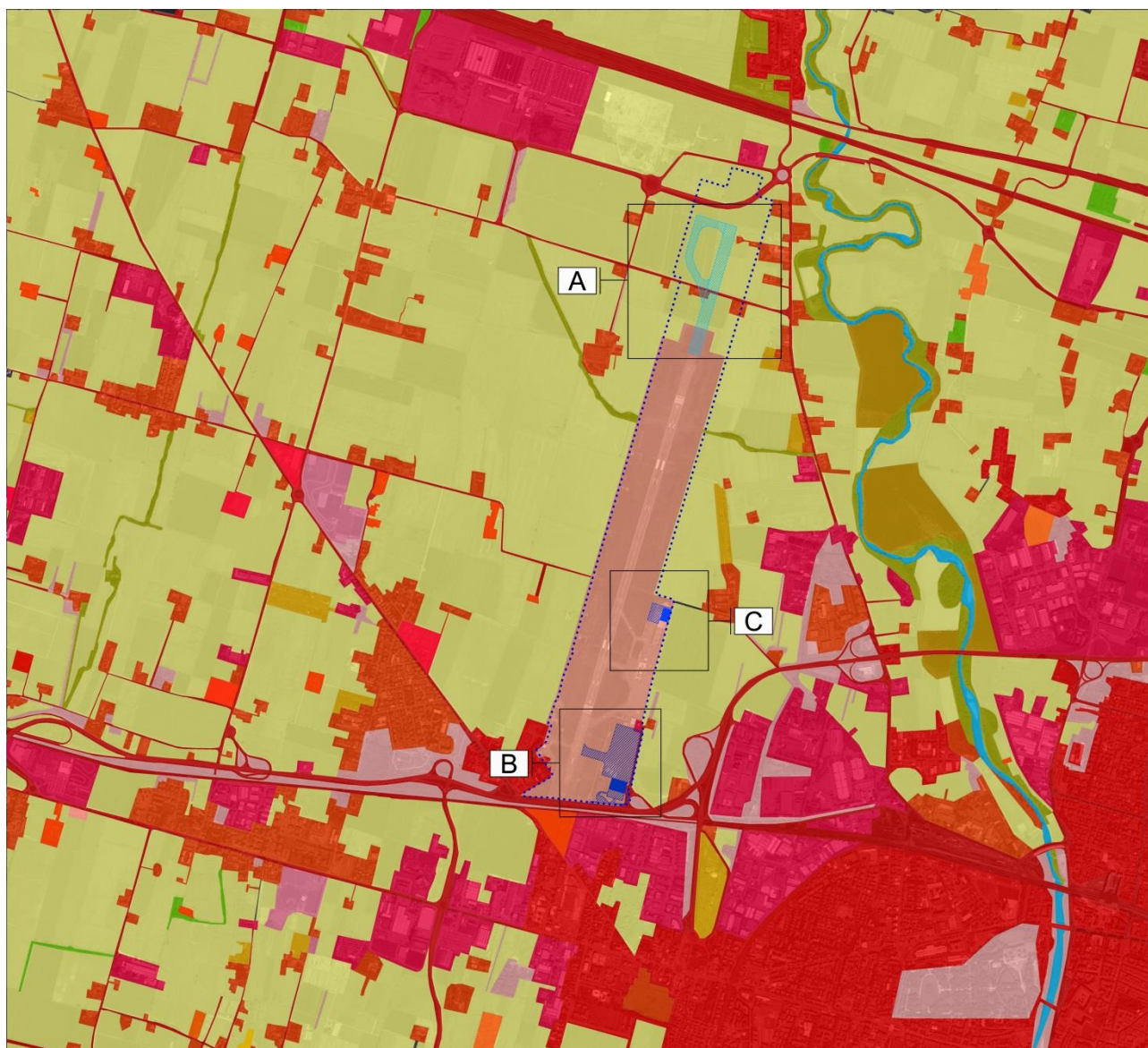
Le risultanze di una lettura complessiva dei caratteri del territorio legata alla copertura del suolo restituisce un'area fortemente antropizzata in cui la componente naturale si presenta sotto forma di aree residuali e elementi lineari come fossi e canali irrigui e filari e siepi di confine e i cui la presenza dei seminativi è l'elemento maggiormente rappresentato.

L'area a nord ovest del sedime aeroportuale è caratterizzata da due elementi lineari: a nord l'autostrada A1 e a sud la SS9 Via Emilia affiancata dalla linea ferroviaria Milano-Bologna; questi elementi influenzano l'uso del suolo come dimostrato dalla presenza di estese aree commerciali e di servizi. I nuclei residenziali in quest'area diventano nuclei sparsi e a carattere discontinuo mentre gli elementi maggiormente rappresentati, come già evidenziato, risultano essere le aree agricole utilizzate sotto forma di colture estensive.

L'area occidentale è invece caratterizzata oltre che dalla presenza di seminativi e l'abitato nord della città di Parma anche dall'asta fluviale che rappresenta il principale elemento di naturalità del territorio.

Infine l'area meridionale del sedime aeroportuale è occupata in gran parte da tessuto urbano, sia continuo che discontinuo, e vi si evidenzia la presenza di aree produttive e commerciali.

Di seguito si riporta un'immagine relativa ai dati di uso del suolo elaborati nel dintorno dell'area aeroportuale.



**Legenda Corine Land Cover IV livello**

Superfici artificiali

- 1.1.1 Zone residenziali a tessuto continuo
- 1.1.2 Zone residenziali a tessuto discontinuo
- 1.2.1 Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- 1.2.2 Reti stradali, ferrovie e infrastrutture tecniche
- 1.2.4 Aeroporti
- 1.4.1 Aree verdi urbane

Superfici agricole utilizzate

- 2.1.1.2 Colture estensive
- 2.2.2 Frutteti
- 2.2.4.2 Pioppicoltura

Territori boscati e ambienti semi-naturali

- 3.1.1.6 Boschi a prevalenza di specie igrofile
- 3.1.3 Boschi misti

Corpi idrici

- 5.1.1 Corsi d'acqua, canali e idrovie

Figura 3-17 Uso del suolo (CLC IV Livello 2012 e elaborazione specialistica)

| Codice  | Descrizione  | Superficie (ha) | %    |
|---------|--|-----------------|------|
| 1.1.1   | Zone residenziali a tessuto continuo                           | 314,7           | 9,5  |
| 1.1.2   | Zone residenziali a tessuto discontinuo                        | 246,5           | 7,5  |
| 1.2.1   | Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati | 335,3           | 10   |
| 1.2.2   | Reti stradali, ferrovie e infrastrutture tecniche              | 169,2           | 5    |
| 1.2.4   | Aeroporti  | 101,1           | 3    |
| 1.4.1   | Aree verdi urbane  | 118,5           | 3,5  |
| 1.4.2   | Aree ricreative e sportive                                     | 17,0            | 1    |
| 2.1.1.2 | Colture estensive  | 1889,2          | 56,5 |
| 2.2.2   | Frutteti   | 21,1            | 0,5  |
| 2.2.4.1 | Pioppicoltura  | 42,1            | 1,25 |
| 3.1.1.6 | Boschi a prevalenza di specie igrofile                         | 55,2            | 1,65 |
| 3.1.3   | Boschi misti   | 6,5             | 0,2  |
| 5.1.1   | Corsi d'acqua  | 19,1            | 0,5  |

Tabella 3-1 Quantità derivate dall'uso del suolo – Elaborato grafico T10 "Carta dell'uso del suolo"



## 4 BIODIVERSITÀ

### 4.1 Inquadramento tematico

La metodologia applicata per l'analisi della suddetta componente ha lo scopo di caratterizzare la biodiversità, intesa come distribuzione e composizione floristica, vegetazionale e faunistica del contesto in cui si inserisce l'aeroporto Internazionale di Parma, al fine di comprenderne il valore biologico ed ecologico ed evidenziare gli elementi maggiormente sensibili ai possibili impatti che si potrebbero avere in attuazione delle opere previste dal Piano di Sviluppo Aeroportuale.

Il lavoro svolto è stato impostato in primo luogo attraverso una ricognizione delle componenti naturali presenti, quali vegetazionale, faunistica e l'individuazione di habitat sensibili da salvaguardare in quanto vi si svolgono le funzioni vitali delle specie in relazione anche alle connessioni e/o frammentazione del territorio. Ogni tema è stato indagato secondo diversi gradi di approfondimento, dapprima esaminando il contesto ambientale generale in cui si è inquadrato l'aeroporto e, a seguire, analizzando il contesto specifico delle aree prossime agli interventi o del contesto aeroportuale.

Le fasi analitiche della componente in esame sono riassunte come segue.

- Analisi vegetazionale condotta su due livelli di approfondimento, il primo di area vasta e il secondo di intorno all'area di progetto;
- Analisi faunistica, effettuata sul popolamento faunistico rilevato nel territorio soprattutto in termini di avifauna, lo studio dei flussi migratori e la loro influenza sul popolamento ornitico, nonché i popolamenti stanziali;
- Analisi delle principali unità ecosistemiche, ricavate definendo dei macroambienti, ossia delle aree aventi le risorse atte a supportare la vita di determinate specie animali, a partire dalla "Carta dell'uso suolo ad orientamento vegetazionale".
- Individuazione delle aree di interesse naturalistico sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, regionale nonché provinciale e delle reti ecologiche a diversa scala di indagine;
- Definizione del grado di naturalità e di connessione del territorio, intesa quest'ultima nella valutazione complessiva degli elementi vegetazionali e floristici, dei corridoi ecologici e delle aree strategiche di conservazione e tutela presenti nell'intorno aeroportuale che contribuiscono al potenziamento della connessione ecologica atta a ridurre il grado di frammentazione e di pressione antropica determinati dalla presenza dell'urbanizzato e delle infrastrutture in genere. Tale analisi è mirata non solo a dare un inquadramento dello stato attuale del territorio, ma a determinare anche le potenziali interferenze dovute alla realizzazione delle opere previste dal Piano, nei termini di perdita di superfici naturali e di elementi sensibili.



## 4.2 Quadro conoscitivo: Aspetti vegetazionali

### 4.2.1 Inquadramento vegetazionale e floristico

Analizzando la vegetazione reale dell'area vasta è possibile osservare come essa sia influenzata in modo marcato, oltre dai fattori biotici e abiotici, anche dagli interventi umani che ne hanno plasmato l'originaria e naturale conformazione, andandone a modificare radicalmente i suoli, un tempo coperti da foreste. Il paesaggio è stato modificato attraverso il taglio dei boschi, l'ampliamento degli insediamenti urbani ed industriali, la costruzione delle grandi vie di comunicazione e delle aree agricole gestite con pratiche intensive ed infine con l'introduzione di specie alloctone che minacciano la vegetazione autoctona, come ad esempio il caso della *Robinia Pseudoacacia* introdotta in Europa nel '600.

Il risultato di queste azioni è visibile attraverso una lettura del territorio parmense a larga scala che mette in evidenza la distanza tra l'abitato e le aree naturali che permangono nel territorio, in termini di importanza ecologica, principalmente come aste fluviali (corridoi ecologici)

L'immagine che segue mette in evidenza la prima area con vegetazione naturale cartografata dal Corine Land Cover 2012 al IV livello

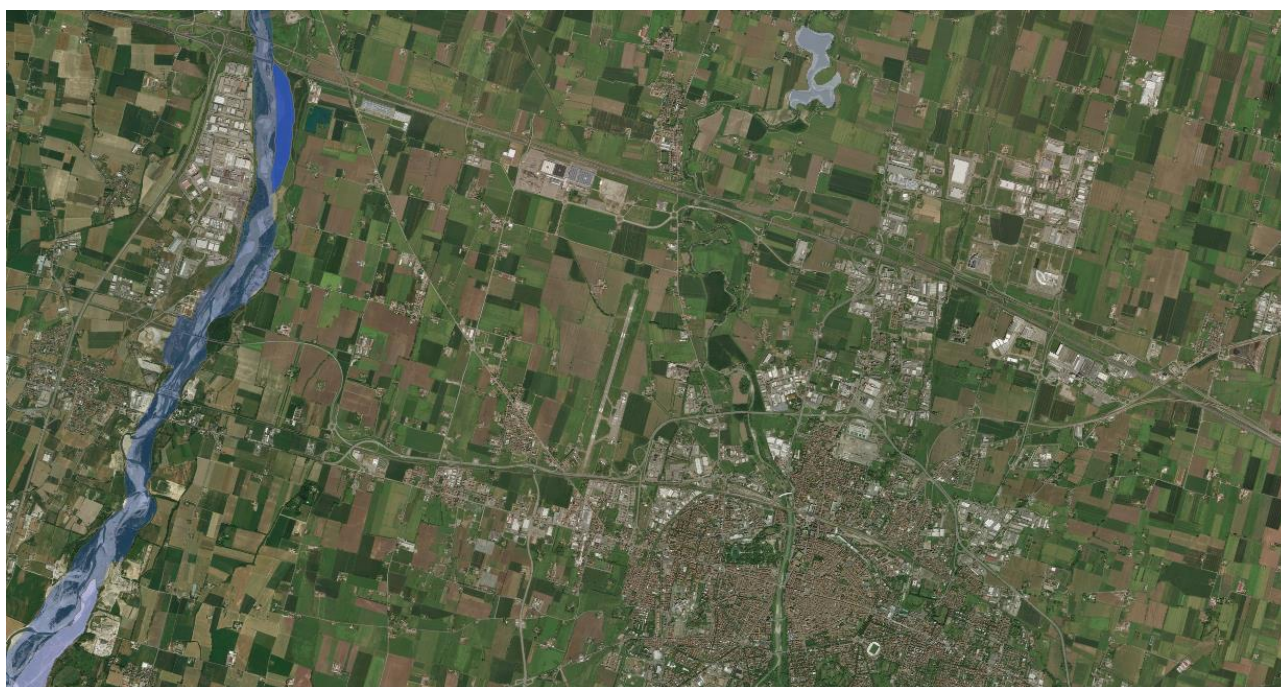


Figura 4-1 Stralcio delle aree naturali estratte dal CLC IV Livello 2012

Le caratteristiche del territorio in esame spiegano il motivo per cui si è approcciato lo studio delle componenti ambientali del territorio cartografando ad un livello di maggior dettaglio le tessere del paesaggio presenti e in particolar modo l'approccio allo studio sulla vegetazione.

In questo contesto l'assetto vegetazionale del territorio in esame può essere sinteticamente descritto secondo la seguente articolazione:

- a. Zona agricola di pianura, con siepi, filari d confine;

- b. Corso del torrente Parma, con una componente vegetazionale costituita da boscaglie, arbusteti, cespuglieti e praterie;
- c. La città consolidata di Parma e quella diffusa è invece caratterizzata da presenza di aree verdi urbane poco significative sotto l'aspetto naturalistico.



Figura 4-2 Stralcio della Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale

| Descrizione       | Superficie (ha) | %    |
|-------------------|-----------------|------|
| Aree verdi urbane | 118,5           | 3,5  |
| Pioppeto          | 42,1            | 1,25 |
| Pioppeto-Saliceto | 55,2            | 1,65 |
| Boschi misti      | 6,5             | 0,2  |
| Corsi d'acqua     | 19,1            | 0,5  |

| Descrizione                  | Superficie (ha) | % |
|------------------------------|-----------------|---|
| Superficie di analisi totale | 3350            |   |

Tabella 4-1 Quantità derivate dall'uso del suolo a orientamento vegetazionale – Elaborato T14

La sola vegetazione naturale reale (e coincidente con la potenziale) presente nell'area in analisi consta nella vegetazione azonale ripariale della foresta a tunnel che si rinviene lungo le rive del torrente Parma. Trattasi di comunità forestali ripariali mature che crescono tipicamente in aree che sono regolarmente inondate per periodi piuttosto lunghi dell'anno e presentano termotipo da meso a supratemperato, nelle regioni Eurosiberiane.

Tali comunità afferiscono all'Alleanza<sup>5</sup> del *Salicion albae* così chiamata per l'abbondanza di salice, specie più rappresentativa delle comunità che la compongono. Tra le specie più abbondanti e frequenti si annoverano infatti: *Salix alba*, *Urtica dioica*, *Populus nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Rubus caesius*, *Equisetum arvense*, *Cornus sanguinea*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*. Le specie diagnostiche constano di *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Populus nigra*, *Saponaria officinalis*.

Ai sensi della Direttiva Habitat e della classificazione EUNIS l'habitat di riferimento è identificato col codice 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

Per tutto il tratto di attraversamento del tessuto della città storica compatta e della città moderna e contemporanea consolidata il torrente Parma è arginato, rettificato e nettamente antropizzato con fronti edificati che si affacciano direttamente sul greto del torrente. La foresta a tunnel è in tale contesto piuttosto molto ridotta di spessore e discontinua anche longitudinalmente. In corrispondenza dell'argine ovest, subito a sud del cavalcavia ferroviario, il lungo torrente è alberato, alla quota topografica della città, a mezzo di un denso filare di *Tilia spp.* che entra in contatto con la vegetazione ripariale. Non appena il Parma si allontana dal centro città riprende i suoi divagamenti meadriformi lasciando spazio ad ampie isole lenticolari di ghiaia; qui la vegetazione ripariale si fa più continua e spessa. In alcune anse entrano in contatto con i pioppi spontanei fitti pioppeti da legna.

Anche il verde urbano merita di essere considerato soprattutto in un territorio antropizzato come quello in esame. Il verde urbano (definito spesso anche area verde, natura urbana, foresta urbana) può essere classificato nelle seguenti tipologie in base alle diverse modalità di fruizione (ISTAT, 2002):

- Aree di arredo urbano: spartitraffico, aree di sosta, rotonde e barriere antinquinamento.
- Aree speciali: giardini scolastici, orti botanici, vivai, giardini zoologici e cimiteri.

<sup>5</sup> Nel sistema di classificazione adottato in fitosociologia, l'Alleanza è il livello intermedio tra l'Ordine e l'Associazione; è contraddistinta dalla desinenza -ion legata al nome del genere della specie ritenuta più rappresentativa delle comunità coinvolte e raggruppa associazioni vegetali affini da un punto di vista floristico ed ecologico. L'Associazione è, invece, l'unità di base della Fitosociologia e in termini nomenclaturali è contraddistinta dalla desinenza -etum legata al nome del genere della specie che definisce la fisionomia della formazione vegetale sottesa. Corrisponde ad una comunità vegetale caratterizzata da una particolare composizione floristica e da specifici aspetti ecologici, biogeografici e successionali.



- Verde storico: ville, parchi e giardini che hanno un interesse artistico o storico.
- Verde attrezzato: verde con giochi per bambini, campi polivalenti e piste ciclabili.

#### 4.2.2 Caratterizzazione dell'intorno aeroportuale

L'analisi dell'intorno aeroportuale è stata condotta integrando le informazioni relative al quadro vegetazione e floristico generale con diverse tematiche floristico-vegetazionali sia di carattere tipologico sia di carattere funzionale. Le informazioni di carattere tipologico sono state rappresentate mediante la "Carta dell'uso ad orientamento vegetazionale" allegata al presente studio.

L'obiettivo principale della seguente analisi di dettaglio è definire tutti gli aspetti tipologici e funzionali della vegetazione locale al fine di individuare tutti i possibili bersagli degli eventuali impatti ambientali.

Analizzando la carta tematica l'aeroporto si colloca a ridosso dell'abitato di Parma, al limite della Zona agricola di pianura con siepi, filari di confine dei campi. In questo ambito si osservano prevalentemente suoli utilizzati per colture cerealicole e nelle aree adiacenti il sedime aeroportuale quasi esclusivamente aree antropizzate.

Le uniche aree che possono essere definite "naturali", che seppur subiscono la ceduzione o l'intrusione di specie aliene, presentano vegetazione con minor impatto antropico e con formazioni che in minima parte riconducono a quella potenziale. Esse sono collocate prevalentemente lungo il corso del Parma e in altre ridotte aree in cui si ha vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione. Non mancano su tutto il territorio aree in cui la robinia è divenuta la specie dominante; grazie alla sua capacità di riproduzione agamica molto veloce e il suolo particolarmente umido lungo le rive dei corsi d'acqua, riesce a diffondersi molto rapidamente a discapito delle specie autoctone. In ambito aeroportuale, per ovvi motivi di sicurezza, ogni forma di vegetazione arborea e arbustiva dovrebbe essere ridotta in quanto, oltre a costituire rifugio per la fauna selvatica, rappresenta anche un ostacolo alla visibilità dei confini aeroportuali in punti nevralgici per la sicurezza oltre che eventuale ostacolo per la navigazione.

#### 4.2.3 Aspetti normativi di settore

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale rappresenta il principale strumento di ascolto e di governo a disposizione della comunità provinciale. Il Piano, oltre a proporre strategie e progettualità per affrontare le situazioni di rischio e crisi ambientale, riconosce la necessità di valorizzare e tutelare i luoghi di maggior valenza naturalistica e paesaggistica. Attraverso la previsione di diverse forme di gestione ambientale (parchi, riserve, aree di riequilibrio ecologico, progetti di valorizzazione ambientale, ecc.) ci si è posti l'obiettivo di realizzare una rete ecologica di rango provinciale.

Il Piano Strutturale Comunale è tenuto ad articolare le unità di paesaggio del presente Piano mediante ulteriori approfondimenti e specificazioni. In particolare devono essere individuati le componenti del paesaggio e gli elementi caratterizzanti suddivisi in elementi fisici, biologici ed antropici, evidenziando nel contempo le invarianti del paesaggio nonché le condizioni per il mantenimento della loro integrità. Devono inoltre essere individuati, delimitati e catalogati i beni culturali, storici e testimoniali di particolare interesse per gli aspetti paesaggistici e per quelli geologici e biologici. Importanti sono anche i Corridoi ecologici: fasce territoriali di connessione fra le diverse aree naturali che hanno la funzione di garantire la continuità della rete ecologica provinciale; per tale ragione il PTCP individua tali ambiti quali luoghi prioritari per le azioni di sostegno del Piano Regionale di Sviluppo Rurale, con l'obiettivo di conciliarne il ruolo ambientale con l'utilizzo agronomico. I Comuni, in sede di stesura del PSC, dovranno specificare con maggiore precisione il limite dei Corridoi ecologici di rango provinciale, approfondirne l'articolazione funzionale ed ambientale secondo diversi gradi di valorizzazione, oltre ad individuare i corridoi ecologici di rango comunale che formano la rete ecologica complessiva.

### 4.3 Quadro conoscitivo: Aspetti faunistici e Rete ecologica

#### 4.3.1 Inquadramento ecosistemi

##### 4.3.1.1 Ecosistema ripariale

L'ecosistema oggetto di trattazione è localizzato prevalentemente lungo il corso del Torrente Parma, in particolare nell'area a est del sedime aeroportuale.

Il corso del torrente Parma nei secoli è cambiato in diversi punti a causa di alluvioni, come quella del 1177 che ne spostò il letto verso ovest di quasi un centinaio di metri; ne è testimonianza il ponte romano rinvenuto nella zona di Piazza Ghiaia, all'inizio di strada Mazzini. Come anche a causa delle perturbazioni delle maglie centuriali. La centuriazione romana è infatti ancora riconoscibile in molti punti della Pianura Padana e può aiutare a ricostruire l'evoluzione orografica del territorio. Le caratteristiche generali sono comunque ascrivibili alle fasce umide ripariali e quindi: i suoli particolarmente idromorfi su cui si impone la "vegetazione ripariale". Nelle aree più distali sono presenti formazioni arboreo arbustive che potenzialmente, e solo in piccoli lembi, sono ancora costituite da Salice bianco (*Salix alba*) accompagnato dal pioppo nero (*Populus nigra*), dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*), dal salice ripariolo (*Salix eleagnos*) e dal salice rosso (*Salix purpurea*). Infine, lungo i corsi d'acqua, e soprattutto nei canali irrigui, sono presenti formazioni a dominanza di canne, rizofitiche ed igrofile.

La fauna è in particolar modo legata alla presenza dell'acqua. Tra gli anfibi assieme al rospo comune (*Bufo bufo*) si osserva quello smeraldino (*Bufo viridis*); da segnalare anche la rana verde (*Rana synklepton esculenta*) la quale è poco sensibile all'inquinamento. Se ci si sposta nelle aree circostanti ai corsi d'acqua si trovano specie di rettili ubiquiste quali: il biacco (*Couber viridiflavus*). Nelle aree ripariali e golenali fortemente antropizzate dominano tra i roditori il ratto grigio (*Rattus norvegicus*) e il topolino delle case (*Mus musculus*), mentre in zone più naturali vive il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*).



#### 4.3.1.2 Ecosistema agricolo

L'ecosistema agricolo può essere considerato, al pari dell'ecosistema antropico, come la matrice del contesto in esame; esso difatti copre quasi il 60% della superficie che si osserva nella "Carta dell'uso del suolo". Costituiscono un elemento caratterizzante il paesaggio agrario parmense i corridoi ecologici, ovvero siepi, filari e fasce lineari boscate che si distribuiscono, in modo più o meno omogeneo, in tutta la pianura. Esse svolgono molteplici funzioni naturalistiche oltre ad avere un buon significato di ordine paesaggistico.

Dal punto di vista naturalistico oltre ad essere un elemento di biodiversità, tali sistemi costituiscono un'interfaccia ed un ambito di transizione progressiva tra la realtà degradata della pianura e la realtà più importante della collina e della montagna che funge da elemento di connessione ecologica. Ulteriormente a questo ruolo svolgono una funzione di riqualificazione di aree particolarmente sfruttate dall'uomo creando così un microecosistema connesso alle aree agricole ma che può essere un elemento di rifugio e nidificazione per le specie animali.

I coltivi, sono degli habitat seminaturali adatti a specie avifaunistiche meno bisognose di una copertura arborea. Le aree aperte sono particolarmente idonee per la caccia di diverse specie di rapaci notturni e passeriformi che si nutrono di insetti, e le graminacee, inoltre, possono attirare tutte le specie granivore.

Le principali specie avifaunistiche che si rivengono e caratterizzano questo habitat sono ad esempio i rapaci notturni quali la civetta (*Athene noctua*), il gufo comune (*Asio otus*) nei mesi invernali, mentre in estate è possibile udire il canto dell'assiolo (*Otus scops*). Un'altra specie rappresentativa e caratteristica è l'allodola (*Alauda arvensis*) che nidifica all'interno dei prati. Altrettanto tipiche di questo ambiente sono la cutrettola (*Motacilla flava*), la ballerina bianca (*Motacilla alba*) e la rondine (*Hirundo rustica*) che nidifica in prossimità delle cascine e dei manufatti umani presenti nelle zone coltivate. Il pigliamosche (*Muscicapa striata*) e il saltimpalo (*Saxicola torquata*) sono altre specie caratteristiche di tale ambiente. Si unisce a queste due specie il codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*), specie che si osserva anche in prossimità dei centri urbani, soprattutto nei giardini. Tra i fringillidi oltre il verdone (*Carduelis chloris*) e il verzellino (*Serinus serinus*) compare una specie tipica di aree aperte e semiaperte: il cardellino (*Carduelis carduelis*). Immaneabili e comunissimi in queste zone sono la passera d'Italia (*Passer italiae*) e la passera mattugia (*Passer montanus*), il merlo (*Turdus merula*) e lo storno (*Sturnus vulgaris*).

Le altre classi faunistiche sono meno presenti. I mammiferi sono limitati a poche specie, per lo più roditori e insettivori che trovano rifugio in siepi, filari o macchie nelle aree limitrofe ai campi. Vi è, inoltre, l'ubiquitaria volpe (*Vulpes vulpes*), il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*) e l'avicola campestre (*Microtus arvalis*).

Tra gli anfibi che frequentano le aree coltivate sono presenti la raganella italiana (*Hyla intermedia*). Soprattutto di notte, è facile osservare il rospo comune (*Bufo bufo*), mentre si muove tra le siepi o mentre attraversa le strade.

#### 4.3.1.3 Ecosistema antropico

L'ecosistema antropico costituisce la superficie di maggiore estensione al pari del sistema agricolo. È costituito da diversi centri urbani che sono dislocati nell'alta pianura parmense.

Tale sistema è caratterizzato da aree profondamente modificate dall'uomo nelle quali sono stati alterati i naturali equilibri ecologici. La componente vegetazionale in tale contesto risulta particolarmente ridotta se non del tutto assente. Costituiscono elementi verdi della città le aree verdi urbane, filari e siepi alberate. La loro composizione è varia ma in particolar modo hanno subito l'influenza delle specie esotiche come la robinia e l'ailanto.

La fauna è nel complesso ridotta rispetto agli altri ambienti fin ora descritti. Piuttosto frequentata da specie ad ampia valenza ecologica che hanno la capacità di sfruttare le costruzioni umane come siti di riproduzione e di riparo, l'ambiente urbano, seppur "costruito", fornisce un'elevata disponibilità di fonti alimentari, un microclima più clemente nel periodo invernale, maggiore protezione dai predatori. La classe, quindi, maggiormente favorita è costituita dagli uccelli come il Piccione torraio (*Columba livia var. domestica*), il Colombaccio (*Columba palumbus*), la Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), la Civetta (*Athene noctua*), il Rondone (*Apus apus*), il Rondone pallido (*Apus pallidus*), il Torcicollo (*Jynx torquilla*), la Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*), la Rondine (*Hirundo rustica*), il Balestruccio (*Delichon urbica*), il Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*) e la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*); tra gli ubiquitari si possono osservare il Merlo (*Turdus merula*) e la Capinera (*Sylvia atricapilla*).

Sono più rari in ambito urbano i mammiferi e gli anfibi per scarsità di habitat idonei. Sono presenti tra i rettili, negli insediamenti umani ben assolti, le ormai ubiquitarie lucertole muraiolo (*Podarcis muralis*).

#### 4.3.2 Inquadramento faunistico

La situazione faunistica in Emilia-Romagna presenta margini di incertezza, rispetto ad habitat e flora, se possibile ancora maggiori, non fosse altro per l'intrinseca dinamicità ed elusività delle popolazioni animali. Anzitutto le specie faunistiche d'interesse comunitario presenti - circa 200 delle quali 80 uccelli - sono molte di più rispetto a quelle floristiche inoltre l'obiettivo di tutela inquadra anche tutti gli aggruppamenti faunistici che compongono la fauna minore, a sua volta oggetto di una legge regionale di tutela, che comprende non solo anfibi, rettili, pesci, chiroteri e altri micromammiferi, ma anche insetti, molluschi, crostacei e altri invertebrati dei quali solo di recente è emerso il ruolo di indicatori e protagonisti essenziali nella composizione degli habitat d'interesse conservazionistico.

Delle 120 specie - avifauna esclusa - che in base agli allegati alla Dir. 92/43/CEE "Habitat" risultano presenti in regione, solo 8 sono le specie prioritarie attualmente segnalate nei siti: lo Storione, pesce rarissimo, legato ad acque limpide, forse ancora presente con due specie differenti (ma sembra attualmente presente il solo storione cobice) nelle acque del Po; la *Rosalia alpina*, coleottero cerambicide localizzato in alcune faggete ben conservate sull'alto Appennino; lo scarabeo *Osmoderma eremita* e la farfalla *Euplagia quadripunctaria* di ambienti collinari e planiziari; la testuggine di mare *Caretta caretta*, elusiva frequentatrice di alcune spiagge ferraresi e

ravennati ancora poco frequentate; il rospo notturno dei fossi padani *Pelobate foscus*, ritenuto estinto ma presente con certezza, in base a recenti segnalazioni, in almeno 4 distinte stazioni del Parco del Delta e infine il Lupo, predatore elusivo e mobilissimo, avvistato in quasi tutti i siti che toccano il crinale appenninico.

Negli ultimi anni si assiste all'insediamento di specie finora sconosciute per la fauna regionale: si tratta ad esempio del gatto selvatico, probabilmente in espansione da sud attraverso i boschi appenninici.

Per quanto riguarda la componente ornitica, trattabile a parte anche in quanto oggetto della specifica Direttiva 79/409/CEE "Uccelli, l'Emilia-Romagna annovera importantissime presenze di siti come, ad esempio, le Valli di Comacchio (FE), che ospitano attualmente 234 specie tra nidificanti o migratori e svernanti. Delle 510 specie che compongono la checklist italiana secondo EBN-ASOER (2003), 394 sono gli uccelli che trovano alimentazione, rifugio o siti di nidificazione in Emilia-Romagna, ed è un contingente tra i più numerosi per una regione italiana. Peraltro recenti studi mostrano che la maggior parte delle specie rare, quelle acquatiche o molto localizzate come Aquila e Gufo reale, dimorano pressochè esclusivamente all'interno dei territori regionali classificati come ZPS.

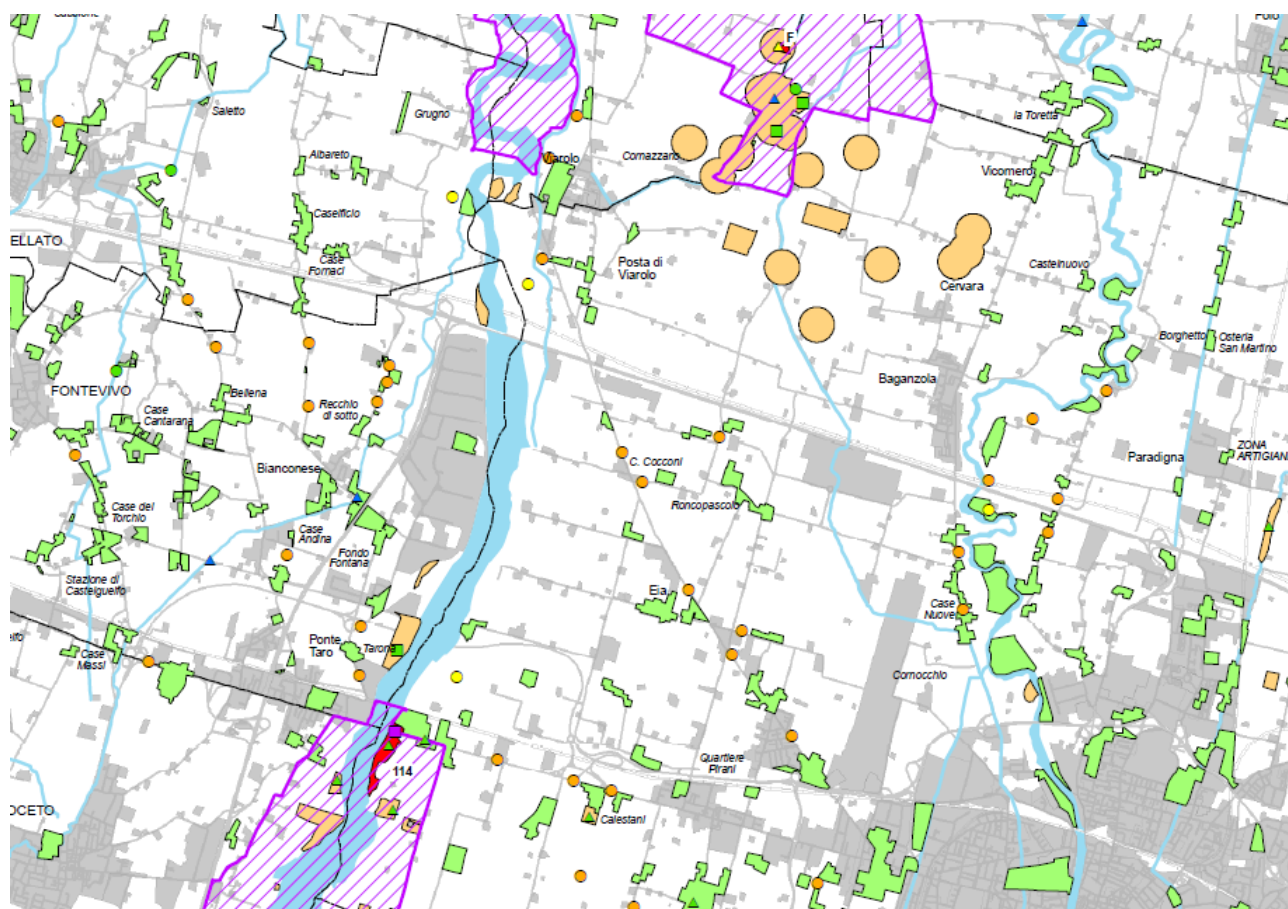
Delle 194 specie di interesse comunitario individuate in All. I, 80 sono quelle attualmente presenti in Emilia-Romagna, mentre occasionalmente può verificarsi l'avvistamento di esemplari erratici appartenenti ad almeno un'altra decina di specie. Sulle varie rotte di migrazione, sono stati ad esempio avvistati il Grifone o la Berta maggiore (che per natura non potranno mai formare qui popolazioni stabili), e non è improbabile - anzi auspicabile - l'osservazione di esemplari in sosta di Oca lombardella minore (più volte avvistata presso Comacchio), o Oca collarosso (avvistata negli anni '80 nel modenese e ferrarese) che potrebbero preludere, come è accaduto per il Fenicottero, ad un ritorno stabile di queste specie.

Di eccezionale importanza è la popolazione di *Chlidonias hybrida* (Mignattino piombato), per quanto riguarda l'Italia concentrata pressochè esclusivamente in Emilia-Romagna. Sebbene il trend dell'areale regionale di questa sterna sia nel complesso costante e la popolazione nidificante in incremento, si sta assistendo al deterioramento del grado di conservazione degli habitat importanti per la specie, il che la pone comunque in grave pericolo.

Non meno importante la fauna minore che è stata oggetto di una speciale legge di tutela regionale (L.R. n. 15/2006) nata per proteggere tutte le specie di anfibi, rettili e chiroterti che vivono sul territorio regionale, ma anche, piccoli mammiferi, pesci e insetti: animali di solito poco considerati, ma importantissimi per il funzionamento dei sistemi naturali.

#### **4.3.3 Caratterizzazione dell'intorno aeroportuale**

Dai paragrafi precedenti si evince come a livello vi sia una straordinaria presenza di specie faunistiche, anche tutelate a livello comunitario, ma legate geograficamente a luoghi distanti dall'area aeroportuale. Questo dato viene avvalorato ulteriormente da una lettura della Carta della Rete ecologica del PTCP che si riporta nell'immagine che segue.



**Elementi della Rete Ecologica**







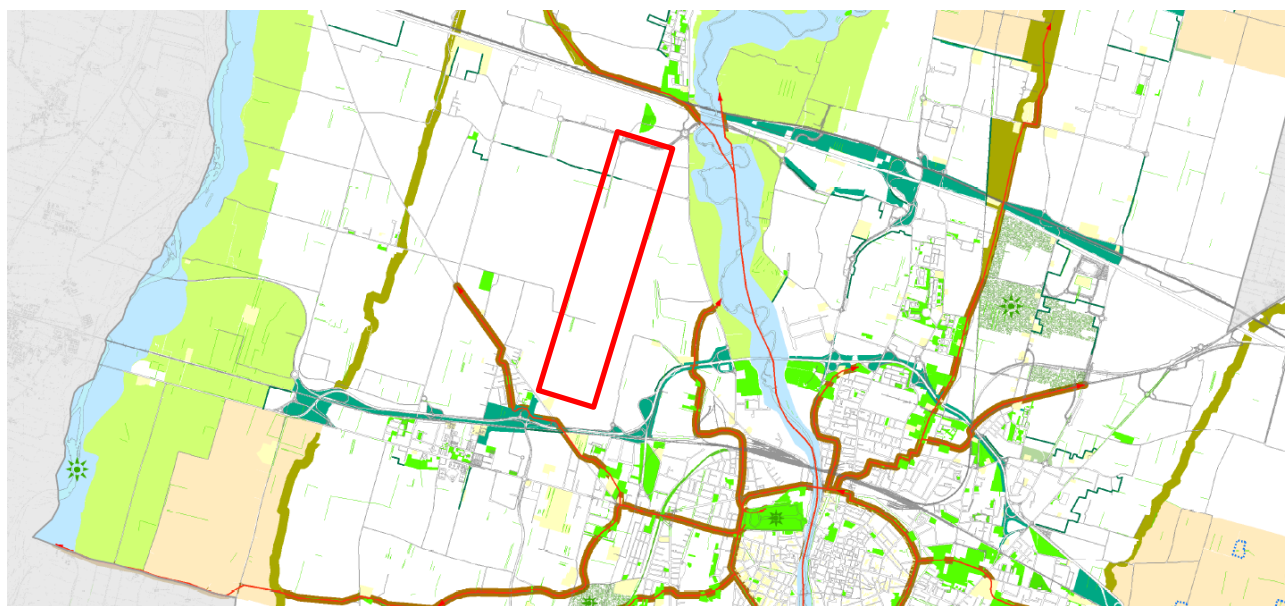
-  Nodi ecologici strategici con divieto di frammentazione e/o restrizione
-  Nodi ecologici oggetto di eventuale intervento di compensazione
-  Stepping Stone
-  Corridoi ecologici primari
-  Perimetro Aree Protette ai sensi della LR 6/2005 e Rete Natura 2000
-  Corridoi ecologici secondari

Figura 4-3 Stralcio dell'elaborato del PTPC C5B1 – Rete ecologica della pianura parmense

Oltre al PTCP è stato consultato anche il nuovo PSC del Comune di Parma non ancora approvato ma con al suo interno uno studio di dettaglio della Rete ecologica all'interno del territorio comunale



















- Rete ecologica di bacino**
- art. 5.12  Zona di valenza idraulico-ambientale
  - art. 5.12  Zona di ricostruzione delle formazioni lineari
- Rete ecologica del reticolo minore**
- art. 5.12  Fascia ripariale (buffer zone)
  - art. 5.15  Zone di tutela assoluta dei fontanili
- Rete ecologica ad elementi diffusi (connessioni est-ovest)**
- art. 5.12  Potenziamento del sistema delle siepi
- Rete ecologica urbana**
- art. 5.12  Verde pubblico
  - art. 5.12  Verde privato e di vicinato
  - art. 5.12  Parchi urbani e sub-urbani in previsione
- Rete ecologica locale**
- art. 5.12  Formazioni arboreo-arbustive di mitigazione degli impatti antropici
  - art. 5.12  Filari
- Elementi di diffusione della rete ecologica**
-  Elementi di diffusione di bacino
  -  Elementi di diffusione urbani
  - art. 5.14  Aree per forestazione urbana e territoriale (Kyoto forest)
  - art. 5.12  Diretrici di connessione tra la rete ecologica urbana e la rete ecologica di bacino (assi di potenziamento)

Figura 4-4 Stralcio dell'elaborato del PTPC CTP4 – Rete ecologica (in rosso l'area aeroportuale)



Gli stralci dei Piani e le indagini svolte portano a non ritenere la componente faunistica come elemento sensibile soggetto ad impatti, essendo la principale area a valenza ecologica rappresentata dall'asta fluviale del Parma che non viene però interferita dal PSA oggetto del presente studio. Un approfondimento verrà effettuato nello Studio di Incidenza Ambientale considerando un ambito di analisi più esteso con particolare attenzione all'avifauna e al fenomeno del birdstryke.

#### 4.4 Aree naturali Protette

Nei dintorni dell'aeroporto sono presenti, nel raggio di 10 km, le seguenti aree naturali protette:

- IT4020017 - SIC-ZPS - Aree delle risorgive di Viarolo, Bacini di Torrile, Fascia golenale del Po
- IT4020021 – SIC-ZPS – Medio Taro
- IT4020022 – SIC-ZPS – Basso Taro

##### IT4020017 - SIC-ZPS - Aree delle risorgive di Viarolo, Bacini di Torrile, Fascia golenale del Po

| Parametri                        | Descrizione                              |
|----------------------------------|--|
| Coordinate                       | Lon. 10.321944 – Lat. 44.929722          |
| Superficie (ha)                  | 2622 ha                                  |
| Comune                           | Parma, Colorno, Sissa Trecasali, Torrile |
| Regione biogeografica            | Continente                               |
| Data di proposta SIC             | Luglio 2002                              |
| Data di conferma SIC             | Gennaio 2017                             |
| Distanza dall'area di intervento | 3.800 ml                                 |

Tabella 4-2 Dati generali del SIC-ZPS IT4020017

##### IT4020021 - SIC-ZPS – Medio Taro

| Parametri                        | Descrizione   |
|----------------------------------|---|
| Coordinate                       | Lon. 10.175– Lat. 44.7419   |
| Superficie (ha)                  | 3810 ha   |
| Comune                           | Collecchio, Fontevivo, Fornovo di Taro, Medesano, Noceto, Parma, Solignano, Varano de' Melegari |
| Regione biogeografica            | Continente  |
| Data di proposta SIC             | Luglio 2002   |
| Data di conferma SIC             | Gennaio 2017  |
| Distanza dall'area di intervento | 4.500 ml  |

Tabella 4-3 Dati generali del SIC-ZPS IT4020017

#### IT4020022 - SIC-ZPS – Basso Taro

| Parametri                        | Descrizione  |
|----------------------------------|--|
| Coordinate                       | Lon. 10.2324– Lat. 44.9815                                       |
| Superficie (ha)                  | 1005 ha  |
| Comune                           | Fontanellato, Roccabianca, San Secondo Parmense, Sissa Trecasali |
| Regione biogeografica            | Continente   |
| Data di proposta SIC             | Aprile 2006  |
| Data di conferma SIC             | Gennaio 2017   |
| Distanza dall'area di intervento | 5.750 ml   |

Tabella 4-4 Dati generali del SIC-ZPS IT4020017

#### 4.5 Naturalità del territorio

La naturalità dei sistemi ambientali attraverso un'approssimazione può essere espressa attraverso dei gradi di naturalità della vegetazione proprio perché le piante sono il più visibile elemento del paesaggio naturale che risente delle azioni umane, sia attraverso l'impermeabilizzazione del suolo, sia attraverso le coltivazioni e sia attraverso i rimboschimenti che spesso non rispecchiano la vegetazione potenziale dell'area, quindi la loro alterazione è un buono strumento per valutare la naturalità. I livelli più elevati di naturalità si rinvencono laddove la presenza di fitocenosi spontanee denotano un buon grado di maturità nella serie di vegetazione e sono coerenti con le condizioni stazionali; le modificazioni indotte dalla presenza di insediamenti e di attività umane e le alterazioni del generale assetto paesaggistico sono relative ad ambiti con livelli di naturalità da molto bassa a medio-bassa. Nel suo complesso il territorio esaminato appare piuttosto omogeneo nel tessuto antropico ed agricolo ed i frammenti di vegetazione boschiva ed arboreo-arbustiva risultano esigui e sparsi, non sufficienti a rappresentare, specialmente nell'intorno aeroportuale, una maglia connettiva. Questi aspetti emergono dall'esame del territorio, nel quale sono individuabili le aree a maggior valore rappresentate da porzioni di territorio dislocate e non in continuità tra loro. L'area che comprende l'aeroporto può quindi dirsi con grado di naturalità rispettivamente basso.

## 5 RUMORE

### 5.1 Inquadramento tematico

Lo studio rispetto al parametro ambientale "Rumore" è finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico proprio del territorio contermini l'aeroporto e la verifica delle condizioni di esposizione al rumore indotto dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale nei suoi diversi contributi emissivi, ovvero:

- **Sorgenti di origine aeronautica**, rappresentate dagli aeromobili durante le diverse fasi di volo e a terra;
- **Sorgenti del sistema airside**, rappresentate dalle attività di piazzale a supporto delle diverse funzioni aeroportuali per il traffico aereo;
- **Sorgenti di origine stradale**, connesse al traffico veicolare lungo la rete di accessibilità e del sistema landside.

Per quanto concerne la prima tipologia emissiva, l'analisi ambientale acustica considera quali principali fonti emissive gli aeromobili durante le diverse fasi operative sia in aria, decolli e atterraggi, sia a terra durante le fasi di taxiway. Rispetto quindi a tale componente emissiva si definiscono le modalità per la simulazione della sorgente aeronautica ovvero della movimentazione degli aeromobili nelle diverse fasi di discesa, avvicinamento, spostamento lungo le taxi (anche se nel caso specifico questa ha effetto trascurabile data l'assenza di una via di rullaggio) nonché di nuovo spostamento lungo le taxi, corsa al decollo e salita.

L'analisi del rumore indotto dal traffico aereo è stata sviluppata mediante specifico modello di simulazione quale INM (Integrated Noise Model) nella versione più aggiornata 7.0d, previa opportuna caratterizzazione della sorgente aeronautica sulla base dei dati consuntivi di traffico e su un periodo di osservazione delle tre settimane di maggior traffico così come previste dalla normativa di riferimento quale il DM 31.10.1997 in attuazione della L.447/95.

Tale Decreto costituisce infatti la norma specifica che disciplina il rumore aeroportuale attraverso l'indice di valutazione LVA. Nel presente studio è quindi assunto tale indice come strumento di riferimento e valutazione delle potenziali interferenze sul territorio e del rapporto opera-ambiente.

E' pur vero che una attenta lettura dell'insieme delle norme nel campo del rumore ambientale mette in evidenza che per le fasce di pertinenza delle infrastrutture (e questo è detto in modo esplicito per altre sorgenti quali strade e ferrovie e molto meno per gli aeroporti dove la norma di settore non lo richiama) la zona "oltre" ovvero quella non normata la sorgente in questione concorre come tutte le altre al rumore complessivo e in tale logica deve essere rispettato il valore di zona attribuita dalla classificazione acustica comunale. Allo scopo occorre segnalare però che l'interezza del processo di verifica passa attraverso un ulteriore tassello che è rappresentato dai piani di risanamento comunali. Questi hanno proprio l'obiettivo di comprendere come e in che proporzioni i singoli ricettori sono oggetto di rumore e quindi può attribuire ad ogni sorgente che partecipa al rumore complessivo un suo livello da rispettare. In mancanza di tale strumento ci si può limitare all'esame del contributo specifico. Ciò è tanto più vero nel caso in esame ove tra l'altro

ma forse non a caso l'indice di riferimento è anche differente. Si passa infatti dal Leq per le analisi territoriali al LVA per quelle aeroportuali. Si è quindi deciso che per lo studio in atto il riferimento è il descrittore LVA.

In riferimento invece al sistema airside e alle sorgenti emmissive caratterizzate dalle diverse attività a supporto degli aeromobili durante le fasi di terra, quali ad esempio i mezzi rampa, stante i ridotti volumi di traffico caratterizzanti lo stato attuale nonché la tipologia di piazzole di sosta di tipo "self manouvering", che di fatto limitano il numero di mezzi rampa a servizio dell'aeromobile durante il turn-around, il loro contributo al rumore aeroportuale si ritiene già in questa fase preliminare come non significativo per l'aeroporto di Parma e pertanto non oggetto di approfondimento di analisi nelle fasi successive dello studio.

Anche il contributo emissivo acustico associato al traffico veicolare indotto, stante i volumi individuati nel paragrafo 1.4.3, è possibile ritenere preliminarmente non significativo dato il contesto territoriale ed infrastrutturale che caratterizza il territorio contermina l'aeroporto.

## **5.2 Il clima acustico indotto dall'aeroporto allo stato attuale**

### **5.2.1 Classificazione acustica del territorio**

Il quadro normativo nazionale in materia di inquinamento acustico prevede che il rumore aeroportuale sia disciplinato dal DM 31.10.1997 in attuazione della Legge Quadro n.447 del 26 ottobre 1995. Tale decreto demanda alle commissioni aeroportuali ex. art. 5 la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale attraverso la definizione e approvazione delle aree di rispetto Zona A, B e C in termini di livello di valutazione aeroportuale LVA, quale indicatore di riferimento per la caratterizzazione acustica ai sensi del suddetto Decreto.

In riferimento all'aeroporto di Parma, questo non è dotato di zonizzazione acustica aeroportuale ai sensi del DM 31.10.1997.

Per quanto concerne il territorio aeroportuale e comunale contermina il sedime aeroportuale, il Comune di Parma ha predisposto la Zonizzazione Acustica Comunale secondo quanto previsto dal quadro normativo di riferimento nazionale e regionale. Questa è riportata nell'elaborato grafico allegato.

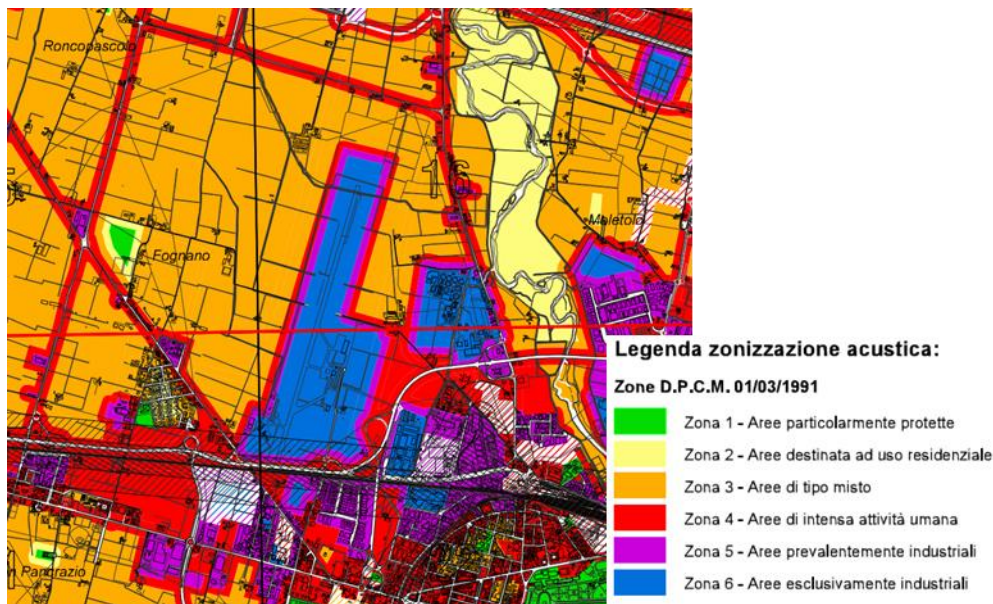


Figura 5-1 Stralcio Zonizzazione Acustica Comunale del Comune di Parma per il territorio aeroportuale e conterminare il sedime

Per quanto concerne il sedime aeroportuale, questo è classificato in Zona 6 ovvero come "area esclusivamente industriale" con valori limite di immissione diurni e notturni pari a 70 dB(A).

## 5.2.2 Caratterizzazione della sorgente aeronautica

### 5.2.2.1 Definizione dello scenario di riferimento

Il quadro normativo di riferimento per il rumore aeroportuale (DM 31.10.1997) indica quale periodo di osservazione per la caratterizzazione della sorgente aeronautica quello delle tre settimane di maggior traffico individuate come i sette giorni consecutivi con il maggior numero di movimenti scelti in funzione di tre quadrimestri (1 febbraio – 31 maggio; 1 giugno – 30 settembre; 1 ottobre – 31 gennaio).

Rispetto allo schedato voli dell'anno di riferimento per lo stato attuale (2017), tali settimane coincidono con quelle del:

- 23 – 29 maggio;
- 7 – 13 settembre;
- 5 – 10 ottobre.

Complessivamente in tale periodo il numero di movimenti effettivi è stato pari a 280, ovvero circa 13 operazioni medie giornaliere. Tale valore medio giornaliero definisce lo scenario di riferimento assunto nel modello previsionale di simulazione per la valutazione del rumore indotto dall'aeroporto allo stato attuale sul territorio intorno il sedime aeroportuale in termini di LVA.



Rispetto alle due componenti di traffico che caratterizzano la domanda di trasporto aereo allo stato attuale, 4 movimenti sono connessi al traffico passeggeri, 9 altresì a quello di aviazione generale.

#### 5.2.2.2 Operatività del traffico aereo nel periodo notturno

Con riferimento all'operatività notturna, ovvero al numero di movimenti nel periodo temporale definito dal DM 31.10.1997 compreso tra le 23:00 e le 6:00 e ritenuto più sensibile per il calcolo dell'indicatore LVA, sono state individuate tutte le operazioni notturne nel periodo dei 21 giorni assunto per la caratterizzazione della sorgente aeronautica. Stante i volumi ridotti di operazioni di volo e la programmazione dei voli nelle ore diurne della giornata, il traffico notturno è limitato ad un numero esiguo di movimenti connessi principalmente a condizioni di ritardo, e quindi di carattere saltuario, piuttosto che ad una condizione operativa ricorrente e, di conseguenza, certamente più sensibile.

Ad ogni modo tale operatività è stata considerata nella costruzione della modellazione acustica relative alle attuali condizioni di esercizio dello scalo parmense. Nella tabella seguente si riportano i valori percentuali ricavati dall'analisi dello schedulato voli.

| Descrittore acustico | Periodo temporale     | Operatività (%) |
|----------------------|-----------------------|-----------------|
| LVA                  | Diurno (6:00-23:00)   | 99,1%           |
|                      | Notturmo (23:00-6:00) | 0,9%            |

Tabella 5-1 Operatività del traffico aereo nel periodo diurno e notturno

#### 5.2.2.3 Tipologia di aeromobili e modalità di utilizzo della pista di volo

Per quanto attiene la tipologia di velivoli e la modalità di utilizzo della pista di volo si è fatto riferimento alle condizioni di traffico più ricorrenti e riportate nel paragrafo 1.2 nella precedente sezione e di nuovo esplicitati nelle tabelle di seguito.

Stante infatti l'operativo attuale dell'aeroporto caratterizzato da una ridotta frequenza di voli commerciali passeggeri, che risultano concentrati in determinati giorni della settimana, e da un operativo di aviazione generale dettato da fattori casuali connessi alle esigenze dell'utenza business o diportistica sia in termini di movimenti che di tipologia di velivoli, si ritiene più significativo considerare i valori medi annuali sia in termini di modalità di uso della pista di volo che di tipologia di velivoli al fine di analizzare la condizione operativa media più utilizzata e la tipologia di velivoli più ricorrente sullo scalo di Parma.

Per un aeroporto come quello di Parma, caratterizzato da una bassa entità del volume di traffico, la scelta delle tre settimane di maggior traffico, così come previsto dalla normativa, per la caratterizzazione della sorgente aeronautica segue un fattore casuale dettato esclusivamente dal numero consecutivo di movimenti ma non nella tipologia degli stessi.

Dato l'elevato contributo connesso alla componente di traffico di Aviazione Generale, caratterizzata da una elevata variazione della tipologia di velivolo, da aeromobili di medie dimensioni con motorizzazione a due turbofan a piccoli aeromobili ultraleggeri con motori a pistoni e ad elica, il

parametro di scelta delle tre settimane secondo la normativa non risulta appropriato per la caratterizzazione di tale tipo di sorgente in un processo come quello di verifica della compatibilità acustica dell'aeroporto, specie in una condizione di assenza dello strumento normativo che di fatto regola le condizioni di esposizione al rumore aeroportuale nell'intorno aeroportuale rappresentato dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

In tal senso quindi si è fatto riferimento ai valori medi annuali riportati nelle tabelle seguenti e desunti dall'analisi di traffico nell'anno 2017.

|     | Aviazione commerciale |     |            |    | Aviazione generale |     |            |    |
|-----|-----------------------|-----|------------|----|--------------------|-----|------------|----|
|     | Decolli               |     | Atterraggi |    | Decolli            |     | Atterraggi |    |
| RWY | 20                    | 02  | 20         | 02 | 20                 | 02  | 20         | 02 |
| %   | 30%                   | 70% | 100%       | 0% | 20%                | 80% | 95%        | 5% |

Tabella 5-2 Modalità di utilizzo della pista di volo assunte quali input del modello di simulazione INM per lo stato attuale

| Componente                       | Aeromobile                           | % comp | % totale |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------|----------|
| Aviazione commerciale passeggeri | Boeing 737-800                       | 66,6%  | 42%      |
|                                  | Airbus A320-200                      | 25,5%  |          |
|                                  | ATR 72                               | 4,8%   |          |
| Aviazione generale               | Cessna Citation Sovereign C680       | 17,9%  | 58%      |
|                                  | Beechjet 400/A                       | 17,0%  |          |
|                                  | Cessna Citation C510                 | 11,2%  |          |
|                                  | Honda HA-420 HondaJet <sup>(*)</sup> | 11,0%  |          |
|                                  | Hawker 800XP                         | 14,1%  |          |
|                                  | Pilatus PC12                         | 11,9%  |          |
|                                  | Cessna Citation C525                 | 16,9%  |          |

(\*) Non è presente all'interno del database di INM e pertanto si è individuato un aeromobile sostitutivo in accordo alle indicazioni ECAC nel Doc.29. Tale modello è stato sostituito con il Cessna Citation C510.

Tabella 5-3 Mix di flotta assunta quali input del modello di simulazione INM per lo stato attuale

#### 5.2.2.4 Rotte e procedure di volo

Per quanto riguarda l'implementazione all'interno del modello di simulazione delle rotte e procedure di volo, si è fatto riferimento a quelle nominali definite da ENAV nell'ambito dell'AIP Italia e riportate nel paragrafo 1.2 nella precedente sezione.

Per quanto riguarda la procedura di atterraggio per pista 20, essendo in tale direzione la pista dotata di strumentazione ILS, è stato considerato un angolo di discesa pari a 3° così come definito in AIP Italia.

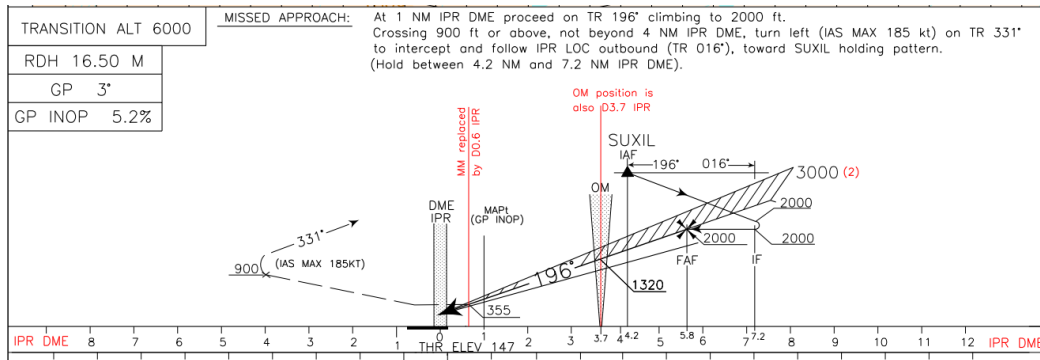


Figura 5-2 Procedura di atterraggio pista 20: procedura ILS pubblicata su AIP Italia (Rif. ENAV, AIP Italia LIMP 5-3)



Pista 20



Pista 02

Figura 5-3 Procedure di decollo per pista 02 e 20 pubblicate su AIP Italia (Rif. ENAV, AIP Italia LIMP 6-1)

### 5.2.3 I dati di input al modello INM

In tabella seguente si riportano i dati di traffico inseriti nel modello INM per lo scenario operativo futuro.

| Aeromobile                     | Decolli |      |      |      | Atterraggi |      |      |      |
|--------------------------------|---------|------|------|------|------------|------|------|------|
|                                | 20      |      | 02   |      | 20         |      | 02   |      |
|                                | D       | N    | D    | N    | D          | N    | D    | N    |
| Boeing 737-800                 | 0,43    | 0,00 | 1,00 | 0,01 | 1,43       | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| Airbus A320-200                | 0,13    | 0,00 | 0,30 | 0,00 | 0,42       | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ATR 72                         | 0,04    | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,13       | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Cessna Citation Sovereign C680 | 0,16    | 0,00 | 0,64 | 0,01 | 0,76       | 0,01 | 0,04 | 0,00 |
| Beechjet 400/A                 | 0,15    | 0,00 | 0,61 | 0,01 | 0,72       | 0,01 | 0,04 | 0,00 |
| Cessna Citation C510           | 0,20    | 0,00 | 0,79 | 0,01 | 0,94       | 0,01 | 0,05 | 0,00 |
| Hawker 800XP                   | 0,13    | 0,00 | 0,50 | 0,00 | 0,60       | 0,01 | 0,03 | 0,00 |
| Pilatus PC12                   | 0,11    | 0,00 | 0,42 | 0,00 | 0,50       | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| Cessna Citation C525           | 0,15    | 0,00 | 0,60 | 0,01 | 0,72       | 0,01 | 0,04 | 0,00 |

Tabella 5-4 Dati di input traffico aeromobili inseriti nel modello INM per lo scenario operativo futuro

#### 5.2.4 Le curve di isolivello acustico

Attraverso il modello di simulazione INM sono state individuate le curve di isolivello acustico LVA. Nell'elaborato grafico allegato è riportata la mappatura acustica allo stato attuale attraverso l'individuazione di tre aree distinte definite dalle isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) e assunte come riferimento dal DM 31.10.1997 per la definizione dell'intorno aeroportuale e quindi per la valutazione del rumore di origine aeronautica al suolo.

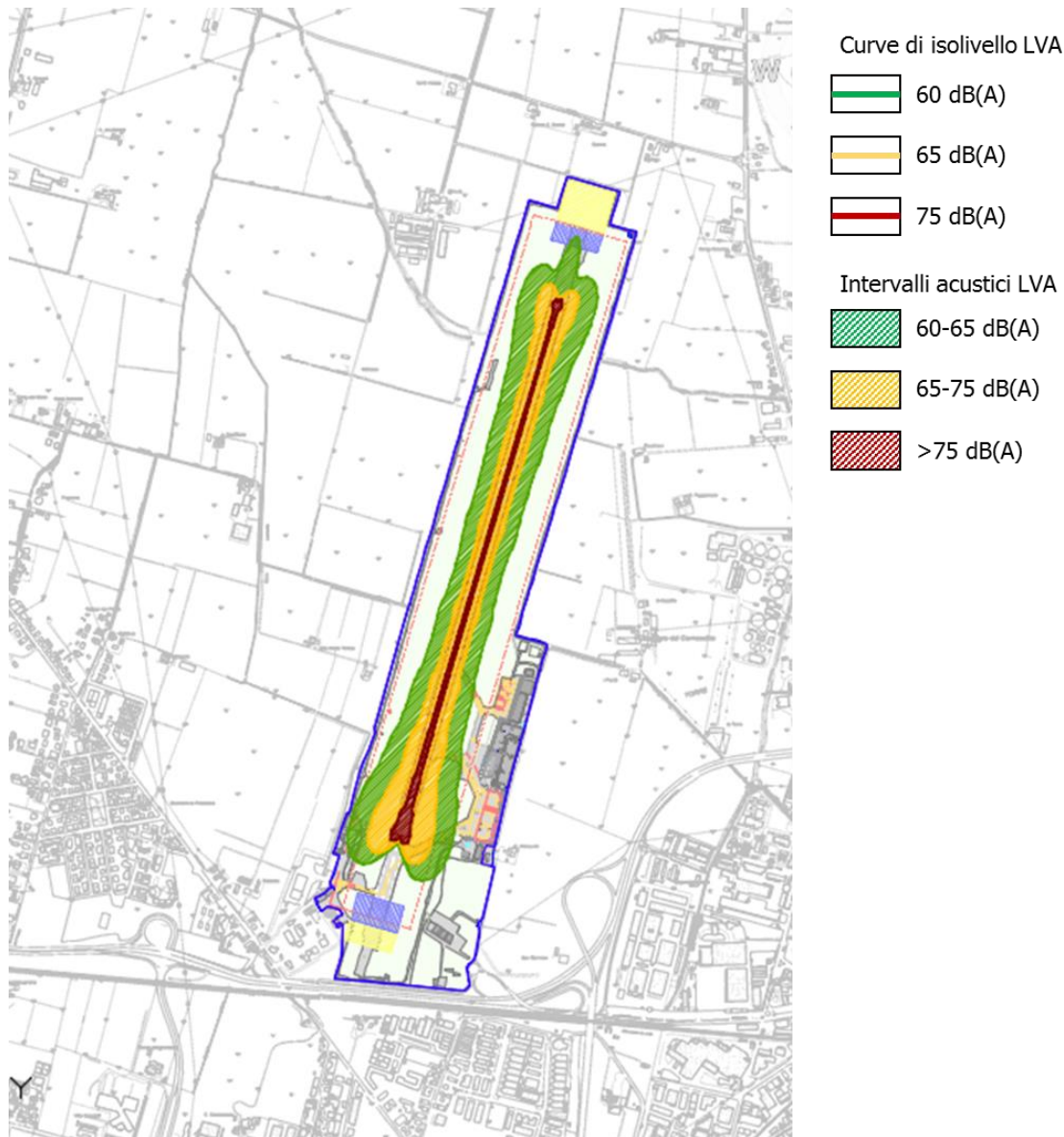


Figura 5-4 Rumore aeronautico allo stato attuale in termini di LVA

Come si evince dalla mappatura acustica riportata in Figura 5-4, stante il volume di traffico aereo caratterizzante il giorno di riferimento per la valutazione del rumore aeroportuale, le curve LVA rimangono tutte contenute all'interno del sedime aeroportuale e pertanto non interessano aree residenziali esterne allo scalo.



## **6 SALUTE UMANA**

### **6.1 Inquadramento tematico**

#### **6.1.1 Selezione dei temi di approfondimento**

L'obiettivo principale di questo studio è individuare le eventuali interferenze dovute alle attività dell'infrastruttura aeroportuale sullo stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'Aeroporto di Parma.

Nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l'analisi della componente Salute umana, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni o dei singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti lo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa; molte malattie infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

L'obiettivo dello studio sullo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

L'obiettivo generale dell'analisi è quello, infatti, di definire il rapporto tra lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

La presente Parte P2, ovvero la caratterizzazione dello stato attuale, è strutturata per la in quattro fasi:

1. screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana legate all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuali;
2. analisi del contesto demografico, del profilo epidemiologico sanitario condotta attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici;
3. analisi dei fattori di pressione presenti;

4. stima delle condizioni allo stato attuale della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, partendo dai risultati ottenuti dallo studio delle componenti "Aria e clima" e "Rumore" del presente SIA.

La prima fase di analisi (cfr. par. 6.1.2), rappresentata dallo screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana, vede l'individuazione dei principali fattori che possono avere effetti sulla salute umana.

Come meglio spiegato all'interno del suddetto paragrafo, data la tipologia di opera oggetto del presente SIA, sono state individuati i due ambiti nei quali ricercare le potenziali fonti di impatto sulla componente in esame: il clima acustico e la qualità dell'aria; nel paragrafo 6.1.3 sono quindi indicate le caratteristiche peculiari di questi due fattori e le attenzioni da porre nell'analisi delle interferenze.

Per quanto concerne la seconda fase, dall'analisi delle caratteristiche dell'operatività dell'infrastruttura aeroportuale, delle potenziali fonti di disturbo da esse generate e dalla disponibilità di dati relativi allo stato di salute delle popolazione di interesse, sono stati raccolti i dati necessari alla caratterizzazione dello stato attuale degli abitanti, sia dal punto di vista demografico che epidemiologico (cfr. par. 6.2 e 6.3).

Al fine di fornire un quadro completo del contesto conoscitivo, si è ritenuto utile definire lo scenario dei fattori di pressione presenti in prossimità dell'infrastruttura aeroportuale (cfr. par. 6.4).

Per quanto riguarda l'ultima fase, per la stima delle condizioni allo stato attuale, verrà utilizzato l'approccio del Risk Assessment; in tal modo sarà inoltre possibile effettuare un confronto oggettivo sull'eventuale variazione della stima dei rischi tra lo scenario attuale e quello futuro.

### **6.1.2 Screening delle fonti di disturbo della salute umana**

Al fine di determinare le principali patologie che possono incidere sulla salute dell'uomo, la prima operazione svolta è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dall'infrastruttura; nello specifico, data la tipologia di interventi previsti dal progetto in esame, sono stati considerati i seguenti fattori di analisi:

- vibrazioni,
- campi magnetici,
- qualità dell'aria,
- clima acustico.

L'intero quadro di riferimento ambientale del presente SIA, nonché elaborazioni specifiche svolte anche in riferimento al quadro progettuale, forniscono elementi significativi per svolgere le

considerazioni atte ad evidenziare quali di questi fattori possono avere significatività tanto da ritenere necessario lo sviluppo delle analisi in questa componente.

Per quanto riguarda il tema delle vibrazioni, è noto e documentabile da fonti bibliografiche come quella che potrebbe sembrare un'azione generatrice di vibrazioni che è rappresentata dal momento di toccata degli aeromobili in fase di atterraggio in effetti è un'azione che genera un'energia non significativa in termini di ripercussioni nel suolo. Nel caso specifico dell'area di progetto, considerando che nell'intorno aeroportuale praticamente non sono presenti a breve distanza beni a cui detta energia potrebbe essere trasmessa, si ritiene che tale fattore possa essere trascurato e quindi non sviluppato in termini di salute umana.

Analogamente, si possono ritenere trascurabili gli effetti connessi ai campi magnetici, vista la tipologia dell'opera infrastrutturale e delle attività ad essa legate.

Decisamente differente è il caso delle emissioni atmosferiche e di quelle sonore che invece rappresentano uno dei principali potenziali disturbi connessi alla presenza dell'aeroporto e delle azioni del suo potenziamento. Questi sono fattori evidentemente oggetto specifico di componenti ambientali proprie di uno studio di impatto ambientale ma in questa sede si riprendono e si evidenziano con una duplice logica.

Da un lato infatti, ai fini della salute umana, sono state eseguite delle analisi e delle simulazioni specifiche non proprie della componente "Aria e clima" e che quindi non troverebbero diversamente altro momento di trattazione, dall'altro un'analisi sinergica dei risultati delle elaborazioni sul rumore consentono di dare un quadro complessivo del clima acustico connesso all'intervento.

### **6.1.3 Le attenzioni da porre nell'analisi delle interferenze**

#### *6.1.3.1 Effetti sulla salute dei contaminanti atmosferici*

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come *"ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente"* (art. 268, comma 1 let. a) del D.lgs. 152/2006 e smi).

Si è soliti distinguere gli effetti dell'inquinamento atmosferico in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare.

Nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento) in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), tramite l'International Agency for Research on Cancer (IARC), stila ed aggiorna la classifica le sostanze secondo il loro livello di cancerogenicità; di seguito si riportano le caratteristiche dei quattro gruppi individuati dallo IARC per tali agenti.

| Gruppo | Definizione  | n. agenti |
|--------|--|-----------|
| 1      | Cancerogeno accertato per l'uomo: vi è sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo in studi epidemiologici adeguati.   | 120       |
| 2      | 2A Probabile cancerogeno per l'uomo, sulla base di evidenza limitata nell'uomo ed evidenza sufficiente negli animali da esperimento.   | 81        |
|        | 2B Sospetti cancerogeni per l'uomo, sulla base di evidenza limitata nell'uomo e evidenza non del tutto sufficiente negli animali da esperimento oppure di evidenza sufficiente negli animali ed evidenza inadeguata nell'uomo. | 299       |
| 3      | Non classificati per cancerogenicità sull'uomo.  | 502       |
| 4      | Probabilmente non cancerogeno per l'uomo sulla base di evidenze che indicano l'assenza di cancerogenicità nell'uomo e negli animali.   | 1         |

Tabella 6-1 Classifica IARC (aggiornata al 2017)

Dall'analisi delle sostanze classificate, sono state estrapolate quelle correlabili alle attività inerenti l'infrastruttura aeroportuale, elencate nella Tabella 6-2.

| Sostanza                                      | Gruppo IARC |
|---|-------------|
| PM <sub>10</sub>                              | 1           |
| PM <sub>2.5</sub>                             | 1           |
| Benzene – C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>       | 1           |
| Acetaldeide - C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O | 2B          |
| Naftalene – C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>    | 2B          |
| Biossido di azoto – NO <sub>2</sub>           | 2B          |
| Etilbenzene - C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>  | 2B          |
| Stirene - C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH    | 2B          |
| Toluene - C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>       | 3           |
| Biossido di zolfo – SO <sub>2</sub>           | 3           |
| Xilene (-m, -o, -p)                           | 3           |

Tabella 6-2 Inquinanti inerenti l'opera aeroportuale e le attività connesse

Tale identificazione degli inquinanti, come si vedrà meglio nei successivi paragrafi, rappresenta il primo step della procedura del *risk assessment*, il quale ha l'obiettivo di individuare le specifiche sostanze chimiche che per i loro potenziali effetti avversi sulla salute umana sono da includere nella stima. Per tale selezione, sono state scelte, tra le sostanze appartenenti ai gruppi 1, 2A, 2B e 3 dalla classifica IARC, quelle che possono avere origine in un'infrastruttura aeroportuale.

Di seguito per ciascuna sostanza si riporta una sintesi descrittiva e gli eventuali effetti sulla salute pubblica ad esse correlate.

#### Polveri Inalabili (PM<sub>10</sub>) e Polveri Respirabili (PM<sub>2.5</sub>)

La frazione più fine ( $PM_{10}$  e  $PM_{2.5}$ ) del PTS risulta quella più pericolosa in quanto in grado di superare le barriere naturali del sistema respiratorio e di penetrare direttamente nei polmoni.

Le particelle fra circa 5 e  $2,5 \mu m$  si depositano prima dei bronchioli, quelle con diametro inferiore a  $2,5 \mu m$  sono in grado di penetrare profondamente nei polmoni.

L'inhalazione di particelle metalliche può danneggiare anche il sistema nervoso e quello circolatorio: il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue.

#### Ossidi di Azoto ( $NO_x - NO_2$ )

In atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine  $NO_x$  che indica la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto ( $NO_2$ ).

Il monossido di azoto (NO) è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre il biossido di azoto ( $NO_2$ ) presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitriti, i perossiacetilnitriti ed altri.

La principale fonte di ossidi di azoto è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane ad elevato traffico, soprattutto a causa dei motori diesel.

L' $NO_2$  è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

Gli ossidi di azoto possono inoltre essere adsorbiti sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere attraverso la trachea e i bronchi, gli alveoli polmonari (dove avvengono gli scambi di ossigeno e biossido di carbonio tra apparato respiratorio e sangue) provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

#### Ossidi di Zolfo ( $SO_x - SO_2$ )

Normalmente gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa ( $SO_2$ ) e l'anidride solforica ( $SO_3$ ); questi composti vengono anche indicati con il termine comune  $SO_x$ .



L'anidride solforosa o biossido di zolfo rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi, ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropogeniche.

Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza (come i combustibili fossili) che come costituente fondamentale.

Tra i principali effetti sanitari di questi inquinanti si segnala l'arrossamento delle mucose delle prime vie respiratorie fino a bronchiti croniche. Particolarmente sensibili all'effetto degli ossidi di zolfo sono le persone con problemi asmatici.

Indirettamente, poiché aggrava la funzione respiratoria, questo inquinante ha effetti anche sul sistema cardiovascolare. Può agire anche in sinergia con le polveri fini.

#### Composti organici volatili – COV

La classe dei composti organici volatili, (COV) o VOC (dall'inglese Volatile Organic Compounds) comprende diversi composti chimici a base di carbonio, formati da molecole dotate di gruppi funzionali diversi, aventi comportamenti fisici e chimici differenti, ma caratterizzati da una certa volatilità.

In genere si usa distinguerli in base alla presenza di metano ( $\text{CH}_4$ ), ovvero tra composti metanici (COVM) e gli altri composti organici, genericamente definiti come non metanici (COVNM).

Le emissioni sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi, all'evaporazione di solventi e carburanti; tale classe di sostanze può dar luogo a disturbi nervosi, leucemia, ma soprattutto potrebbero aumentare il rischio di cancro.

Combinati con altri agenti inquinanti potrebbero contribuire alla formazione di malattie del sangue.

L'aeroporto è una fonte di emissione di inquinanti aerodispersi complessa; i principali inquinanti atmosferici, prodotti e rilasciati in atmosfera in un aeroporto, derivano da processi di combustione, a cui si aggiungono come sorgente le attività indicate con la sigla *GSE (Ground Support Equipment)*, che affiancano l'aeromobile dal momento dell'atterraggio fino al successivo decollo; tra queste possiamo citare le più comuni come i mezzi di trasporto per l'imbarco dei passeggeri, i mezzi adibiti al carico e scarico merci, i rimorchiatori degli aeromobili che li guidano negli spostamenti, i deicers.

I principali inquinanti connessi al suddetto gruppo di sorgenti sono rappresentati dagli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) e di zolfo ( $\text{SO}_x$ ), dal particolato ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2.5}$ ) e dai Composti Organici Volatili (COV).

Si evidenzia che nella procedura di risk assessment, come meglio specificato in seguito (cfr. par. 6.5.1), non è stato valutato il rischio connesso all'esposizione al Particolato, poiché nelle

metodologie definite dalle istituzioni che si occupano di dispersione di inquinanti in atmosfera (in particolare l'EPA), tale inquinante non viene incluso.

Anche per quanto concerne il biossido di azoto e di zolfo non sarà calcolato il rischio, poiché, come afferma l'US EPA, sono disponibili già degli standard di qualità dell'aria; nel caso della normativa nazionale si farà riferimento a quanto dettato dal D.Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Per darne conto saranno quindi riportati i risultati delle simulazioni di dispersione dei suddetti inquinanti, così da evidenziare eventuali superamenti dei limiti stabiliti dalla norma.

### 6.1.3.2 Effetti patogeni del rumore

Per quanto concerne l'inquinamento acustico, il termine "rumore aeroportuale" identifica tutte le manifestazioni acustiche derivanti dalle operazioni aeroportuali (fasi di decollo, atterraggio, manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili, ecc.), che possono provocare una sensazione generica di fastidio nella popolazione residente nelle aree limitrofe.

Il rumore aeroportuale, quale fenomeno fisico, si inserisce e si somma all'inquinamento acustico normalmente presente negli insediamenti urbani. Si tratta, infatti, di un evento improvviso, di breve durata, caratterizzato da elevati valori di pressione acustica che si sovrappone al rumore ambientale, mascherandolo in modo ricorrente. Il carattere improvviso e la pressione sonora, specie quando il rumore ambientale è ridotto, come durante le ore notturne, sono alla base della sensazione di fastidio che potrebbe essere percepita nelle zone limitrofe ad un aeroporto.

I nessi intercorrenti tra detta sensazione di fastidio e lo stato di salute trovano riscontro nella definizione di salute formulato dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per la quale *"la salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattia e di infermità"*.

Secondo quanto riportato nello Studio sugli Effetti del Rumore Aeroportuale (SERA) del 2010<sup>6</sup>, che ha visto coinvolti i Dipartimenti epidemiologici di diverse Regioni, l'ISPRA, le ARPA della regione Lazio, Veneto, Piemonte, Toscana e Lombardia, *"sono stati condotti numerosi studi di laboratorio ed epidemiologici sugli effetti del rumore sulla popolazione che vive nelle vicinanze di aeroporti [...]; tali studi indicano che il rumore può avere un impatto, temporaneo o permanente, sulle funzioni fisiologiche dell'uomo"*.

Ovviamente anche per questo aspetto non è possibile dar conto di quello che è il "fastidio" in quanto soggettivo e non riscontrabile in fenomeni stimabili (si tratta di un progetto e quindi necessariamente di elaborazioni mediante schematizzazioni e modellazioni della realtà) e pertanto lo studio di basa su analisi quantitative legate a quelle che sono i possibili approfondimenti sul legame tra patologie e le emissioni acustiche (cfr. par. 6.1.3.2).

<sup>6</sup> Studio sugli Effetti del Rumore Aeroportuale, finanziato dal Centro di Controllo delle Malattie (CCM) del Ministero della Salute.

Per quanto concerne la correlazione esistente tra esposizione al rumore di origine aeroportuale ed effetti sulla salute, occorre tener presente che la risposta al rumore varia di molto da un soggetto all'altro per molteplici ragioni.

Alcune delle risposte sono di tipo soggettivo e quindi difficili da verificare e quantificare. Ad esempio, le alterazioni descritte come "fastidio/disturbo" sono il più delle volte effetti "riferiti", rilevati con interviste condotte mediante questionari e quindi con ampi margini di incertezza.

Secondo alcuni studi, è improbabile che esista un rapporto lineare, costante per ogni individuo, tra livello di rumore ed effetti di disturbo per stimoli acustici di modesta intensità. Altri elementi di complessità vengono da studi indicanti che le risposte al rumore da traffico aereo non sono comparabili con quelle riportate in scenari di inquinamento acustico d'altro tipo, es. rumore da traffico veicolare (EAA, 2010).

L'inquinamento acustico può portare ad altri effetti indesiderati come irritabilità, stanchezza, mal di testa, calo di performance e in generale di un'alterazione psicofisica che prende il nome *annoyance*. In una popolazione abitualmente esposta a livelli eccessivi di rumore infatti, un numero più o meno cospicuo di soggetti lo percepirà come interferenza per la qualità della vita e come causa di diminuito comfort, sviluppando perciò un senso di avversione ad esso. All'interno di questo sottogruppo "sensibile" è più facile che si sviluppino effetti somatici, ed interferenze con le funzioni del sistema nervoso.

In una frazione ancora più piccola della popolazione esposta, questi effetti fisiologici possono diventare nel tempo una vera noxa patogena, inducendo o favorendo sindromi cliniche, specie in ambito cardiovascolare.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli eventuali effetti dovuti al rumore correlati alla dimensione socio sanitaria di riferimento.

| <b>Effetto</b>                     | <b>Dimensione socio-sanitaria</b> |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Disturbo, fastidio                 | Psicosociale, qualità di vita     |
| Disturbo del sonno                 | Effetti somatici, qualità di vita |
| Ridotta capacità di concentrazione | Salute psicofisica                |
| Cardiopatía ischemica              | Effetti clinici                   |
| Aumento pressione arteriosa        | Effetti fisiologici               |

Tabella 6-3 Principali effetti dovuti al rumore

Come si vedrà meglio nel paragrafo 6.3, dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Parma con le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale e all'intero territorio nazionale.

Da tali confronti sarà possibile affermare che allo stato attuale tra la provincia di Parma e le suddette aree di riferimento, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti l'opera infrastrutturale in esame.

Non sono, quindi, associabili fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura aeroportuale.

## 6.2 Distribuzione della popolazione e contesto demografico

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale.

Secondo i dati dell'Istat<sup>7</sup>, riferiti all'anno 2015, la popolazione residente in Emilia Romagna è di circa 4,5 milioni di abitanti, dei quali 2,1 milioni sono uomini e 2,3 milioni donne.

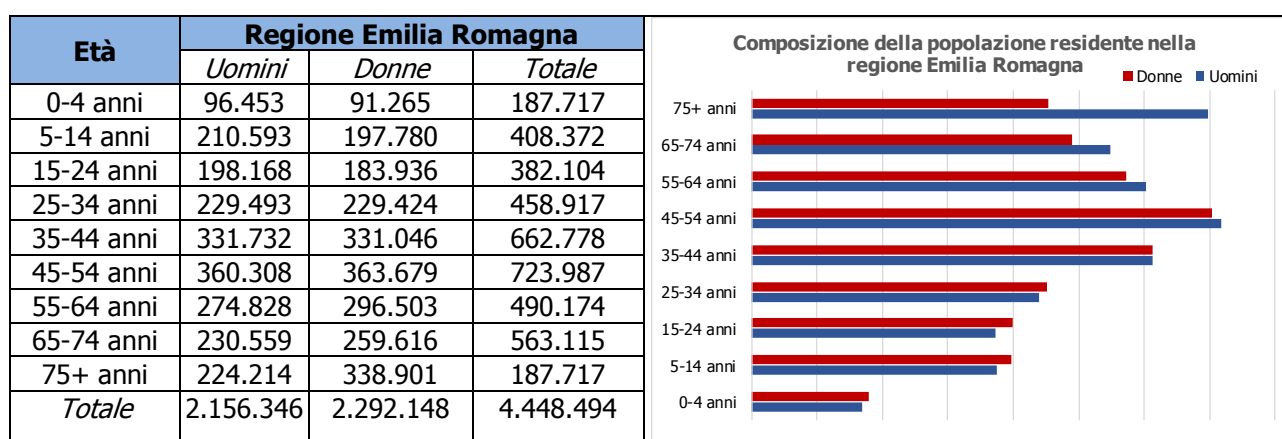


Tabella 6-4 Popolazione residente in Emilia Romagna distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2017 - anno 2016)

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione per fasce di età della popolazione residente nella provincia di Parma.

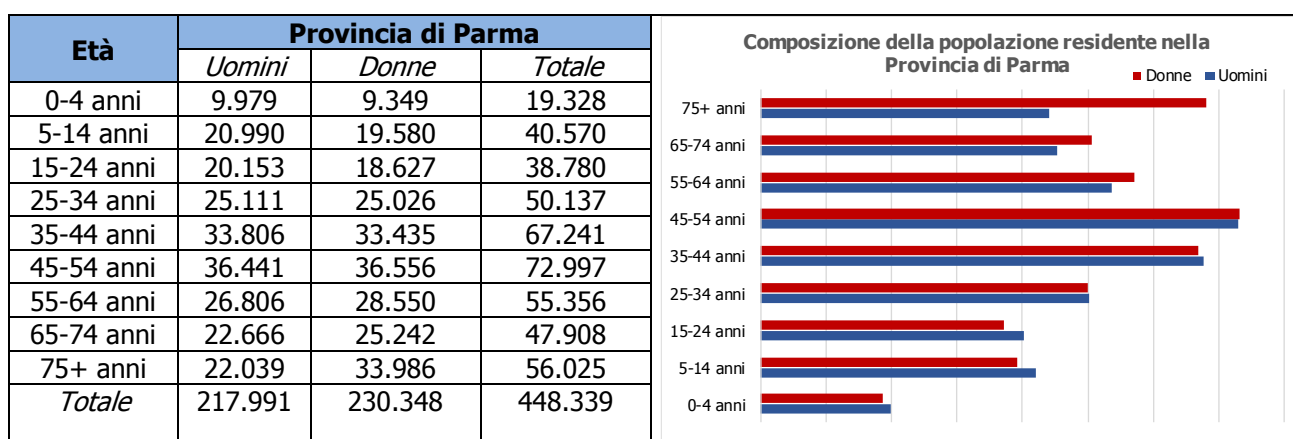


Tabella 6-5 Popolazione residente nella Provincia di Parma distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2017 - anno 2016)

<sup>7</sup> Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2017

Entrando nel dettaglio dell'area di studio relativa all'Aeroporto di Parma, il Comune ha una popolazione di circa 195.000 abitanti distribuiti su una superficie di 260 km<sup>2</sup> corrispondente ad una densità pari a 750 abitanti per km<sup>2</sup>. Nelle tabella seguente è riportata la composizione della popolazione nel Comune suddivisa per fasce di età, dalla quale si evince che per il comune di Parma la maggior percentuale è quella afferente la popolazione ricadente nella fascia di età 45 - 54 anni, seguita dal range 35 - 44 anni.

| Età [anni]    | Comune di Parma |            |                |            |                |            |
|---------------|-----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
|               | Uomini          |            | Donne          |            | Totale         |            |
|               | n.              | %          | n.             | %          | n.             | %          |
| 0-4           | 4.348           | 4,7        | 4.141          | 4,1        | 8489           | 4,4        |
| 5-14          | 8.764           | 9,4        | 8.336          | 8,3        | 17100          | 8,9        |
| 15-24         | 8.693           | 9,4        | 8.032          | 8,0        | 16725          | 8,7        |
| 25-34         | 11.842          | 12,8       | 11.860         | 11,9       | 23702          | 12,3       |
| 35-44         | 14.527          | 15,6       | 14.797         | 14,8       | 29324          | 15,2       |
| 45-54         | 15.407          | 16,6       | 16.322         | 16,3       | 31729          | 16,5       |
| 55-64         | 10.998          | 11,8       | 12.453         | 12,5       | 23451          | 12,2       |
| 65-74         | 9.135           | 9,8        | 10.970         | 11,0       | 20105          | 10,4       |
| 75+           | 9.113           | 9,8        | 13.101         | 13,1       | 22214          | 11,5       |
| <b>Totale</b> | <b>92.827</b>   | <b>100</b> | <b>100.012</b> | <b>100</b> | <b>192.839</b> | <b>100</b> |

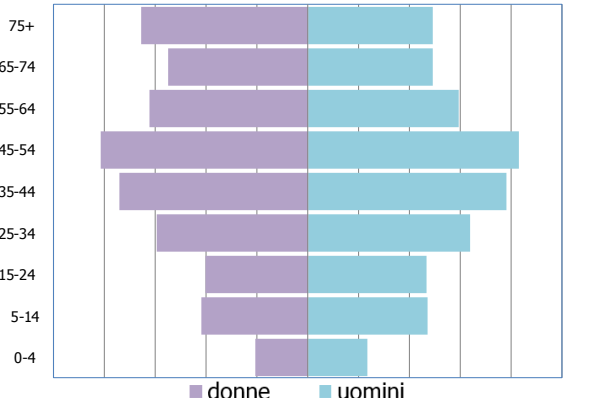


Tabella 6-6 Distribuzione residenti nel Comune di Parma (elaborazione dati ISTAT – tuttitalia.it)

## 6.3 Profilo epidemiologico sanitario

### 6.3.1 Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione di riferimento, sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall'Istat:

- sulla mortalità registrata nell'anno 2014;
- sulla morbosità relativa al 2015.

Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

In Tabella 6-7 sono sintetizzate le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.



| Cause di morte   | Cause di ospedalizzazione                      |
|--|--|
| <i>Tumori</i>  |  |
| Tumori maligni   | Tumori maligni                                 |
| Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici | -  |
| Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni                         | Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni |
| <i>Sistema cardiocircolatorio</i>                                      |  |
| Malattie del sistema circolatorio                                      | Malattie del sistema circolatorio              |
| Malattie ischemiche del cuore  | Malattie ischemiche del cuore                  |
| -  | Infarto miocardico acuto                       |
| <i>Sistema cerebrovascolare</i>  |  |
| Disturbi circolatori dell'encefalo                                     | Disturbi circolatori dell'encefalo             |
| <i>Apparato respiratorio</i>   |  |
| Malattie dell'apparato respiratorio                                    | Malattie dell'apparato respiratorio            |
| BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)                            | BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)    |
| <i>Sistema nervoso</i>   |  |
| Malattie del sistema nervoso e organi di senso                         | Malattie del sistema nervoso e organi di senso |
| Disturbi psichici  | -  |

Tabella 6-7 Cause di morte e di ospedalizzazione

### 6.3.2 Mortalità

Nel presente paragrafo sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, con riferimento all'annualità 2014, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato. Per tali indicatori sono esplicitati i casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla realizzazione degli interventi in progetto per un'infrastruttura aeroportuale:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori dei tre indicatori precedentemente descritti, forniti dall'Istat per l'ultimo anno disponibile (2014). Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 6-8, si riportano i dati di mortalità causate da tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

| Tumori  | Area territoriale | Numero decessi |        | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|---|-------------------|----------------|--------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|   |                   | Uomini         | Donne  | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Tumori maligni  | Parma             | 854            | 701    | 38,14              | 30,16 | 34,07                  | 20,15 |
|   | Emilia Romagna    | 8.031          | 6610   | 36,62              | 28,55 | 32,04                  | 19,14 |
|   | Italia            | 99.412         | 77.889 | 33,57              | 24,81 | 32,41                  | 18,34 |
| Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici | Parma             | 198            | 76     | 8,68               | 3,32  | 7,85                   | 2,48  |
|   | Emilia Romagna    | 2.094          | 889    | 9,59               | 3,89  | 8,45                   | 2,84  |
|   | Italia            | 26.924         | 10.007 | 9,1                | 3,19  | 8,75                   | 2,49  |
| Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni                    | Parma             | 175            | 70     | 7,61               | 3,1   | 6,89                   | 2,34  |
|   | Emilia Romagna    | 1.891          | 827    | 8,66               | 3,61  | 7,63                   | 2,64  |
|   | Italia            | 24.177         | 9209   | 8,17               | 2,93  | 7,85                   | 2,3   |

Tabella 6-8 Decessi avvenuti causa tumori (fonte: HFA 2017 – anno 2014)

In linea generale, per le tre tipologie di tumori, i valori considerati risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne. Relativamente ai dati della provincia di Parma, questi risultano essere pressoché in linea con i valori sia regionali che nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 6-9 e in Tabella 6-10.

| Area territoriale | Malattie del sistema circolatorio |         |                    |       |                        |       |
|-------------------|-----------------------------------|---------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi                    |         | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini                            | Donne   | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 805                               | 1.005   | 36,42              | 44,37 | 31,99                  | 21,57 |
| Emilia Romagna    | 7.271                             | 9.691   | 33,36              | 41,82 | 28,49                  | 20,82 |
| Italia            | 96.071                            | 124.129 | 32,31              | 39,53 | 31,78                  | 23,05 |

Tabella 6-9 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

Anche per quanto concerne i decessi legati alle patologie afferenti il sistema circolatorio, la Provincia interessata non presenta significative criticità rispetto a quanto stimato per l'intero territorio di riferimento.

| Area territoriale | Malattie ischemiche del cuore |        |                    |       |                        |       |
|-------------------|-------------------------------|--------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi                |        | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini                        | Donne  | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 288                           | 293    | 13,27              | 12,94 | 11,72                  | 6,48  |
| Emilia Romagna    | 2.808                         | 2.670  | 12,95              | 11,5  | 11,06                  | 5,75  |
| Italia            | 35.714                        | 33.939 | 11,99              | 10,8  | 11,74                  | 6,35  |

Tabella 6-10 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

Tra le due differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Tra gli uomini e le donne non si hanno grandi differenze e i valori, corrispondenti ai tre gli indicatori di riferimento, possono ritenersi confrontabili.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati in Tabella 6-11.

| Area territoriale | Disturbi circolatori dell'encefalo |        |                    |       |                        |       |
|-------------------|------------------------------------|--------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi                     |        | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini                             | Donne  | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 213                                | 265    | 9,23               | 11,41 | 8,08                   | 5,59  |
| Emilia Romagna    | 1.575                              | 2.325  | 7,18               | 10    | 6,09                   | 5,06  |
| Italia            | 22.609                             | 34.621 | 7,62               | 11,03 | 7,48                   | 6,44  |

Tabella 6-11 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

Non si riscontrano nette differenze tra gli uomini e le donne. Nel caso specifico dei disturbi circolatori dell'encefalo i tassi di mortalità registrati per la provincia di Parma sono in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità rispettivamente nella Tabella 6-12 e nella Tabella 6-13.

| Area territoriale | Malattie dell'apparato respiratorio |        |                    |       |                        |       |
|-------------------|-------------------------------------|--------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi                      |        | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini                              | Donne  | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 184                                 | 170    | 8,54               | 7,39  | 7,44                   | 3,7   |
| Emilia Romagna    | 1.914                               | 1.692  | 8,77               | 7,29  | 7,39                   | 3,65  |
| Italia            | 22.532                              | 19.011 | 7,61               | 6,06  | 7,52                   | 3,6   |

Tabella 6-12 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

Dall'analisi della precedente tabelle si nota come i valori registrati a livello provinciale siano in linea con quanto definito per il livello regionale e nazionale.

| Area territoriale | Malattie BPCO  |       |                    |       |                        |       |
|-------------------|----------------|-------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi |       | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini         | Donne | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 82             | 53    | 3,67               | 2,27  | 3,16                   | 1,22  |
| Emilia Romagna    | 919            | 668   | 4,21               | 2,86  | 3,53                   | 1,46  |
| Italia            | 12.035         | 8.199 | 4,07               | 2,61  | 4,01                   | 1,56  |

Tabella 6-13 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

Anche per quanto concerne i casi di mortalità per malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive, esaminando i tasso di mortalità, i valori registrati per la Provincia di Parma sono in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2014, avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

| Area territoriale | <b>Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso</b> |        |                    |       |                        |       |
|-------------------|---|--------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi  |        | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini  | Donne  | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 71  | 120    | 3,25               | 5,16  | 2,89                   | 2,92  |
| Emilia Romagna    | 727   | 1.049  | 3,37               | 4,56  | 2,89                   | 2,57  |
| Italia            | 10.349  | 14.129 | 3,5                | 4,51  | 3,39                   | 2,83  |

Tabella 6-14 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

| Area territoriale | <b>Disturbi psichici</b> |        |                    |       |                        |       |
|-------------------|--------------------------|--------|--------------------|-------|------------------------|-------|
|                   | Numero decessi           |        | Tasso di mortalità |       | Tasso di mortalità std |       |
|                   | Uomini                   | Donne  | Uomini             | Donne | Uomini                 | Donne |
| Parma             | 49                       | 111    | 2,27               | 4,9   | 1,91                   | 2,22  |
| Emilia Romagna    | 615                      | 1.194  | 2,83               | 5,18  | 2,38                   | 2,43  |
| Italia            | 5.952                    | 11.645 | 2,01               | 3,71  | 2                      | 2,07  |

Tabella 6-15 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2017 - anno 2014)

I dati Istat riportano una situazione omogenea in termini di tassi relativamente alle malattie del sistema nervoso e a disturbi psichici con i valori che in ambito provinciale che risultano essere in linea con le tendenze regionali e nazionali.

### 6.3.3 Morbosità

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2015. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione in cui i valori dei tre indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 6-16, si riportano i dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

| Tumori                                   | Area territoriale | Numero dimissioni |         | Tasso di dimissioni |        | Tasso di dimissioni std |       |
|--|-------------------|-------------------|---------|---------------------|--------|-------------------------|-------|
|  |                   | Uomini            | Donne   | Uomini              | Donne  | Uomini                  | Donne |
| Tumori maligni                           | Parma             | 3.584             | 3.961   | 165,28              | 172,41 | 123,17                  | 90,37 |
|  | Emilia Romagna    | 37.212            | 38.707  | 172,65              | 168,73 | 130,01                  | 90,54 |
|  | Italia            | 444.057           | 458.594 | 150,64              | 146,74 | 114,73                  | 78,18 |
| Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni | Parma             | 284               | 165     | 13,1                | 7,18   | 12,01                   | 5,8   |
|  | Emilia Romagna    | 3.440             | 1.828   | 15,96               | 7,97   | 14,33                   | 6,47  |
|  | Italia            | 33.031            | 14.204  | 11,2                | 4,55   | 10,67                   | 3,84  |

Tabella 6-16 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

I dati relativi alla provincia di Parma risultano essere in linea con quelli registrati a livello regionale e nazionale.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 6-17, in Tabella 6-18 e in Tabella 6-19 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e gli infarti.

| Area territoriale | Malattie del sistema circolatorio |         |                     |        |                         |        |
|-------------------|-----------------------------------|---------|---------------------|--------|-------------------------|--------|
|                   | Numero dimissioni                 |         | Tasso di dimissioni |        | Tasso di dimissioni std |        |
|                   | Uomini                            | Donne   | Uomini              | Donne  | Uomini                  | Donne  |
| Parma             | 5.623                             | 4.716   | 259,31              | 205,27 | 236,34                  | 145,19 |
| Emilia Romagna    | 51.296                            | 41.472  | 238                 | 180,78 | 213,41                  | 124,28 |
| Italia            | 687.858                           | 505.160 | 233,34              | 161,64 | 222,11                  | 121,38 |

Tabella 6-17 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

| Area territoriale | Malattie ischemiche del cuore |        |                     |       |                         |       |
|-------------------|-------------------------------|--------|---------------------|-------|-------------------------|-------|
|                   | Numero dimissioni             |        | Tasso di dimissioni |       | Tasso di dimissioni std |       |
|                   | Uomini                        | Donne  | Uomini              | Donne | Uomini                  | Donne |
| Parma             | 1.214                         | 622    | 55,99               | 27,07 | 50,85                   | 19,2  |
| Emilia Romagna    | 12.806                        | 5.814  | 59,42               | 25,34 | 53,08                   | 17,78 |
| Italia            | 186.231                       | 79.123 | 63,17               | 25,32 | 59,44                   | 19,55 |

Tabella 6-18 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

| Area territoriale | Infarto miocardico acuto |        |                     |       |                         |       |
|-------------------|--------------------------|--------|---------------------|-------|-------------------------|-------|
|                   | Numero dimissioni        |        | Tasso di dimissioni |       | Tasso di dimissioni std |       |
|                   | Uomini                   | Donne  | Uomini              | Donne | Uomini                  | Donne |
| Parma             | 644                      | 392    | 29,7                | 17,06 | 26,52                   | 11,32 |
| Emilia Romagna    | 6.050                    | 3.307  | 28,07               | 14,42 | 24,77                   | 9,49  |
| Italia            | 76.779                   | 39.247 | 26,05               | 12,56 | 24,34                   | 9,14  |

Tabella 6-19 Ospedalizzazione per infarto miocardico acuto (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

In generale per tutte e tre le tipologie di malattia emergono tassi di dimissioni provinciali pressoché in linea con le aree di riferimento.

Per quanto riguarda la morbosità relativa alle patologie dei disturbi circolatori dell'encefalo, si riportano in Tabella 6-20 i dati di ospedalizzazione.



| Area territoriale | <b>Disturbi circolatori dell'encefalo</b> |         |                     |       |                         |       |
|-------------------|---|---------|---------------------|-------|-------------------------|-------|
|                   | Numero dimissioni                         |         | Tasso di dimissioni |       | Tasso di dimissioni std |       |
|                   | Uomini                                    | Donne   | Uomini              | Donne | Uomini                  | Donne |
| Parma             | 744                                       | 742     | 34,31               | 32,3  | 30,82                   | 20,84 |
| Emilia Romagna    | 7.108                                     | 7.263   | 32,98               | 31,66 | 28,83                   | 20,31 |
| Italia            | 115.971                                   | 113.709 | 39,34               | 36,38 | 37,19                   | 25,8  |

Tabella 6-20 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 6-21 e in Tabella 6-22, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

| Area territoriale | <b>Malattie dell'apparato respiratorio</b> |         |                     |        |                         |       |
|-------------------|--|---------|---------------------|--------|-------------------------|-------|
|                   | Numero dimissioni                          |         | Tasso di dimissioni |        | Tasso di dimissioni std |       |
|                   | Uomini                                     | Donne   | Uomini              | Donne  | Uomini                  | Donne |
| Parma             | 2.996                                      | 2.461   | 138,17              | 107,12 | 129,74                  | 82,08 |
| Emilia Romagna    | 28.492                                     | 25.243  | 132,19              | 110,04 | 121,2                   | 83,28 |
| Italia            | 357.918                                    | 285.749 | 121,41              | 91,43  | 118,36                  | 76,84 |

Tabella 6-21 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

| Area territoriale | <b>Malattie BPCO</b> |        |                     |       |                         |       |
|-------------------|----------------------|--------|---------------------|-------|-------------------------|-------|
|                   | Numero dimissioni    |        | Tasso di dimissioni |       | Tasso di dimissioni std |       |
|                   | Uomini               | Donne  | Uomini              | Donne | Uomini                  | Donne |
| Parma             | 264                  | 239    | 12,17               | 10,4  | 10,86                   | 6,48  |
| Emilia Romagna    | 2.821                | 2.629  | 13,09               | 11,46 | 11,28                   | 7,77  |
| Italia            | 32.037               | 25.590 | 10,87               | 8,19  | 10,42                   | 6,62  |

Tabella 6-22 Ospedalizzazione per malattie BPCO (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

I dati relativi alla provincia di Parma risultano essere in linea con quelli registrati a livello regionale e nazionale.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 6-23.

| Area territoriale | <b>Malattie del sistema nervoso, organo dei sensi</b> |         |                     |       |                         |       |
|-------------------|---|---------|---------------------|-------|-------------------------|-------|
|                   | Numero dimissioni                                     |         | Tasso di dimissioni |       | Tasso di dimissioni std |       |
|                   | Uomini  | Donne   | Uomini              | Donne | Uomini                  | Donne |
| Parma             | 1.410   | 1.477   | 65,02               | 64,29 | 62,21                   | 56,29 |
| Emilia Romagna    | 12.988  | 12.967  | 60,26               | 56,53 | 56,6                    | 50,42 |
| Italia            | 208.370   | 210.319 | 70,68               | 67,3  | 68,29                   | 61,2  |

Tabella 6-23 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2017 – anno 2015)

I valori registrati nella provincia di Parma, risultano essere pressoché in linea con i valori regionali e nazionali.

### 6.3.4 Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Parma e le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale e all'intero territorio nazionale.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra la provincia di Parma e le suddette aree di riferimento, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti l'opera infrastrutturale in esame. Non sono, quindi, associabili fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura aeroportuale.

### 6.4 Fattori di pressione

Al fine di fornire un quadro conoscitivo completo, il presente paragrafo è dedicato alla verifica dell'eventuale presenza di fattori di pressione nell'ambito di studio in esame, ed in particolare dei siti inquinati e degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

#### Siti inquinati

Nella tabella seguente si riportano i siti ricadenti nel comune di Parma facenti parte l'anagrafe dei siti inquinati della regione Emilia Romagna pubblicati con la Determinazione del Responsabile Del Servizio Giuridico Dell'ambiente, Rifiuti, Bonifica Siti Contaminati, Servizi Pubblici Ambientali del 16 maggio 2017, N. 7283 (pubblicati sul BUR Emilia Romagna n. 143 del 19/05/2017 Parte Seconda).

|    | Codice     | Stato                    | denominazione                            | Località              | Tipologia                              |
|----|------------|--------------------------|--|-----------------------|--|
| 1  | 080340272  | Potenzialmente inquinato | Incidente oleodotto polnato              | Via Langhirano, 377   | Area residenziale                      |
| 2  | 080340277  | Potenzialmente inquinato | PV Esso 0270-105172                      | Via Sidoli, 49/A      | Area commerciale                       |
| 3  | 080340276  | Potenzialmente inquinato | PV Esso 4609-106827                      | V.le dei Mille, 122   | Area commerciale                       |
| 4  | 020340275  | Attivata bonifica        | Ex PV Esso-Boschi                        | Strada Zarotto, 78    | Area commerciale                       |
| 5  | 0803402713 | Attivata bonifica        | PV Kuwait 3025                           | Via Emilia est, 111/A | Area commerciale                       |
| 6  | 0803402716 | Potenzialmente inquinato | Fiere di parma – Parcheggio Palacassa    | Via Rizzi, 67/A       | Infrastrutture viarie e aree limitrofe |
| 7  | 0803402717 | Potenzialmente inquinato | Sito Pelasgi Soccorso ACI                | Via Carra, 6          | Area industriale                       |
| 8  | 0803402712 | Attivata bonifica        | Lampogas                                 | Strada Mercati, 2     | Area industriale                       |
| 9  | 080340278  | Potenzialmente inquinato | Sito ex deposito carburanti Falk Petroli | Via Verga, 3          | Area commerciale                       |
| 10 | 080340271  | Potenzialmente inquinato | Palazzo Scutellari Borgo Jan             | Borgo Jan             | Area residenziale                      |
| 11 | 080340279  | Potenzialmente inquinato | Sito deposito Tep Primo maggio           | Via Taro, 12          | Area commerciale                       |

|    | Codice     | Stato                    | denominazione                       | Località             | Tipologia                              |
|----|------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------|--|
| 12 | 0803402710 | Potenzialmente inquinato | Sito Bormioli Luigi area ex forno 2 | Viale Europa, 72/A   | Area industriale                       |
| 13 | 080340271  | Potenzialmente inquinato | Area Piazzale Santa Croce           | Piazzale Santa Croce | Infrastrutture viarie e aree limitrofe |
| 14 | 0803402714 | Attivata bonifica        | Area ex Salvarani                   | Via Rizzi            | Area commerciale                       |

Tabella 6-24 Siti inquinati nel comune Parma

Nella figura seguente è riportata l'ubicazione dei suddetti siti.

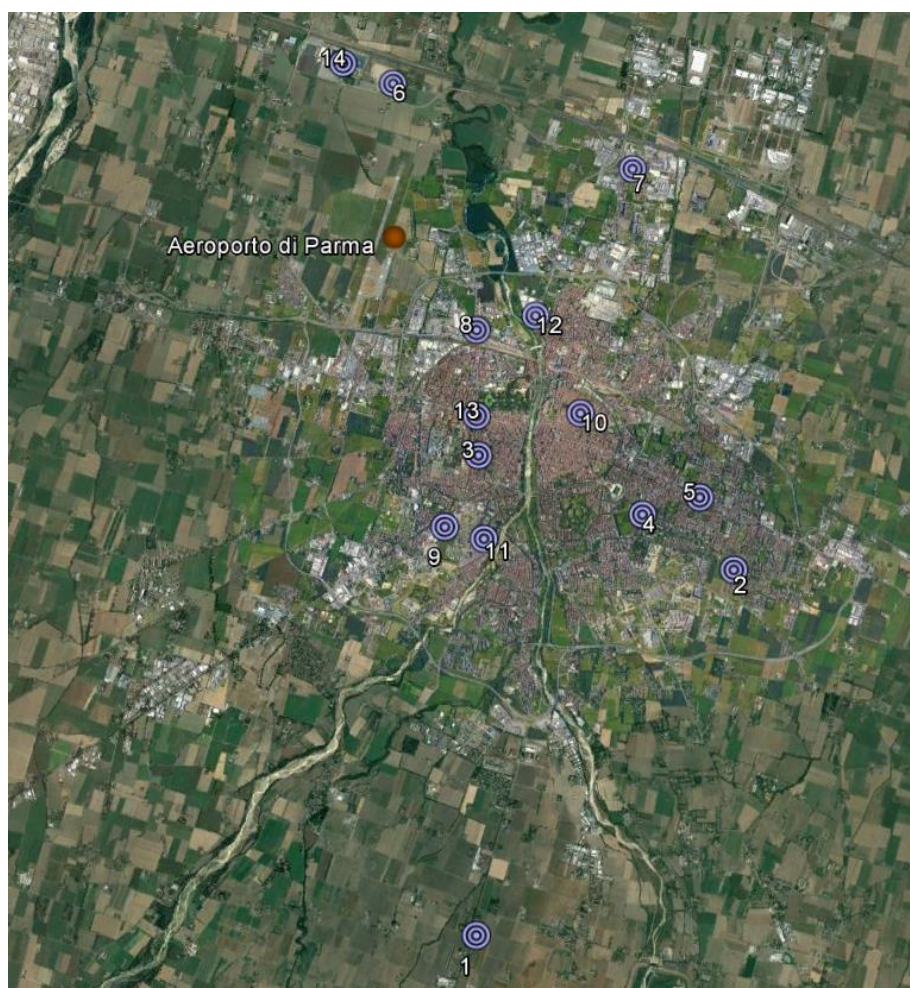


Figura 6-1 Siti inquinati nel comune Parma

Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Nella tabella seguente si riporta l'elenco degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante indicati dalla regione Emilia Romagna, aggiornato al 30 aprile 2018 a cura dell'ARPA<sup>8</sup> e localizzati nella Figura 6-2.

<sup>8</sup> [https://www.arpae.it/dettaglio\\_documento.asp?id=4213&idlivello=1500](https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=4213&idlivello=1500)



|   | Nome                     | Comune     | Indirizzo           | Codice Ministeriale | Attività   | Soglia    | Distanza Aeroporto |
|---|--------------------------|------------|---------------------|---------------------|--|-----------|--------------------|
| 1 | G.N. Cromital s.r.l.     | Parma      | Via Ravasini, 2/A   | NH150               | Trattamento metalli con processi elettronici o chimici | inferiore | 1,2 km             |
| 2 | Lampogas emiliana s.r.l. | Fontevivo  | Strada Farnese, 9   | NH021               | Stoccaggio GPL   | superiore | 6 km               |
| 3 | Synthesis s.p.a.         | Fontevivo  | Via Bianconese, 118 | NH144               | Stoccaggio e distribuzione combustibili                | inferiore | 6,5 km             |
| 4 | Elantas Europe s.r.l.    | Collecchio | Via Antolini, 1     | NH145               | Impianti chimici                                       | superiore | 7 km               |
| 5 | Socogas s.p.a.           | Fidenza    | Via Emilia, 13      | NH051               | Stoccaggio GPL   | inferiore | 21 km              |

Tabella 6-25 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante nella provincia di Parma

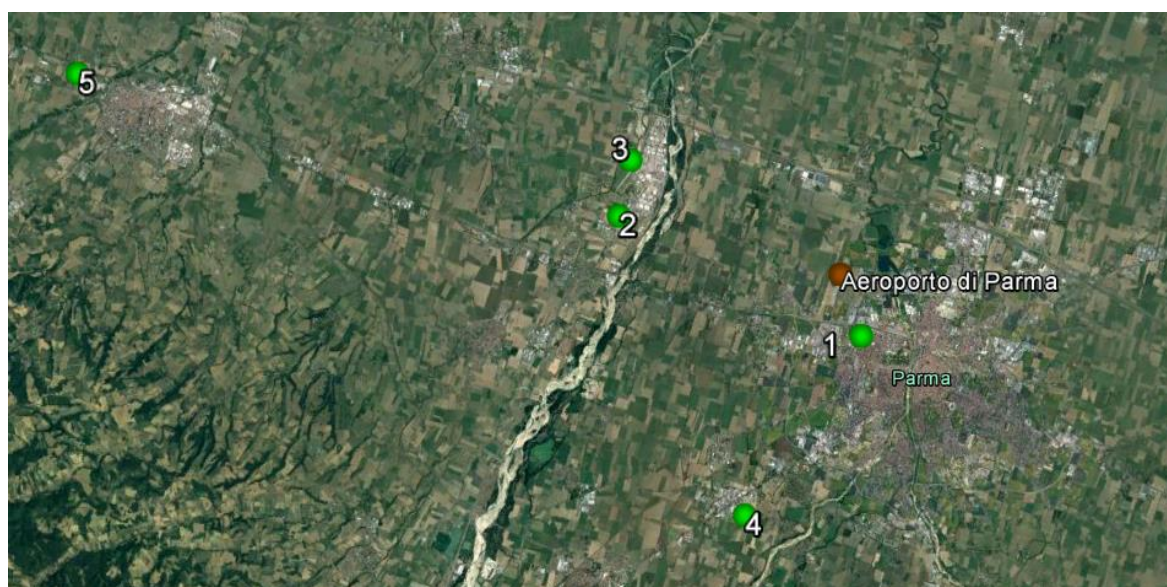


Figura 6-2 Localizzazione impianti a rischio di incidente rilevante

Di questi, quello situato in prossimità dell'aeroporto è lo stabilimento Cromital, per il quale la Prefettura di Parma ha approvato il Piano Emergenza Esterno (PEE) il 16 giugno 2014.

Nel PEE si legge che l'evento incidentale che viene ipotizzato dal gestore è il rilascio in fase liquida di fluido solubile con formazione di pozza ed evaporazione dalle vasche e serbatoi di stoccaggio.

A tal fine la Società ha previsto all'interno del PEE gli adempimenti preventivi e i provvedimenti da adottare in caso di emergenza.

## 6.5 Qualità dell'aria

### 6.5.1 Metodologia del Risk assessment

Per la trattazione specifica della componente si è preferito porre l'attenzione sull'impiego di una metodologia legata agli aspetti strettamente correlati alla salute umana: si è quindi scelto, per quanto concerne gli eventuali effetti sulla salute pubblica legati alle emissioni in atmosfera, di utilizzare un metodo che potesse essere il più possibile oggettivo, che fornisse dei valori quantificabili, e che si basasse su una metodologia riconosciuta in ambito internazionale per la valutazione degli impatti sanitari.

A tal fine si è scelto di adottare le procedure proposte dall'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (US-EPA) le quali permettono di stimare l'impatto sulla salute umana mediante l'applicazione di apposite equazioni e il successivo confronto con valori limiti imposti.

Tale metodologia si basa sulla stima di due indicatori:

- il rischio sanitario cancerogeno  $R_C$ ,
- il rischio sanitario tossicologico  $R_T$ ,

e il loro successivo confronto con i valori limite di riferimento.

La stima del rischio cancerogeno ( $R_C$ ), secondo la metodologia proposta dalla Agenzia Protezione Ambientale degli USA (US EPA), consiste nell'integrazione del valore della dose media giornaliera assunta con l'informazione tossicologica quantitativa, ovvero con il fattore  $IUR$  (Inhalation Unit Risk) che rappresenta il rischio addizionale di sviluppare un tumore nel tempo vita, all'interno di una ipotetica popolazione, nella quale tutti gli individui sono esposti continuamente alla concentrazione di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di sostanza cancerogena nell'aria che respirano.

Se ne deduce che il rischio per le sostanze cancerogene è dato dalla formula:

$$R_{C_i} = DS_i \cdot IUR_i \quad (1)$$

Dove:

- $R_{C_i}$  rappresenta il rischio cancerogeno per inalazione, definito come la probabilità di casi incrementali di tumore nel corso della vita causati dall'esposizione alla sostanza  $i$ -esima;
- $DS_i$  è la dose inalatoria riferita alla sostanza  $i$ -esima [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- $IUR_i$  rappresenta il rischio addizionale di sviluppare un tumore nel tempo di vita "life time" [ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ].

Per i valori del fattore  $IUR_i$  delle sostanze in esame si rimanda al paragrafo 6.5.2 in cui è riportata la specifica Tabella 6-28.

Sempre seguendo la metodologia proposta dalla US EPA, per le sostanze non cancerogene l'indice di rischio ( $R_T$ ) è ottenuto dall'applicazione della seguente espressione:

$$R_{T_i} = DS_i / RfC_i \quad (2)$$



Dove:

- $R_{Ti}$  rappresenta il rischio tossicologico per inalazione causati dall'esposizione alla sostanza i-esima;
- $DS_i$  è la dose inalatoria riferita alla sostanza i-esima [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- $RfC_i$  rappresenta la concentrazione per la quale si ritiene non produca effetti indesiderati nella popolazione generale [ $(\text{mg}/\text{m}^3)$ ].

Per i valori del fattore  $RfC_i$  delle sostanze in esame si rimanda al paragrafo 6.5.3 in cui è riportata la specifica Tabella 6-32.

Quindi, al fine di calcolare i due rischi sanitari è necessario conoscere i rispettivi valori della dose inalatoria  $DS_i$ , ovvero quello che, secondo il modello proposto dall'EPA rappresenta la dose inalatoria media giornaliera assorbita dalla popolazione potenzialmente esposta, la quale viene calcolata sulla base delle concentrazioni stimate usando la seguente equazione:

$$DS_i = \frac{C_{aria_i} \cdot EF \cdot ED}{AT \cdot 365} \quad (3)$$

Dove:

- $DS_i$  rappresenta la dose inalatoria riferita alla sostanza i-esima [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- $C_{aria}$  rappresenta la concentrazione media annuale dell'inquinante i-esimo [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ];
- $EF$  è la frequenza di esposizione, assunta pari a 350 giorni/anno;
- $ED$  è la durata di esposizione, assunta pari a 40 anni;
- $AT$  rappresenta il periodo sul quale l'esposizione è mediata ed è pari a 70 anni per il calcolo del rischio cancerogeno, pari a 40 anni per il rischio tossicologico.

Al fine di determinare le concentrazioni  $C_{aria_i}$ , è stato utilizzato il modello EDMS, così come per la stima degli impatti sulla componente "Aria e clima", che come noto è il software realizzato dalla FAA (Federal Aviation Administration) in collaborazione con la USAF (U.S. Air Force) ed è attualmente il modello più utilizzato per studiare la dispersione dell'inquinamento atmosferico prodotto da un aeroporto.

L'utilizzo di EDMS consente l'analisi delle concentrazioni attraverso l'uso del software diffusionale Aermom, il quale permette l'analisi delle diffusioni degli inquinanti a partire dalla definizione dei dati progettuali e dei dati ambientali. Per quanto riguarda i livelli di concentrazione degli inquinanti si è fatto riferimento ai dati forniti dall'ARPA, in particolare si è presa come riferimento la centralina di fondo urbano di Cittadella nel comune di Parma.

Con riferimento ai dati progettuali si ricorda come, per applicare tale modello alla situazione reale dell'aeroporto, è stato necessario ricostruire l'attuale layout aeroportuale e schematizzarne il funzionamento.

Si è quindi definito per lo scenario attuale e lo scenario di progetto:

- il layout aeroportuale in termini di Piste e Taxiway;

- il traffico annuale specificando la flotta aeromobili in termini di tipologia, cicli LTO, piste utilizzate per i decolli e gli atterraggi, l'operatività dell'aeroporto in termini di flussi orari, giornalieri e mensili;
- il layout dei gate al fine di poter attribuire la corretta percentuale di elettrificazione e i relativi GSE in funzione della tipologia, remoto o di contatto;
- tutte le sorgenti puntuali e stazionarie presenti all'interno del sistema aeroportuale.

Una sintesi del funzionamento del modello EDMS e dei suoi dati di input che hanno permesso la definizione degli elementi utili all'applicazione della metodologia in oggetto, è riportata nel capitolo inerente la componente "Aria e clima".

Per quanto concerne la stima dei due rischi gli inquinanti selezionati sono:

- per il rischio cancerogeno:
  - Benzene,
  - Formaldeide
  - Acetaldeide,
  - Etilbenzene,
  - Stirene,
  - Naftalene.
- per il rischio tossicologico:
  - Benzene,
  - Formaldeide,
  - Etilbenzene,
  - Acetaldeide,
  - Stirene,
  - Naftalene,
  - Toluene,
  - m-Xilene,
  - o-Xilene,
  - p-Xilene.

La scelta degli inquinanti da stimare, così come meglio definito nel paragrafo 6.1.3.1 "Effetti sulla salute dei contaminanti atmosferici" è stata definita estrapolando dalla classifica stilata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), tramite l'International Agency for Research on Cancer (IARC), nella quale sono presenti tutte le sostanze suddivise secondo il loro livello di cancerogenicità, quegli inquinanti correlabili alle attività inerenti l'infrastruttura aeroportuale.

In particolare per il calcolo del rischio cancerogeno sono stati considerati gli inquinanti ricadenti nelle classi 1 e 2 della Classifica IARC, ovvero le sostanze considerate rispettivamente cancerogene e probabilmente cancerogene; per il rischio tossicologico, oltre alle due classi già citate, sono stati valutati anche gli inquinanti catalogati come non cancerogeni ma potenzialmente tossici (classe 3).

Si evidenzia che nel calcolo dei due indici di rischio, non è stata considerata l'esposizione al Particolato, poiché nelle procedure di risk assessment definite dalle istituzioni che si occupano di dispersione di inquinanti in atmosfera (in particolare l'EPA), tale inquinante non viene incluso.

Anche per quanto concerne il biossido di azoto (NO<sub>x</sub>) e di zolfo (SO<sub>x</sub>), non è calcolato il rischio, poiché, come afferma l'US EPA, sono disponibili già degli standard di qualità dell'aria; nel caso della normativa nazionale si farà riferimento a quanto dettato dal D.Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" inerenti la protezione della salute umana.

Per darne conto, saranno riportati i risultati delle simulazioni di dispersione dei suddetti inquinanti, sia allo stato attuale che in seguito alla realizzazione dell'opera oggetto del presente studio, così da evidenziare eventuali superamenti dei limiti stabiliti dalla norma.

Per la stima delle concentrazioni sono state prese in considerazione come output del modello due diversi gruppi di composti organici: da un lato i *Total Organic Gases* (TOG) per quanto concerne il traffico aereo, dall'altro i *Volatile Organic Compounds* (VOC) per quanto riguarda i mezzi di supporto alle attività aeronautiche.

In seguito alla scelta delle sostanze da analizzare, si è proceduto all'estrapolazione dei suddetti inquinanti dalla frazione di TOG secondo le "mass fraction" indicate nel documento "*Recommended Best Practice for Quantifying Speciated Organic Gas Emissions from Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines – EPA & FAA Versione 1.0 maggio 2009*".

Per quanto concerne i GSE, non essendo presenti in letteratura fonti relative alla composizione dei gas organici per tali sorgenti si è scelto di assimilarle al traffico pesante stradale; molti dei mezzi GSE infatti sono rappresentati da mezzi pesanti (camion e autobus) e pertanto associabili a tali categorie.

Quindi è stata determinata la quota parte di "mass fraction" delle sostanze in analisi presenti nei COV desunte dal "*Emission Guide Book 2009 – Exhaust emissions from road transport – Updated May 2012 – Section 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii*".

In tale documento viene fornita la composizione delle diverse sostanze in relazione sia alla tipologia di carburante sia alla tipologia di veicolo considerato.

Tale scelta risiede nel fatto che, essendo i traffici aerei intesi a scala internazionale, sono state prese in considerazione le percentuali di massa delle singole sostanze (ovvero la frazione di massa della sostanza *i*-esima rispetto alla massa della miscela totale) fornite dall'Environmental Protection Agency (EPA) degli Stati Uniti, la quale propone tali percentuali di massa in funzione delle totalità di gas organici (TOG)<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> <http://www.epa.gov/nonroad/aviation/420r09901.pdf>: "Recommended Best Practice for Quantifying Speciated Organic Gas Emissions from Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines" del 2009.

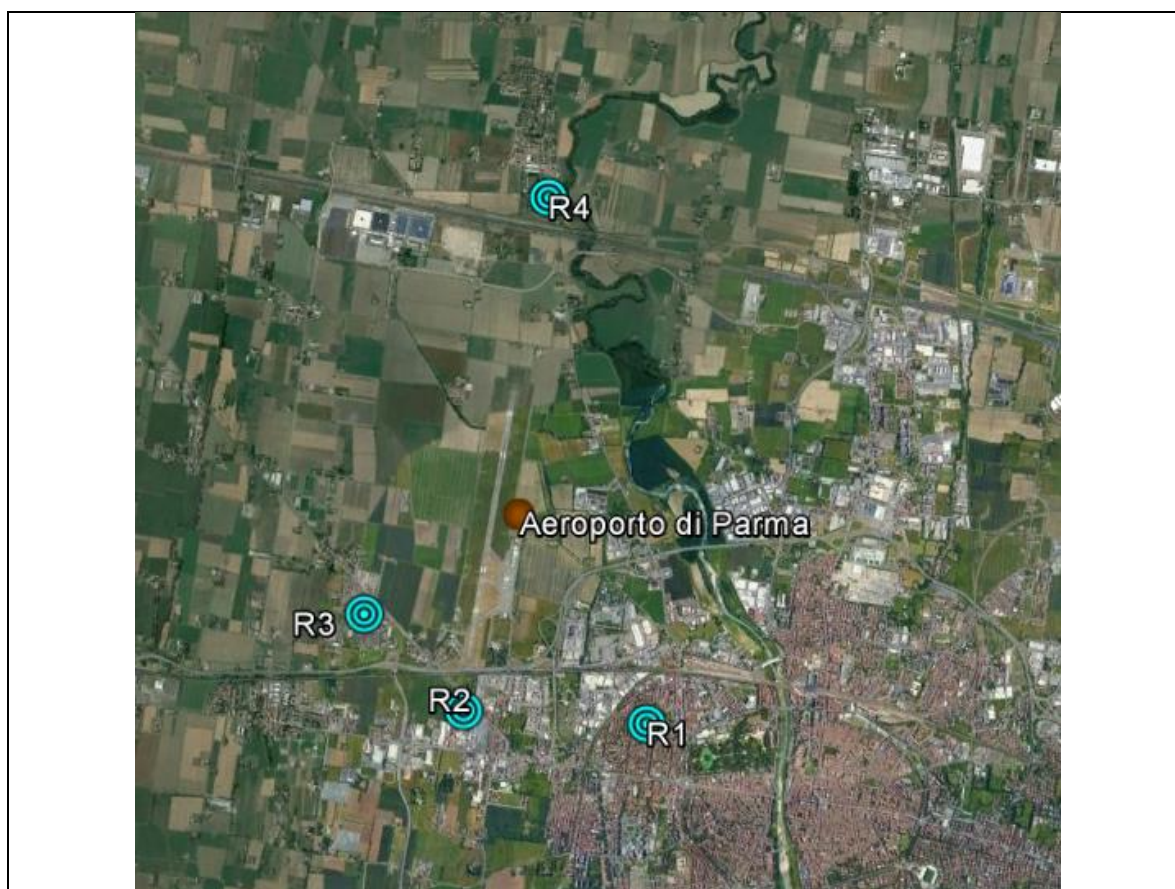
Dall'altro lato si è preferito scegliere, per quanto concerne i mezzi *GSE* (ovvero i mezzi di trasporto per l'imbarco dei passeggeri, quelli adibiti al carico e scarico merci, i rimorchiatori degli aeromobili che li guidano negli spostamenti, ecc.), una agenzia che facesse riferimento ad un parco macchine confrontabile con quello nazionale, quindi sono state prese in esame le percentuali fornite dall'European Environment Agency (EEA)<sup>10</sup>, le quali sono indicate in riferimento ai composti organici volatili (COV).

Come detto, le informazioni inerenti lo stato di salute attuale della popolazione interessata dall'infrastruttura aeroportuale, saranno poi confrontate con quelle ottenute dalle simulazioni effettuate per lo scenario futuro; in tal modo sarà possibile stimare le eventuali modifiche apportate dal progetto sulla qualità dell'ambiente in cui vive tale popolazione.

La scelta dei ricettori sui quali stimare i due indicatori relativi ai rischi sanitari, è stata effettuata prendendo in considerazione gli stessi punti individuati per la componente "Aria e clima" a cui si rimanda per i dettagli.

---

<sup>10</sup> <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>: "Air pollutant emission inventory guidebook 2013 update 2014", Parte 1.A.3.b. Exhaust emissions from road transport.



| Cod | Coordinate                  | Descrizione   |
|-----|-----------------------------|---|
| R1  | 44° 48.556' N 10° 18.634' E | Punto ricettore rappresentativo del centro abitato di Parma     |
| R2  | 44° 48.727' N 10° 17.473' E | Punto ricettore rappresentativo del nucleo abitato di Crocetta  |
| R3  | 44° 49.227' N 10° 16.920' E | Punto ricettore rappresentativo del centro abitato di Fognano   |
| R4  | 44° 51.007' N 10° 18.458' E | Punto ricettore rappresentativo del centro abitato di Baganzola |

Tabella 6-26 Ubicazione ricettori

### 6.5.2 La stima e la verifica del rischio cancerogeno ( $R_c$ )

La stima del rischio cancerogeno ( $R_c$ ), secondo la metodologia proposta dalla Agenzia Protezione Ambientale degli USA (US EPA), consiste nell'integrazione del valore della dose media giornaliera assunta con l'informazione tossicologica quantitativa, ovvero con il fattore IUR (Inhalation Unit Risk) che rappresenta il rischio addizionale di sviluppare un tumore nel tempo vita, all'interno di una ipotetica popolazione, nella quale tutti gli individui sono esposti continuamente alla concentrazione di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di sostanza cancerogena nell'aria che respirano.

Utilizzando il modello proposto dall'Agenzia EPA la dose inalatoria media giornaliera assorbita dalla popolazione potenzialmente esposta viene calcolata sulla base delle concentrazioni stimate usando la formula (3) già citata al par. 6.5.1.



Di seguito viene riportata la tabella relativa ai valori delle dosi inalatorie ricavate per il successivo calcolo del rischio cancerogeno per lo stato attuale.

|                    | $DS_i$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |          |          |          |
|--------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|
|                    | R1                                  | R2       | R3       | R4       |
| <i>Benzene</i>     | 1.64E-04                            | 1.90E-04 | 4.39E-04 | 1.44E-04 |
| <i>Formaldeide</i> | 5.68E-03                            | 8.23E-03 | 2.59E-02 | 1.55E-03 |
| <i>Etilbenzene</i> | 1.27E-05                            | 1.33E-05 | 2.43E-05 | 1.42E-05 |
| <i>Acetaldeide</i> | 3.05E-03                            | 4.43E-03 | 1.40E-02 | 7.90E-04 |
| <i>Stirene</i>     | 3.58E-04                            | 5.27E-04 | 1.69E-03 | 7.93E-05 |
| <i>Naftalene</i>   | 3.91E-05                            | 4.08E-05 | 7.49E-05 | 4.41E-05 |

Tabella 6-27 Valori della dose inalatoria  $DS_i$  degli inquinanti per il rischio cancerogeno – Scenario attuale

Di seguito si riportano i valori dei coefficienti  $IUR$  indicati da enti scientifici e regolatori, per le sostanze cancerogene in esame.

| <b>Sostanza</b>    | <b><math>IUR</math> [<math>(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}</math>]</b> | <b>Fonte</b> | <b>Classificazione IARC</b> |
|--------------------|--|--------------|-----------------------------|
| <i>Benzene</i>     | 8.3E-06  | US EPA       | 1                           |
| <i>Formaldeide</i> | 6.0E-06  | Cal/EPA      | 1                           |
| <i>Acetaldeide</i> | 2.2E-06  | US EPA       | 1                           |
| <i>Etilbenzene</i> | 2.5E-06  | US EPA       | 2B                          |
| <i>Stirene</i>     | 4.6E-05  | Cal/EPA      | 2B                          |
| <i>Naftalene</i>   | 8.7E-05  | Cal/EPA      | 2B                          |

Tabella 6-28 Valori del fattore Inhalation Unit Risk -  $IUR_i$  [ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ ]

Avendo ora a disposizione i diversi fattori necessari per l'applicazione della formula (1), è possibile calcolare l'indice di rischio cancerogeno  $RC$ , di seguito la tabella relativa ai risultati, nella quale si riportano anche i valori limite imposti al fine di effettuare l'ultimo step della metodologia, ovvero la *Verifica di accettabilità*.

Per quanto concerne il rischio cancerogeno, il criterio di accettabilità coincide con il non superamento del valore di riferimento pari a  $10^{-6}$  per la singola sostanza, e pari a  $10^{-5}$  nel caso si prenda a riferimento la stima del rischio cancerogeno totale dato dal contributo cumulato per inalazione di ogni singola sostanza ( $\sum_i RC_i$ ).

|                    | $RC_i$   |          |          |          | Valore di accettabilità |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
|                    | R1       | R2       | R3       | R4       |                         |
| <i>Benzene</i>     | 1.36E-09 | 1.58E-09 | 3.64E-09 | 1.19E-09 | 1.0E-06                 |
| <i>Formaldeide</i> | 3.41E-08 | 4.94E-08 | 1.55E-07 | 9.28E-09 | 1.0E-06                 |
| <i>Etilbenzene</i> | 3.17E-11 | 3.32E-11 | 6.07E-11 | 3.55E-11 | 1.0E-06                 |
| <i>Acetaldeide</i> | 6.70E-09 | 9.75E-09 | 3.08E-08 | 1.74E-09 | 1.0E-06                 |
| <i>Stirene</i>     | 1.65E-08 | 2.42E-08 | 7.76E-08 | 3.65E-09 | 1.0E-06                 |
| <i>Naftalene</i>   | 3.40E-09 | 3.55E-09 | 6.51E-09 | 3.84E-09 | 1.0E-06                 |

Tabella 6-29 Rischio cancerogeno stimato per singoli inquinanti  $RC_i$  – Scenario attuale

Dalla tabella si evince come per tutti i ricettori sia verificato il limite di riferimento ciascuna sostanza posto pari a  $10^{-6}$ .

La verifica del rispetto del limite per il contributo cumulato per inalazione di ogni singola sostanza ( $\sum_i RC_i$ ) è evidenziato nella tabella seguente.

| Ricettori |               |               | $\sum_i RC_i$ | Valore di accettabilità |
|-----------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Cod.      | Coordinate    |               |               |                         |
| R1        | 44° 48.556' N | 10° 18.634' E | 6.20E-08      | 1.0E-05                 |
| R2        | 44° 48.727' N | 10° 17.473' E | 8.86E-08      | 1.0E-05                 |
| R3        | 44° 49.227' N | 10° 16.920' E | 2.74E-07      | 1.0E-05                 |
| R4        | 44° 51.007' N | 10° 18.458' E | 1.97E-08      | 1.0E-05                 |

Tabella 6-30 Rischio cancerogeno totale stimato  $\sum_i RC_i$  – Scenario attuale

### 6.5.3 La stima e la verifica del rischio tossicologico (RT)

Sempre seguendo la metodologia proposta dalla US EPA, per le sostanze non cancerogene l'indice di rischio ( $R_T$ ), è ottenuto dall'applicazione della formula (2) (cfr. par. 6.5.1).

Così come effettuato per il rischio cancerogeno, sono stati calcolati i valori della *Dose inalatoria* relativi al rischio tossicologico (cfr. Tabella 6-31), stimati mediante l'applicazione della formula (3).

|             | $DS_i$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |          |          |          |
|-------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|
|             | R1                                  | R2       | R3       | R4       |
| Benzene     | 2.86E-04                            | 3.33E-04 | 7.68E-04 | 2.52E-04 |
| Formaldeide | 9.94E-03                            | 1.44E-02 | 4.53E-02 | 2.71E-03 |
| Etilbenzene | 2.22E-05                            | 2.33E-05 | 4.25E-05 | 2.49E-05 |
| Acetaldeide | 5.33E-03                            | 7.76E-03 | 2.45E-02 | 1.38E-03 |
| Stirene     | 6.26E-04                            | 9.22E-04 | 2.95E-03 | 1.39E-04 |
| Naftalene   | 6.83E-05                            | 7.14E-05 | 1.31E-04 | 7.72E-05 |
| Toluene     | 9.26E-05                            | 1.02E-04 | 2.09E-04 | 9.34E-05 |
| m-xilene    | 1.06E-03                            | 1.58E-03 | 5.10E-03 | 2.06E-04 |
| o-xilene    | 4.40E-04                            | 6.52E-04 | 2.09E-03 | 9.14E-05 |
| p-xilene    | 1.06E-03                            | 1.58E-03 | 5.10E-03 | 2.06E-04 |

Tabella 6-31 Valori della dose inalatoria  $DS_i$  degli inquinanti per il rischio tossicologico – Scenario attuale

Si riportano di seguito i valori del fattore  $RfC$  sia per le sostanze cancerogene sia per le sostanze ricadenti nel gruppo 3 della classifica IARC.

| Sostanza    | $RfC$ [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ] | Fonte   | Classificazione IARC |
|-------------|----------------------------------|---------|----------------------|
| Benzene     | 8.0E-02                          | US EPA  | 1                    |
| Formaldeide | 9.8E-03                          | Cal/EPA | 1                    |
| Acetaldeide | 9.0E-03                          | US EPA  | 1                    |
| Naftalene   | 3.0E-03                          | Cal/EPA | 2B                   |
| Etilbenzene | 9.0E-03                          | US EPA  | 2B                   |
| Stirene     | 1.0E+00                          | US EPA  | 2B                   |
| Toluene     | 4.0E-01                          | US EPA  | 3                    |

| Sostanza        | RfC [(mg/m <sup>3</sup> )] | Fonte  | Classificazione IARC |
|-----------------|----------------------------|--------|----------------------|
| <i>m-xilene</i> | 1.0E-1                     | US EPA | 3                    |
| <i>o-xilene</i> | 1.0E-1                     | US EPA | 3                    |
| <i>p-xilene</i> | 1.0E-1                     | US EPA | 3                    |

Tabella 6-32 Valori del fattore Reference Concentration -  $RfC_i$  [mg/m<sup>3</sup>]

Seguendo le modalità adottate per il rischio cancerogeno, anche per quanto concerne il rischio tossicologico si hanno a disposizione i diversi fattori necessari per l'applicazione della formula (2). Di seguito si riportano i risultati ottenuti dall'applicazione del metodo per la stima del rischio tossicologico sui ricettori in esame, in particolare nella Tabella 6-33 per le singole sostanze e la Tabella 6-34 per il contributo totale; così come per il rischio cancerogeno anche per quello tossicologico si riportano i valori limite imposti al fine della *Verifica di accettabilità* dei valori stimati. Per il rischio tossicologico il valore di accettabilità è pari ad 1.

|                    | $RT_i$   |          |          |          | Valore di accettabilità |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
|                    | R1       | R2       | R3       | R4       |                         |
| <i>Benzene</i>     | 3.58E-06 | 4.16E-06 | 9.59E-06 | 3.15E-06 | 1                       |
| <i>Formaldeide</i> | 1.01E-03 | 1.47E-03 | 4.62E-03 | 2.76E-04 | 1                       |
| <i>Etilbenzene</i> | 2.46E-06 | 2.59E-06 | 4.72E-06 | 2.76E-06 | 1                       |
| <i>Acetaldeide</i> | 5.92E-04 | 8.62E-04 | 2.72E-03 | 1.54E-04 | 1                       |
| <i>Stirene</i>     | 6.26E-07 | 9.22E-07 | 2.95E-06 | 1.39E-07 | 1                       |
| <i>Naftalene</i>   | 2.28E-05 | 2.38E-05 | 4.37E-05 | 2.57E-05 | 1                       |
| <i>Toluene</i>     | 2.31E-07 | 2.55E-07 | 5.21E-07 | 2.34E-07 | 1                       |
| <i>m-xilene</i>    | 1.06E-05 | 1.58E-05 | 5.10E-05 | 2.06E-06 | 1                       |
| <i>o-xilene</i>    | 4.40E-05 | 6.52E-05 | 2.09E-04 | 9.14E-06 | 1                       |
| <i>p-xilene</i>    | 1.06E-05 | 1.58E-05 | 5.10E-05 | 2.06E-06 | 1                       |

Tabella 6-33 Rischio tossicologico stimato per singoli inquinanti  $RT_i$  – Scenario attuale

| Ricettori |                             | $\sum_i RT_i$ | Valore di accettabilità |
|-----------|-----------------------------|---------------|-------------------------|
| Cod.      | Coordinate                  |               |                         |
| R1        | 44° 48.556' N 10° 18.634' E | 0,0016        | 1                       |
| R2        | 44° 48.727' N 10° 17.473' E | 0,0024        | 1                       |
| R3        | 44° 49.227' N 10° 16.920' E | 0,0074        | 1                       |
| R4        | 44° 51.007' N 10° 18.458' E | 0,0005        | 1                       |

Tabella 6-34 Rischio tossicologico totale stimato  $\sum_i RT_i$  – Scenario attuale

Dalle due tabelle si evince che per nessun ricettore sono stati superati i valori di tollerabilità relativi al rischio tossicologico, che risultano molto al di sotto di tale limite, posto pari ad 1.

#### 6.5.4 Verifica livelli stabiliti dalla Normativa

Per quanto concerne le sostanze per cui esistono già limiti dettati dalla normativa nazionale è stata verificato l'eventuale superamento nei ricettori scelti come rappresentativi delle aree limitrofe al sedime aeroportuale e maggiormente interessate dall'esercizio dell'infrastruttura (cfr. Tabella 6-26).

Le sostanze considerate in funzione della tipologia di inquinanti prodotti dall'esercizio dell'infrastruttura sono gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo ed il materiale particolato. Tali inquinanti sono stati relazionati a diversi intervalli di mediazione temporale in virtù dei diversi limiti imposti dalla normativa vigente; nello specifico si considera la media oraria e annua degli NO<sub>2</sub>, la media annua a giornaliera del PM<sub>10</sub>, la media annua del PM<sub>2.5</sub> e la media oraria e giornaliera per gli SO<sub>2</sub>.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei valori ottenuti per le sostanze in esame.

| Sostanza          | Intervalli di mediazione temporale           | Ricettori |        |        |        |
|-------------------|--|-----------|--------|--------|--------|
|                   |  | R1        | R2     | R3     | R4     |
| NO <sub>2</sub>   | Media annuale [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   | 0,049     | 0,071  | 0,222  | 0,013  |
| PM <sub>10</sub>  | Media annuale [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   | 0,006     | 0,009  | 0,026  | 0,002  |
| PM <sub>2.5</sub> | Media annuale [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   | 0,006     | 0,009  | 0,027  | 0,002  |
| SO <sub>2</sub>   | Massimi orari [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   | 42,629    | 51,917 | 91,102 | 19,440 |
|                   | Max giornalieri [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | 2,329     | 2,721  | 4,211  | 0,891  |

Tabella 6-35 Valori concentrazioni stimate – Stato attuale

Dalla suddetta tabella si evince come, per quanto concerne il biossido di azoto, il valore più elevato sia in prossimità del ricettore R3 con un valore medio annuo comunque molto basso, pari a 0,222  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore circa pari allo 0,5% del limite normativo (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Il contributo percentuale dell'aeroporto sulla qualità dell'aria attuale, in termini di NO<sub>2</sub>, è molto basso per tutti i ricettori ed inferiore all'1%.

Per il particolato PM<sub>10</sub> si può notare come, dal punto di vista delle medie annue, tali valori risultano ancora più contenuti ed il ricettore con il valore più elevato fa registrare un livello di concentrazione circa pari a 0,026  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,065% del limite normativo pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

In termini di PM<sub>2.5</sub>, questo presenta le stesse distribuzioni del PM<sub>10</sub> in termini spaziali, nonché valori assoluti molto simili e molto distanti dal limite normativo.

Relativamente al biossido di zolfo, i valori più elevati sono registrati in prossimità del ricettore R3, i livelli di concentrazione massima oraria e giornaliera risultano pari rispettivamente a 91,102  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e 4,211  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In percentuale rispetto ai limiti normativi questi rappresentano rispettivamente circa il 25% ed il 3%. Nonostante quindi tali valori caratterizzano i massimi valori di SO<sub>2</sub> orario e giornaliero per l'anno esaminato, questi risultano al di sotto dei limiti normativi e pertanto, non si rilevano criticità in generale per tale inquinante.

Per approfondimenti si rimanda al capitolo sulla componente "Aria e clima".

## 6.6 Clima acustico

### 6.6.1 Clima acustico in ambito aeroportuale

Lo studio finalizzato alla valutazione degli impatti acustici indotti dalle sorgenti aeronautiche considera quali principali fonti emissive gli aeromobili durante le fasi di atterraggio e di decollo; rispetto quindi a tale componente emissiva si definiscono i principali aspetti necessari alla caratterizzazione della sorgente aeronautica ovvero gli aspetti qualitativi e quantitativi associati alla mix di flotta (numero di movimenti, tipologia di velivoli, etc.) e le modalità di utilizzo delle piste di volo (atterraggi, decolli, rotte e procedure di volo, etc.).

Quale periodo di osservazione, secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento, si considera il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico individuate secondo i criteri prestabiliti dal DM 31/10/1997. Tale Decreto costituisce infatti la norma specifica che disciplina il rumore aeroportuale attraverso l'indice di valutazione LVA.

E' pur vero che una attenta lettura dell'insieme delle norme nel campo del rumore ambientale mette in evidenza che per le fasce di pertinenza delle infrastrutture (e questo è detto in modo esplicito per altre sorgenti quali strade e ferrovie e molto meno per gli aeroporti dove la norma di settore non lo richiama) la zona "oltre" ovvero quella non normata la sorgente in questione concorre come tutte le altre al rumore complessivo e in tale logica deve essere rispettato il valore di zona attribuita dalla classificazione acustica comunale. Allo scopo occorre segnalare però che l'interessa del processo di verifica passa attraverso un ulteriore tassello che è rappresentato dai piani di risanamento comunali. Questi hanno proprio l'obiettivo di comprendere come e in che proporzioni i singoli ricettori sono oggetto di rumore e quindi può attribuire ad ogni sorgente che partecipa al rumore complessivo un suo livello da rispettare. In mancanza di tale strumento ci si può limitare all'esame del contributo specifico. Ciò è tanto più vero nel caso in esame ove tra l'altro ma forse non a caso l'indice di riferimento è anche differente. Si passa infatti dal Leq per le analisi territoriali al LVA per quelle aeroportuali. Si è quindi deciso che per lo studio in atto il riferimento è il descrittore LVA.

L'aeroporto di Parma non è dotato di zonizzazione acustica aeroportuale ai sensi del DM 31.10.1997. La caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale è stata sviluppata mediante specifico modello di simulazione quale INM (Integrated Noise Model) nella versione più aggiornata 7.0d, previa opportuna caratterizzazione della sorgente aeronautica sulla base dei dati consuntivi di traffico e su un periodo di osservazione delle tre settimane di maggior traffico così come previste dalla normativa di riferimento quale il DM 31/10/1997 in attuazione della L.447/95.

Si rimanda al capitolo relativo alla componente Rumore per approfondimenti sui modelli utilizzati e la definizione degli scenari assunti come riferimento.



## 6.6.2 Risultati

Attraverso il modello di simulazione INM sono state individuate le curve di isolivello acustico LVA; nella Figura 5-4 è riportato uno stralcio dell'elaborato grafico relativo alla mappatura acustica allo stato attuale attraverso l'individuazione di tre aree distinte definite dalle isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) e assunte come riferimento dal DM 31/10/1997 per la definizione dell'intorno aeroportuale e quindi per la valutazione del rumore di origine aeronautica al suolo.



Figura 6-3 Rumore aeronautico allo stato attuale in termini di LVA

Come si evince dall'immagine precedente, stante il volume di traffico aereo caratterizzante il giorno di riferimento per la valutazione del rumore aeroportuale, le curve LVA rimangono tutte contenute all'interno del sedime aeroportuale e pertanto non interessano aree residenziali esterne allo scalo.

## **7 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE**

### **7.1 Inquadramento tematico**

L'analisi dello stato attuale relativo al Paesaggio e patrimonio culturale è stata eseguita secondo le due principali accezioni tra loro complementari, ovvero quella strutturale e quella cognitiva.

La prima di dette analisi, ovverosia quella relativa all'accezione strutturale, ha come obiettivo prioritario quello della identificazione delle componenti oggettive del paesaggio, riconoscibili sotto i diversi aspetti connessi al concetto di unità di paesaggio. Questa analisi ha come finalità inquadrare al meglio le relazioni tra il contesto paesaggistico di riferimento e l'Aeroporto oggetto delle iniziative del PSA indagando le unità di paesaggio rappresentative individuabili nel suo dintorno e caratterizzanti il territorio.

La analisi nell'accezione cognitiva parte dalla constatazione che il paesaggio è fruito ed interpretato visivamente dall'uomo; pertanto il suo obiettivo è l'individuazione delle condizioni di percezione che incidono sulla sua leggibilità e riconoscibilità, attraverso un'analisi dell'intervisibilità che porta alla identificazione degli ambiti visivi prioritari utili alla stima delle potenziali modificazioni determinate dall'opera in progetto.

### **7.2 Il paesaggio nell'accezione strutturale: il contesto paesaggistico**

#### **7.2.1 Inquadramento geografico**

Il paesaggio regionale può essere inquadrato secondo una divisione in fasce facilmente individuabili, anche se certamente non uniformi: il crinale appenninico, con caratteri a volte alpestri, notevoli pendenze e dislivelli, grande ricchezza di acque e vastissime distese di bosco; la media montagna, che in Emilia si presenta con una grande diversità negli stili del rilievo, mentre in Romagna è omogenea pur essendo impervia, con valli strette e profonde e scabre creste non di rado denudate; le colline, analoghe un po' ovunque, con pendii dolci e morbide dorsali che però si infrangono di colpo negli squarci dei calanchi o in isolati contrafforti rocciosi retaggio di una evoluzione geologica assai complessa. La pianura non mostra più il suo aspetto naturale se non nei minuscoli residui scampati alle bonifiche idrauliche e ai disboscamenti. Gli ambienti più acquatici bordano la regione a nord e a est: lungo il tortuoso corso del Po, che scorre fra alte arginature, e in prossimità della parte settentrionale del litorale adriatico, dove è ancora ben rappresentata la straordinaria varietà ambientale originaria.

Volendo considerare i paesaggi antropici il quadro appare invece incredibilmente più complesso. La stratificazione di fattori avvenuta nel corso di una storia lunghissima, la cui principale costante dal tempo dei Romani è stata la frammentazione amministrativa, ha infatti portato a un'articolazione paesistica molto marcata.

Portando l'analisi ad un livello di maggior dettaglio il territorio provinciale di Parma è caratterizzato da un'area prevalentemente pianeggiante che si eleva gradatamente a sud fino ai rilievi dell'Appennino Ligure e dell'Appennino Tosco-Emiliano, separati dal passo della Cisa. Essi sono costituiti da formazioni rocciose arenacee, argillose e marnose e presentano, in genere, forme

molli e arrotondate, alternate però, di frequente, a paesaggi di notevole asprezza, dovuti alla presenza di masse di rocce verdi. La cima più elevata è il monte Sillara (1861 m). Frequenti sono i fenomeni di erosione, caratterizzati da calanchi. I principali corsi d'acqua sono l'Enza, che scorre al confine con la provincia di Reggio nell'Emilia, il Parma e il Taro, tutti affluenti del Po. Essi hanno portata assai irregolare e molti anche regime torrentizio. L'ambiente naturale è tutelato oltre che dal Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano, di cui una parte ricade nel territorio provinciale, anche da alcuni parchi regionali, come quelli fluviali del Taro e dello Stirone, il parco dei Boschi di Carrega e quello Alta Val Parma e Cedra, che comprende versanti e dorsali montane appenniniche.

Dopo un periodo di stabilità, successivo all'incremento demografico abbastanza sensibile verificatosi intorno agli anni Ottanta del Novecento, agli inizi del sec. XXI la popolazione provinciale è ritornata lentamente a crescere, mentre quella del capoluogo ha subito una diminuzione a causa del processo di disurbanizzazione, che ha interessato soprattutto le grandi città. Permangono nell'ambito della provincia i movimenti migratori dalle aree appenniniche ai comuni più industrializzati della pianura e, di conseguenza, si verifica una situazione di squilibrio sia demografico sia economico tra pianura e montagna e tra città e campagna.

La struttura urbana è decisamente monocentrica ed è imperniata su Parma, seguita da altri centri di una certa importanza, tra cui emergono, dopo Fidenza, Salsomaggiore Terme, Collecchio, Noceto, <http://www.sapere.it/enciclopedia/Montechiar%C3%B9golo.html> Medesano e Sorbolo. La rete viaria congiunge molto efficacemente la provincia con il resto della regione e con quelle vicine, attraverso l'Autostrada del Sole (A1), la via Emilia (SS 9), che si snoda lungo la direttrice NW-SE, la A15 Parma-La Spezia e la SS 62, che gli corre a fianco, e le parallele linee ferroviarie. Di seguito una tabella estratta dal PTPR che elenca gli elementi caratterizzanti dell'unità di paesaggio della pianura parmense.

| Componenti del paesaggio ed elementi caratterizzanti | Elementi fisici    | Zona di maggior concentrazione dei fontanili |  |
|--|--------------------|--|--|
|  | Elementi biologici |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prevalenza di colture foraggere per la produzione di Parmigiano-Reggiano</b></li> <li>• <b>Fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternata a scarsi incolti</b></li> <li>• <b>Le aree golenali del fiume Taro, Parma ed Enza sono interessate da fauna degli ambienti umidi, palustri e fluviali</b></li> </ul>  |
|  | Elementi antropici |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Centuriazione</b></li> <li>• <b>Ville padronali</b></li> <li>• <b>Grandi case rurali che tendono alla struttura a corte</b></li> <li>• <b>Casello del latte</b></li> <li>• <b>Castelli della "bassa"</b></li> <li>• <b>Navigli, canali derivatori e chiaviche</b></li> <li>• <b>Presenza di un unico centro urbano di grandi dimensioni sulla Via Emilia e di numerosi centri minori siti in un territorio prevalentemente agricolo</b></li> <li>• <b>Sistema infrastrutturale della Via Emilia</b></li> </ul> |

Tabella 7-1 Stralcio tabelle unità di paesaggio 9 Pianura Parmense – PTPR – Tav. 4 Unità di Paesaggio

## 7.2.2 I caratteri e le unità di paesaggio

### Impianto metodologico

La metodologia sulla scorta della quale è stata condotta l'analisi della componente morfologico-strutturale del paesaggio, di cui al presente paragrafo, si basa su tre passaggi fondamentali, nel seguito descritti con riferimento alle loro principali finalità:

- Analisi della struttura del paesaggio e definizione delle unità di paesaggio. L'analisi della struttura del paesaggio è finalizzata all'individuazione degli elementi e dei sistemi costitutivi la struttura del paesaggio dell'ambito di studio, ed alla conseguente definizione delle unità di paesaggio per come queste discendono dal comporsi di detti elementi e sistemi. Le risultanze di detta analisi sono nel seguito riportate mediante la descrizione degli elementi e dei sistemi riconosciuti all'interno dell'ambito di studio
- Stima delle qualità del paesaggio. La stima della qualità del paesaggio consiste nell'operazione di formulazione di un giudizio essenzialmente fondato sulla permanenza di un'identità locale e sulla leggibilità della struttura paesaggistica.
- Stima della vulnerabilità paesaggistica. Ai fini della presente analisi, la stima della vulnerabilità paesaggistica è stata intesa come espressione della suscettività alla trasformazione, ossia della capacità del paesaggio di assorbire delle trasformazioni senza pregiudizio per gli attuali livelli qualitativi. In tal senso, la vulnerabilità del paesaggio rappresenta una caratteristica intrinseca dell'ambito di studio, la quale discende dalla qualità determinata dalle caratteristiche degli elementi e dei sistemi che compongono il paesaggio indagato. Tale caratteristica è stata rappresentata mediante una scala qualitativa, articolata in cinque livelli



Figura 7-1 Metodologia di indagine



L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le componenti paesaggistiche/ambientali e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consentono di identificare le unità di paesaggio all'interno di una più ampia categoria definita ambito di paesaggio per il quale si danno per noti i connotati rappresentativi e rinviati gli approfondimenti alla letteratura.

Le unità di paesaggio si possono interpretare come il risultato delle relazioni ed interazioni tra componenti elementari.

La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari, le unità di paesaggio e gli ambiti di paesaggio, posti in relazione reciproca e interagenti tra loro in modalità trans-scalare, consentono l'identificazione/classificazione del paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico continuo e continuamente diverso.

L'ambito di paesaggio compreso all'interno dell'ambito di studio è costituito da paesaggio prevalentemente agricolo e urbano; aumentando il grado di definizione dell'analisi, al fine di determinare le unità di paesaggio aventi caratteristiche omogenee, sono stati individuati quattro sistemi. I sistemi dominanti sono quello agricolo e urbano. Tale sistema si adatta agli elementi dell'apparato geomorfologico, idrografico e ai segni delle infrastrutture, assumendo la conformazione tipica della città Padana lungo la via Emilia. Allontanandosi dalla linea di costa, in prossimità dei primi rilievi collinari, il sistema insediativo lascia il posto al sistema rurale sfumando in un paesaggio agrario frammentato o ordinario.

### Unità del paesaggio delle infrastrutture



Figura 7-2 Unità lineare del paesaggio infrastrutturale con linea ferroviaria e sistema viario

Consta di un'unità di paesaggio ad andamento lineare ramificato essendo il contorno dell'abitato di Parma presenti due linee ferroviarie, l'autostrada A1, la via Emilia e un ramificato sistema di



viabilità urbana. Anche la connotazione prettamente a carattere agricolo dell'aria fa dell'accessibilità ai fondi rurali una necessità che porta l'elemento viario ad essere sviluppato e rappresentativo non solo nell'area propriamente urbana ma anche nel contesto subito adiacente e a scala territoriale.



Figura 7-3 Linea ferroviaria



Figura 7-4 Svincolo di Parma dell'autostrada A1

### Unità del paesaggio fluviale



Figura 7-5 Il torrente e la città di Parma

Trattasi di un'unità di paesaggio di sviluppo lineare avente spessore variabile tra poco meno di 100 e 250 metri, anche di più nelle periferie più rade, che si attesta lungo il torrente Parma comprendendone l'alveo, le sponde, e la vegetazione extrazonale della foresta a tunnel tipica



dell'ambiente ripariale che si configura come corridoio ecologico a gerarchia primaria della città. Rettificato e arginato nella città storica e consolidata il torrente torna a divagare nel tipico andamento meandriforme della pianura Padana non appena ne esce, tracciando grandi curve spesso saturate da piantagioni fitte e geometriche di pioppi da carta.. Così come è azonale la tipica vegetazione igrofila extrazonale ripariale della foresta a tunnel che, insieme all'acqua, costituisce l'elemento lessicale saliente della struttura topologica di tale unità, azonale è anche il paesaggio stesso che si configura come elemento tanto riconoscibile e caratteristicamente connotato nella sua identità di manifestazione naturale quanto ubiquitario e ripetibile.

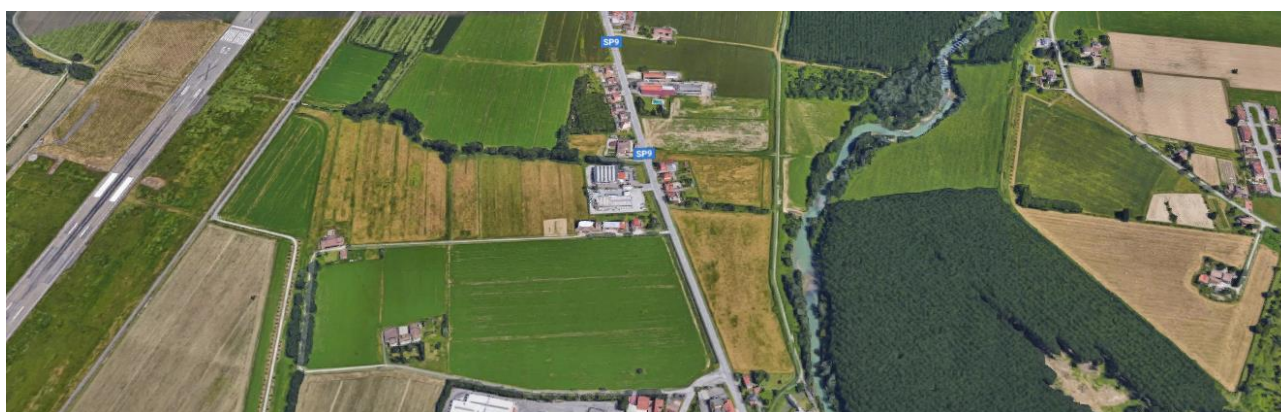


Figura 7-6 Il Rapporto tra aeroporto e area fluviale con un'area utilizzata per arboricoltura da legno

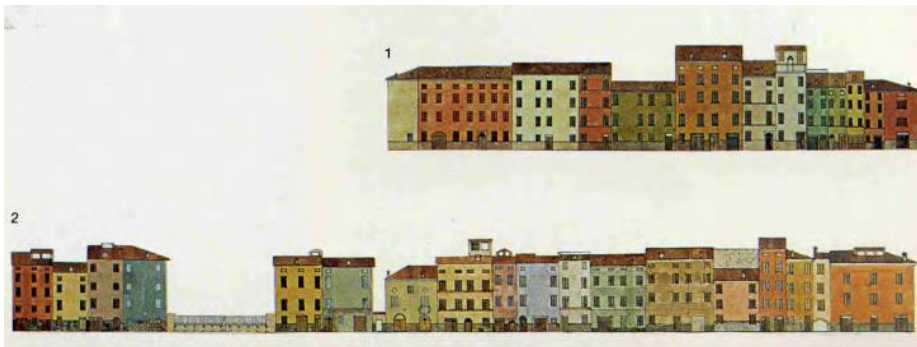
### Unità del paesaggio del tessuto insediativo della città storica e compatta



Figura 7-7 Il tessuto storico compatto della città di Parma

L'unità del paesaggio del tessuto insediativo compatto della città storica di Parma è solo, marginalmente e indirettamente interessata dall'area aeroportuale in analisi che, non arrivando neppure a tangere il centro storico, si mantiene arretrata rispetto alle antiche mura.

Data la mancanza di interazione diretta tra aeroporto e unità di paesaggio e date l'esiguità e la collocazione marginale della porzione di tessuto storico che rientra nell'area in analisi, si rimanda la trattazione esaustiva dei caratteri distintivi del paesaggio della città storica all'ampia bibliografia specialistica così come la disamina puntuale dei tanti monumenti architettonici che, dal Battistero alla Pilotta, esso contiene. Pertanto qui di seguito ci si limita a fornire brevi cenni sui tratti salienti denotativi dell'unità nel suo insieme e, in particolare che trattasi del tipico tessuto saturo della città compatta, composto da isolati a corte di forma irregolare e dove in cui gli unici spazi verdi



constano dei giardini interni ai cortili dei palazzi signorili ed ai chiostri, fatta eccezione per la grande singolarità del Parco ducale che costituisce unità di paesaggio caratteristica e discreta. Gli edifici di cui il

tessuto si compone hanno impianto planimetrico variabile in funzione delle dimensioni irregolari dei lotti e parlano il linguaggio materico del laterizio, raramente posto a vista, più spesso intonacato. Sono generalmente bassi (non superiori ai 3 massimo 4 piani) ma di altezza è comunque variabile, hanno tetto a falde rivestito in mattoni, la palette cromatica è quella dei toni caldi e degli ocra di cui si tinge il prospetto estratto dal Piano del colore per il Piano di Recupero di borgo del Naviglio del 1982 che si riporta qui sotto<sup>11</sup>. Sulla matrice compatta e formalmente omogenea di isolati storici emergono per scala e le singolarità monumentali delle chiese e dei palazzi nobiliari nonché, con mole appena inferiore e segno di valore opposto, alcuni edifici costruiti prima dell'avvento degli specifici strumenti di pianificazione. Il tessuto denso della città compatta lascia spazio alla grande piazza Garibaldi che, posizionata all'intersezione tra il decumano massimo della via Emilia e il cardo, sin dai tempi della fondazione romana svolge il ruolo di foro configurandosi come luogo d'elezione per la vita pubblica aggregativa e cuore identitario e vitale della città seguita da piazza della Pace, nei pressi della Pilotta. Come generalmente accade nelle città storiche il carattere pubblico dello spazio, pur concentrandosi nelle piazze, investe tutte le strade e tutti gli interstizi della città.

Esso penetra nei palazzi a livello dei portici e fino a riverberarsi sulle intere quinte stradali che costituiscono le pareti "interne" dello spazio pubblico. Ben conservata nei lineamenti storici del suo impianto urbanistico Parma mantiene ben leggibili tutti i segni salienti della sua vicenda urbanistica

<sup>11</sup> Storchi, S. (2013). Un'idea di centro storico. Tre decenni di pianificazione nel centro storico di Parma. *IN\_BO. Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*, 4(6), 53-64.



dall'impianto regolare del primo nucleo romano, alle organiche proliferazioni medievali del suo tessuto compatto, alle trasgressioni concentriche delle varie cerchie murarie all'imponente ristrutturazione della sede ducale dei Farnese, sino agli sventramenti ottocenteschi alle tracce delle ferite aperte dal terremoto dell'83.

### Unità del paesaggio del tessuto insediativo della città consolidata



Figura 7-8 La partitura regolare della griglia di isolati della città consolidata.

A quest'unità si è ascritto tutto il tessuto insediativo generatosi a partire dall'abbattimento delle mura. L'area aeroportuale è al margine del tessuto insediativo della città consolidata che circoscrive e limita nella sua espansione a nordovest dove, alla funzione residenziale si sostituisce quella industriale che ne risulta nettamente separata. In questo primo tratto l'impianto planimetrico del tessuto è ordinato e riconducibile ad una maglia ideale di 4+4 isolati aventi forma quadrata e lato di circa 200 metri che ha il suo centro d'origine nella chiesa parrocchiale di S: Maria della Pace e nell'antistante Piazzale Pablo, che si sviluppano mantenendo l'orientamento della griglia romana (e quindi ricalcando la viabilità agraria della campagna centuriata) fin dove trovano posto il parco ducale ad est e il viale Gramsci a sud. La griglia ha il suo cardo massimo nel viale Osacca mentre al decumano si sostituisce la grande diagonale del viale Piacenza che collega la via Emilia ad ovest col ponte sul torrente ad est. Laddove sul grande viale centrale le cellule del tessuto constano di grandi condomini a stecca disposti di modo da enfatizzare la prospettiva centrale sulla chiesa, altrove trattasi pursempre di complessi condominiali, ma aventi sviluppo superficiale più contenuto e impianto planimetrico di forma rettangolare e meno allungata. All'omogeneità dell'impianto planimetrico che connota l'unità corrisponde un'omogeneità



cromatica, e materica che investe trasversalmente tutti palazzi a prescindere dall'epoca di costruzione e che si mantiene nella palette del centro storico o nel pattern materico del laterizio.



Figura 7-9 Diverse tipologie di isolati della città consolidata.

### Unità del paesaggio dei parchi storici



Figura 7-10 L'unità di paesaggio storico del settecentesco parco di palazzo Ducale



Consta nell'ampia e ben definita unità di paesaggio del Giardino di Palazzo ducale che, recentemente restaurata nell'articolata composizione dell'impianto planimetrico settecentesco impartito da Petitot, si configura come un grande sistema di segni immediatamente distinguibile e circoscritto in un perimetro integro e netto che lo separa da tutto il resto del tessuto, compatto o consolidato, della città storica e moderna. Laddove per una descrizione esaustiva del grande parco e della sua vicenda storica si rimanda alla specifica bibliografia.

### Unità del paesaggio del tessuto industriale, artigianale, commerciale e tecnologico



Figura 7-11 Unità del paesaggio industriale

Le zone industriali a Parma sono molte e sparse tutte intorno alla città. All'estensione cospicua delle zone industriali e alla loro uniforme distribuzione attorno alla città incardinata principalmente lungo gli assi viari di gerarchia maggiore, corrisponde un'economia a fondamentale vocazione agricolo-industriale (soprattutto connessa alle produzioni di eccellenza del prosciutto e parmigiano ma anche a quella dei fertilizzanti) che fa dell'industria il punto d'incontro e l'interfaccia tra la città e la campagna d'intorno. La porzione di tessuto industriale interessata dal PSA in analisi si colloca nella prima periferia nordovest. Le macro-cellule del tessuto industriale sono le stecche dei capannoni che, abbastanza eterogenei per scala, tipologia, sagoma dei prospetti, palette materica e, al contrario molto omogenei per palette cromatica, che vira tra i bianchi ed i rosa. Resta, tra le due *patches* solide di tessuto industriale, solo un sottile ma integro lembo intercluso di paesaggio agrario costituito da una cascina colonica





e una trama ordinata e minuta di orti che, pur non ricadendo nell'area in analisi, si voleva citare come tipico esempio di quei paesaggi agrari tradizionali che le infrastrutture possono talvolta insularizzare, difendere e preservare integri in ambiente periurbano.<sup>12</sup> Una seconda e più piccola patch di tessuto industriale si trova a Nord del grande fuso ferroviario e presenta un'eterogeneità ancora maggiore.

### Unità di paesaggio del tessuto agrario storico di valore



Figura 7-12 Unità di paesaggio del tessuto agrario storico di valore

L'unico lembo di paesaggio agrario di valore interessato dal passaggio della ferrovia si colloca alla periferia sudovest della città dove si trova interclusa, rispettivamente a sudest e a nordovest, tra la ferrovia e la via Valera di sopra. Quest'ultima costituisce la parte terminale di uno dei cunei di più profonda e integra penetrazione nel tessuto urbano essendo questo connesso direttamente all'aperta campagna. Trattasi di alcune grandi tessere rettangolari nelle quali è ancora ben leggibile l'orditura della *centuriatio* che, a partire dai centri della via Emilia, irradia tutta la pianura Padana. Trattasi tuttavia, in questo specifico caso, di una permanenza puramente formale poiché tanto il terreno in cui si colloca la settecentesca villa Marchi (bene culturale tutelato ai sensi dell'art. 10 del D.L.gs 42/2004) quanto quello di pertinenza della cascina rurale dell'insediativo storico, collocata più a sud, hanno perduto la primitiva funzione agraria. Se queste prime tessere del cuneo centuriato sono divenute giardini quelle che seguono immediatamente rimangono coltivate a seminativi da foraggiere per la filiera del parmigiano.

<sup>12</sup> per approfondire Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and urban planning*, 67(1-4), 9-26.

### 7.2.3 Bacino di visualità

Analizzando l'insieme dei punti da cui è possibile vedere le opere previste nel PSA emergono alcune relazioni spaziali tra la conformazione del tessuto urbano e il bacino di visualità. Tale bacino si estende ad sud-est dalla via Emilia, ad ovest dalla SP10 e a nord dall'autostrada A1.

Partendo da ovest e procedendo verso est si descrive qui di seguito la morfologia dei singoli elementi che compongono il bacino visivo nella sua porzione sud. Il bacino visivo inizia in corrispondenza dell'incrocio tra la SP9 e la SS9. In tale condizione di quinta prospettica stradale che inquadra trasversalmente l'aeroporto i condizioni di pianura aperta priva di ostacoli e barriere visive. A ovest il limite del bacino è ascrivibile alla SP10, iniziando da dove si interseca con la SS9. Il tratto iniziale è caratterizzato da presenza di aree urbane residenziali e aree commerciali che schermano in gran parte gli interventi che vedono la realizzazione di edifici nella parte sud dell'attuale aeroporto. Il limite nord del bacino è segnato dall'autostrada A1 che ha una buona visibilità su tutta l'area in progetto con quinte visive che si creano per presenza di pochi elementi insediativi e tratti coperti da vegetazione naturale e filari di confine dei campi.

### 7.2.4 Stima della qualità percepita del paesaggio

Nel momento in cui un elemento nuovo entra a far parte di una visuale consolidata, si possono manifestare delle criticità che trovano sostanza nell'alterazione delle relazioni e delle interazioni agenti tra caratteri e fenomeni territoriali, e che si manifestano attraverso la riduzione del grado di riconoscimento dell'ordine caratteristico del paesaggio fino a quel momento percepito.

#### Impianto metodologico

Lo studio delle interferenze con i quadri visuali percepiti si sviluppa a valle dello studio sui caratteri del paesaggio; l'analisi è finalizzata a stabilire le aree per le quali il rischio di avvertire la presenza delle opere si manifesta critico ed è propedeutica all'eventuale formulazione degli interventi di accompagnamento alla trasformazione per diluirne la presenza nel contesto paesaggistico percepito.

L'impianto metodologico si articola in due fasi, di seguito descritte con riferimento alle finalità perseguite da ciascuna di esse ed alla conseguente logica di lavoro.

Il primo passaggio è l'individuazione del bacino percettivo per identificare la porzione territoriale e/o quelle sue parti dalle quali l'area di intervento risulta effettivamente percepibile.

I bacini percettivi sono successivamente indagati in base alla presenza e alla tipologia di elementi in grado di ostruire la percezione o enfatizzarla. Questo insieme di elementi determina le caratteristiche percettive del bacino che saranno classificate in un intervallo di attributi compreso tra gli estremi:

- visuali continue o debolmente frammentate: prive, o a ridotta capacità di diluizione degli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, tanto più se alloctoni al paesaggio, risaltano con particolare evidenza nella loro

interezza e partecipano alla costruzione dei quadri percepiti con peso variabile in relazione alla ampiezza del quadro percepito, ovvero alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni sul piano verticale.

- visuali discontinue e frammentate: in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, anche se alloctoni al paesaggio, generalmente, non tendono a risaltare con particolare evidenza, non se ne coglie l'interezza e la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che la schermano e ne diluiscono illeso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti, per i tratti visibili, anche in relazione alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni dell'opera sul piano verticale.

Concorrono a caratterizzare gli ambiti la presenza/assenza di: rilievi morfologici, alberature, siepi, masse di vegetazione naturale, recinzioni, edificato, quant'altro in grado di intervenire nel quadro percepito affollando la percezione dell'insieme, ed interrompendo e/o frammentando la percezione un elemento nella sua unitarietà.

Nel giudizio di valore, la presenza di elementi detrattori della qualità del paesaggio percepito, all'interno delle visuali godute dal percettore, collabora a dimensionare l'impatto per sovrapposizione di effetti negativi concorrenti. In altre parole, la presenza di elementi, o aree, di scarsa qualità paesaggistica, non giustifica da sola la determinazione di un livello basso di qualità, del paesaggio percepito.

All'interno dei bacini di percezione, si individuano e classificano i percettori potenziali (percettori), ovvero i destinatari dell'impatto prodotto nelle categorie prevalenti. Per quanto riguarda il presente Studio, trattandosi di un intervento in un ambito paesaggio urbano dotato di innumerevoli bacini percettivi sovrapposti, così come di innumerevoli percettori, si è scelto di attenersi a quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005. Secondo il Decreto l'analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici". Ne consegue quindi che il bacino di visualità di dette opere coincida con gli spazi aperti a fruizione pubblica ovvero sia quelle porzioni del territorio al cui interno è libero il transito a piedi, in bicicletta e in automobile.

### **7.2.5 Stima della vulnerabilità del paesaggio**

Secondo l'impianto metodologico esposto in precedenza, nell'economia della presente trattazione la vulnerabilità è stata intesa come espressione della suscettività alla trasformazione propria della struttura del paesaggio, ossia come capacità di assorbire delle azioni di trasformazione senza che queste possano determinare una modifica dei livelli qualitativi originari.

In altri termini, la vulnerabilità misura la possibilità di modifica di un elemento o sistema della struttura del paesaggio, senza con ciò pregiudicare la sua leggibilità e riconoscibilità, e, con essa, quella della struttura del paesaggio costituito da detto elemento o sistema. Assunto che il requisito della leggibilità e riconoscibilità sono l'esito di una pluralità di fattori, nel dettaglio descritti nel

precedente paragrafo, ne consegue che, parimenti, anche la vulnerabilità debba essere misurata rispetto all'insieme di detti fattori.

Muovendo da tale definizione, il giudizio di vulnerabilità è stato articolato su tre livelli, così identificati:

- **Bassa:** quando si ritiene che il paesaggio, sottoposto ad una trasformazione, sia in grado di conservare le caratteristiche di qualità che lo contraddistinguono, ovvero quando il livello di qualità è pressoché indifferente alle trasformazioni;
- **Media:** quando si ritiene che il paesaggio, sottoposto ad una trasformazione, sia in parte in grado di ristabilire le caratteristiche di qualità che lo contraddistinguono, ovvero quando il livello di qualità sia riconducibile allo stato iniziale con azioni di accompagnamento e/o mitigazione ambientali/paesaggistiche di impegno e rilievo contenute che possono garantire il ripristino delle caratteristiche ex ante l'azione di progetto;
- **Alta:** quando si ritiene che il paesaggio, sottoposto ad una trasformazione, non sia in grado di ristabilire le caratteristiche di qualità che lo contraddistinguono, ovvero quando il livello di qualità non sia riconducibile allo stato iniziale se non attraverso azioni di accompagnamento e/o mitigazione ambientali/paesaggistiche di entità anche rilevante che in ogni caso non possono assicurare completamente il ripristino delle caratteristiche ex ante l'azione di progetto.

Stante la logica di lavoro descritta ed in ragione delle risultanze delle analisi effettuate, gli elementi che esprimono un grado di vulnerabilità alta sono rappresentati dal tessuto agricolo di valore, soprattutto laddove vengono evidenziati edifici di carattere storico culturale. Un valore medio si può attribuire al tessuto urbano, sia commerciale che residenziale mentre basso in termini di paesaggio naturale essendo esterno al bacino di visualità.

### **7.3 Il paesaggio nell'accezione cognitiva**

#### **7.3.1 Analisi di intervisibilità**

##### **Le disposizioni di vincolo relative agli aspetti percettivi**

In linea con la metodologia assunta nella presente Relazione, le analisi delle condizioni percettive devono considerare tutte quelle aree di notevole interesse pubblico riconosciute dalla vigente normativa in materia di Paesaggio, in particolare le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze (art. 136 co.1 lett. D del D.lgs. 42/2004 e smi).

In tal senso, è stata effettuata una ricerca sul territorio e non sono stati individuati ambiti sottoposti a tale disposizione nell'intorno dell'area di intervento in grado di soddisfare le condizioni richieste di intervisibilità.

#### **7.3.2 Gli ambiti di fruizione effettiva**



La analisi delle condizioni percettive relative agli assi viari, alle piste ciclabili e agli spazi del tempo libero, eseguita secondo l'impostazione metodologica di riferimento, hanno individuato i seguenti ambiti di fruizione effettiva, per i quali segue una breve descrizione delle indagini affrontate:

Assi viari a frequentazione di grado elevato ed alta velocità di percorrenza

- Autostrada A1, nel tratto "Reggio Emilia - Piacenza",
- SS9 – Tangenziale Nord (via Emilia)
- SP10 – Strada Statale Padana inferiore
- Assi viari a frequentazione locale e bassa velocità

### **Autostrada A1**

L'analisi delle condizioni percettive relative alla Autostrada A1 nel suo tratto più prossimo all'infrastruttura aeroportuale è stata eseguita per entrambi i sensi di marcia nella direzione di avvicinamento all'area aeroportuale.

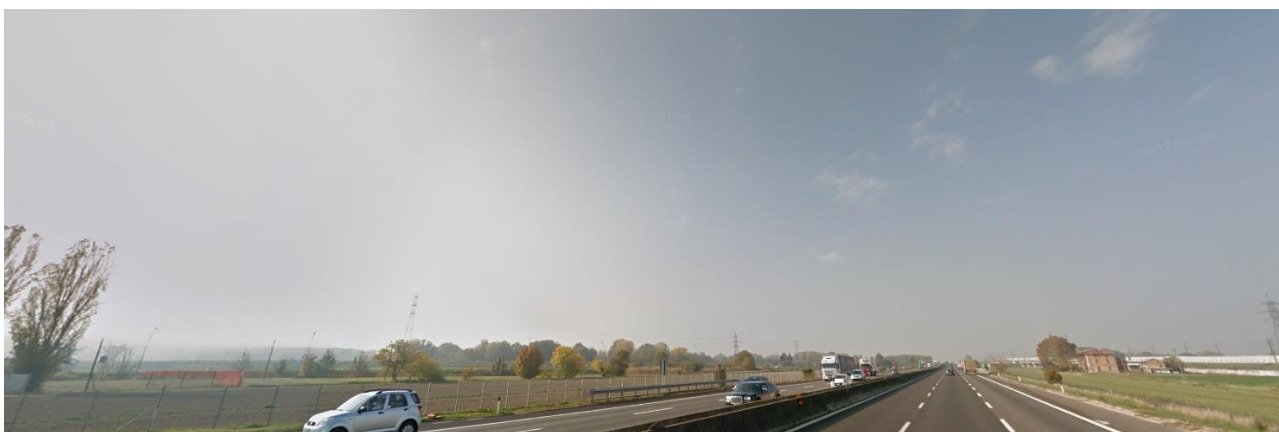


Figura 7-13 Autostrada A1 direzione Piacenza



Figura 7-14 Autostrada A1 direzione Reggio Emilia

### **Strada Statale 9 Tangenziale Nord (via Emilia)**

L'analisi delle condizioni percettive relative alla Tangenziale Nord (SS9) nel suo tratto più prossimo all'infrastruttura aeroportuale è stata eseguita nel tratto in cui dovrebbe risultar emaggiormente visibile l'intervento.



Figura 7-15 Tangenziale Nord a est dell'aeroporto

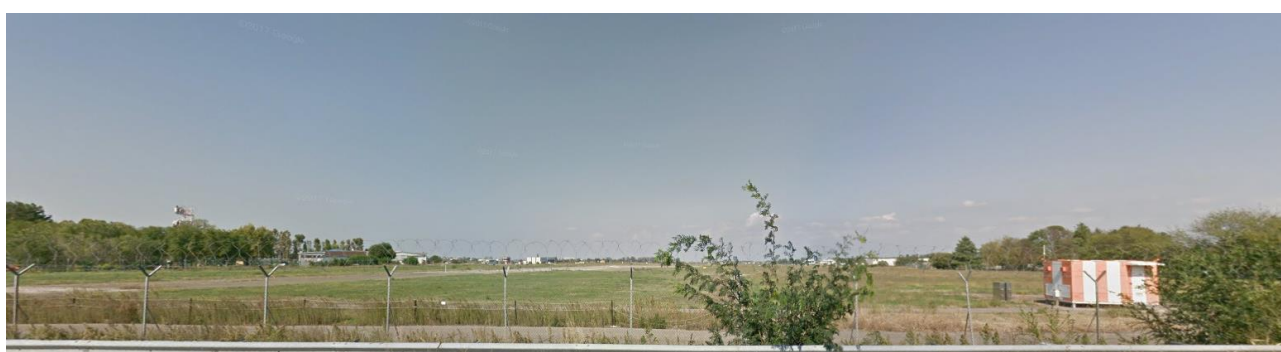


Figura 7-16 Tangenziale Nord a sud dell'aeroporto

### **SP10 – Strada Statale Padana inferiore**

L'analisi delle condizioni percettive relative alla SP10 nel suo tratto più prossimo all'infrastruttura aeroportuale è stata eseguita nel tratto in cui dovrebbe risultare maggiormente visibile l'intervento.



Figura 7-17 SP10 a ovest dell'aeroporto

### **Assi viari a frequentazione locale e bassa velocità**

Per i tratti a frequentazione locale sono state selezionate le viabilità più prossime all'area di intervento prive di ostacoli visivi.



Figura 7-18 Via Licinio Ferretti a sud-est dell'aeroporto



Figura 7-19 Via Licinio Ferretti a nord-est dell'aeroporto



Figura 7-20 Via Strada Parma Rotta a nord dell'aeroporto



Figura 7-21 Via Aldo Tiberti a ovest dell'aeroporto

### 7.3.3 Identificazione degli ambiti visivi prioritari

Una volta individuati gli ambiti di fruizione visiva effettiva sulla scorta delle analisi delle condizioni di visibilità, il passo successivo è quello relativo alla definizione degli ambiti di fruizione prioritaria. La finalità di tale fase di lavoro risiede nell'identificazione degli ambiti visivi prioritari, intesi come quei luoghi ai quali è stato riconosciuto un ruolo primario ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto, sulla scorta dei criteri metodologici di riferimento. Tali ambiti prioritari sono volti ad identificare quelli che, in ragione del diverso combinarsi di condizioni percettive e condizioni di contesto, si possano ritenere più rilevanti ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto e, successivamente, attraverso i quali poter elaborare le fotosimulazioni utili per la analisi delle relazioni cognitive.

L'analisi de territorio e del bacino di visibilità mostra come sia le infrastrutture a scorrimento veloce, che racchiudono il bacino, sia le infrastrutture locali non mostrano particolari condizioni che richiedono di essere approfondite tramite l'ausilio della fotosimulazioni, l'unico asse viario rappresentativo è via Licinio Ferretti che è poi la strada che conduce all'aeroporto e per questo troppo interna al contesto dell'intervento per essere presa in considerazione e fornire risultate attendibili. Questa situazione è generata dal contesto in cui ricade l'aeroporto e le visuali tipiche dei seminativi di pianura in cui gli elementi che rendono un paesaggio di valore sono ridotti a elementi lineari quali siepi e filari che possono avere valenza storico-culturale o abitazioni rurali. A valle della analisi effettuata si ritiene più utile inquadrare il contesto territoriale nel suo insieme tramite una foto a volo d'uccello in grado di inquadrare tutte l'area.





Figura 7-22 Vista sud-est a volo d'uccello



Figura 7-23 Vista sud-ovest a volo d'uccello



