

autostrade // per l'italia

AUTOSTRADA (A30) : CASERTA – SALERNO

**REALIZZAZIONE NUOVO SVINCOLO
DI MADDALONI**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO ATMOSFERICO
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

spea
autostrade

**Ingegneria
europea**

IL PROGETTISTA :

Ing. Fulvio DI TADDEO
Ord. Ingg. Teramo N° 368

IL DIRETTORE TECNICO :

Ing. Giampaolo NEBBIA
Ord. Ingg. Roma N° 12028

| RIFERIMENTO ELABORATO | | | | | | | | | | DATA: | | REVISIONE | |
|-----------------------|-----------------|---------|------|-------|----------------|------|------|---|-------------|-------|----|-----------|--|
| UNITA' | DIRETTORIO | | | | | FILE | | | GIUGNO 2008 | | n. | data | |
| | codice commessa | ILPrag. | fase | serie | n. progressivo | bis | rev. | - | | | - | | |
| PCM | 5 | 6 | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 | 2 | PDRE | 004 | - | - | |
| SCALA: | | | | | | | | | | - | | | |

| | | | |
|-------------|----------------------|-------------|--|
| REDATTO: | | CONSULENZA: | M&B Progettazioni Ambiente e Trasporti |
| PROGETTATO: | Ing. Stefano VENTURA | APPROVATO: | Ing. Fulvio DI TADDEO |

CAPO COMMESSA
Ing. Stefano VENTURA

VISTO DELLA COMMITTENTE

autostrade // per l'italia
Società per azioni

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 1 di 41 |

INDICE

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | NORMATIVE DI RIFERIMENTO | 4 |
| 2.1 | DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 4 AGOSTO 1999 N.351 | 4 |
| 2.2 | DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 2 APRILE 2002 N.60 | 5 |
| 3 | STATO DELL'INQUANIMENTO ATMOSFERICO NELL'AREA DI STUDIO | 10 |
| 4 | EMISSIONE DEGLI AUTOVEICOLI | 12 |
| 4.1 | MECCANISMI DI FORMAZIONE DELLE SOSTANZE INQUINANTI | 12 |
| 4.1.1 | LA FORMAZIONE DEL MONOSSIDO DI CARBONIO | 12 |
| 4.1.2 | LA FORMAZIONE DI IDROCARBURI INCOMBUSTI | 13 |
| 4.1.3 | LE EMISSIONI EVAPORATIVE DI IDROCARBURI | 13 |
| 4.1.4 | LA FORMAZIONE DEGLI OSSIDI DI AZOTO | 13 |
| 4.1.5 | LA FORMAZIONE DI PARTICOLATO NEI MOTORI DIESEL | 14 |
| 4.2 | STIMA DELLE EMISSIONI DOVUTE A TRAFFICO VEICOLARE | 14 |
| 5 | IL MODELLO DI SIMULAZIONE | 20 |
| 5.1 | GENERALITÀ | 20 |
| 5.2 | DESCRIZIONE DEL MODELLO AQRoads | 20 |
| 5.3 | SENSIBILITÀ DEL MODELLO | 21 |
| 5.4 | INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI DI INPUT | 23 |
| 5.4.1 | DATI METEOROLOGICI | 23 |
| 5.4.2 | EMISSIONI DEL PARCO VEICOLARE | 25 |
| 5.4.3 | SCENARI DI SIMULAZIONE | 28 |
| 5.4.4 | DATI DI TRAFFICO | 28 |
| 6 | RISULTATI DELLE SIMULAZIONI | 39 |
| 7 | CONCLUSIONI | 41 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 2 di 41 |

ALLEGATI GRAFICI

- ALLEGATO 1 SCENARIO 2008 SITUAZIONE ATTUALE- EMISSIONI CO
- ALLEGATO 2 SCENARIO 2008 SITUAZIONE ATTUALE - EMISSIONI NOX
- ALLEGATO 3 SCENARIO 2008 SITUAZIONE ATTUALE - EMISSIONI COV
- ALLEGATO 4 SCENARIO 2008 SITUAZIONE ATTUALE - EMISSIONI PM
- ALLEGATO 5 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE - EMISSIONI CO
- ALLEGATO 6 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE - EMISSIONI NOX
- ALLEGATO 7 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE - EMISSIONI COV
- ALLEGATO 8 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE - EMISSIONI PM
- ALLEGATO 9 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE E SVINCOLO - EMISSIONI CO
- ALLEGATO 10 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE E SVINCOLO - EMISSIONI NOX
- ALLEGATO 11 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE E SVINCOLO - EMISSIONI COV
- ALLEGATO 12 SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE E SVINCOLO - EMISSIONI PM

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 3 di 41 |

1 PREMESSA

Il presente studio riguarda nello specifico l'analisi della componente atmosfera nell'area casertana interessata dalle modifiche del traffico a seguito della realizzazione del nuovo svincolo di Maddaloni situato sull'autostrada A30 Caserta - Salerno e del complesso di interventi sulla viabilità a servizio dell'ISE (Interporto Sud Europa).

L'iter metodologico seguito, dopo un breve *excursus* sulle normative nazionali vigenti in materia di atmosfera, prende in analisi la situazione della componente allo stato attuale e con Interporto a regime negli scenari con e senza lo svincolo di progetto (orizzonte temporale 2013).

Mediante il modello di simulazione AQRoads sono stati stimati i livelli di emissione in atmosfera legati alla principale viabilità, agli orizzonti temporali 2008 e 2013 corrispondente al completamento dell'interporto.

Si è ritenuto opportuno ed efficace impostare lo studio sul calcolo delle emissioni del traffico veicolare considerando il bacino territoriale che afferisce non solo allo svincolo di progetto tenendo conto del polo attrattivo costituito dall'interporto e della nuovo assetto della mobilità dovuto alla realizzazione della viabilità a supporto dell'interporto.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 4 di 41 |

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Principali riferimenti per valutare la qualità dell'ambiente atmosferico sono gli standard di qualità dell'aria, che le legislazioni europea ed italiana hanno fissato negli anni più recenti, in particolare:

- TESTO UNICO AMBIENTALE: D. Lgs. Del 03/04/2006 N. 152: parte quinta;
- D.L.g.s 21 Maggio 2004 n. 183: "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";
- D.M. 02.04.2002, n. 60: "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- D.I.g.s. 4.08.1999, n.351: "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente";
- D.M. 20 settembre 2002: "Modalità per la garanzia della qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico, ai sensi del decreto legislativo n. 351/1999";
- DM 1 ottobre 2002 N. 261: "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del DLg 4 agosto 1999 n. 351";

2.1 DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 4 AGOSTO 1999 N.351

La normativa individua per i vari composti inquinanti degli standard di qualità, generalmente sotto forma di soglie di superamento o livelli massimi, relativamente sia allungo periodo che ad episodi critici in alcuni casi distinti per popolazione umana ed ecosistemi. In particolare vengono introdotte le seguenti definizioni:

Valori limite di qualità dell'aria: limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno (DPR 203 del 24/05/88);

Valori guida di qualità dell'aria: limiti delle concentrazioni e limiti di esposizione relativi ad inquinanti nell'ambiente esterno destinati:

- a) alla prevenzione a lungo termine in materia di salute e protezione dell'ambiente;
- b) a costituire parametri di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria (DPR 203 del 24/05/88);

Obiettivi di qualità: individuano il valore medio annuale di riferimento da raggiungere e rispettare a partire da una determinata data (D.M. del 25/11/94). Questi standard, così come i livelli di protezione per la salute e per gli ecosistemi, vengono generalmente definiti attraverso indicatori di lungo periodo (medie annuali, esposizioni accumulate, ...) e quindi individuano le condizioni medie di non pericolosità dei diversi composti inquinanti che possono essere presenti in atmosfera. Come evidenziato nelle definizioni stesse, alcuni di questi standard non rappresentano vincoli immediati da rispettare, quanto condizioni di riferimento a cui tendere.

Stato di attenzione: situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme (D.M. 15/04/94).

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 5 di 41 |

Stato di allarme: situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina una potenziale condizione di superamento dei limiti massimi di accettabilità e di rischio sanitario per la popolazione (D.M. 15/04/94).

Livelli di attenzione e di allarme: le concentrazioni di inquinanti atmosferici che determinano 10 stati di attenzione e 10 stato di allarme (D.M. 15/04/94). I livelli di attenzione e di allarme fanno riferimento ad indicatori di breve periodo (medie orarie e giornaliere) e vengono utilizzati per identificare situazioni critiche di carattere episodico.

2.2 DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 2 APRILE 2002 N.60

Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo, e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene e il monossido di carbonio.

Valori limite per il biossido di zolfo

I valori limite devono essere espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|---|--|--|---|--|
| 1. Valore limite orario per la protezione della salute umana | 1 ora | 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 24 volte per anno civile | 42,9% del valore limite, pari a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005 | 1° gennaio 2005 |
| 2. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | 24 ore | 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 3 volte per anno civile | nessuno | 10 gennaio 2005 |
| 3. Valore limite per la protezione degli ecosistemi | Anno civile e inverno (1 ottobre – 31 marzo) | 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | nessuno | 19 luglio 2001 |

Soglia di allarme per il biossido di zolfo

500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km^2 oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Valori limite per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto

I valori limite devono essere espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e a una pressione di 101,3 kPa.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 6 di 41 |

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|---|-----------------------|--|---|--|
| 1. Valore limite orario per la protezione della salute umana | 1 ora | 200 µg/m ³ NO ² da non superare più di 18 volte per anno civile | 50% del valore limite, pari a 100 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010 |
| 2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 µg/m ³ NO ₂ | 50% del valore limite, pari a 20 µg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010 |
| 3. Valore limite annuale per la protezione della vegetazione | Anno civile | 30 µg/m ³ NO _x | Nessuno | 19 luglio 2001 |

Soglia di allarme per il biossido di azoto

400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un'area di almeno 100 km² oppure in una intera zona o un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi.

Valori limite per il materiale particolato (PM10)

FASE 1

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore deve essere raggiunto |
|---|-----------------------|--|--|---|
| 1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | 24 ore | 50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile | 50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005 | 1° gennaio 2005 |
| 2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 40 µg/m ³ PM10 | 20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005 | 1° gennaio 2005 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 7 di 41 |

FASE 2 ⁽¹⁾

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore deve essere raggiunto |
|---|-----------------------|---|--|---|
| 1. Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana | 24 ore | 50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 7 volte l'anno | Da stabilire in base ai dati. in modo che sia equivalente al valore limite della fase I | 1° gennaio 2010 |
| 2. Valore limite annuale per la protezione della salute umana | Anno civile | 20 µg/m ³ PM10 | 10 µg/m al 1° gennaio 2005 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010 | 1° gennaio 2010 |

⁽¹⁾ Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria.

Valore limite per il benzene

Il valore limite deve essere espresso in µg/m³. Il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|--|-----------------------|---------------------|---|--|
| Valore limite per la protezione della salute umana | Anno civile | 5 µg/m ³ | 100% del valore limite, pari a 5 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2006, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2010 | 10 gennaio 2010 ⁽¹⁾ |

⁽¹⁾ ad eccezione delle zone e degli agglomerati nei quali è stata approvata una proroga limitata nel tempo a norma dell'articolo 32.

Valore limite per il monossido di carbonio

Il valore limite deve essere espresso in mg/m³. Il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 8 di 41 |

| | Periodo di mediazione | Valore limite | Margine di tolleranza | Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto |
|--|------------------------------------|----------------------|--|--|
| Valore limite per la protezione della salute umana | Media massima giornaliera su 8 ore | 10 mg/m ³ | 6 mg/m ³ all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005 | 1° gennaio 2005 |

La media massima giornaliera su 8 ore viene individuata esaminando le medie mobili su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale finisce. In pratica, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso.

La tabella seguente riassume i limiti normativi per la protezione della salute umana e degli ecosistemi vigenti.

Valori limite per la protezione della salute umana e degli ecosistemi (DM 60/2002 e D.Lgs. 183/2004 *)

| Inquinante | Periodo di mediazione | Valore limite | | | Anno |
|-----------------------|---|---------------|----------------------|-------------------------|------|
| Biossido di zolfo | Anno (civile e inverno) | 20 | µg/m ³ | Protezione ecosistemi | 2001 |
| | Giorno (per non più di 3 volte all'anno) | 125 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2005 |
| | Ora (per non più di 24 volte all'anno) | 350 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2005 |
| Biossido di azoto | Anno | 40 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2010 |
| | Ora (per non più di 18 volte all'anno) | 200 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2010 |
| Ossidi di azoto | Anno | 30 | µg/m ³ | Protezione vegetazione | 2001 |
| PM10 | Anno | 40 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2005 |
| | Giorno (per non più di 35 volte all'anno) | 50 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2005 |
| Piombo | Anno | 0.5 | µg/m ³ | Protezione vegetazione | 2005 |
| Benzene | Anno | 5 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2010 |
| Monossido di carbonio | Max. 8 h (giorno) | 10 | mg/m ³ | Protezione salute umana | 2005 |
| Ozono* | Max. 8 h (giorno) (per più di 25 volte all'anno come media su tre anni) | 120 | µg/m ³ | Protezione salute umana | 2010 |
| | AOT40 | 18.000 | µg/m ³ .h | Protezione vegetazione | 2010 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 9 di 41 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

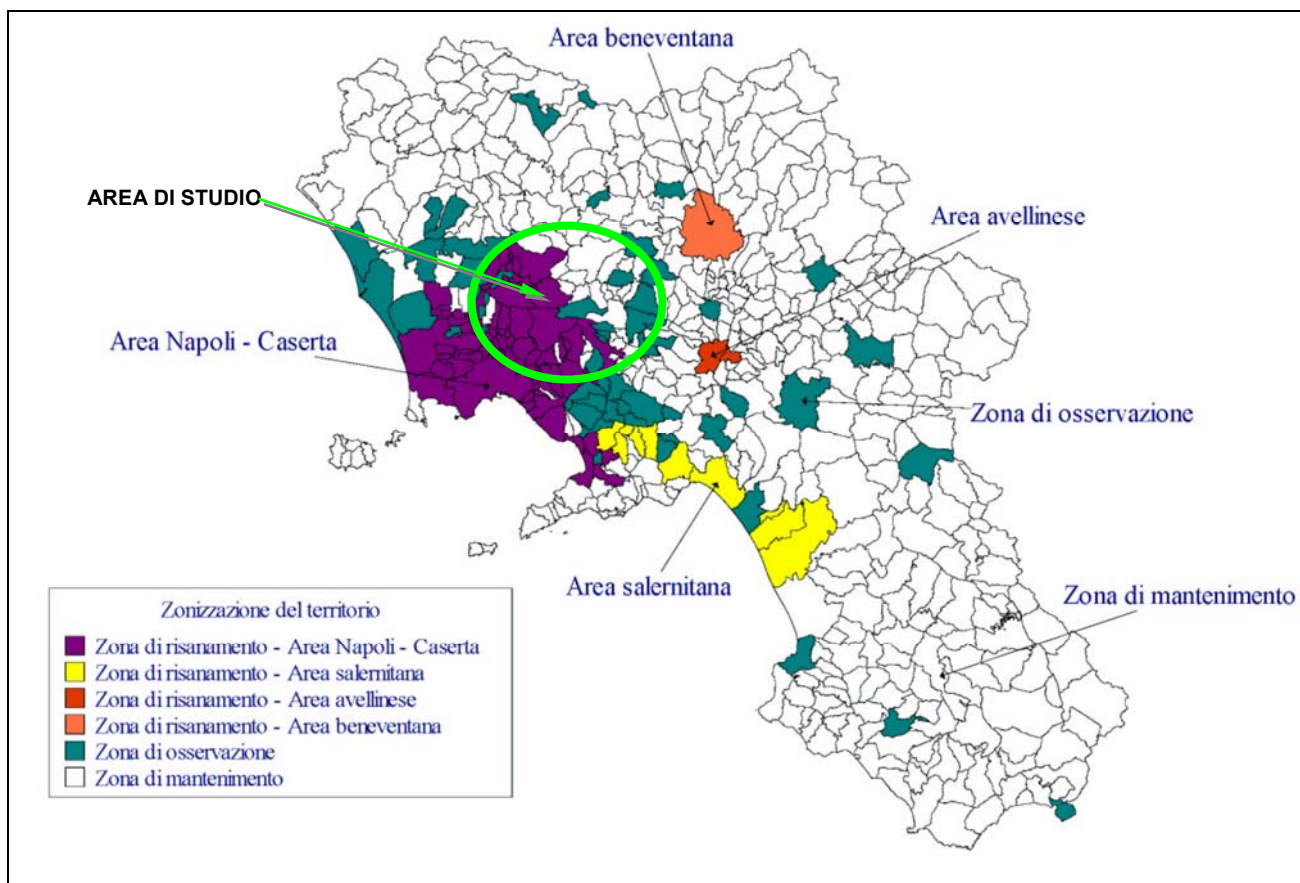
| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 10 di 41 |

3 STATO DELL'INQUANIMENTO ATMOSFERICO NELL'AREA DI STUDIO

La descrizione viene effettuata in base al Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria redatto dalla regione Campania ed approvato con Delibera n. 167 del 14/02/06 e pubblicata sul BURC Numero Speciale del 27/10/2006).

Il suddetto Piano contiene la valutazione della qualità dell'aria a scala locale di tutto il territorio regionale e lo suddivide ne effettua quindi una zonizzazione in funzione del risanamento da operare.

La zonizzazione del territorio è stata effettuata in base ai risultati delle campagne di monitoraggio della qualità dell'aria; le stime delle concentrazioni di inquinanti dell'aria sono state quindi estese a tutto il territorio della regione mediante elaborazioni statistiche e modellistiche. Nella figura che segue sono riportate le risultanze dell'attività di classificazione del territorio regionale.



L'area interessata dal progetto, evidenziata in verde nella figura, ricade in parte nella Zona IT0601 di risanamento - Area Napoli e Caserta.

Gli obiettivi di risanamento e tutela della qualità dell'aria previsti dal Piano sono costituiti dall'insieme delle azioni di risanamento e tutela finalizzato al raggiungimento di differenti scopi a breve, medio e lungo termine, volti prevalentemente al contenimento delle emissioni da traffico

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 11 di 41 |

veicolare. Il raggiungimento di questi obiettivi è collegato sia al rispetto dei limiti di concentrazione fissati dalla legislazione vigente che alle esigenze della programmazione più a lungo termine.

In particolare, le misure di risanamento e tutela dovrebbero permettere, fra l'altro, di:

- conseguire entro il 2010 il rispetto degli obiettivi di qualità dell'aria, stabiliti dalle normative con riferimento, tra gli altri inquinanti, al PM10;
- contribuire al rispetto dei limiti nazionali di emissione degli ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca;
- conseguire una considerevole riduzione delle emissioni dei precursori dell'ozono e porre le basi per il rispetto degli standard di qualità dell'aria per tale inquinante.

Le Misure previste dal Piano sono articolate in misure a breve e lungo termine e sono suddivise in base alla tipologia delle sorgenti emmissive prese in considerazione. Fra le altre misure riguardanti i trasporti (sorgenti lineari e diffuse) a breve termine, è attinente agli interventi di progetto:

MT8 Limitazione alla circolazione dei mezzi pesanti all'interno nelle aree urbane delle zone di risanamento (SO_x, NO_x, CO, CO₂, PM₁₀) ovunque sia possibile l'uso alternativo dell'autostrada;

Tale misura risulta applicata dal Piano all'area Napoli e Caserta, nella quale ricade lo svincolo di progetto, pertanto tenendo conto che la realizzazione dello svincolo e della viabilità ISE contribuirà ad una riduzione del traffico veicolare su alcuni assi viari particolarmente critici che attraversano aree densamente abitate, si può affermare che la realizzazione degli interventi di progetto sono da considerarsi coerenti con gli indirizzi del piano.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 12 di 41 |

4 EMISSIONE DEGLI AUTOVEICOLI

I motori dei mezzi di trasporto sono attualmente fra le principali sorgenti di inquinamento atmosferico nelle aree urbane. I motori attualmente in uso nei veicoli stradali possono essere classificati, a seconda del tipo di combustione, in due categorie: i motori ad accensione comandata (detti anche motori a benzina) e i motori ad accensione spontanea (o motori Diesel).

I veicoli dotati di motore a benzina sono una importante sorgente di emissioni di idrocarburi (HC) e di ossidi di azoto, e la causa principale degli alti livelli di emissione di monossido di carbonio nelle aree urbane. I veicoli a motore Diesel sono invece importanti sorgenti di emissione di fuliggine e fumi, idrocarburi e ossidi di azoto.

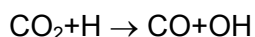
4.1 MECCANISMI DI FORMAZIONE DELLE SOSTANZE INQUINANTI

I veicoli con motore a combustione interna emettono sostanze inquinanti da quattro sorgenti diverse: il basamento del motore, il serbatoio del combustibile, il carburatore (solo nei veicoli con motore ad accensione comandata), il tubo di scappamento. Le sostanze emesse dal basamento del motore e dallo scappamento provengono dall'interno del cilindro dove hanno preso parte, almeno parzialmente, alle fasi che caratterizzano il funzionamento del motore. Le rimanenti sono semplicemente il prodotto del processo di evaporazione del combustibile contenuto nel sottosistema di alimentazione. Anche se molte delle sostanze emesse dal motore sono potenzialmente da considerarsi inquinanti, solo alcune di esse sono regolamentate dalle specifiche norme dei vari paesi: il monossido di carbonio (CO), gli idrocarburi incombusti (HC), gli ossidi di azoto (NOx) e, per i motori diesel, il particolato.

4.1.1 LA FORMAZIONE DEL MONOSSIDO DI CARBONIO

La formazione di monossido di carbonio durante la combustione nel motore è determinata da due principali cause:

- la combustione di sostanze organiche in presenza di una quantità di ossigeno insufficiente a consentire la completa ossidazione del carbonio;
- l'elevata temperatura che causa la dissociazione dell'anidride carbonica secondo la reazione:



In questo caso quando la temperatura scende in fase di espansione, la brevità del tempo a disposizione impedisce la riassociazione del CO in CO₂ .anche nei casi in cui ci sarebbe ossigeno a sufficienza.

Le emissioni di CO da un motore a combustione interna dipendono essenzialmente dal rapporto di equivalenza combustibile/aria. Per miscele ricche in combustibile la concentrazione di CO nei gas di scarico cresce proporzionalmente al crescere della percentuale di combustibile nella miscela. Per miscele magre la concentrazione di CO nei gas di scarico è sensibilmente più bassa.

Nei motori Diesel, che operano con miscele magre, le emissioni di CO sono di piccola entità, tanto da potersi considerare trascurabili.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 13 di 41 |

4.1.2 LA FORMAZIONE DI IDROCARBURI INCOMBUSTI

Le emissioni di idrocarburi, e più in generale di sostanze organiche, dai motori a combustione interna sono la conseguenza della combustione incompleta o mancata degli idrocarburi contenuti nel combustibile.

Sono possibili quattro diversi meccanismi che contribuiscono alle emissioni di idrocarburi incombusti:

- il fenomeno dello spegnimento della fiamma alle pareti della camera di combustione, responsabile della presenza di uno strato di miscela incombusta adiacente alle pareti stesse;
- il riempimento dei volumi cavi delle pareti della camera di scoppio con una certa quantità di miscela non combusta la quale sfugge al processo di combustione perché la fiamma si estingue all'entrata delle cavità stesse. A questo meccanismo è anche associato il fenomeno di trafilamento dei gas verso il basamento del motore (blowby);
- l'assorbimento di vapori di combustibile da parte dello strato d'olio presente sulle pareti del cilindro durante la fase di aspirazione e compressione, vapori che sono poi liberati nel cilindro durante l'espansione e la scarico oppure trafilano verso il basamento del motore;
- la combustione incompleta o mancata in porzioni della miscela gassosa lontane dalle pareti della camera di combustione. Questo fenomeno avviene in periodi isolati del ciclo di funzionamento del motore quando la qualità della combustione è bassa.

4.1.3 LE EMISSIONI EVAPORATIVE DI IDROCARBURI

Le emissioni evaporative sono causate dall'evaporazione del combustibile da due sorgenti distinte: il serbatoio e il sistema di alimentazione. Questo tipo di emissioni consiste interamente di composti contenuti nel combustibile, in particolare di quelli più volatili, e quindi è costituito quasi interamente di idrocarburi. L'entità delle emissioni evaporative nei veicoli con motore a benzina è di notevole importanza; nei veicoli con motore diesel invece la scarsa volatilità del combustibile rende del tutto trascurabili tali emissioni.

Le emissioni evaporative dal serbatoio avvengono principalmente a causa dello spostamento del combustibile in fase gassosa durante il rifornimento e a causa del riscaldamento del serbatoio dovuto alla temperatura esterna durante il dì (evaporazioni diurne). In aggiunta, quando il veicolo è in movimento, possono avvenire ulteriori evaporazioni di carburante dovute al calore prodotto dal funzionamento stesso del veicolo e denominate perdite in movimento.

Le emissioni dal sistema di alimentazione sono dovute al riscaldamento del combustibile in esso contenuto a causa del calore proveniente dal motore e dai condotti del sistema di scarico.

Le emissioni di combustibile dal sistema di alimentazione avviene sia quando il veicolo è in moto (*running losses*) che a motore spento (*hot soak losses*).

4.1.4 LA FORMAZIONE DEGLI OSSIDI DI AZOTO

A causa della presenza nei cilindri del motore dell'azoto contenuto nell'aria, durante la combustione si ha anche la formazione di ossidi di azoto che vengono poi immessi nei gas di scarico.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 14 di 41 |

La formazione di NO è dovuta principalmente all'ossidazione dell'ossigeno molecolare (N₂) contenuto nell'aria, anche se i combustibili contenenti azoto costituiscono una sorgente addizionale di NO. Le benzine contengono una quantità del tutto trascurabile di azoto; i combustibili diesel ne contengono una quantità maggiore, ma anch'essa è ritenuta trascurabile.

La formazione di NO_x avviene nelle fasi del ciclo nelle quali più alta è la temperatura, quando le reazioni di ossidazione dell'azoto non raggiungono l'equilibrio chimico. In particolare, più alta è la temperatura di combustione e maggiore è la quantità di ossigeno presente, maggiore è la concentrazione di NO_x allo scarico. Quando la temperatura scende durante la fase di espansione, la concentrazione di NO rimane congelata su valori ben più alti di quelli di equilibrio.

4.1.5 LA FORMAZIONE DI PARTICOLATO NEI MOTORI DIESEL

Il particolato diesel consiste principalmente di materiale carbonaceo generato dalla combustione (polvere), il quale ha adsorbito dei composti organici. La maggior parte del materiale particolato è conseguenza dell'incompleta combustione degli idrocarburi contenuti nel combustibile, mentre la parte rimanente nell'olio lubrificante. La composizione del particolato dipende dalle condizioni fisiche del sistema di scarico e dall'eventuale presenza di dispositivi di raccolta delle emissioni. A temperature superiori a 500°C le singole particelle

sono principalmente costituite da raggruppamenti di sferule di carbonio con diametri medi che vanno da 15 a 30 nm. Quando la temperatura decresce al di sotto dei 500°C le particelle vengono ricoperte da composti organici di alto peso molecolare adsorbiti o condensati. Questi composti includono idrocarburi incombusti, idrocarburi ossigenati (chetoni, esteri, eteri, acidi organici) e idrocarburi aromatici polinucleari. Il materiale condensato comprende anche specie inorganiche come biossido di zolfo, biossido di azoto e acido solforico.

Il processo di formazione delle polveri nei motori diesel non è attualmente ben spiegato, a causa della complessità dei fenomeni che avvengono durante la combustione in questi motori.

4.2 STIMA DELLE EMISSIONI DOVUTE A TRAFFICO VEICOLARE

Una valida metodologia per la stima delle emissioni dovute al traffico veicolare è quella proposta dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, denominata COPEAT II (European Topic Center on Air Emission, 1997), che costituisce la sezione relativa alle emissioni dovute al traffico veicolare della metodologia CORINAIR. Questa metodologia è stata formulata inizialmente nello studio "Corinair working group on emission factors for calculating 1990 emissions from road traffic", frutto di un progetto di ricerca europeo (Coordination Information AIR).

Gli algoritmi di calcolo sono stati oggetto di aggiornamento nel 1998 nell'ambito del progetto MEET DGVII "Methodologies for estimating air pollutant emissions from transport -Emission factors and traffic characteristics data set". Gli algoritmi di simulazione sono stati infine tarati per la messa a punto del modello di stima degli inquinanti COST 319/COPERT II il quale consente di valutare le emissioni di inquinanti (gr/Km) prodotte per ciascuna categoria di veicolo considerata.

La figura seguente descrive sinteticamente la procedura seguita nel modello CORINAIR per valutare le emissioni.

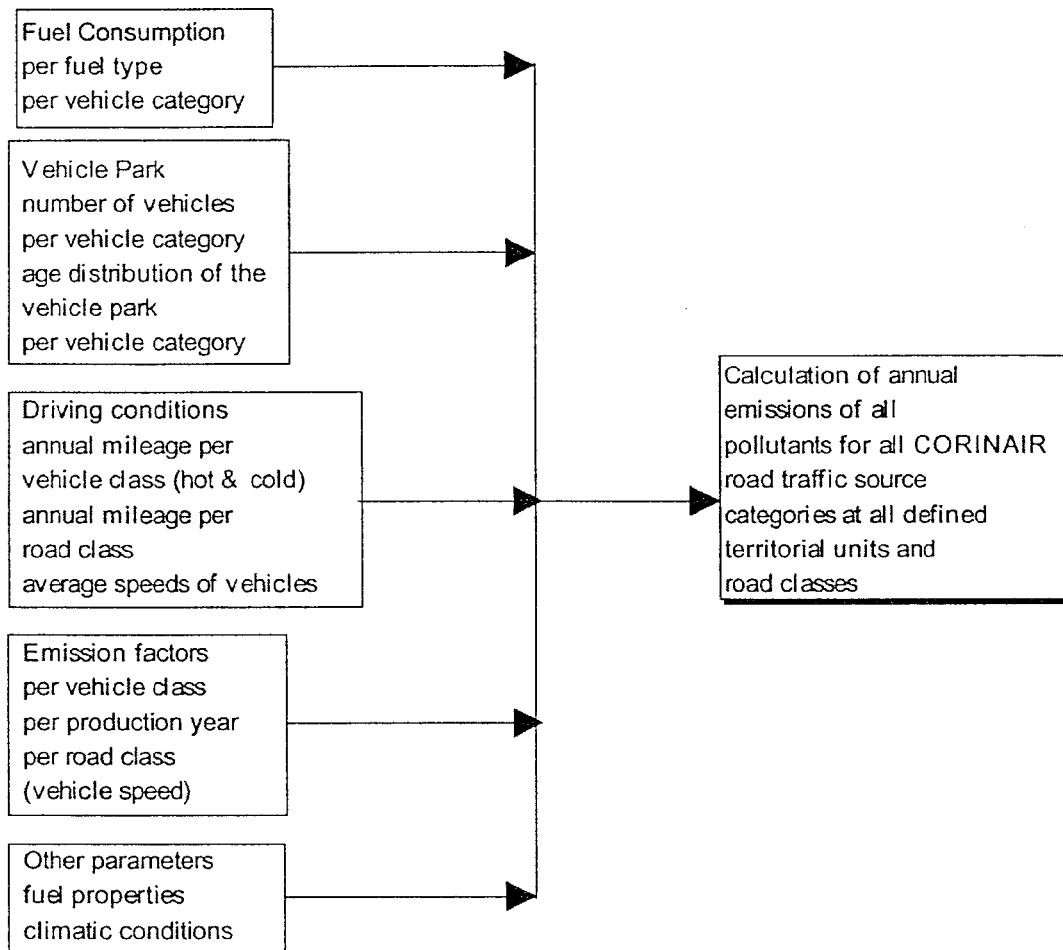
AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 15 di 41 |



Il metodo di calcolo delle emissioni si basa sul concetto di "fattore di emissione" definito come quantità in grammi di inquinante emessa per km percorso da ciascuna tipologia di veicolo esaminata.

Per determinare i fattori di emissione risulta necessario innanzitutto definire la composizione del parco veicolare circolante lungo il cantiere disaggregato per:

- tipo di alimentazione;
- cilindrata;
- anzianità.

L'anzianità dei veicoli viene presa in considerazione perché nel corso degli anni si sono succedute una serie di normative europee che hanno imposto delle restrizioni via via più severe alle emissioni dei veicoli.

Per tutte le categorie di veicoli (eccetto i ciclomotori e i veicoli pesanti a benzina) i fattori di emissione degli inquinanti principali (monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx), composti organici volatili non metanici (NMVOC), materia particolato (PM) vengono definiti in funzione della velocità .

Inoltre per tutte le categorie di veicoli vengono distinti tre tipi di percorsi:

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO
NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996
Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 16 di 41 |

- percorso urbano
- percorso extraurbano
- percorso autostradale

Pertanto il calcolo dei fattori di emissione per ogni singolo inquinante richiede la conoscenza dei parametri di input:

- categoria di veicolo (alimentazione, cilindrata)
- anno di produzione
- velocità media (tipologia di strada percorsa)

Di seguito si riporta la tabella che descrive il parco macchine circolante nel 2002, elaborata sulla base di dati ACI nella quale è riportato l'elenco delle varie categorie di veicoli che il programma considera, le relative normative di riferimento, il numero di veicoli e la percentuale.

| TIPO DI MEZZO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO | n. | % |
|--|---------------|-------------|
| CARS PASSENGERS | 221845 | 78.8 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l PRE ECE | 4070 | 1.45 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l ECE 15/00-01 | 1967 | 0.70 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l ECE 15/02 | 1471 | 0.52 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l ECE 15/03 | 2181 | 0.77 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l ECE 15/04 | 34612 | 12.30 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l Improved Conventional | | |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l Open Loop | | |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l Euro I - 91/441/EEC | 24064 | 8.55 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l Euro II - 94/12/EC | 36446 | 12.95 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 14667 | 5.21 |
| Passenger Cars Gasoline < 1'4l Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l PRE ECE | 453 | 0.16 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l ECE 15/00-01 | 369 | 0.13 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l ECE 15/02 | 374 | 0.13 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l ECE 15/03 | 446 | 0.16 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l ECE 15/04 | 9612 | 3.41 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l Improved Conventional | | |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l Open Loop | | |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l Euro I - 91/441/EEC | 10809 | 3.84 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l Euro II - 94/12/EC | 11187 | 3.97 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 3942 | 1.40 |
| Passenger Cars Gasoline 1'4l - 2'0l Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l PRE ECE | 153 | 0.05 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 17 di 41 |

| TIPO DI MEZZO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO | n. | % |
|--|--------------|------------|
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l ECE 15/00-01 | 84 | 0.03 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l ECE 15/02 | 86 | 0.03 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l ECE 15/03 | 51 | 0.02 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l ECE 15/04 | 422 | 0.15 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l Euro I - 91/441/EEC | 288 | 0.10 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l Euro II - 94/12/EC | 737 | 0.26 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 422 | 0.15 |
| Passenger Cars Gasoline > 2'0l Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Passenger Cars Diesel < 2'0l Conventional | 3289 | 1.17 |
| Passenger Cars Diesel < 2'0l Euro I - 91/441/EEC | 1892 | 0.67 |
| Passenger Cars Diesel < 2'0l Euro II - 94/12/EC | 13722 | 4.87 |
| Passenger Cars Diesel < 2'0l Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 9872 | 3.51 |
| Passenger Cars Diesel < 2'0l Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Passenger Cars Diesel > 2'0l Conventional | 2439 | 0.87 |
| Passenger Cars Diesel > 2'0l Euro I - 91/441/EEC | 1055 | 0.37 |
| Passenger Cars Diesel > 2'0l Euro II - 94/12/EC | 3965 | 1.41 |
| Passenger Cars Diesel > 2'0l Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 2200 | 0.78 |
| Passenger Cars Diesel > 2'0l Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Passenger Cars LPG Conventional | 13917 | 4.94 |
| Passenger Cars LPG Euro I - 91/441/EEC | 5986 | 2.13 |
| Passenger Cars LPG Euro II - 94/12/EC | 4083 | 1.45 |
| Passenger Cars LPG Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 512 | 0.18 |
| Passenger Cars LPG Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Passenger Cars 2 Stroke Conventional | | |
| LIGHT DUTY VEHICLES | 23209 | 8.2 |
| Light Duty Vehicles Gasoline < 3'5t Conventional | 1165 | 0.41 |
| Light Duty Vehicles Gasoline < 3'5t Euro I - 93/59/EEC | 274 | 0.10 |
| Light Duty Vehicles Gasoline < 3'5t Euro II - 96/69/EC | 159 | 0.06 |
| Light Duty Vehicles Gasoline < 3'5t Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 140 | 0.05 |
| Light Duty Vehicles Gasoline < 3'5t Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| Light Duty Vehicles Diesel < 3'5t Conventional | 9922 | 3.52 |
| Light Duty Vehicles Diesel < 3'5t Euro I - 93/59/EEC | 4142 | 1.47 |
| Light Duty Vehicles Diesel < 3'5t Euro II - 96/69/EC | 4552 | 1.62 |
| Light Duty Vehicles Diesel < 3'5t Euro III - 98/69/EC Stage 2000 | 2855 | 1.01 |
| Light Duty Vehicles Diesel < 3'5t Euro IV - 98/69/EC Stage 2005 | | |
| HEAVY DUTY VEHICLES | 4956 | 1.8 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 18 di 41 |

| TIPO DI MEZZO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO | n. | % |
|---|------------|------------|
| Heavy Duty Vehicles Gasoline > 3'5t Conventional | 31 | 0.01 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel < 7'5t Conventional | 1065 | 0.38 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel < 7'5t Euro I - 91/542/EEC Stage I | 75 | 0.03 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel < 7'5t Euro II - 91/542/EEC Stage II | 238 | 0.08 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel < 7'5t Euro III - COM(97) 627 | 59 | 0.02 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel < 7'5t Euro IV - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel < 7'5t Euro V - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 7'5t - 16t Conventional | 1042 | 0.37 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 7'5t - 16t Euro I - 91/542/EEC Stage I | 113 | 0.04 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 7'5t - 16t Euro II - 91/542/EEC Stage II | 290 | 0.10 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 7'5t - 16t Euro III - COM(97) 627 | 50 | 0.02 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 7'5t - 16t Euro IV - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 7'5t - 16t Euro V - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 16t - 32t Conventional | 1215 | 0.43 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 16t - 32t Euro I - 91/542/EEC Stage I | 190 | 0.07 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 16t - 32t Euro II - 91/542/EEC Stage II | 453 | 0.16 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 16t - 32t Euro III - COM(97) 627 | 114 | 0.04 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 16t - 32t Euro IV - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel 16t - 32t Euro V - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel > 32t Conventional | 18 | 0.01 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel > 32t Euro I - 91/542/EEC Stage I | 2 | 0.00 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel > 32t Euro II - 91/542/EEC Stage II | 1 | 0.00 |
| Heavy Duty Vehicles Diesel > 32t Euro III - COM(97) 627 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel > 32t Euro IV - COM(1998) 776 | | |
| Heavy Duty Vehicles Diesel > 32t Euro V - COM(1998) 776 | | |
| BUSES | 508 | 0.2 |
| Buses Buses Conventional | 82 | 0.03 |
| Buses Buses Euro I - 91/542/EEC Stage I | 20 | 0.01 |
| Buses Buses Euro II - 91/542/EEC Stage II | 36 | 0.01 |
| Buses Buses Euro III - COM(97) 627 | 8 | 0.00 |
| Buses Buses Euro IV - COM(1998) 776 | | |
| Buses Buses Euro V - COM(1998) 776 | | |
| Buses Coaches Conventional | 241 | 0.09 |
| Buses Coaches Euro I - 91/542/EEC Stage I | 39 | 0.01 |
| Buses Coaches Euro II - 91/542/EEC Stage II | 78 | 0.03 |
| Buses Coaches Euro III - COM(97) 627 | 4 | 0.00 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO
NUOVO SVINCOLO DI MADDALONIProcedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996
Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 19 di 41 |

| TIPO DI MEZZO E NORMATIVA DI RIFERIMENTO | n. | % |
|--|--------------|-------------|
| Buses Coaches Euro IV - COM(1998) 776 | | |
| Buses Coaches Euro V - COM(1998) 776 | | |
| MOTORCYCLES | 30987 | 11.0 |
| Mopeds < 50cm3 Conventional | | |
| Mopeds < 50cm3 97/24/EC Stage I | | |
| Mopeds < 50cm3 97/24/EC Stage II | | |
| Motorcycles 2 Stroke > 50cm3 Conventional | | |
| Motorcycles 2 Stroke > 50cm3 97/24/EC | | |
| Motorcycles 4 Stroke 50 - 250cm3 Conventional | 10449 | 3.71 |
| Motorcycles 4 Stroke 50 - 250cm3 97/24/EC | 8177 | 2.90 |
| Motorcycles 4 Stroke 250 - 750cm3 Conventional | 6520 | 2.32 |
| Motorcycles 4 Stroke 250 - 750cm3 97/24/EC | 2656 | 0.94 |
| Motorcycles 4 Stroke > 750cm3 Conventional | 1882 | 0.67 |
| Motorcycles 4 Stroke > 750cm3 97/24/EC | 1303 | 0.46 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 20 di 41 |

5 IL MODELLO DI SIMULAZIONE

5.1 GENERALITÀ

Nell'ambito degli studi ambientali la valutazione modellistica dei livelli di inquinamento riveste un ruolo fondamentale di sostegno alle decisioni, anche se la molteplicità ed eterogeneità dei fenomeni atmosferici coinvolti e la complessità della loro interazione (talvolta sinergica), rendono i risultati di difficile interpretazione. I risultati della valutazione modellistica costituiscono, comunque, una stima sufficientemente adeguata e determinante delle reali concentrazioni di inquinanti dell'atmosfera.

L'obiettivo primario dello studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera è la conoscenza della loro distribuzione spaziale e temporale.

I recenti progressi in questo campo hanno portato alla messa a punto di una grande varietà di modelli matematici di simulazione atti a descrivere la distribuzione di una determinata sostanza in atmosfera e indicati come modelli di dispersione.

Un tipo di classificazione dei modelli matematici di dispersione è quello relativo alla natura dei sistemi di riferimento adoperati. La descrizione matematica del fenomeno della dispersione può essere condotta secondo due principali approcci, corrispondenti all'uso di due diversi sistemi di riferimento spaziale; il primo, denominato *euleriano*, consiste nel descrivere il comportamento di una determinata sostanza presente nell'atmosfera attraverso un sistema di assi coordinati fissi.

Il secondo approccio, quello *lagrangiano*, riferisce invece la descrizione del fenomeno a un sistema di riferimento mobile e solidale con la sostanza in moto.

Tutti e due gli approcci teorici, quello euleriano e quello lagrangiano, possono poi portare, ammettendo determinate ipotesi semplificative, a modelli che per la loro particolare forma matematica vengono detti *gaussiani*. Essi sono fra i modelli di dispersione maggiormente usati nella pratica a causa della loro semplicità di impiego.

5.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO AQROADS

In base agli obiettivi dello studio ed alle caratteristiche delle infrastrutture e del territorio circostante, per la stima dei livelli di inquinamento atmosferico generati dal traffico veicolare sulle aste stradali dell'area di studio è stato utilizzato il software AQRoads prodotto dalla Enviroware

Tutti i calcoli prodotti dal software AQRoads si basano sul Technical Report n. 49 della European Environment Agency, intitolato "COPERT III – Computer programme to calculate emission factors from road transport – Methodology and emission factors (Version 2.1)", e sul report della Federal Highway Administration statunitense FHWA-CA-TL-79-23 intitolato "CALINE 3 – A versatile dispersion model for predicting air pollutant levels near highways and arterial streets".

AQRoads è un'applicazione software dotata di interfaccia grafica per la stima delle emissioni orarie di inquinanti primari da traffico autoveicolare e per la valutazione della loro dispersione in atmosfera, a distanza variabile dalle strade, su un dominio di calcolo regolare bidimensionale. Il software calcola le emissioni da traffico di:

- Monossido di carbonio (CO),
- Ossidi di azoto (NO_x),
- Composti organici volatili non metanici (COV),

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 21 di 41 |

- particolato (PM),
- metano (CH₄),
- ossido nitroso (N₂O)
- ammoniaca (NH₃)
- benzene (C₆H₆)
- biossido di zolfo (SO₂)
- biossido di carbonio (CO₂)

AQRoads calcola la dispersione atmosferica per CO, NOX, COV, SO₂ e PM. Le emissioni da traffico sono calcolate seguendo la metodologia COPERT III, come descritta nel documento sopra citato. Questa metodologia costituisce uno standard a livello europeo, ed è la base per l'inventario europeo delle emissioni CORINAIR, relativamente alla categoria "Road traffic".

Le emissioni di un veicolo dipendono, in generale, dalla sua tipologia (autovettura, furgone fino a 35 quintali, camion, motociclo), dalla normativa comunitaria che ottempera, dal tipo di carburante, dalla capacità dei cilindri, dalla velocità, dalla temperatura ambiente. Un parco circolante è costituito da veicoli di diverso tipo, in proporzione variabile. L'utente di AQRoads può definire uno o più parchi circolanti. La rete stradale oggetto della valutazione viene definita mediante un insieme di archi, cioè segmenti congiungenti nodi georeferenziati (coordinate metriche) su una base cartografica. Un tratto stradale può eventualmente essere definito 2 volte per dettagliare le eventuali diverse caratteristiche del traffico su ciascuno dei sensi di marcia.

Per ciascun tratto stradale, i dati orari di traffico includono: numero totale di autoveicoli, percentuale di veicoli leggeri, pesanti e motocicli, velocità media di percorrenza per ciascuna di queste tre tipologie, il tipo di parco su di esso circolante e il tipo di strada da scegliersi tra urbano, rurale o autostrada.

Le emissioni che AQRoads calcola per ciascun tratto stradale sono la somma delle emissioni a caldo, a freddo ed evaporative (per i COV). AQRoads, conformemente alla metodologia COPERT III, può tenere conto della pendenza delle strade, del carico medio dei veicoli pesanti, della formulazione dei carburanti secondo la legislazione comunitaria. Poiché questo programma calcola le emissioni orarie, le emissioni evaporative di COV riguardano le cosiddette "hot running emissions".

I calcoli di dispersione in atmosfera si basano sugli algoritmi descritti nella pubblicazione FWHA sopra citata. Si tratta degli stessi algoritmi implementati nel modello CALINE 3 dell'Environmental Protection Agency americana. Per questi calcoli AQRoads richiede di specificare in input la velocità e la direzione del vento, l'altezza dello strato rimescolato e la classe di stabilità atmosferica secondo la classificazione di Pasquill-Gifford. In AQRoads è inoltre disponibile il processamento in modalità screening, per identificare le peggiori condizioni orarie di qualità dell'aria per le emissioni da traffico considerate.

5.3 SENSIBILITÀ DEL MODELLO

Emissioni: le concentrazioni sono direttamente proporzionali al fattore di emissione.

Portate veicolari: la presenza del flusso di calore sensibile nell'algoritmo di definizione del parametro di dispersione σ_z altera la legge di proporzionalità diretta tra portate veicolari e concentrazioni. Se aumentano le portate veicolari, e quindi i rilasci di calore internamente alla

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 22 di 41 |

mixing zone, aumenta la (σ_z iniziale e quindi diminuiscono le concentrazioni. L'effetto è più pronunciato per venti di direzione parallela rispetto all'asse stradale.

Velocità del vento: determina la diluizione iniziale a valle del rilascio, interviene nel tempo di permanenza dell'inquinante internamente alla mixing zone e nel calcolo del tempo di trasporto tra sorgente/ricettore. L'effetto combinato mostra che le massime concentrazioni si verificano in presenza di venti deboli. Inoltre, per qualunque classi di velocità del vento, i massimi di concentrazione si verificano per direzioni sub-parallele rispetto all'asse stradale.

Classi di stabilità: nelle immediate adiacenze alla mixing zone le concentrazioni sono indipendenti dalle classi di stabilità per angoli del vento compresi tra 30° e 90° . Per angoli compresi tra 0° e 30° i massimi di concentrazioni derivano dalla classe di stabilità F+G (molto stabile). L'angolo del vento per il quale si verifica il massimo delle concentrazioni, fissata la distanza del ricettore dalla linea di emissione, è praticamente indipendente dalle classi di stabilità.

Direzione del vento: per i ricettori interni alla mixing zone il massimo delle concentrazioni si verifica per direzione parallela all'asse stradale ($\text{PHI} = 0^\circ$). Il massimo assoluto coincide con l'asse stradale. Per ricettori sottovento alla strada ed esterni alla mixing zone, posti ad una altezza dal piano di campagna di 0.5 e 10 m, il massimo delle concentrazioni si verifica per un angolo del vento pari a 10° .

Deviazione standard della direzione del vento: le concentrazioni aumentano al diminuire della deviazione standard a causa del maggior contributo delle parti. lontane della linea di emissione. Questo effetto diminuisce di intensità all'aumentare della distanza dei ricettori e all'aumentare dell'angolo del vento PHI. Per valori di $\text{PHI} > 40^\circ$ e in presenza di una linea di emissione sufficientemente lunga la deviazione standard del vento diminuisce l'importanza dell'angolo del vento PHI.

Distanza dei ricettori: se aumenta la distanza dalla linea di emissione (supposta al suolo), le concentrazioni naturalmente diminuiscono ma aumenta l'angolo del vento PHI che determina il massimo delle concentrazioni. la legge di diminuzione delle concentrazioni con la distanza varia al variare della deviazione standard della direzione del vento, con massima sensibilità per distanze minori di 30m.

Velocità di deposizione: un aumento della velocità di deposizione riduce l'importanza degli elementi della linea di emissione più distanti dal ricettore e quindi le concentrazioni al suolo. A causa di ciò si verifica un "appiattimento" dei picchi di concentrazione per condizioni di direzione del vento parallela all'asse stradale. Per ricettori distanti dalla linea di emissione ed elevata velocità di sedimentazione i massimi di concentrazione si verificano per condizioni di vento ortogonale all'asse viario.

Velocità di sedimentazione la risposta del modello è simile a quella riportata per la velocità di deposizione.

Lunghezza della strada: all'aumentare della lunghezza della strada sopravvento al ricettore aumentano le concentrazioni di picco per direzione del vento parallela/sub-parallela rispetto all'asse stradale. Si modifica inoltre leggermente l'angolo del vento che determina il massimo delle concentrazioni. Per direzioni del vento trasversali o oblique all'asse stradale il modello non mostra alcuna sensibilità alla variazione di lunghezza della strada. Se aumenta la variabilità direzionale dell'asse stradale diminuisce la sensibilità delle concentrazioni alla variazione di lunghezza della strada..

Altezza della sorgente: la risposta del modello alla variazione dell'altezza della linea di emissione è molto complessa; in termini generali se aumenta l'altezza della linea di emissione (rilevati, viadotti)

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 23 di 41 |

diminuiscono le concentrazioni sottovento. Questo comportamento è più evidente per direzioni del vento trasversali/ ortogonali e meno evidenti per direzioni parallele/sub-parallele. Se la sezione stradale procede in trincea il modello calcola le concentrazioni più elevate entro un ambito spaziale definito dalla larghezza della strada più tre volte il dislivello tra piano campagna e piano viabile. All'aumentare della distanza del ricettore dall'asse stradale diminuisce la sensibilità delle concentrazioni alla variazione della direzione di provenienza del vento.

Larghezza della strada: aumentando la larghezza della strada aumenta il tempo di permanenza dell'inquinante all'interno della mixing zone e il coefficiente di dispersione orizzontale. Ciò si traduce con una diminuzione delle concentrazioni che risulta particolarmente significativa per ricettori posti nelle immediate adiacenze alla sede stradale.

Altezza dello strato di rimescolamento: la risposta del modello ad una variazione dell'altezza dello strato rimescolato è significativa solo per valori estremamente bassi che si verificano in presenza di direzione del vento parallela o sub-parallela all'asse stradale.

5.4 INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI DI INPUT

L'individuazione degli input necessari al modello ha dato luogo ad una fase di acquisizione ed elaborazione dei dati necessari ad identificare preliminarmente gli elementi dello studio.

L'input richiesto dal modello può essere suddiviso in tre gruppi:

- 1) dati meteorologici
- 2) dati di sorgente
- 3) dati inerenti ai ricettori

5.4.1 DATI METEOROLOGICI

L'input meteorologico del modello costituito dai valori orari dei seguenti parametri:

- velocità del vento
- direzione di provenienza del vento
- temperatura media
- classe di stabilità atmosferica
- altezza dello strato di mescolamento

Il modello ipotizza che sull'intera area di studio risultino costanti i parametri di temperatura media, di insolazione, la classe di stabilità, la velocità e la direzione del vento nell'arco temporale di calcolo.

La classe di stabilità rappresentativa del grado di turbolenza dell'atmosfera, in quanto esprime la sua capacità di disperdere gli inquinanti, può essere valutata utilizzando uno dei metodi empirici più comuni: quello definito da Pasquill (*Classi di stabilità di Pasquill*) che distingue la stabilità dell'atmosfera in sette classi di stabilità (A,B,C,D,E,F,G) ricavate in base a diverse classi di vento in corrispondenza della superficie, dell'insolazione e delle classi di nuvolosità durante le ore notturne. Le classi A, B, e C rappresentano situazioni di instabilità dell'atmosfera e quindi situazioni in cui è facilitata la dispersione degli inquinanti, le classi da E a G rappresentano condizioni di stabilità ovvero situazioni in cui gli inquinanti rimangono confinati. Infine la classe D costituisce una

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 24 di 41 |

situazione di neutralità dell'atmosfera, situazione intermedia rispetto alle due precedenti. Nella tabella seguente sono riportate le diverse classi di stabilità definite da Pasquill.

Classi di stabilità secondo la definizione di Pasquill

| Grado di stabilità | Categorie di Pasquill |
|----------------------|-----------------------|
| Instabilità forte | A |
| Instabilità moderata | B |
| Instabilità debole | C |
| Neutralità | D |
| Stabilità debole | E |
| Stabilità moderata | F |
| Stabilità forte | G |

L'altezza dello strato di mescolamento è il parametro che determina la quota massima cui possono giungere le emissioni prodotte dalle sorgenti in relazione all'ostacolo alla diffusione verticale (verso l'alto) posto da eventuali strati di aria calda che le emissioni dovessero incontrare nel loro moto ascensionale. All'interno dello strato di mescolamento avvengono fenomeni di turbolenza meccanica generati dal movimento dei veicoli lungo il percorso stradale e fenomeni di turbolenza termica prodotti dagli scarichi gassosi a temperatura elevata. Da questa definizione emerge l'importanza dell'identificazione spaziale del volume di aria all'interno del quale avviene la miscelazione dei gas per caratterizzare il processo di dispersione degli inquinanti. L'altezza dello strato di mescolamento può essere definita dalla seguente relazione suggerita dal modello:

$$MIXH = \frac{0.185 \cdot U \cdot k}{\ln(z/z_0) \cdot 1.45 \cdot 10^{-4} \cdot \cos \theta} \quad (\text{Eq.1})$$

dove:

U = velocità del vento (m/s);

z = altezza dal suolo in corrispondenza della quale è misurata U (m);

20 = coefficiente aerodinamico di rugosità (m);

k = costante di Von Karman;

e = 90° - latitudine del luogo.

L'altezza dello strato di mescolamento è direttamente correlata con l'altezza dello strato limite, ovvero quella quota oltre la quale l'atmosfera non risente più della presenza del suolo. Attraverso il modello di Carson è possibile correlare, per ciascuna delle quattro stagioni, l'altezza media stagionale dello strato limite con le classi di stabilità, come indicato nella tabella seguente:

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 25 di 41 |

Correlazione tra l'altezza media stagionale dello strato limite con le classi di stabilità atmosferica

| STAGIONE | CLASSI DI STABILITA' | | | | | | |
|-----------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| Inverno | 300 | 370 | 390 | 360 | 330 | 300 | 210 |
| Primavera | 640 | 690 | 670 | 650 | 720 | 200 | 120 |
| Estate | 720 | 680 | 690 | 620 | 860 | 110 | 1120 |
| Autunno | 350 | 390 | 430 | 430 | 590 | 740 | 730 |
| Media | 503 | 533 | 545 | 515 | 625 | 588 | 545 |

Le possibili combinazioni dei parametri meteorologici definiscono i possibili stati in cui può venirsi a trovare l'ambiente atmosferico.

Per il calcolo sono state considerate condizioni, in via cautelativa, sfavorevoli alla diffusione degli inquinanti, compatibili con la caratterizzazione meteorologica dell'area di studio precedentemente descritta.

| PARAMETRI | CONDIZIONI PREVALENTI |
|---------------------|-----------------------|
| Classe di stabilità | D |
| Velocità del vento | 1 m/s |
| Direzione del vento | 15 deg |
| H mixing layer | 500 (m) |
| Temperatura | 20 °C |

5.4.2 EMISSIONI DEL PARCO VEICOLARE

Ciascuna sorgente di emissione viene caratterizzata attraverso la specificazione dei dati di tipo *fisico* e di *emissione*. L'insieme dei dati di tipo *fisico* consentono al modello di definire ogni tratto stradale analizzato:

- coordinate degli estremi del tratto stradale;
- larghezza della strada;
- altezza della strada rispetto al piano di campagna.

I dati di *emissione* comprendono la quota di emissione derivante da ciascun tratto stradale e viene determinato considerando il volume orario di veicoli transitante su ciascun tratto stradale e le relative emissioni unitarie. A tale proposito si è fatto riferimento allo studio redatto dall'ANPA Serie Stato dell'Ambiente n. 12/2000, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

La stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali si avvale di un modello di calcolo denominato COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*) (Eggleston et al., 1993) basato su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà di applicazione. Questa metodologia

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 26 di 41 |

è stata indicata dall'EEA (European Environment Agency, Agenzia Europea per l'Ambiente) come lo strumento da utilizzare per la stima delle emissioni da trasporto stradale nell'ambito del programma CORINAIR per la realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni. (CORINAIR, 1988; EMEP/CORINAIR, 1999)

Le emissioni da veicoli su strada si possono esprimere come la somma di tre tipologie di contributi:

$$E = E_{hot} + E_{cold} + E_{evap}$$

dove:

E_{hot} sono le emissioni a caldo (*hot emission*), ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;

E_{cold} (*cold over-emission*) è il termine che tiene conto dell'effetto delle emissioni a freddo, ovvero delle emissioni durante il riscaldamento del veicolo (convenzionalmente, sono le emissioni che si verificano quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento è inferiore a 70°C).

Alla somma delle emissioni a caldo e di quelle a freddo viene abitualmente dato il nome di emissioni allo scarico (*exhaust emission*);

E_{evap} sono le emissioni evaporative costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici) .

Le emissioni a caldo sono stimate per tutte le tipologie di veicoli, le emissioni a freddo per i veicoli leggeri, quelle evaporative sono rilevanti per i soli veicoli a benzina.

Nel presente studio sono stati utilizzati i valori le emissioni legate al ciclo di guida extra-urbano, a caldo poiché le situazioni in cui possono verificarsi le emissioni a freddo nel tratto di viabilità in oggetto sono talmente limitate da non incidere in alcun modo sul bilancio complessivo.

Per quanto concerne i dati relativi al parco circolante, che costituiscono la base delle elaborazioni del modello COPERT la fonte di riferimento è l'ACI (Automobile Club d'Italia), che fornisce - su richiesta diretta - i dati sui veicoli secondo la suddivisione in categorie di cilindrata e/o portata e data di immatricolazione necessarie per costituire la base dati del modello.

Di seguito sono riportate le tabelle dei valori di emissione NO_x e PM per il parco auto circolante, desunti dal succitato studio dell'ANPA. I valori riportati, in via cautelativa, non sono stati aggiornati all'orizzonte temporale con l'intreporto a regime, risultando a vantaggio di sicurezza ai fini delle simulazioni. È tuttavia prevedibile un abbassamento dei livelli di emissione, legato al trend di riduzione dei limiti di omologazione degli autoveicoli stabiliti in ambito CEE, e al rinnovamento del parco autoveicolare che probabilmente sarà totalmente catalizzato.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 27 di 41 |

| NO _x (g/veic•km) | | | Ciclo di guida | | |
|--|--|----------------|----------------|--------------|---------------|
| Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione | Categoria veicolare | Percorso | Urbano | Extra urbano | Auto-stradale |
| Autovetture Immatricolate 1985-1992 (ECE 15/04) | Benzina <1,4 l | a caldo | 1,5576 | 1,9372 | 2,7744 |
| | | totale | 1,6428 | 1,9372 | 2,7744 |
| | Benzina 1,4 - 2,0 l | a caldo | 1,8553 | 2,5304 | 4,1096 |
| | | totale | 1,9686 | 2,5521 | 4,1096 |
| | Benzina >2,0 l | a caldo | 2,2433 | 2,6409 | 4,5774 |
| | | totale | 2,3803 | 2,6807 | 4,5774 |
| | Autovetture Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC) | Benzina <1,4 l | a caldo | 0,3880 | 0,3840 |
| totale | | | 1,2931 | 0,3913 | 0,6090 |
| Benzina 1,4 - 2,0 l | | a caldo | 0,3764 | 0,2644 | 0,6329 |
| | | totale | 1,3479 | 0,4104 | 0,6329 |
| | Benzina >2,0 l | a caldo | 0,2717 | 0,2037 | 0,6327 |
| | | totale | 0,9730 | 0,3792 | 0,6327 |
| | Autovetture Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC) | Benzina <1,4 l | a caldo | 0,1663 | 0,1559 |
| totale | | | 0,5540 | 0,1590 | 0,2436 |
| Benzina 1,4 - 2,0 l | | a caldo | 0,1656 | 0,1164 | 0,2787 |
| | | totale | 0,5932 | 0,1807 | 0,2787 |
| | Benzina >2,0 l | a caldo | 0,1197 | 0,0901 | 0,2793 |
| | | totale | 0,4287 | 0,1674 | 0,2793 |
| | Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali) | Diesel <2,0 l | a caldo | 0,6311 | 0,4416 |
| totale | | | 0,7125 | 0,4632 | 0,6001 |
| Diesel >2,0 l | | a caldo | 0,9641 | 0,7229 | 1,0862 |
| | | totale | 1,0885 | 0,7593 | 1,0862 |
| Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC) | Diesel <2,0 l | a caldo | 0,5462 | 0,2557 | 0,2657 |
| | | totale | 0,6167 | 0,2744 | 0,2657 |
| | Diesel >2,0 l | a caldo | 0,5462 | 0,2342 | 0,3277 |
| | | totale | 0,6167 | 0,2548 | 0,3277 |
| Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC) | Diesel <2,0 l | a caldo | 0,2403 | 0,1126 | 0,1171 |
| | | totale | 0,2714 | 0,1208 | 0,1171 |
| | Diesel >2,0 l | a caldo | 0,2403 | 0,1032 | 0,1444 |
| | | totale | 0,2714 | 0,1122 | 0,1444 |
| Autovetture Immatricolate fino al 1992 (convenzionali) | GPL | a caldo | 1,9250 | 2,5263 | 2,9347 |
| | | totale | 1,7601 | 2,5254 | 2,9347 |
| Autovetture Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC) | GPL | a caldo | 0,3953 | 0,2873 | 0,3188 |
| | | totale | 0,3614 | 0,2871 | 0,3188 |
| Autovetture Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC) | GPL | a caldo | 0,1742 | 0,1282 | 0,1453 |
| | | totale | 0,1593 | 0,1281 | 0,1453 |
| Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali) | Benzina <3,5 t | a caldo | 1,7979 | 1,7891 | 2,0008 |
| | | totale | 1,9034 | 1,7905 | 2,0008 |
| | Diesel <3,5 t | a caldo | 1,1571 | 0,8981 | 0,8841 |
| | | totale | 1,3059 | 0,9098 | 0,8841 |
| Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC) | Benzina <3,5 t | a caldo | 0,3880 | 0,3740 | 0,5070 |
| | | totale | 0,4108 | 0,3743 | 0,5070 |
| | Diesel <3,5 t | a caldo | 0,5462 | 0,2557 | 0,2102 |
| | | totale | 0,6164 | 0,2612 | 0,2102 |
| Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali) | Diesel >3,5 t | a caldo | 12,2946 | 5,9683 | 6,8087 |
| | | totale | 12,2946 | 5,9683 | 6,8087 |
| Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I) | Diesel >3,5 t | a caldo | 8,3554 | 4,4769 | 4,5052 |
| | | totale | 8,3554 | 4,4769 | 4,5052 |
| Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II) | Diesel >3,5 t | a caldo | 6,3389 | 3,5583 | 4,8678 |
| | | totale | 6,3389 | 3,5583 | 4,8678 |
| Ciclomotori Immatricolati fino al 1997 | <50 cm ³ | a caldo | 0,0300 | 0,0300 | - |
| | | totale | 0,0300 | 0,0300 | - |
| Motocicli Immatricolati fino al 1997 | >50 cm ³ | a caldo | 0,1006 | 0,2291 | 0,3900 |
| | | totale | 0,1006 | 0,2291 | 0,3900 |

Fattori di emissione medi di NO_x in g/veic•km per il parco circolante italiano

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 28 di 41 |

| PM (g/veic•km) | | | Ciclo di guida | | |
|---|---------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione | Categoria veicolare | Percorso | Urbano | Extra urbano | Auto-stradale |
| Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali) | Diesel <2,0 l | a caldo totale | 0,2712 0,4841 | 0,1428 0,2015 | 0,2058 0,2058 |
| | Diesel >2,0 l | a caldo totale | 0,2712 0,4841 | 0,1360 0,2007 | 0,2532 0,2532 |
| Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC) | Diesel <2,0 l | a caldo totale | 0,0633 0,1130 | 0,0248 0,0385 | 0,0548 0,0548 |
| | Diesel >2,0 l | a caldo totale | 0,0633 0,1130 | 0,0233 0,0384 | 0,0728 0,0728 |
| Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC) | Diesel <2,0 l | a caldo totale | 0,0286 0,0511 | 0,0134 0,0196 | 0,0299 0,0299 |
| | Diesel >2,0 l | a caldo totale | 0,0286 0,0511 | 0,0130 0,0198 | 0,0386 0,0386 |
| Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali) Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC) | Diesel <3,5 t | a caldo totale | 0,2792 0,4987 | 0,2880 0,3068 | 0,3212 0,3212 |
| | Diesel <3,5 t | a caldo totale | 0,1562 0,2789 | 0,0827 0,0932 | 0,1072 0,1072 |
| Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali) | Diesel >3,5 t | a caldo totale | 0,9218 0,9218 | 0,4439 0,4439 | 0,4070 0,4070 |
| Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I) | Diesel >3,5 t | a caldo totale | 0,6606 0,6606 | 0,3194 0,3194 | 0,2888 0,2888 |
| Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II) | Diesel >3,5 t | a caldo totale | 0,2992 0,2992 | 0,1424 0,1424 | 0,1198 0,1198 |

Fattori di emissione medi di PM in g/veic•km per il parco circolante italiano

5.4.3 SCENARI DI SIMULAZIONE

Le simulazioni sono state effettuate per gli scenari di traffico di seguito descritti:

- Scenario 2008 situazione attuale
- Scenario 2013 situazione di progetto con strada ISE
- Scenario 2013 situazione di progetto con strada ISE e svincolo

5.4.4 DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico sono stati derivati dallo studio di traffico specificatamente elaborato per il progetto in questione

Le tabelle seguenti riportano i flussi dell'ora di punta per le due categorie veicolari per i diversi scenari analizzati.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 29 di 41 |

SCENARIO 2008 SITUAZIONE ATTUALE

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|----------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| A1 | 44160 | 4.910 | 927 |
| A1 | 45838 | 5.465 | 1.895 |
| A1 | 46035 | 4.110 | 927 |
| A1 | 46060 | 7.125 | 2.046 |
| A1 | 51052 | 3.366 | 817 |
| A1 | 51056 | 2.708 | 714 |
| A1 | 51066 | 3.367 | 809 |
| A1 | 51067 | 3.367 | 809 |
| A1 | 51071 | 3.806 | 1.064 |
| A1 | 51199 | 3.537 | 1.308 |
| A16 | 45828 | 2.512 | 441 |
| A16 | 46012 | 2.060 | 347 |
| A16 | 46167 | 2.887 | 605 |
| A30 | 46205 | 2.494 | 976 |
| A30 | 49267 | 3.318 | 1.360 |
| A30 | 51083 | 3.588 | 1.431 |
| A30 | 51120 | 3.588 | 1.431 |
| A30 | 51246 | 3.588 | 1.431 |
| SS162 | 44162 | 800 | 0 |
| SS162 | 46033 | 457 | 0 |
| SS162 | 51057 | 733 | 135 |
| SS162 | 51076 | 457 | 0 |
| SS162 | 51078 | 457 | 7 |
| SS162 | 51080 | 948 | 94 |
| SS162 | 51086 | 2.603 | 308 |
| SS162 | 51117 | 2.546 | 270 |
| SS162 | 51118 | 2.546 | 270 |
| SS162 | 51121 | 1.903 | 200 |
| SS162 | 51253 | 75 | 7 |
| SS162dir | 51255 | 2.472 | 200 |
| SS162dir | 51256 | 935 | 87 |
| SS162dir | 51257 | 1.386 | 180 |
| SS162dir | 51260 | 2.547 | 200 |
| SS162dir | 51261 | 74 | 0 |
| SS265 | 45853 | 1.300 | 200 |
| SS265 | 46063 | 1.828 | 254 |
| SS265 | 46065 | 2.076 | 262 |
| SS265 | 46068 | 1.828 | 254 |
| SS265 | 51072 | 440 | 256 |
| SS265 | 51074 | 2.960 | 506 |
| SS265 | 51082 | 2.960 | 506 |
| SS265 | 51084 | 2.738 | 420 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO
NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996
Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 30 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|---------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| SS265 | 51089 | 2.640 | 396 |
| SS265 | 51093 | 3.037 | 658 |
| SS265 | 51113 | 460 | 65 |
| SS265 | 51114 | 2.619 | 395 |
| SS265 | 51122 | 2.867 | 412 |
| SS265 | 51155 | 3.013 | 506 |
| SS265 | 51198 | 897 | 507 |
| SS265 | 51200 | 457 | 251 |
| SS265 | 51204 | 3.013 | 506 |
| SS7 | 51095 | 1.043 | 133 |
| SS7 | 51100 | 949 | 33 |
| SS7 | 51106 | 478 | 0 |
| SS7 | 51108 | 478 | 0 |
| SS7 | 51111 | 471 | 33 |
| SS7 | 51119 | 3.098 | 454 |
| SS7 | 51203 | 949 | 33 |
| SS7 bis | 51061 | 3.065 | 531 |
| SS7 bis | 51085 | 2.983 | 435 |
| SS7 bis | 51116 | 833 | 119 |
| SS7 bis | 51228 | 1.890 | 303 |
| SS7 bis | 51252 | 2.983 | 435 |
| SS7bis | 45846 | 1.954 | 265 |
| SS7bis | 46013 | 343 | 0 |
| SS7bis | 46042 | 343 | 0 |
| SS7bis | 46186 | 127 | 24 |
| SS7bis | 46190 | 1.954 | 265 |
| SS7bis | 46206 | 127 | 24 |
| SS7bis | 51127 | 3.195 | 827 |
| SS7bis | 51162 | 1.954 | 265 |
| SS87 | 46062 | 1.915 | 247 |
| SS87 | 51049 | 1.057 | 119 |
| SS87 | 51051 | 421 | 14 |
| SS87 | 51062 | 483 | 139 |
| SS87 | 51068 | 1.031 | 188 |
| SS87 | 51098 | 2.009 | 347 |
| SS87 | 51135 | 3.537 | 640 |
| SS87 | 51136 | 2.552 | 456 |
| SS87 | 51157 | 1.057 | 119 |
| SS87 | 51183 | 867 | 329 |
| SS87 | 51184 | 2.059 | 543 |
| SS87 | 51187 | 483 | 139 |
| SS87 | 51195 | 483 | 139 |
| SS87 | 51201 | 3.712 | 737 |
| SS87 | 51231 | 1.192 | 215 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 31 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|--------------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| SS87 | 51232 | 2.162 | 524 |
| SS87 | 51239 | 858 | 310 |
| SS87 | 51240 | 970 | 309 |
| SS87 | 51241 | 2.665 | 529 |
| Strada ISE | 51234 | 804 | 15 |
| Strada ISE | 51235 | 1.013 | 30 |
| Strada ISE | 51236 | 987 | 15 |
| Strada ISE | 51242 | 987 | 15 |
| Strada ISE | 51243 | 1.171 | 15 |
| Strada ISE | 51244 | 987 | 15 |
| Altra strada | 46066 | 2.428 | 294 |
| Altra strada | 49256 | 451 | 94 |
| Altra strada | 49261 | 800 | 0 |
| Altra strada | 51054 | 159 | 0 |
| Altra strada | 51065 | 695 | 35 |
| Altra strada | 51077 | 159 | 0 |
| Altra strada | 51087 | 57 | 38 |
| Altra strada | 51088 | 57 | 38 |
| Altra strada | 51090 | 57 | 38 |
| Altra strada | 51091 | 1.700 | 255 |
| Altra strada | 51092 | 1.700 | 255 |
| Altra strada | 51097 | 678 | 173 |
| Altra strada | 51126 | 2.378 | 766 |
| Altra strada | 51129 | 1.200 | 150 |
| Altra strada | 51137 | 2.069 | 353 |
| Altra strada | 51205 | 54 | 0 |
| Altra strada | 51206 | 54 | 0 |
| Altra strada | 51208 | 159 | 46 |
| Altra strada | 51217 | 216 | 84 |
| Altra strada | 51227 | 57 | 38 |
| Altra strada | 51229 | 1.057 | 185 |
| Altra strada | 51230 | 1.057 | 185 |
| Altra strada | 51245 | 1.380 | 30 |
| Altra strada | 51254 | 658 | 141 |

SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| A1 | 44160 | 4.910 | 927 |
| A1 | 45838 | 5.590 | 1.910 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 32 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|----------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| A1 | 46035 | 4.110 | 927 |
| A1 | 46060 | 7.323 | 2.059 |
| A1 | 51052 | 3.366 | 817 |
| A1 | 51056 | 2.708 | 725 |
| A1 | 51066 | 3.789 | 860 |
| A1 | 51067 | 3.789 | 860 |
| A1 | 51071 | 3.940 | 1.142 |
| A1 | 51199 | 3.735 | 1.406 |
| A16 | 45828 | 2.512 | 441 |
| A16 | 46012 | 2.060 | 347 |
| A16 | 46167 | 2.893 | 606 |
| A30 | 46205 | 2.532 | 987 |
| A30 | 49267 | 3.350 | 1.371 |
| A30 | 51083 | 3.588 | 1.516 |
| A30 | 51120 | 3.588 | 1.516 |
| A30 | 51246 | 3.588 | 1.516 |
| SS162 | 44162 | 800 | 0 |
| SS162 | 46033 | 457 | 0 |
| SS162 | 51057 | 733 | 132 |
| SS162 | 51076 | 457 | 0 |
| SS162 | 51078 | 457 | 20 |
| SS162 | 51080 | 883 | 90 |
| SS162 | 51086 | 2.700 | 268 |
| SS162 | 51117 | 2.460 | 268 |
| SS162 | 51118 | 2.460 | 268 |
| SS162 | 51121 | 1.817 | 197 |
| SS162 | 51253 | 75 | 20 |
| SS162dir | 51255 | 2.657 | 227 |
| SS162dir | 51256 | 935 | 87 |
| SS162dir | 51257 | 1.386 | 180 |
| SS162dir | 51260 | 2.732 | 227 |
| SS162dir | 51261 | 74 | 0 |
| SS265 | 45853 | 1.328 | 204 |
| SS265 | 46063 | 1.828 | 254 |
| SS265 | 46065 | 2.081 | 260 |
| SS265 | 46068 | 1.828 | 254 |
| SS265 | 51072 | 996 | 331 |
| SS265 | 51074 | 2.805 | 443 |
| SS265 | 51082 | 2.313 | 366 |
| SS265 | 51084 | 3.078 | 428 |
| SS265 | 51089 | 3.078 | 428 |
| SS265 | 51093 | 2.839 | 402 |
| SS265 | 51113 | 460 | 65 |
| SS265 | 51114 | 2.889 | 427 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 33 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|---------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| SS265 | 51122 | 3.084 | 438 |
| SS265 | 51155 | 3.338 | 482 |
| SS265 | 51198 | 1.516 | 656 |
| SS265 | 51200 | 520 | 325 |
| SS265 | 51204 | 2.365 | 366 |
| SS7 | 51095 | 1.021 | 139 |
| SS7 | 51100 | 993 | 83 |
| SS7 | 51106 | 457 | 0 |
| SS7 | 51108 | 457 | 0 |
| SS7 | 51111 | 536 | 83 |
| SS7 | 51119 | 3.341 | 483 |
| SS7 | 51203 | 993 | 83 |
| SS7 bis | 51061 | 2.644 | 531 |
| SS7 bis | 51085 | 2.983 | 470 |
| SS7 bis | 51116 | 810 | 95 |
| SS7 bis | 51228 | 2.034 | 280 |
| SS7 bis | 51252 | 2.983 | 470 |
| SS7bis | 45846 | 2.139 | 292 |
| SS7bis | 46013 | 343 | 0 |
| SS7bis | 46042 | 343 | 0 |
| SS7bis | 46186 | 127 | 24 |
| SS7bis | 46190 | 2.139 | 292 |
| SS7bis | 46206 | 127 | 24 |
| SS7bis | 51127 | 3.301 | 876 |
| SS7bis | 51162 | 2.139 | 292 |
| SS87 | 46062 | 1.996 | 255 |
| SS87 | 51049 | 1.075 | 120 |
| SS87 | 51051 | 457 | 12 |
| SS87 | 51062 | 642 | 145 |
| SS87 | 51068 | 956 | 185 |
| SS87 | 51098 | 2.222 | 338 |
| SS87 | 51135 | 3.760 | 627 |
| SS87 | 51136 | 2.647 | 429 |
| SS87 | 51157 | 1.075 | 120 |
| SS87 | 51183 | 668 | 69 |
| SS87 | 51184 | 1.933 | 297 |
| SS87 | 51187 | 642 | 145 |
| SS87 | 51195 | 642 | 145 |
| SS87 | 51201 | 3.958 | 726 |
| SS87 | 51231 | 1.265 | 228 |
| SS87 | 51232 | 2.231 | 528 |
| SS87 | 51239 | 779 | 297 |
| SS87 | 51240 | 966 | 300 |
| SS87 | 51241 | 2.442 | 462 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 34 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|--------------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| Strada ISE | 51073 | 492 | 77 |
| Strada ISE | 51156 | 973 | 116 |
| Strada ISE | 51189 | 989 | 186 |
| Strada ISE | 51190 | 1.071 | 187 |
| Strada ISE | 51192 | 989 | 186 |
| Strada ISE | 51209 | 1.455 | 308 |
| Strada ISE | 51212 | 385 | 121 |
| Strada ISE | 51215 | 973 | 116 |
| Strada ISE | 51218 | 240 | 0 |
| Strada ISE | 51234 | 1.404 | 424 |
| Strada ISE | 51235 | 1.605 | 165 |
| Strada ISE | 51236 | 2.193 | 400 |
| Strada ISE | 51237 | 963 | 231 |
| Strada ISE | 51238 | 963 | 231 |
| Strada ISE | 51242 | 1.598 | 335 |
| Strada ISE | 51243 | 2.221 | 304 |
| Strada ISE | 51244 | 1.589 | 335 |
| Altra strada | 46066 | 2.433 | 292 |
| Altra strada | 49256 | 451 | 94 |
| Altra strada | 49261 | 800 | 0 |
| Altra strada | 51054 | 73 | 0 |
| Altra strada | 51065 | 1.511 | 315 |
| Altra strada | 51077 | 73 | 0 |
| Altra strada | 51087 | 240 | 0 |
| Altra strada | 51088 | 240 | 0 |
| Altra strada | 51090 | 240 | 0 |
| Altra strada | 51091 | 1.867 | 255 |
| Altra strada | 51092 | 1.867 | 255 |
| Altra strada | 51097 | 702 | 175 |
| Altra strada | 51126 | 2.416 | 830 |
| Altra strada | 51129 | 1.225 | 153 |
| Altra strada | 51137 | 2.197 | 367 |
| Altra strada | 51205 | 52 | 0 |
| Altra strada | 51206 | 52 | 0 |
| Altra strada | 51227 | 240 | 0 |
| Altra strada | 51229 | 1.224 | 185 |
| Altra strada | 51230 | 1.224 | 185 |
| Altra strada | 51245 | 1.389 | 30 |
| Altra strada | 51249 | 1.536 | 302 |
| Altra strada | 51254 | 658 | 153 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 35 di 41 |

SCENARIO 2013 SITUAZIONE DI PROGETTO CON STRADA ISE E SVINCOLO

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|----------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| A1 | 44160 | 4.910 | 927 |
| A1 | 45838 | 5.590 | 1.910 |
| A1 | 46035 | 4.110 | 927 |
| A1 | 46060 | 7.323 | 2.085 |
| A1 | 51052 | 3.366 | 817 |
| A1 | 51056 | 2.708 | 725 |
| A1 | 51066 | 3.078 | 823 |
| A1 | 51067 | 3.078 | 823 |
| A1 | 51071 | 3.584 | 905 |
| A1 | 51199 | 3.635 | 938 |
| A16 | 45828 | 2.512 | 441 |
| A16 | 46012 | 2.060 | 347 |
| A16 | 46167 | 2.893 | 606 |
| A30 | 46205 | 2.532 | 987 |
| A30 | 49267 | 3.350 | 1.371 |
| A30 | 51083 | 5.251 | 1.741 |
| A30 | 51120 | 5.251 | 1.741 |
| A30 | 51246 | 3.688 | 1.147 |
| SS162 | 44162 | 800 | 0 |
| SS162 | 46033 | 457 | 0 |
| SS162 | 51057 | 733 | 132 |
| SS162 | 51076 | 457 | 0 |
| SS162 | 51078 | 457 | 20 |
| SS162 | 51080 | 883 | 90 |
| SS162 | 51086 | 2.485 | 264 |
| SS162 | 51117 | 2.460 | 264 |
| SS162 | 51118 | 2.460 | 264 |
| SS162 | 51121 | 1.817 | 197 |
| SS162 | 51253 | 75 | 20 |
| SS162dir | 51255 | 2.095 | 186 |
| SS162dir | 51256 | 935 | 87 |
| SS162dir | 51257 | 1.386 | 180 |
| SS162dir | 51260 | 2.170 | 186 |
| SS162dir | 51261 | 74 | 0 |
| SS265 | 45853 | 1.328 | 204 |
| SS265 | 46063 | 1.828 | 254 |
| SS265 | 46065 | 2.081 | 286 |
| SS265 | 46068 | 1.828 | 254 |
| SS265 | 51072 | 506 | 95 |
| SS265 | 51074 | 3.062 | 590 |
| SS265 | 51082 | 2.570 | 513 |
| SS265 | 51084 | 2.341 | 391 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 36 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|---------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| SS265 | 51089 | 2.341 | 391 |
| SS265 | 51093 | 2.839 | 402 |
| SS265 | 51113 | 460 | 65 |
| SS265 | 51114 | 2.889 | 427 |
| SS265 | 51122 | 3.084 | 438 |
| SS265 | 51155 | 3.740 | 686 |
| SS265 | 51198 | 706 | 151 |
| SS265 | 51200 | 200 | 56 |
| SS265 | 51204 | 2.621 | 513 |
| SS7 | 51095 | 1.021 | 113 |
| SS7 | 51100 | 993 | 67 |
| SS7 | 51106 | 457 | 0 |
| SS7 | 51108 | 457 | 0 |
| SS7 | 51111 | 536 | 67 |
| SS7 | 51119 | 3.341 | 483 |
| SS7 | 51203 | 993 | 67 |
| SS7 bis | 51061 | 2.644 | 531 |
| SS7 bis | 51085 | 2.273 | 433 |
| SS7 bis | 51116 | 446 | 95 |
| SS7 bis | 51228 | 933 | 96 |
| SS7 bis | 51252 | 2.273 | 433 |
| SS7bis | 45846 | 1.577 | 251 |
| SS7bis | 46013 | 343 | 0 |
| SS7bis | 46042 | 343 | 0 |
| SS7bis | 46186 | 689 | 66 |
| SS7bis | 46190 | 1.577 | 251 |
| SS7bis | 46206 | 689 | 66 |
| SS7bis | 51127 | 3.301 | 876 |
| SS7bis | 51162 | 1.577 | 251 |
| SS87 | 46062 | 1.996 | 255 |
| SS87 | 51049 | 1.075 | 120 |
| SS87 | 51051 | 457 | 12 |
| SS87 | 51062 | 642 | 145 |
| SS87 | 51068 | 956 | 185 |
| SS87 | 51098 | 2.222 | 329 |
| SS87 | 51135 | 3.760 | 617 |
| SS87 | 51136 | 2.647 | 419 |
| SS87 | 51157 | 1.075 | 120 |
| SS87 | 51183 | 667 | 68 |
| SS87 | 51184 | 1.933 | 297 |
| SS87 | 51187 | 642 | 145 |
| SS87 | 51195 | 642 | 145 |
| SS87 | 51201 | 3.958 | 717 |
| SS87 | 51231 | 1.266 | 228 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 37 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|--------------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| SS87 | 51232 | 1.912 | 326 |
| SS87 | 51239 | 459 | 95 |
| SS87 | 51240 | 646 | 98 |
| SS87 | 51241 | 2.442 | 453 |
| Strada ISE | 51073 | 492 | 77 |
| Strada ISE | 51156 | 1.696 | 533 |
| Strada ISE | 51189 | 921 | 118 |
| Strada ISE | 51190 | 1.003 | 119 |
| Strada ISE | 51192 | 921 | 118 |
| Strada ISE | 51209 | 1.810 | 341 |
| Strada ISE | 51212 | 807 | 221 |
| Strada ISE | 51215 | 1.543 | 392 |
| Strada ISE | 51218 | 25 | 0 |
| Strada ISE | 51234 | 914 | 122 |
| Strada ISE | 51235 | 1.605 | 99 |
| Strada ISE | 51236 | 1.703 | 164 |
| Strada ISE | 51237 | 1.318 | 264 |
| Strada ISE | 51238 | 1.318 | 264 |
| Strada ISE | 51242 | 1.598 | 268 |
| Strada ISE | 51243 | 2.221 | 304 |
| Strada ISE | 51244 | 1.589 | 268 |
| Strada ISE | 51248 | 1.763 | 719 |
| Altra strada | 46066 | 2.433 | 318 |
| Altra strada | 49256 | 451 | 94 |
| Altra strada | 49261 | 800 | 0 |
| Altra strada | 51054 | 73 | 0 |
| Altra strada | 51065 | 1.511 | 315 |
| Altra strada | 51077 | 73 | 0 |
| Altra strada | 51087 | 25 | 0 |
| Altra strada | 51088 | 25 | 0 |
| Altra strada | 51090 | 25 | 0 |
| Altra strada | 51091 | 1.130 | 67 |
| Altra strada | 51092 | 1.130 | 67 |
| Altra strada | 51097 | 702 | 175 |
| Altra strada | 51126 | 3.870 | 1.024 |
| Altra strada | 51129 | 1.225 | 153 |
| Altra strada | 51137 | 2.197 | 367 |
| Altra strada | 51205 | 52 | 0 |
| Altra strada | 51206 | 52 | 0 |
| Altra strada | 51227 | 25 | 0 |
| Altra strada | 51229 | 487 | 1 |
| Altra strada | 51230 | 487 | 1 |
| Altra strada | 51245 | 1.389 | 30 |
| Altra strada | 51247 | 1.763 | 719 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 38 di 41 |

| Nome | ID | LEGGERI | PESANTI |
|--------------|-------|----------------------|----------------------|
| | | veicoli ora di punta | veicoli ora di punta |
| Altra strada | 51249 | 1.536 | 302 |
| Altra strada | 51254 | 658 | 153 |

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO**NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI**

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 39 di 41 |

6 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Con l'ausilio del modello AQRoads, sono state simulate le emissioni dei principali inquinanti per ciascuno dei tratti di viabilità elementari ricadenti nell'ambito di studio, applicando i dati di traffico riportati nel paragrafo precedente.

Come detto sono stati analizzati i seguenti scenari di traffico:

- Scenario 2008 situazione attuale
- Scenario 2013 situazione di progetto con strada ISE
- Scenario 2013 situazione di progetto con strada ISE e svincolo

I risultati del modello di calcolo, restituiti in kg/km, sono stati quindi riportati nelle planimetrie in allegato, nelle quali a ciascun arco viene attribuito un colore associato al livello di emissione.

A tale scopo i valori delle concentrazioni simulati sono stati suddivisi in classi di emissione differenziate per inquinante.

Nella seguente tabella si riporta in sintesi la classificazione utilizzata per i diversi inquinanti analizzati.

| CO [kg/km] | NOx [kg/km] | COV [kg/km] | PM [kg/km] |
|------------|-------------|-------------|------------|
| <4 | <2 | <0.3 | <0.01 |
| 4÷8 | 2÷4 | 0.3÷0.6 | 0.01÷0.05 |
| 8÷12 | 4÷6 | 0.6÷0.9 | 0.05÷0.1 |
| 12÷16 | 6÷8 | 0.9÷1.2 | 0.10÷0.15 |
| 16÷20 | 8÷10 | 1.2÷1.5 | 0.15÷0.20 |
| 20÷24 | 10÷12 | 1.5÷1.8 | 0.20÷0.25 |
| 24÷28 | 12÷14 | 1.8÷2.1 | 0.25÷0.30 |
| 28÷32 | 14÷16 | 2.1÷2.4 | 0.30÷0.35 |
| 32÷36 | | 2.4÷2.7 | 0.35÷0.40 |
| 36> | | 2.7÷3.0 | 0.40÷0.45 |

Rispetto alla situazione attuale (orizzonte temporale 2008), gli scenari di progetto al 2013 evidenziano un leggero miglioramento sulla viabilità ordinaria, nonostante l'incremento di traffico dovuto alla proiezione temporale.

In considerazione del fatto che la strada di collegamento tra l'interporto e la SS265 a carico dell'ISE è già in avanzato stato di progetto esecutivo, risulta significativo analizzare nel dettaglio le modifiche che apporterà l'inserimento del nuovo svincolo a completamento e pieno esercizio dell'interporto (anno 2013).

Dal puntuale confronto tra la situazione al 2013 con la realizzazione della sola strada ISE e quella con strada ISE e svincolo di progetto emerge quanto di seguito riportato:

Situazione della CO

La situazione tra i due scenari risulta sostanzialmente invariata; l'autostrada A16, le strade statali SS162, SS162 dir, SS7, SS87 e la gran parte della fitta rete di strade secondarie presentano infatti valori praticamente identici.

AUTOSTRADA A30 CASERTA-SALERNO

NUOVO SVINCOLO DI MADDALONI

Procedura di Verifica ai sensi art. 10 del DPR 12 aprile 1996

Documento di risposta alle richieste del MATT

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 40 di 41 |

Ciò nondimeno, una diminuzione dell'emissione di CO si ha nel tratto dell'autostrada A30 compreso tra la A1 lo svincolo di progetto e su alcune parti dell'autostrada A1 e della SS 7bis nonché su alcuni brevi tratti di strade secondarie.

La realizzazione dello svincolo comporterà però un innalzamento dei valori delle emissioni sul tratto dell'autostrada A30 tra lo svincolo di Maddaloni e quello di Nola, e sul tratto di strada statale di collegamento al succitato svincolo di Nola.

Situazione dell'NOx

La situazione risulta praticamente migliorativa o invariata; un modesto innalzamento dei livelli si ha per il tratto dell'autostrada A30 compreso tra la A1 lo svincolo di progetto dove l'emissione si porta da 9 kg/km a 11 kg/km, e nel tratto della SS265 afferente alla strada ISE dove comunque i livelli stimati sono pari a quelli relativi alla situazione attuale per l'anno 2008.

Situazione del COV

La situazione risulta praticamente migliorativa o invariata; un modesto innalzamento dei livelli si ha solo per il tratto dell'autostrada A30 compreso tra lo svincolo di progetto e quello di Nola. L'emissione si porta in questo caso da 1,6 kg/km a 2,1 kg/km.

Situazione del PM

La situazione risulta praticamente migliorativa o invariata; un modesto innalzamento dei livelli si ha solo per il tratto dell'autostrada A30 compreso tra lo svincolo di progetto e quello di Nola dove l'emissione si porta in questo caso da 0,23 kg/km a 0,30 kg/km e nel tratto della SS265 afferente alla strada ISE dove comunque i livelli stimati sono pari a quelli relativi alla situazione attuale per l'anno 2008.

| | |
|------------|-------------|
| Documento: | RE - 04 |
| Revisione: | 1 |
| Data: | giugno 2008 |
| Pagina: | 41 di 41 |

7 CONCLUSIONI

I risultati dello studio evidenziano un generale miglioramento della situazione dell'inquinamento atmosferico nell'area vasta.

In particolare, gli effetti positivi si sentono maggiormente nei tratti di viabilità ordinaria che peraltro, sovente attraversano i centri abitati.

Per quanto concerne i tratti autostradali, l'inserimento dello svincolo determina un leggero peggioramento dei valori nel tratto autostradale dell'A30 compreso tra lo svincolo di progetto e quello di Nola. In questo tratto comunque non vi è presenza significativa di ricettori potenzialmente interferiti.

Effetti positivi si rilevano invece sull'A1 soprattutto in corrispondenza dello svincolo di Caserta Sud e sul tratto iniziale dell'A30 compreso tra la diramazione A1 e lo svincolo di Maddaloni.

In estrema sintesi si può pertanto affermare che la realizzazione dello svincolo di progetto si ripercuote con un miglioramento ambientale complessivo della qualità dell'aria nei comuni interessati e risulta pertanto coerente con le azioni di risanamento richieste dal Piano della Qualità dell'aria redatto dalla Regione Campania.