

**COMPLETAMENTO E OTTIMIZZAZIONE DELLA
TORINO-MILANO CON LA VIABILITA' LOCALE MEDIANTE
INTERCONNESSIONE TRA S.S.32 E S.P.299
TANGENZIALE DI NOVARA
LOTTO "0" E LOTTO "1"**

PROGETTO ESECUTIVO

COD. TO166

CUP: F34E06000030001

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

IMPRESA: A.T.I.



Mandataria:



Mandante:

Direttore Tecnico A.T.I.
Ing. A. Ridella

A.T.I. DI PROGETTAZIONE

S.T.E. s.r.l.

Structure and Transport Engineering

Mandataria:

Direttore Tecnico
Ing. E. Moroni

Mandante:

Dott. Arch. Elisa Lucia ZANETTA

Ordine Architetti P.P.C. Provincia di Novara e
Verbano-Curso-Ossola n.1400

Mandante:

Dott. Ing. Matteo POLETTI

Ordine degli Ingegneri Provincia di Novara n.2310/A

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Francesco M. La Camera

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Maria Bruno

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Francesco M. La Camera

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Marcello Buonamico

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA
PROGETTO		000_T00_MO00_MOA_RE01_B				
DPTO02	E 1801	000	T00	MO00	MOA	RE01
					B	-
D						
C						
B	EMISSIONE PER ISTRUTTORIA	AGOSTO 2018	ZANETTA	AIRALE	RIDELLA	
A	PRIMA EMISSIONE	APRILE 2018	ZANETTA	AIRALE	RIDELLA	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

Sommario

1	PREMESSA	4
2	OBIETTIVI E FINALITÀ DEL DOCUMENTO	5
3	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE FASI DI MONITORAGGIO	6
4	IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO	8
4.1	Identificazione dei fattori di impatto e delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio e controllo: Fase di cantiere	11
5	MODALITA' DI ATTUAZIONE DEL PMA E GESTIONE DEI SUOI RISULTATI	16
5.1	Struttura organizzativa preposta all'effettuazione del PMA	17
5.2	Competenze specialistiche	18
5.3	Metodologie di misurazione e campionamento e criteri di restituzione dei dati di monitoraggio	19
6	ANALISI DEI RICETTORI SENSIBILI	21
7	COMPONENTE AMBIENTALE ATMOSFERA	29
7.1	Finalità del monitoraggio	29
7.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente	29
7.3	Normativa di riferimento	55
7.4	Metodologie di indagine dei punti di misura	62
7.5	Monitoraggio Atmosfera Ante operam (AT_AO)	69
7.6	Monitoraggio Atmosfera Corso d'opera (AT_CO)	70
7.7	Monitoraggio Atmosfera Post Operam (AT_PO)	71

7.8 Protocollo di intervento	72
8 RUMORE	73
8.1 Finalità del monitoraggio	73
8.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente	73
8.3 Normativa di riferimento	74
8.4 Metodologie di indagine dei punti di misura	76
8.5 Monitoraggio rumore ante operam (RU_AO)	86
8.6 Monitoraggio rumore corso d'opera (RU_CO)	87
8.7 Monitoraggio rumore post operam (RU_PO)	91
9 AMBIENTE IDRICO	93
9.1 Finalità del monitoraggio	93
9.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente	93
9.3 Normativa di riferimento	95
9.4 Metodologia di indagine dei punti di misure Ambiente Idrico Superficiale	97
9.5 Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale ante operam (ACQ_SUP_AO)	102
9.6 Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale corso d'opera (ACQ_SUP_CO)	105
9.7 Monitoraggio ambiente Idrico Superficiale post operam (ACQ_SUP_PO)	108
9.8 Metodologia di indagine dei punti di misure Ambiente Idrico sotterraneo	110
9.9 Monitoraggio ambiente Idrico Sotterraneo ante operam (ACQ_SOTT_AO)	115
9.10 Monitoraggio ambiente Idrico Sotterraneo corso d'opera (ACQ_SOTT_CO)	115
9.11 Monitoraggio ambiente Idrico Sotterraneo post operam (ACQ_SOTT_PO)	116
10 TRAFFICO	117

10.1	Finalità del m onitoraggio	117
10.2	Metodologia di indagine dei punti di misura	117
11	ASPETTI ORGANIZZATIVI	120

1 PREMESSA

La realizzazione dell'opera in progetto comporta un'alterazione dello "status" socio-ambientale dell'area stessa, con il potenziale sviluppo di impatti su varie componenti ambientali.

L'opera consiste nella realizzazione del tratto stradale di completamento della Tangenziale nord di Novara, localizzata a nord dell'abitato del capoluogo e ricadente, oltre che nei confini comunali di questo, anche all'interno del territorio di Cameri, per il tratto orientale finale, e di San Pietro Mosezzo, per l'estremità occidentale.

L'area nella quale si inserirà l'opera è caratterizzata ad oggi da ambienti antropizzati, costituiti quasi completamente da aree agricole, principalmente risaie e seminativi semplici.

Il tracciato interseca due corsi d'acqua, l'Agogna e ovest e il Terdoppio ad est, nonché il fitto reticolo idrografico minore, rappresentato dai canali irrigui che servono le numerose risaie presenti nell'ambito.

Su ciascuna componente ambientale da sottoporre a monitoraggio si sono individuate una serie di indicatori di qualità che saranno oggetto delle attività di rilevamento in campo, raccolta di campioni ed analisi chimico-fisiche, nonché dell'elaborazione dei dati rilevati.

La caratterizzazione analitica e l'analisi informativa seguente hanno lo scopo di evidenziare i livelli di qualità delle componenti ambientali analizzate nel corso della operatività del cantiere, quindi in presenza delle varie fasi di lavorazione e dei relativi impatti, in fase di esercizio, quindi durante le normali attività dell'infrastruttura.

Il presente Piano è predisposto in conformità alle indicazioni tecniche di cui all'Allegato NG "Ambiente" al Capitolato Speciale di Appalto ANAS e avvalendosi della guida metodologica stilata dal ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

(M.A.T.T.M.) che rappresenta un compendio tecnico/legale per la redazione di un monitoraggio coerente e condiviso.

2 OBIETTIVI E FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale; inoltre, la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

A tal proposito il PMA dovrà perseguire diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto: il suo esperimento dovrà in primis verificare lo scenario previsionale ricostruito nel VIA e caratterizzare, dunque, l'evoluzione nel tempo dei cambiamenti ambientali durante la realizzazione dell'opera e nel corso del suo esercizio. Il PMA, inoltre, dovrà far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si potrebbero studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza, il Piano dovrà presentare tutti gli elementi utili alla commissione VIA per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e dell'avvenuto recepimento delle prescrizioni allegate al provvedimento di compatibilità ambientale.

Gli obiettivi e le finalità del presente piano di monitoraggio possono essere così sintetizzati:

- Verificare durante la costruzione l'eventuale insorgere di tipologie di impatti non previste dagli studi che hanno verificato la compatibilità territoriale dell'opera e/o criticità ambientali che necessitano di tempestive azioni correttive;
- Permettere una correlazione dei dati ambientali che fornisca indicazioni circa l'andamento naturale dei parametri monitorati ed eventuali variazioni insorte tra ante ope-

ram, corso d'opera e postoperam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;

- Verificare l'efficacia delle misure di compensazione e/o mitigazione poste in essere sia provvisoriamente per la fase di cantiere, sia a livello definitivo dell'infrastruttura, compreso il controllo degli eventuali contenuti, prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale;
- Fornire suggerimenti e correlazione tra azioni correttive adottate e riduzione delle problematiche ambientali associate;
- Eseguire misure e controlli previsti nelle procedure del Sistema di Gestione Ambientale e nelle eventuali procedure di emergenza messe in atto in caso di eventi anomali e/o accidentali;
- Fornire indicazioni circa la correttezza di esecuzione, prevedendo misure in contraddittorio per la sicurezza dei lavoratori, così come previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento.

3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE FASI DI MONITORAGGIO

In accordo con le indicazioni sinora riportate, uno degli aspetti più interessanti delle indagini di accertamento ambientale rende conto della sua articolazione temporale che prevede l'accertamento dei parametri di interesse durante le diverse fasi della vita di un'opera, da prima della sua cantierizzazione fino al suo esercizio; a tal riguardo, questo dovrà essere scandito secondo tre distinti momenti: **monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam.**

- **Monitoraggio Ante Operam (AO)**, che si conclude prima dell'inizio di qualsiasi attività interferente con la componente ambientale.

Al termine della fase di Ante Operam si devono avere tutti gli strumenti per delineare un quadro completo della situazione pregressa nell'area di intervento prima dell'installazione dei cantieri e dell'inizio delle lavorazioni.

Il Monitoraggio Ante Operam deve anche dare una chiara indicazione sull'evoluzione temporale dei parametri indicatori di monitoraggio sia come trend a lungo termine in base agli studi bibliografici e previsioni e/o studi modellistici, sia come periodicità stagionale o altra frequenza in base alla specificità della componente ambientale considerata.

- **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.

Comprende le attività di monitoraggio volte alla verifica dell'incremento delle concentrazioni di inquinanti e delle modificazioni indotte dalle lavorazioni, sia direttamente che indirettamente, sulle diverse matrici ambientali. L'attivazione del monitoraggio dei punti di controllo delle componenti ambientali avviene entro 15 gg dall'inizio delle lavorazioni.

Inoltre, comprende, anche, le attività di controllo della conformità normativa previste dalle procedure del Sistema di Gestione Ambientale (SGA) del cantiere e le relative misure di controllo alla sorgente.

- **Monitoraggio Post Operam (PO)**, comprendente le fasi di esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di Opera. In particolare la durata del post operam è stata valutata sia in considerazione del tempo necessario alla stabilizzazione dell'indicatore di monitoraggio selezionato per la specifica componente ambientale, sia del tempo necessario perché l'infrastruttura sia utilizzata "a regime" e tutte le viabilità vengano ripristinate in base alla circolazione finale in progetto.

Il monitoraggio post operam permetterà di valutare se gli impatti previsti dagli studi effettuati in sede di compatibilità ambientale siano effettivamente in termini qualitativi e quantitativi quelli che si rilevano in fase di esercizio dell'infrastruttura, di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazioni messe in opera, di esaminare ed integrare i controlli previsti dal piano di manutenzione dell'opera.

Al fine di facilitare l'esecuzione della fase Ante Operam del Monitoraggio Ambientale ed evitare che l'insorgenza di eventuali problematiche legate all'indisponibilità dei tempi necessari alla sua esecuzione in virtù della contestuale necessità di avvio delle lavorazioni da parte dell'Appaltatore, lo stralcio del Progetto Esecutivo di PMA relativo alla sola fase di Ante Operam deve essere consegnato alla Stazione Appaltante entro il limite di un terzo dei tempi contrattuali per la progettazione esecutiva, in modo che la stessa possa provvedere rapidamente alla sua approvazione e disporre all'Appaltatore l'avvio delle attività di indagine e misurazione (ovviamente la suddetta approvazione da parte della Stazione Appaltante non sostituisce in alcun modo quella delle Autorità ambientali competenti ed eventuali ulteriori misurazioni e indagini che dovessero essere richieste dalle Autorità ambientali competenti nel corso dell'approvazione del PMA dovranno essere eseguite dal Monitoraggio Ambientale, secondo tempi e modi da definirsi col Responsabile Ambientale).

4 IDENTIFICAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

La tipologia dell'intervento prevista, costitutivo da un tratto stradale di tipologia B – Strada extraurbana principale di lunghezza complessiva pari a circa 5,35 km, che attraversa due corsi d'acqua superficiali e numerosi canali irrigui in un'area destinata principalmente alla coltivazione, risicola innanzitutto, determina impatti caratteristici, che coinvolgono le seguenti:

- **atmosfera:** l'impatto potenziale in fase di cantiere è rappresentato dall'emissione di polveri dalle lavorazioni e dal transito di mezzi su piste asfaltate e non. In fase di esercizio la realizzazione dell'opera comporta una ridistribuzione dei contaminanti dovuti al traffico veicolare, che verrà ridotto nell'area urbana di Novara per essere spostato in una zona periferica, caratterizzata da una presenza notevolmente inferiore di recettori;
- **rumore:** le attività di messa in opera determinano emissioni sonore legate all'utilizzo di impianti intrinsecamente rumorosi. La fase di esercizio è caratteriz-

zata da emissioni acustiche dovute al traffico veicolare. Particolare attenzione deve essere posta ai recettori sensibili presenti sul territorio, gli istituti superiori alberghiero Ravizza e agrario Bonfantini;

- **ambiente idrico:** l'interferenza del progetto con i corsi idrici superficiali Agogna e Terdoppio e con il reticolo minore dei canali irrigui risulta un aspetto particolarmente rilevante: in tali corpi idrici infatti saranno scaricate le acque di piattaforma trattate;

Nel corso della fase di cantiere le principali azioni di potenziale impatto sull'ambiente idrico sono da ricercarsi, in generale, nelle seguenti azioni:

- produzione di acque di lavorazione, acque di dilavamento e acque reflue domestiche in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione;
- consumi idrici a fini industriali (attività di cantiere) e idropotabili in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione; esecuzione delle lavorazioni all'interno ovvero in prossimità di ambienti acquatici e umidi.

In generale, infatti, il recapito di acque di lavorazione, di piazzale, di lavaggio mezzi, ecc. nei corpi idrici può comportare, oltre alla possibile alterazione del regime di afflussi–deflussi generato dalle maggiori portate liquide in transito, possibili modificazioni di alcune caratteristiche chimico–fisiche, e conseguentemente della qualità delle acque superficiali stesse, per lo più legate all'alterazione del pH, a temporanei e localizzati aumenti della torbidità, a possibili sversamenti di olii ed idrocarburi, al rilascio accidentale di eventuali fanghi bentonitici, calcestruzzo oltre comuni sostanze impiegate nell'ambito delle lavorazioni.

- Le lavorazioni in corrispondenza degli ambiti fluviali interferiti inerenti la costruzione delle pile dei viadotti origineranno, inoltre, inevitabili interferenze col regime idraulico e con lo stato qualitativo dei corsi d'acqua, per lo più riconducibili a eventuali ingombri temporanei introdotti in alveo e alla movimentazione di materiali nelle aree di alveo inciso.

- Nel corso della fase di esercizio i potenziali impatti ambientali generati dall’opera a carico dell’ambiente idrico possono ritrovarsi essenzialmente nei seguenti aspetti:
 - incrementi di portata liquida in transito nei corsi d’acqua interferiti dovuti alla nuova impermeabilizzazione dei suoli correlata alla pavimentazione del nastro stradale, con possibile peggioramento delle condizioni di deflusso idraulico;
 - alterazione delle condizioni di deflusso idraulico dei corsi d’acqua direttamente interferiti dal tracciato;
 - possibile alterazione della qualità delle acque superficiali soggette al rilascio di afflussi idrici potenzialmente contaminati rappresentati dalle acque di lavamento di piattaforma.
- **traffico:** la realizzazione di un nuovo tratto stradale dovrà essere posto sotto monitoraggio dal punto di vista del traffico indotto, dal quale dipendono alcuni impatti potenziali in fase di esercizio dell’infrastruttura.

Dall’elenco restano escluse: radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, vibrazioni, ambiente sociale – salute pubblica e stato fisico dei luoghi.

Le argomentazioni che hanno condotto ad escludere dal PMA le componenti radiazioni ionizzanti e non ionizzanti e vibrazioni, si riferiscono alla tipologia di opera (infrastruttura stradale) e lavorazioni da eseguire; infatti non sono previsti impianti dai quali possa scaturire impatto per le radiazioni, né le lavorazioni che si andranno ad eseguire genereranno impatto vibrazionale tale da richiedere monitoraggio.

In merito all’ambiente sociale e salute pubblica, il monitoraggio di quest’ultima è di fatto implicitamente monitorata, attraverso le indagini previste per il rumore, atmosfera, ambiente idrico, che possono avere ricadute sulla salute umana.

Per quanto concerne l’ambiente sociale, poiché le attività relative alla costruzione dell’opera sono localizzate in ambiti extraurbani e scarsamente antropizzati, le attività di cantiere non avranno influenza sulle “abitudini” dei fruitori del territorio. Per quanto concerne invece il successivo esercizio dell’opera, essa andrà a migliorare la qualità della vita dei residenti consentendo loro una più facile e rapida accessibilità ai luoghi di residenza.

4.1 Identificazione dei fattori di impatto e delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio e controllo: Fase di cantiere

Di seguito vengono meglio articolati gli impatti derivanti dalla fase di cantiere, con specifico riferimento alle aree di cantiere e alle differenti lavorazioni.

– Aree di cantiere – Campo base

La localizzazione del campo base è stata ottimizzata sulla base degli spazi disponibili e della geometria del cantiere, il campo base sarà localizzato sul cosiddetto Svincolo 1, in corrispondenza della S.P. 229. Quando lo svincolo sarà poi oggetto delle attività finali di completamento, negli ultimi 2 mesi dei lavori, il campo base, nei suoi servizi essenziali, sarà spostato in corrispondenza delle pk 4+250 e 4+225, a Est dello Svincolo 1, tra la S.P. 229 e la linea F.S. Novara Domodossola..

Come precedentemente indicato L'installazione di un'area di cantiere comporta in primis la sottrazione, seppur temporanea, di una porzione di suolo alle attività e agli utilizzi a cui era precedentemente vocata.

Durante tale periodo è necessario verificare che l'impianto di cantiere e le lavorazioni ivi previste non vadano a modificare lo stato pregresso di qualità della matrice, inteso sia come modificazione delle caratteristiche chimico fisiche dei terreni, sia come variazione di fertilità e, quindi, di capacità agro-produttiva dei suoli, in seguito alla copertura temporanea della superficie.

Riguardo gli scarichi idrici, per il campo base, sarà previsto lo stoccaggio in serbatoi e la realizzazione di un allaccio temporaneo alla fognatura. Nel caso in cui non dovesse essere presente la fognatura nelle immediate vicinanze sarà invece prevista la realizzazione di vasche imhoff, pozzi perdenti e trincee drenanti opportunamente dimensionate, oltre ovviamente ad un trattamento di depurazione delle acque reflue prima dell'immissione nel corpo ricettore (sempre nel rispetto dei limiti imposti dal Consorzio Irriguo Est Sesia).

il sistema di monitoraggio interviene quindi per controllare che siano state effettuate e richieste tutte le autorizzazioni necessarie per lo scarico così come previsto dalla vigente normativa in materia, e successivamente che siano rispettate le prescrizioni ed i controlli imposti dall'autorità competente nell'atto autorizzativo ed i limiti ivi indicati. Gli scarichi idrici prodotti nei campi base avranno presumibilmente un carico inquinante ed una composizione qualitativa simile ai reflui prodotti da centri urbani ed in considerazione di ciò deve essere valutata e definita la corretta pratica autorizzativa da richiedere.

Relativamente, invece, alla produzione di rifiuti, assimilabili prevalentemente a rifiuti di tipo urbano, dovrà essere garantita la corretta gestione degli stessi, mediante audit che verifichino la presenza di aree di raccolta e deposito idonee alle diverse tipologie di rifiuto prodotto, il corretto sistema di smaltimento e la produzione dell'eventuale documentazione prevista dalla normativa per la tracciabilità dei rifiuti speciali e pericolosi.

Sono state inoltre previste le seguenti aree di stoccaggio materiali:

- occhiello all'interno del ramo dello svincolo 2 (7.500 m²) a servizio della realizzazione del Viadotto sul Torrente Agogna ed il Roggia Mora;
- area trapezoidale già definita in fase di gara tra il Torrente Agogna ed il Roggia Mora (2.800 m²), anch'essa a servizio della realizzazione del Viadotto sul Torrente Agogna ed il Roggia Mora;
- occhiello all'interno della rampa 1A dello svincolo 2 (5.500 m²), a servizio della realizzazione del viadotto sulla linea FS Novara Domossola e S.S. 32.
- area trapezoidale già definita in fase di gara in prossimità del canale regina Elena (2.000 m²), a servizio della realizzazione del Viadotto sul Torrente Terdoppio;
- area di deposito materiale di minore dimensione in prossimità della rotatoria presso l'area industriale (600 m²).
- Le suddette aree potranno fungere sia da deposito materiale non inerte sia da campi di assemblaggio delle travi dei viadotti, realizzati tutti tramite varo dal

basso e con montaggio degli elementi di carpenteria in situ. All'interno delle aree sarà pertanto riservata una zona destinata al montaggio delle carpenterie ivi stoccate.

- **Macrocantieri:** la suddivisione in macrocantieri risulta così articolata
 - Macro cantiere 1 – si estende dalla pk 0+200 alla fine del Viadotto su S.S. 32 e canale Regina Elena. L'accesso all'area sarà garantito dallo svincolo della tangenziale esistente (accesso O), dalla S.S. 32 (accessi O e P) e dall'accesso N.
 - Macro cantiere 2 – è costituito da un tratto completamente in rilevato che si estende dalla pk 0+639.40 alla 0+394.00. Al suo interno è prevista la realizzazione di un ponticello su canale di irrigazione (pk 0+536.00) e due manufatti scatolari per la trasparenza idraulica (pk 0+460.00 e 0+565.00). L'accesso all'area sarà garantito dall'accesso al cantiere n. N previa allargamento e stabilizzazione della strada poderale esistente, la quale prevede una doppia curva di difficile percorribilità dei mezzi pesanti di cantiere. Sarà inoltre possibile accedere all'area tramite il Viadotto sul canale Regina Elena, situato nel macro cantiere 1, ed il Viadotto sul Torrente Terdoppio, situato nel macro cantiere 3, che saranno già completati nel periodo previsto per i lavori sul macro cantiere 2.
 - Macro cantiere 3 – consiste nel cantiere di realizzazione del Viadotto sul Torrente Terdoppio. L'accesso all'area sarà garantito dalla viabilità interna di cantiere proveniente dai macro cantieri 1 e 2 e dal guado temporaneo realizzato sul Torrente Terdoppio.
 - Macro cantiere 4 – è costituito da un tratto completamente in rilevato che si estende dalla pk 1+097.45 alla 1+563.37. Al suo interno sono previsti un ponticello su canale di irrigazione (pk 1+241.89) e 4 manufatti scatolari per la trasparenza idraulica (pk 1+122.00, 1+172.00, 1+222.00, 1+272.00). L'accesso all'area sarà garantito dalla viabilità interna di cantiere proveniente dai macro cantieri 1, 2 e 3.
 - Macro cantiere 5 – comprende il ponte sulla linea FS Alessandria – Arona, il rilevato che va dalla pk 1+097.45 alla pk 2+412.31, il viadotto su FS e S.P. 229,

lo Svincolo 1 ed il rilevato dalla pk 2+537.31 alla pk 2+750.00. Al suo interno è prevista inoltre la realizzazione di un ponticello su canale di irrigazione (pk 1+724.95) ed un manufatto scatolare per la trasparenza idraulica (pk 2+190.00). L'accesso all'area sarà garantito dallo svincolo 1 (accessi H ed I). Per eseguire la spalla della FS Alessandria-Arona, verrà utilizzato l'accesso L

- Macro cantiere 6 – è costituito da un tratto completamente in rilevato che si estende dalla pk 2+750.00 alla pk 4+340.00. Al suo interno è prevista la realizzazione di 5 ponticelli e scatolari su canali di irrigazione (pk 2+908.86, 3+328.31, 3+660.67, 3+779.15 e 4+098.35) e di ulteriori 4 manufatti scatolari per la trasparenza idraulica (pk 4+313.62, 4+263.62, 4+213.62, 4+163.62). L'accesso all'area sarà garantito dalla viabilità interna di cantiere proveniente dal macro cantiere 5.
- Macro cantiere 7 – consiste nel cantiere di realizzazione del Viadotto sulla linea FS Vignale – Varallo, Torrenti Roggia Mora e Agogna e S.P. 299 . L'accesso all'area sarà garantito dalla viabilità interna di cantiere proveniente dai macro cantieri 6 e 8. Si evidenzia che la continuità di tale viabilità sarà garantita anche in corrispondenza dei due torrenti Agogna e Roggia Mora tramite due guadi. Per un maggiore dettaglio degli stessi si rimanda al capitolo 5.2.
- Macro cantiere 8 – comprende il tratto in rilevato che va dalla pk 4+915.19 alla 5+025.00 e il cosiddetto Svincolo 2 sulla S.P. 299. L'accesso all'area sarà garantito dalla S.P. 299, in entrambi i sensi di marcia (accessi B e C).
- Macro cantiere 9 – consiste nelle attività relative alla realizzazione della rotatoria della zona industriale. L'accesso all'area sarà garantito dalla S.P. 299 (accessi A e A*).

– Viabilità di cantiere

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione, tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti:

COMPONENTE AMBIENTALE	POTENZIALI EFFETTI
Atmosfera	Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria Produzione di polveri
Rumore	Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni
Ambiente idrico	Modifica del regime idrico Alterazione della qualità delle acque
Paesaggio	Alterazione del contesto paesaggistico/visuale Alterazione/Danno a contesti consolidati di pregio (sistema delle cascine)

5 MODALITA' DI ATTUAZIONE DEL PMA E GESTIONE DEI SUOI RISULTATI

La messa in opera delle direttive di piano presuppone alcuni passaggi interlocutori mirati all'approntamento del sistema operativo di acquisizione dati. Stabilite le linee guida del PMA, i responsabili della campagna di acquisizione dati dovranno effettuare dei sopralluoghi per valutare i modi più idonei per la materializzazione della stazione di rilevamento e di tutte le esternalità che potrebbero incidere sulle rilevazioni; è chiaro che la collocazione planimetrica della stazione dovrà essere univocamente georeferenziata e la sua materializzazione dovrà raccogliere preventivamente tutte le autorizzazioni ed i nulla osta del caso. Altri compiti riguarderanno, inoltre, il reperimento delle apparecchiature stabilite dal progetto di PMA e la definizione dei protocolli più significativi per la conduzione delle prove e per l'emissione dei loro risultati, influenzati anche da evidenze e condizionamenti locali.

La complessità di gestione di una mole di informazioni spesso gravosa impone, infine, un sistema organico per l'elaborazione e restituzione dei dati, secondo sistemi informativi (SIT) di uso comune, che rendano i dati facilmente fruibili sia nelle amministrazioni che da parte dei soggetti interessati; a tal proposito, onde evitare la ridondanza delle informazioni, i dati dovranno presentare alcuni requisiti e rispondere a criteri di completezza congruenza e chiarezza.

Al monitoraggio ambientale è richiesta una struttura adattabile alle evenienze che di volta in volta possono registrarsi durante i lavori; pertanto, l'ipotesi di un sistema "rigido" non risponderebbe a questa esigenza e sarà scartata a priori. Il PMA dovrà, dunque, recepire in presa diretta qualsiasi variazione progettuale ed essere aggiornato rispetto alle nuove indicazioni o anomalie sperimentali evidenziate durante il suo corso.

5.1 Struttura organizzativa preposta all'effettuazione del PMA

In merito alla complessità ed organicità del PMA è richiesta la definizione di un organigramma per l'attribuzione di ruoli, oneri, compiti e responsabilità per l'adempimento dei diversi punti del piano.

Il referente del piano è il Responsabile Ambientale che rappresenta il tramite per l'accesso alle attività di investigazione da parte della commissione VIA; i suoi ruoli sono molteplici, e tra questi si riconosce l'obbligo che tutti gli obiettivi del piano vengano perseguiti nei tempi e nei modi predisposti nel documento di piano.

Il Responsabile Ambientale costituisce inoltre, a partire dalla fase di progettazione esecutiva, l'unica interfaccia fra l'Appaltatore e la Stazione Appaltante per tutti gli aspetti ambientali dell'opera e dei cantieri (per la sola tematica inerente la gestione dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo lo stesso sarà affiancato dal tecnico esperto in materia da individuarsi all'interno dell'Unità Ambiente).

Il Responsabile Ambientale coordina le diverse attività settoriali e scandisce le tempistiche ed il coordinamento degli accertamenti e dell'emissione dei flussi informativi del PMA, verificando la loro conformità agli standard e alle specifiche richieste; è, inoltre, sua esclusiva prerogativa quella della produzione di relazioni di sintesi, di rendicontazione e di caratterizzazione dell'avanzamento del piano e delle sue risultanze da sottoporre mensilmente all'attenzione della commissione VIA.

Tra le sue mansioni figura quella della nomina del personale specializzato e attestato per l'esecuzione in campo delle misurazioni. Le linee guida stabilite dal ministero e il capitolato ANAS prevedono per il Responsabile, inoltre, il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- predisporre la procedura dei flussi informativi del MA, da concordare con la Commissione Speciale VIA;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;

- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgano diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento
- al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA

5.2 Competenze specialistiche

Nell'ambito della nomina del responsabile di settore (facoltà che spetta, come poc'anzi asserito, al Responsabile ambientale), si fa espressa richiesta che queste siano reperite nell'ambito di professionalità accreditate, con il fine di certificare con maggior sicurezza gli accertamenti e di creare e sviluppare al contempo nuove professionalità cresciute in un ambiente congeniale, sotto tutti i punti di vista, alla formazione teorica e tecnica. il Ministero dell'Ambiente predispone, a tal proposito, una tavola sinottica che discrimina per ciascuna componente ambientale la descrizione dei profili professionali e delle competenze indispensabili alla conduzione del PMA:

Tabella 1: Competenze specialistiche per le singole componenti ambientali

COMPONENTE AMBIENTALE	COMPETENZE SPECIALISTICHE
Atmosfera	Qualità dell'aria Meteorologia Fisica chimica dell'atmosfera

COMPONENTE AMBIENTALE	COMPETENZE SPECIALISTICHE
Rumore	Acustica ambientale
Ambiente idrico-superficiale e sotterraneo	Biologia Ingegneria idraulica ed ambientale Geologia Chimica
Suolo e sottosuolo	Agronomia Pedologia Geologia e geomorfologia Idrogeologia Geotecnica

Per ciascuna componente e/o fattore ambientale interessati dalle attività di monitoraggio, sono stati individuati: il responsabile specialistico, le qualifiche ed i nominativi degli esperti utilizzati sia per le indagini ed i rilievi di campo, sia per l'elaborazione dei dati, nonché l'elenco dei laboratori individuati per lo svolgimento di analisi chimico-fisiche,

5.3 Metodologie di misurazione e campionamento e criteri di restituzione dei dati di monitoraggio

Come più volte accennato, la redazione del PMA si compie anche rispetto alla definizione delle metodologie di indagine; a livello operativo, infatti, chiunque si trovi a recepirne i contenuti dovrà accedere in modo speditivo a tutti gli elementi di base per il suo approntamento; ciò definisce lo scarto tra una corretta ed esaustiva pianificazione analitica ed un uno strumento di indagine inefficiente.

La principale istanza che dovrà esser colta rispetto alle esigenze di cantierizzazione risiede nell'efficientamento delle metodiche di collezionamento dati rispetto alla loro individuazione e descrizione. La loro compiuta disamina consentirà, infatti, un processo più spedito nella gestione delle campagne di indagini, evitando (per quanto possibile) che le azioni di piano si ripercuotano in modo troppo pesante sulle attività e sui tempi della produzione in-

frastrutturale. Ciò costituisce un elemento basilare nella progettazione del PMA, da perseguire mutuando linee guida consolidate o prassi operative invalse nella buona pratica di settore, purché suffragate da adeguate basi teorico scientifiche e da istituti di ricerca accreditati in ambito nazionale ed internazionale.

La gestione dei dati ambientali è un processo che va ben oltre la loro acquisizione e comporta l'applicazione di procedure consolidate per l'estrazione delle informazioni di sintesi utili ai fini interpretativi. materializzata la rete di registrazione vera e propria, i dati ottenuti dovranno essere validati, ossia sottoposti ad un'analisi statistica volta a rilevare eventuali outlier, la cui presenza potrebbe inficiare sull'attendibilità dell'intera serie campionaria; ciò significa escludere quelle misurazioni marcatamente fuorvianti, frutto di errori sistematici o casuali di rilevazione o imputabili a particolari condizioni al contorno e archiviare i valori attendibili secondo un sistema pratico e di facile accesso.

Il sistema di archiviazione dovrà consentire facili aggiornamenti ed essere accessibile alla consultazione e all'estrazione dei dati volta alla loro elaborazione, confronto e modellizzazione.

I risultati di queste operazioni produrranno carte tematiche facilmente interpretabili sia da parte della commissione che del pubblico interessato. La tecnologia propone oramai una gamma molto ampia di strumenti per la gestione di banche dati, con ampie possibilità di inserimento, archiviazione, interrogazione e trasmissione dei risultati e gestibili attraverso gli oramai consueti sistemi informativi territoriali (S.I.T.) .

6 ANALISI DEI RICETTORI SENSIBILI

E' stato effettuato lo studio sui ricettori presenti sul territorio che risultano interessati dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera. L'esito di tale studio ha consentito di individuare le proposte per l'organizzazione del cantiere, per un miglior inserimento ambientale e paesaggistico delle opere nonché per la mitigazione degli eventuali impatti residui.

La tabella seguente espone sinteticamente le interferenze sul territorio dovute alla realizzazione e all'esercizio dell'opera, suddivise per componente ambientale (acque superficiali, suolo, flora e fauna) e antropica (atmosfera, rumore, paesaggio).

Tabella 2: Interferenze ipotizzate in fase di cantiere e di esercizio dell'opera

COMPONENTE AMBIENTALE	INTERFERENZE INDOTTE DALL'OPERA STRADALE DI PROGETTO
Atmosfera	Interferenze con nuclei rurali sparsi e con insediamento scolastico
Rumore	Interferenze con nuclei rurali sparsi e con insediamento scolastico
Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	Interferenze con i corsi d'acqua (Torrente Agogna e Terdoppio): attraversamento, sottrazione di habitat e di vegetazione ripariale Interferenza sistema dei canali irrigui
Suolo	Interferenza con suoli con Capacità di Uso Classe I e II con poche o assenti limitazione per l'utilizzo agrario

Di seguito si espongono in forma tabellare i ricettori di impatto individuati a seguito di tale verifica, suddivisi per fase di cantiere e di esercizio: per ciascuno di essi è riportata l'ubicazione, la fonte che ne genera le interferenze e la tipologia (Ambiente antropico o Ambiente naturale).

Per chiarezza nella descrizione delle attività di monitoraggio, nella tabella seguente sono stati riportati i codici identificativi dei ricettori sensibili individuati nel progetto definitivo

all'interno dell'elaborato P00IA00AMBSC02 Studio Acustico Schede dei ricettori e
P00IA00AMBPL04C Studio Acustico Planimetria di censimento dei ricettori.

FASE DI CANTIERE				
Codifica Ricettore Studio Acustico PD	Codifica Ricettore PE	Ubicazione ricettore	Attività/fonte di impatto	Tipologia ricettore
R17 – R18 - R19	Ricettore 1	Cascina Barbarossa e Cascina Cantarana	aree di cantiere operativo di / aree logistiche / aree deposito	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 2	Canale demaniale Regina Elena	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 3	Canale irriguo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 4	Torrente Terdoppio	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (Torrente Terdoppio)
	Ricettore 5	Canale irriguo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 6	Linea Ferroviaria FS Alessandria Arona	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente antropico (rete infrastrutturali)
	Ricettore 7	Cascina Mirabello	Aree di cantiere operativo	Ambiente Antropico (case isolate)

FASE DI CANTIERE				
Codifica Ricettore Studio Acustico PD	Codifica Ricettore PE	Ubicazione ricettore	Attività/fonte di impatto	Tipologia ricettore
	Ricettore 8	Canale irriguo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 9	Cascina Eletto	Aree di cantiere operativo	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 10	Linea aerea AT 132 kv	Aree di cantiere operativo	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)
	Ricettore 11	Linea Ferroviaria FS Novara - Domodossola	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)
	Ricettore 12	SS n. 229	Realizzazione svincolo aree di cantiere operativo di / aree logistiche / aree deposito	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)
R16 – R21 – R22 – R23	Ricettore 13	Istituto Tecnico Agrario Bonfantini	Realizzazione svincolo aree di cantiere operativo di / aree logistiche / aree deposi-	Ambiente Antropico

FASE DI CANTIERE				
Codifica Ricettore Studio Acustico PD	Codifica Ricettore PE	Ubicazione ricettore	Attività/fonte di impatto	Tipologia ricettore
			to	
	Ricettore 14	Canale irriguo e strada vicinale	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui) Ambiente antropico (rete infrastrutturale)
R10- R11 – R12 – R13 – R14 – R15	Ricettore 15	Cascina Isarno	aree di cantiere operativo di / aree logistiche / aree deposito	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 16	Canale irriguo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 17	Canale irriguo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 18	Canale irriguo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 19	Strada vicinale	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)

FASE DI CANTIERE				
Codifica Ricettore Studio Acustico PD	Codifica Ricettore PE	Ubicazione ricettore	Attività/fonte di impatto	Tipologia ricettore
				le)
R6 – R7 R8 – R9	Ricettore 20	Cascina Asilo Rurale Roncalli	aree di cantiere operativo	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 21	Torrente Agogna	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (Torrente Agogna)
R3 – R4 – R5	Ricettore 22	Cascinotto Mora	aree di cantiere operativo di / aree logistiche / aree deposito	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 23	Roggia Mora	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente naturale (sistema dei canali irrigui)
	Ricettore 24	FS Novara- Varallo	Realizzazione dell'attraversamento	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)
	Ricettore 25	Strada vicinale	Realizzazione dello svincolo	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)
	Ricettore 26	SS n. 299	Realizzazione svincolo	Ambiente antropico (rete infrastrutturale)

FASE DI ESERCIZIO – impatti residui				
Codifica Ricettore Studio Acustico PD	Codifica Ricettore PE	Ubicazione ricettore	Attività/fonte di impatto	Tipologia ricettore
R17 – R18 -R19	Ricettore 1	Cascina Barbarossa e Cascina Cantarina	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 7	Cascina Mirabella	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico (case isolate)
	Ricettore 9	Cascina Eletto	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico (case isolate)
R16 – R21 – R22 – R23	Ricettore 13	Istituto Tecnico Agrario Bonfantini	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico

FASE DI ESERCIZIO – impatti residui				
R10- R11 – R12 – R13 – R14 – R15	Ricettore 15	Cascina Isarno	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico (case isolate)
R6 – R7 R8 – R9	Ricettore 20	Cascina Asilo Rurale Roncalli	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico (case isolate)
R3 – R4 – R5	Ricettore 22	Cascinotto Mora	Impatto acustico del traffico veicolare Impatto paesaggistico	Ambiente Antropico (case isolate)

7 COMPONENTE AMBIENTALE ATMOSFERA

7.1 Finalità del monitoraggio

Nella presente sezione si descriverà il monitoraggio per la componente ambientale atmosferica.

Vengono illustrati tutti gli aspetti relativi alla qualità dell'aria in relazione agli apporti inquinanti connessi con l'opera in esame; si valuterà quindi se le variazioni di qualità atmosferica eventualmente registrate sono o meno imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio.

Scopo del monitoraggio è quindi monitorare in modo sistematico la qualità dell'Aria e permettere la valutazione dell'impatto derivante dalle attività connesse con la realizzazione dell'opera e al suo esercizio, sia in termini di immissioni conseguenti alle attività di cantiere, ivi compresa la movimentazione dei mezzi d'opera, che alla dispersione di polveri dovuta alle attività di scavo e di trasporto dei materiali nelle aree di utilizzo. Tali attività saranno indirizzate alla sorveglianza sia nei pressi di recettori sensibili posti nelle vicinanze del cantiere che nelle aree potenzialmente interessate dall'impatto delle emissioni su altri ricettori più remoti presenti sul territorio.

7.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

I documenti analizzati per lo studio e il monitoraggio della componente atmosfera sono i seguenti:

- Aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente e individuazione degli strumenti utili alla sua valutazione, in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del d.lgs. 155/2010 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE), approvato con DGR n. 41-855 del 29 dicembre 2014.
- Proposta di Piano Regionale per la Qualità dell'Aria adottato con DGR n. 13-5132 del 5 giugno 2017.

La zonizzazione del territorio è il presupposto per l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente, sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale, per l'individuazione delle aree di superamento dei valori limite, delle soglie e dei valori obiettivo previsti dalla normativa.

Le aree contraddistinte dall'omogeneità degli aspetti predominanti, nel determinare i livelli degli inquinanti, sono accorpate in zone.

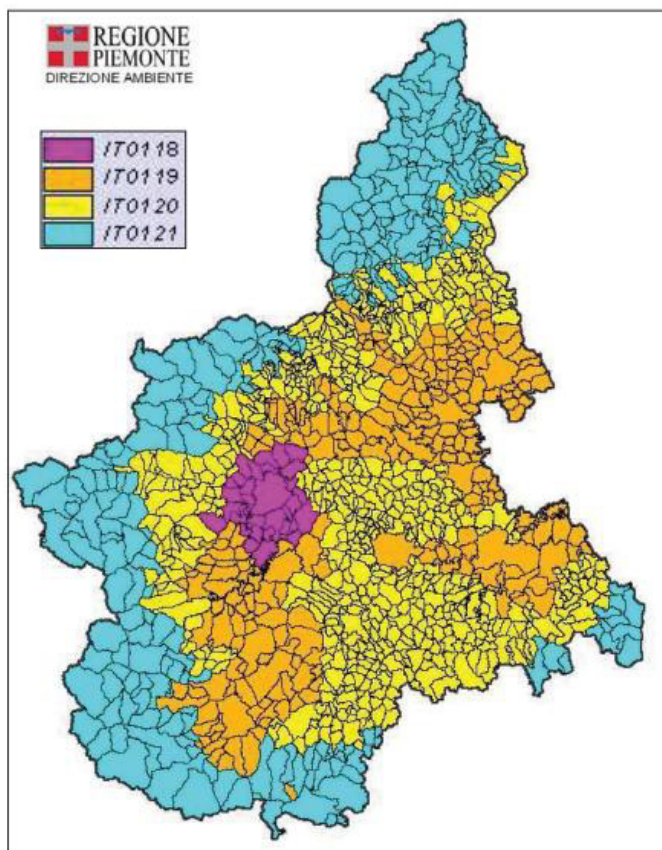
Con DGR sopra riportata la Regione Piemonte, ha approvato il progetto relativo alla nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria, sulla base degli obiettivi di protezione per la salute umana per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, particolato PM10 e PM2,5, piombo, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene, nonché degli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono, secondo quanto disposto dal D.Lgs.155/2010, in attuazione della Direttiva comunitaria 2008/50/CE.

La normativa prevede che la zonizzazione del territorio sia revisionata almeno ogni cinque anni. La classificazione delle zone viene valutata sulla base di dati relativi alle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, al grado di urbanizzazione e carico emissivo del territorio, sovrapposti ai risultati ottenuti dall'applicazione di una metodologia statistica di clusterizzazione funzionale (Functional Cluster Analysis) sulla base dati (campi di concentrazione al suolo) prodotti dal sistema modellistico di trasporto, dispersione e trasformazione chimica degli inquinanti in atmosfera di ARPA Piemonte.

Ai fini della classificazione, si valuta l'eventuale superamento delle soglie di valutazione superiore e inferiore, secondo i limiti stabiliti dal D.lgs.155/2010. Il superamento delle soglie viene determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti e si realizza se il superamento interessa almeno tre dei cinque anni considerati. Per l'Ozono, invece delle soglie di valutazione, si fa riferimento agli obiettivi a lungo termine (LTO), previsti dal medesimo decreto legislativo.

In base all'attuale zonizzazione, i Comuni interessati dall'intervento (Cameri, Novara e San Pietro Mosezzo), ascritti alle zone altimetriche di Pianura in conformità alla classificazione ISTAT, è assegnato alla zona codice IT0119.

La zona si caratterizza per livelli di concentrazione di biossido di azoto, PM10, PM2,5 e benzo(a)pirene sopra la soglia di valutazione superiore, mentre il benzene e il biossido di zolfo si posizionano tra la soglia di valutazione inferiore e superiore. Gli altri inquinanti risultano entro la soglia di valutazione inferiore.



	u.m.	Agglomerato Torino IT0118	Zona pianura IT0119	Zona collina IT0120	Zona montagna IT0121	Totale
N° Comuni		32	269	660	245	1.206
Popolazione		1.555.778	1.326.067	1.368.853	195.532	4.446.230
Superficie Comuni	km ²	838	6.595	8.811	9.144	25.389
Densità abitativa	ab/km ²	1.856	201	155	21	175
Densità em. PM10	t/km ²	3,57	0,78	0,55	0,13	0,56
Densità em. NO _x	t/km ²	16,68	3,70	2,36	0,34	2,45
Densità em. COV	t/km ²	19,44	3,11	4,18	2,05	3,64
Densità em. NH3	t/km ²	2,76	4,02	1,03	0,19	1,56

Figura 1: Rappresentazione grafica nuova zonizzazione e principali caratteristiche dell'agglomerato e delle tre zone (Fonte dati Regione Piemonte)

La rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (SRRQA) in Piemonte è attualmente composta da 58 stazioni fisse, delle quali 4 di proprietà privata, situate in prossimità di impianti industriali ed in particolare un inceneritore, una centrale termoelettrica a metano ed una azienda chimica finalizzate alla valutazione dell'eventuale impatto locale delle stesse sull'aria ambiente.

Nelle stazioni sono installati sia analizzatori automatici - che forniscono dati in continuo ad intervalli regolari di tutti i parametri monitorati, con cadenza generalmente oraria - sia campionatori.

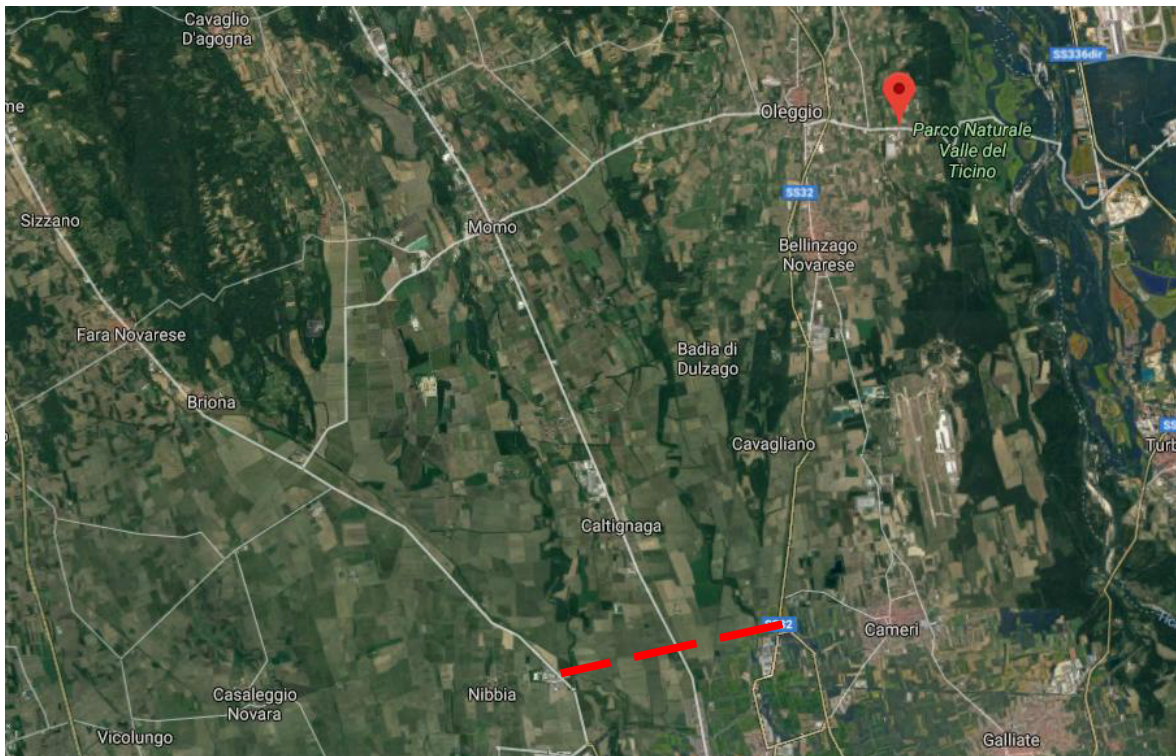
Solo per il particolato PM10 e PM2,5 sono utilizzati sia analizzatori automatici sia campionatori per la gravimetria: i primi producono dati orari o giornalieri, mentre i secondi solo giornalieri. I dati di IPA e metalli, ottenuti in laboratorio tramite speciazione sui filtri di particolato, sono forniti con cadenza mensile utilizzando comunque i filtri di PM10 campionati quotidianamente.

I punti di misura sono dislocati sul territorio regionale in funzione della zonizzazione del territorio – effettuata ai sensi dell'art. 3 del decreto 155/2010 - della densità abitativa e altri parametri, in modo da garantire una valutazione della qualità dell'aria rappresentativa per ciascuna zona (Agglomerato torinese IT0118, Zona di Pianura IT0119, Zona di Collina IT0120, Zona di Montagna IT0121 e Zona regionale – escluso l'Agglomerato - per l'ozono IT0122).

Più in dettaglio le stazioni di traffico sono collocate in posizione tale da misurare prevalentemente gli inquinanti provenienti da emissioni veicolari; le stazioni di fondo rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzati da singole sorgenti ma riferibili al loro contributo integrato, mentre quelle industriali rilevano l'eventuale contributo connesso alle limitrofe attività produttive.

Nell'ambito di riferimento oggetto di intervento non sono presenti stazioni facenti parte del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria. Si rileva la presenza di n. 2 stazioni in zona urbana localizzate nel nucleo centrale del Comune di Novara (Stazione Novara –

Via Roma WGS84 470256, 5031939 Stazione Traffico – Novara Via Verdi n. 3 WGS84 470327, 5031713, Stazione fondo). Si rileva però che per una caratterizzazione della qualità dell'aria assimilabile all'area di intervento sia più significativo riportare i dati della stazione sita in Comune di Oleggio, in quanto equiparabile per le caratteristiche del contesto di riferimento (territorio agricolo interessato da infrastrutture).



STAZIONE DI OLEGGIO – GALLARATE	
Comune	Oleggio
Località	Via Gallarate
Data inizio attività	18/01/2012
Tipo di stazione	Traffico
Tipo zona	Urbana
Tipo emission	Residenziale/Commerciale

Sistema di riferimento	WGS84 472317, 5048945		
Altitudine (s.l.m.)	155,00		
Parametri analizzati	COMPONENTE	STRUMENTO DI MISURA	DATA IN/OUT
	Biossido di azoto (NO ₂) (microgrammi / metro cubo)	TELEDYNE API 200E	18/01/2012
	Monossido di azoto (NO) (microgrammi / metro cubo)	TELEDYNE API 200E	18/01/2012
	Monossido di carbonio (CO) (milligrammi / metro cubo)	TELEDYNE API 300E	18/01/2012 - 01/04/2016
	Ossidi totali di azoto (NO _x) (microgrammi / metro cubo)	TELEDYNE API 200E	18/01/2012
	PM10 - Beta (microgrammi / metro cubo)	ENVIRONNEMENT MP101M	18/01/2012
	Temperatura cabina (gradi Celsius)	LSI LASTEM DME785#S	18/01/2012
	Umidita' cabina (percentuale)	LSI LASTEM DME785#S	18/01/2012

Per dare un primo quadro riportiamo di seguito in modo sintetico i risultati dei monitoraggi per la stazione individuata per l'anno 2016 e contenuti nel report "Rete di monitoraggio della qualità dell'aria 2016" elaborato da Arpa Piemonte Dipartimento Territoriale Nord Est – Attività di Produzione Nord Est.

Biossido di azoto (NO₂)

Il biossido di zolfo (SO₂) è un gas dal caratteristico odore pungente.

Per la valutazione della qualità dell'aria per la protezione della salute relativamente al Biossido di Azoto (NO₂) la normativa individua due indici:

- media annua delle concentrazioni medie orarie: valore limite 40 µg/m³;
- media oraria: valore limite 200 µg/m³, da non superarsi più di 18 volte in un anno civile.

Gli insediamenti industriali ed i centri urbani sono i punti di massima presenza ed accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche particolari, poiché le fonti di emissione principali di questo inquinante sono riconducibili a impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili).

D.LGS. 13 AGOSTO 2010. N.155		
BIOSSIDO DI AZOTO - VALORE LIMITE ORARIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101.3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2010
BIOSSIDO DI AZOTO - VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101.3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1 gennaio 2010
OSSIDI DI AZOTO - VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE		
Periodo di mediazione	Valore limite (293°K e 101.3 kPa)	Data alla quale il valore limite deve essere rispettato
Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	
SOGLIA DI ALLARME PER IL BIOSSIDO DI AZOTO		
400 µg/m ³ (293°K e 101.3 kPa) misurati su tre ore consecutive in località rappresentative della qualità dell'aria su almeno 100 km ² oppure una zona o un agglomerato completi. se tale zona o agglomerati sono meno estesi.		

Parametro: Biossido di Azoto (NO₂) (microgrammi / metro cubo)	Borgomanero	Castelletto S.T	Cerano	Novara Roma	Novara Verdi	Oleggio	Trecate
Ore valide:	8359	8456	8743	8672	8518	8533	8701
Percentuale ore valide:	95%	96%	100%	99%	97%	97%	99%
Giorni validi:	347	351	366	362	355	355	363
Percentuale giorni validi:	95%	96%	100%	99%	97%	97%	99%
Media dei massimi giornalieri:	57	52	62	86	44	85	45
Media dei valori orari:	26	27	43	51	26	40	27
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0	0	0	0	0

In merito al biossido di azoto le misure riportate nella tabella precedente mostrano un generale non rispetto dei limiti, ma medie di valori orari non ai limiti.

Ossidi di azoto (NO_x)

L'ossido di azoto è un gas inodore e incolore che costituisce il componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria e viene gradualmente ossidato a NO₂ dal caratteristico colore ro so-bruno e dall'odore pungente e soffocante.

Rappresentano i tipici inquinanti delle aree urbane e industriali, dove l'elevata densità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo soprattutto in condizioni meteorologiche di debole ricambio delle masse d'aria.

Le fonti di emissione principali sono Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici).

Parametro: Ossido di Azoto (NO_x) (microgrammi / metro cubo di NO ₂)	Borgomanero	Castelletto ST	Cerano	Novara Roma	Novara Verdi	Oleggio	Trecate
Ore valide:	8359	8457	8744	8672	8518	8525	8700
Percentuale ore valide:	95%	96%	100%	99%	97%	97%	99%
Giorni validi:	347	351	366	362	355	355	363
Percentuale giorni validi:	95%	96%	100%	99%	97%	97%	99%
Media delle medie mensili dei massimi giornalieri :	50	56	39	94	34	117	42
Media dei massimi:	52	56	39	93	34	117	42
Media delle medie giornaliere	16	17	18	36	14	33	17
Media annua:	16	17	18	36	14	33	17

Parametro: Ossido di Azoto (NO_x) (microgrammi / metro cubo di NO ₂)	Borgomanero	Castelletto ST	Cerano	Novara Roma	Novara Verdi	Oleggio	Trecate
Ore valide:	8359	8456	8742	8672	8517	8522	8700
Percentuale ore valide:	95%	96%	100%	99%	97%	97%	99%
Giorni validi:	347	351	366	362	355	355	363
Percentuale giorni validi:	95%	96%	100%	99%	97%	97%	99%
Media delle medie mensili dei massimi giornalieri:	131	129	116	225	92	256	103
Media dei massimi giornalieri:	135	129	117	223	92	257	104
Media delle medie giornaliere:	50	52	71	106	48	91	53
Media annua:	50	52	71	106	48	91	53

Non si rilevano superamenti.

Particolato atmosferico PM10

Il particolato è costituito da particelle solide o liquide in sospensione nell'aria la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Viene classificato sulla base delle dimensioni aerodinamiche in:

- PM10 (diametro > 10 µm)
- PM2,5 (diametro > 2,5 µm)

Le polveri fini sono costituite da polvere, fumo e microgocce di sostanze liquide; la loro presenza in atmosfera è dovuta alla diretta emissione dalle sorgenti (polveri primarie) ma anche dalle reazioni chimiche di alcuni gas emessi da attività umane prevalentemente composti dell'azoto e dello zolfo (polveri secondarie).

Si tratta di un inquinante di tipo diffuso, poiché permanendo in atmosfera per giorni o settimane, può essere trasportato su lunghe distanze dal luogo di formazione.

D.LGS. 13 AGOSTO 2010. N.155		
PM10 - VALORE LIMITE GIORNALIERO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	1 gennaio 2005
PM10 - VALORE LIMITE ANNUALE PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Periodo di mediazione	Valore limite (condizioni di campionamento)	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Anno civile	40 µg/m ³ PM10	1 gennaio 2005

Parametro: PM10 (microgrammi / metro cubo)	(*)Borgomanero	(*)Castelletto ST	Cerano	Novara Roma	Novara Verdi	(*)Oleggio
Giorni validi:	364	342	366	356	364	354
Percentuale giorni validi:	99%	93%	100%	97%	99%	97%
Media delle medie mensili/giornaliere**	21	22	26	26	26	29
Media annua	21	22	26	26	26	29
Numero di superamenti livello protezione della salute (50)	18	20	45	37	40	50
Data del 35° superamento livello giornaliero protezione della salute (50)	—	—	06-dic	26-dic	09-dic	17-nov

(*) campionatore automatico Beta

Dall'analisi dei dati si deduce un numero di superamenti del livello di protezione superiore al limite previsto dalla norma..

Su richiesta dell'Amministrazione Comunale di Cameri, Arpa Piemonte, Dipartimento Territoriale del Nord Est ha svolto nel periodo 27/01/2017 – 01/03/2017 specifico monitoraggio della qualità dell'aria con mezzo mobile, con lo scopo di valutare la situazione inquinamento atmosferico nel territorio comunale. I dati rilevati sono stati confrontati con le misurazioni effettuate nello stesso periodo, dalle stazioni fisse della Rete di Rilevamento Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA), ubicate nella città di Novara, le stazioni di Via Roma e di Viale Verdi.

Il sito di campionamento è localizzato in Comune di Cameri, Località Strada in Valle n. 2, e l'attività di monitoraggio è stata effettuata dal 27/01/2017 al 01/03/2017. In riferimento alle possibili ricadute ambientali, il contesto territoriale è caratterizzato dalla vicinanza dell'Aeroporto intercontinentale di Malpensa, dell'Aeroporto Militare di Cameri e della centrale termoelettrica di Turbigo. Il territorio risulta inoltre interessato dalla presenza di numerose linee elettriche aeree.



Figura 2: Localizzazione mezzo Mobile comune di Cameri (Fonte dati Arpa Piemonte)

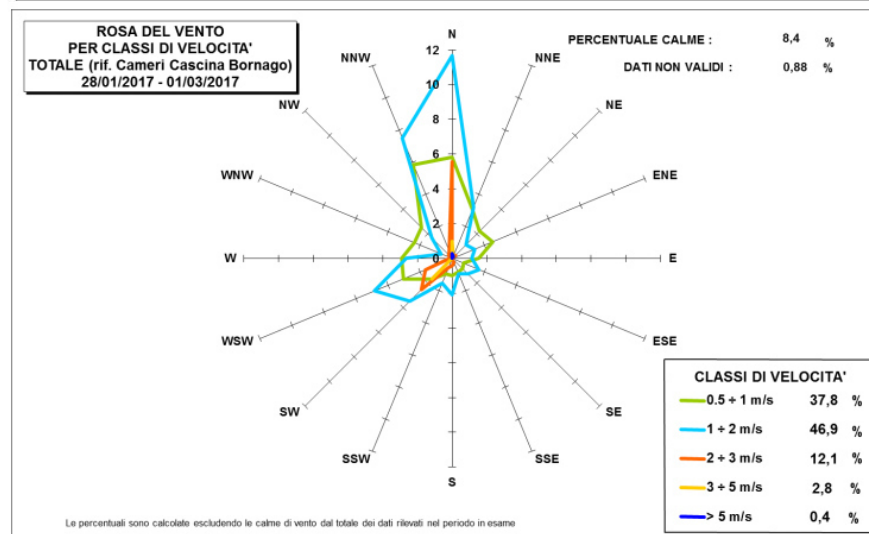
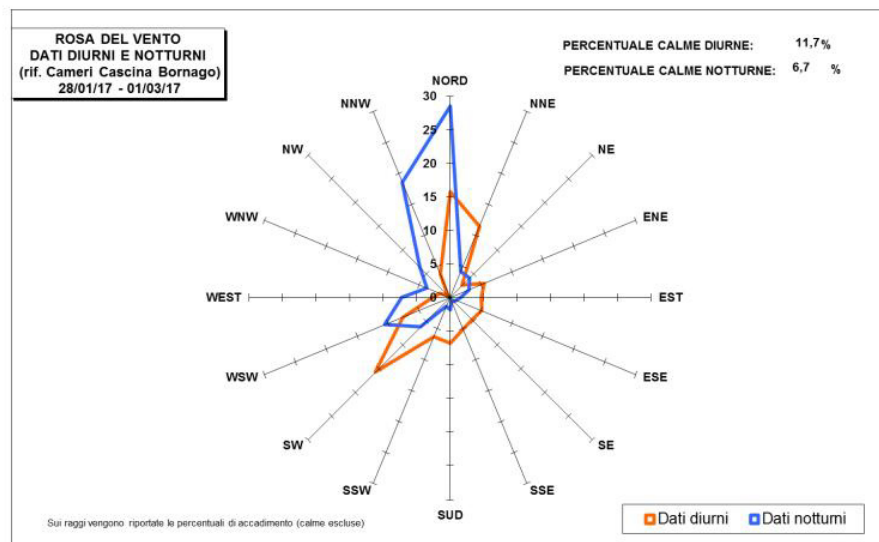
Il sito di monitoraggio può essere assimilato a un tipo di misurazione di fondo, in area di tipo suburbano a carattere prevalentemente residenziale. Il punto di campionamento può ritenersi rappresentativo dei livelli medi di inquinamento caratteristici dell'area, risultanti da fenomeni di trasporto anche dall'esterno dell'area e dalle emissioni dell'area stessa.

I valori rilevati nel sito oggetto di monitoraggio sono riferiti e organizzati in grafici e tabelle, suddivisi per parametro. I dati elaborati sono messi a confronto con i dati dalle stazioni fisse della Rete Regionale, di Novara Via Roma e Viale Verdi, selezionate in funzione del parametro considerato. I dati elaborati sono riferiti al periodo 28/01/2017 – 01/03/2017.

La caratterizzazione meteorologica per il periodo di riferimento ha registrato:

- Temperatura $T_{media} = 5,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ $T_{max} = 16,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ $T_{min} = - 3,7 \text{ } ^\circ\text{C}$;

- Piovosità: la somma totale per il periodo di monitoraggio è stata di 64,8 mm in altezza per ogni metro quadrato di superficie, con un valore di massimo il 05/02 pari a 19,0 mm/m².
- Pressione atmosferica: variabile tra i 984 e i 1014 hPa, con media del periodo di 999 hPa.
- Vento: La zona oggetto del monitoraggio è caratterizzata dalla presenza di venti con direzione prevalente da Nord. Direzione, velocità e prevalenza sono illustrati nei grafici sottostanti.

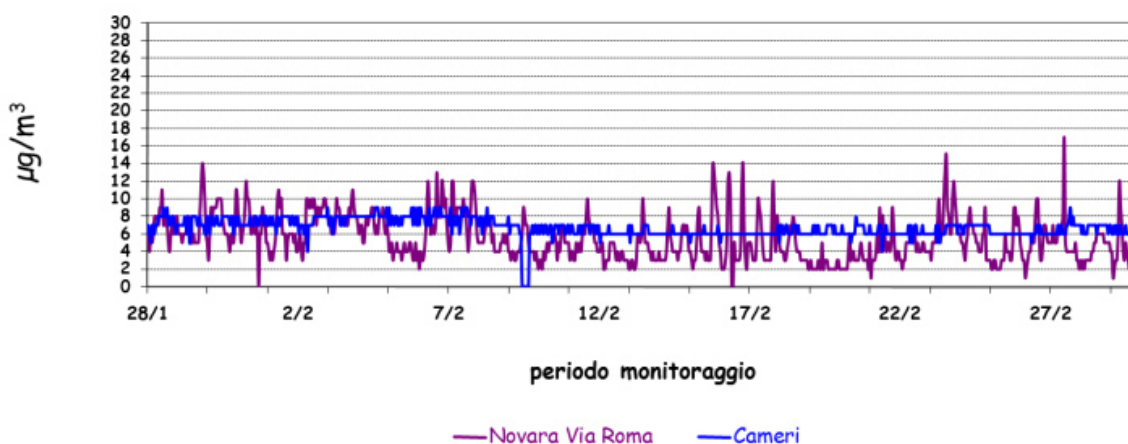


Biossido di Zolfo (SO₂)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	6
Massima media giornaliera	8
Media delle medie giornaliere (b):	7
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	7
Massima media oraria	9
Ore valide	786
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (350)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (125)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (500)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (500)</u>	0

Confronto
 Cameri - Novara Via Roma
 Biossido di zolfo (SO₂)
 (medie orarie)

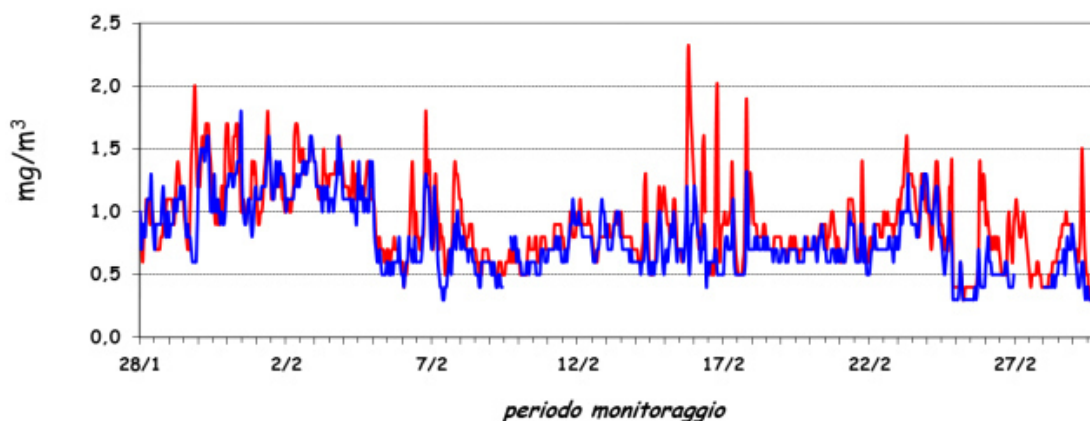


Monossido di Carbonio (CO)

Unità di misura: milligrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.4
Massima media giornaliera	1.3
Media delle medie giornaliere (b):	0.8
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%
Media dei valori orari	0.8
Massima media oraria	1.8
Ore valide	762
Percentuale ore valide	96%
Minimo medie 8 ore	0.3
Media delle medie 8 ore	0.8
Massimo medie 8 ore	1.5
Percentuale medie 8 ore valide	95%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)</u>	0

Confronto
 Cameri - Novara Via Roma
 Monossido di carbonio (CO)
 (medie orarie)



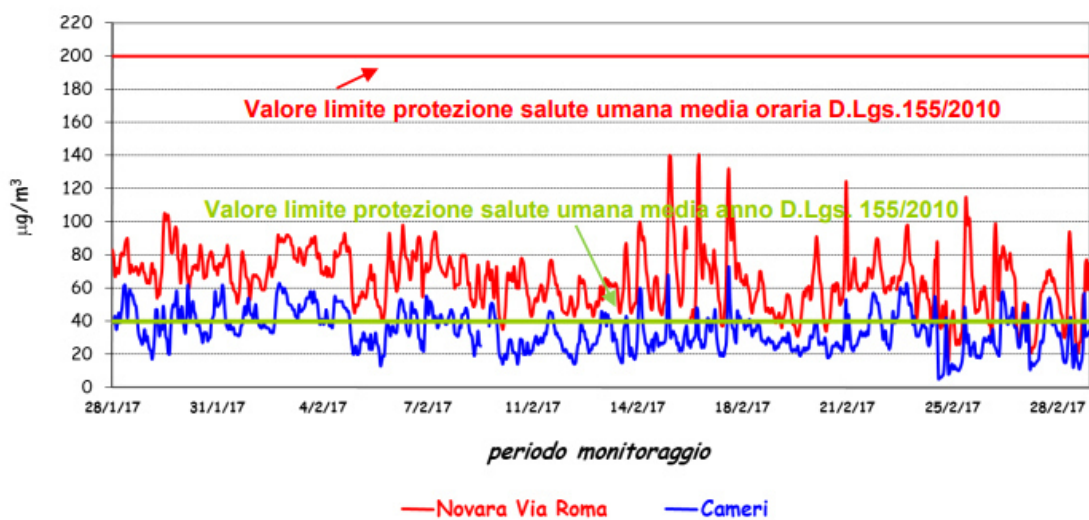
— Novara Via Roma — Cameri

Biossido di Azoto (NO₂)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	19
Massima media giornaliera	50
Media delle medie giornaliere (b):	34
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	34
Massima media oraria	73
Ore valide	786
Percentuale ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

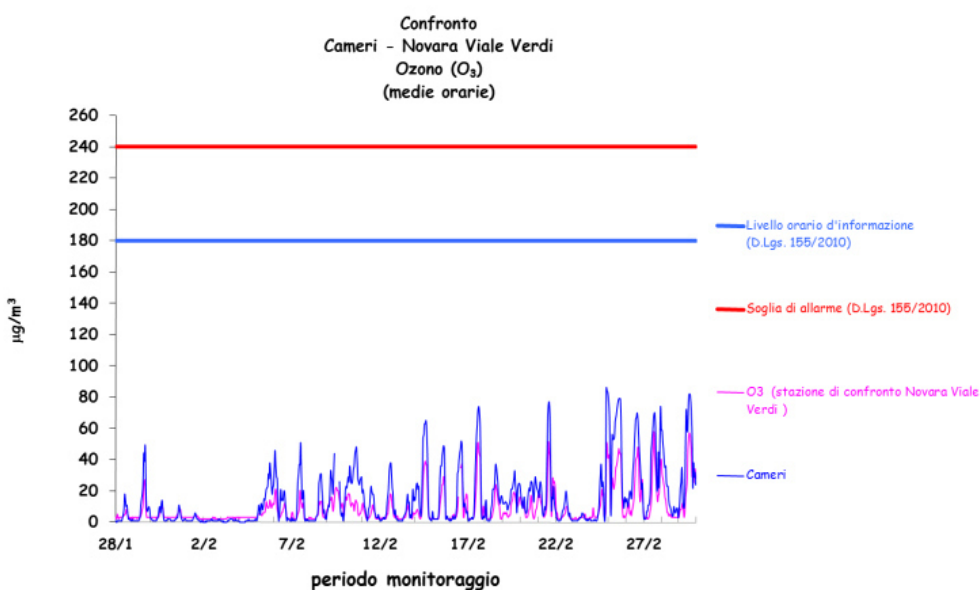
Confronto
 Cameri - Novara Via Roma
 Biossido di azoto (NO₂)
 (medie orarie)



Ozono (O₃)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	1
Massima media giornaliera	50
Media delle medie giornaliere (b):	16
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	16
Massima media oraria	86
Ore valide	786
Percentuale ore valide	99%
Minimo medie 8 ore	0
Media delle medie 8 ore	15
Massimo medie 8 ore	74
Percentuale medie 8 ore valide	99%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

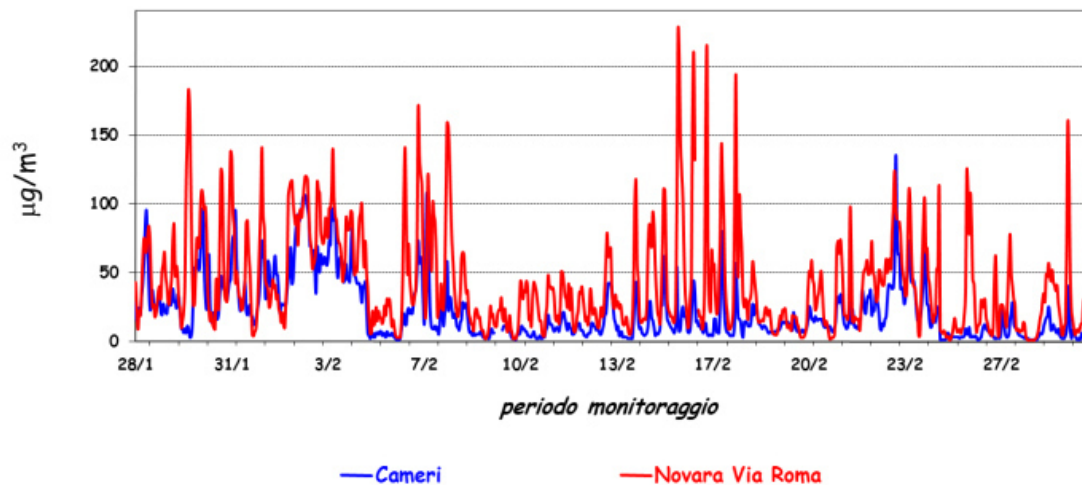


Monossido di Azoto (NO)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	67
Media delle medie giornaliere (b):	22
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	22
Massima media oraria	135
Ore valide	786
Percentuale ore valide	99%

Confronto Cameri - Novara Via Roma Monossido di azoto (NO) (medie orarie)

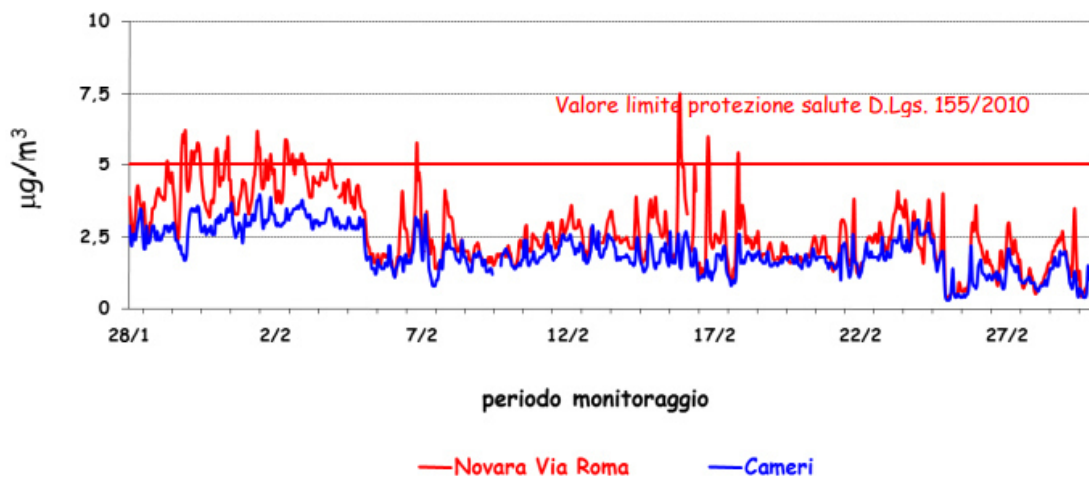


Benzene (C₆H₆)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	0.7
Massima media giornaliera	3.3
Media delle medie giornaliere (b):	2.0
Giorni validi	33
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	2.0
Massima media oraria	4.0
Ore valide	786
Percentuale ore valide	99%

Confronto Cameri - Novara Via Roma Benzene (C₆H₆) (medie orarie)

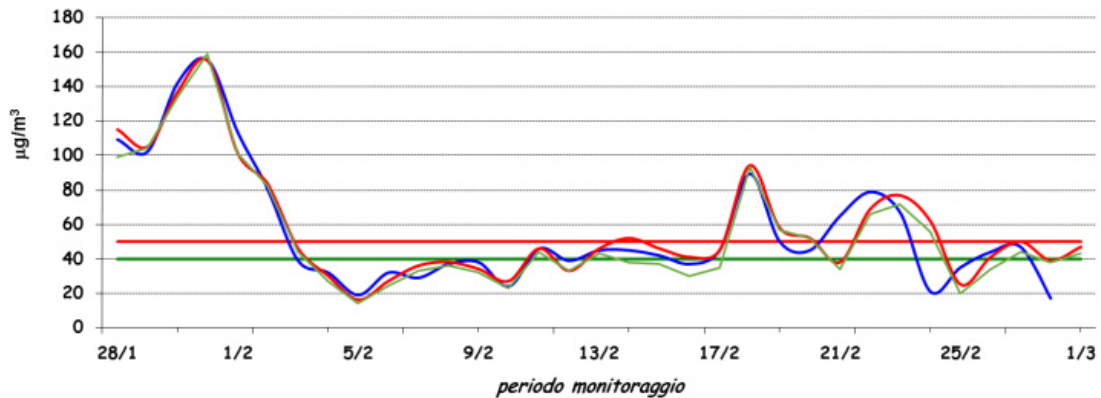


POLVERI PM10 – Basso Volume

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Minima media giornaliera	17
Massima media giornaliera	155
Media delle medie giornaliere (b):	57
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%
<u>Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)</u>	10

Confronto Cameri - Novara Via Roma e Viale Verdi
 Polveri sottili (PM10)
 medie giornaliere



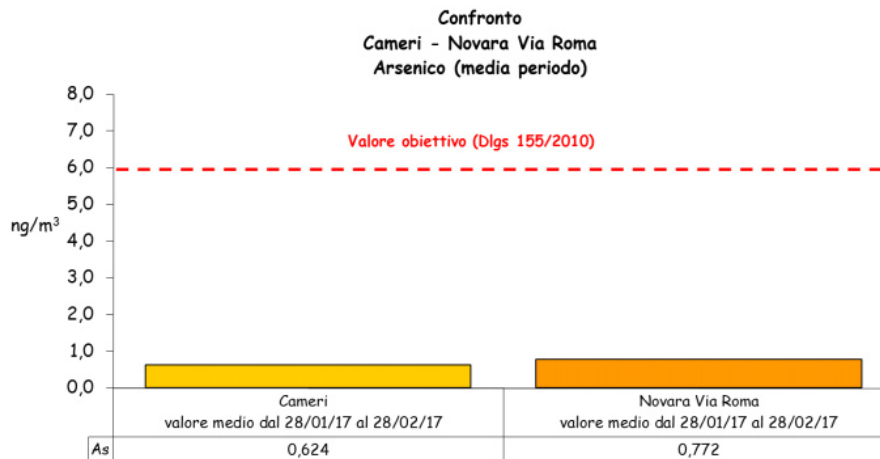
- Valore limite giornaliero protezione salute umana da non superare più di 35 volte/anno
- Valore limite annuale protezione salute umana
- Cameri
- Novara Via Roma
- Novara Viale Verdi

Arsenico (As)

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere (b):	0.624
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%

Tabella 13: reportistica Arsenico

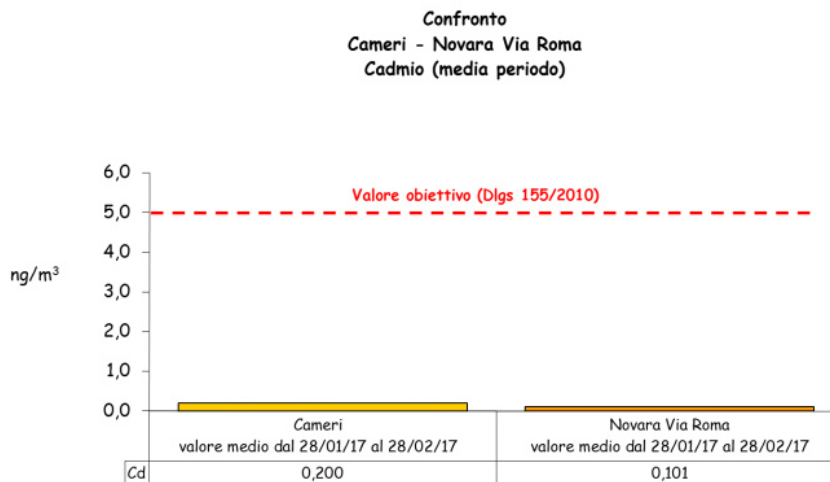


Cadmio (Cd)

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere (b):	0.200
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%

Tabella 14: reportistica Cadmio

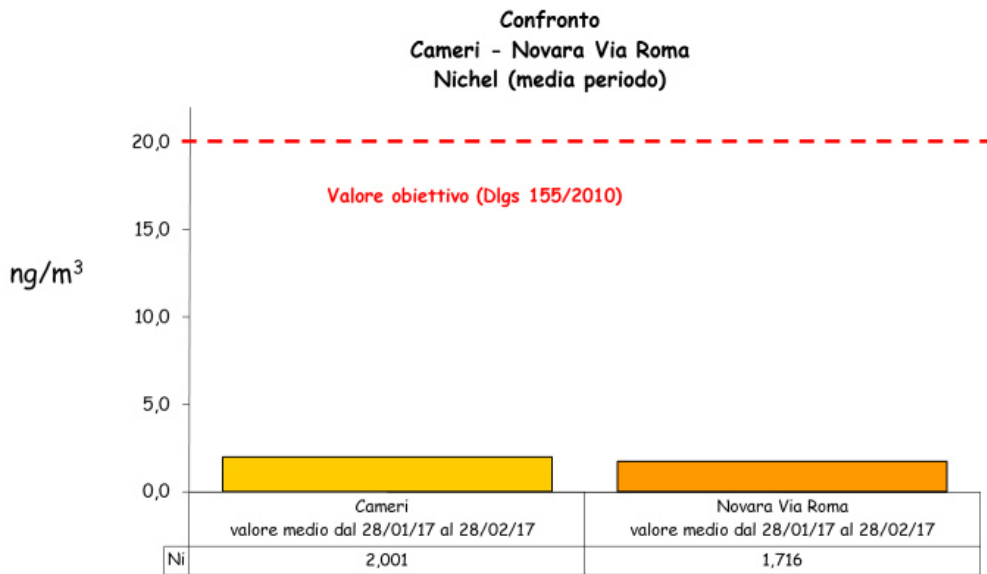


Nichel (Ni)

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere (b):	2.001
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%

Tabella 15: reportistica Nichel.



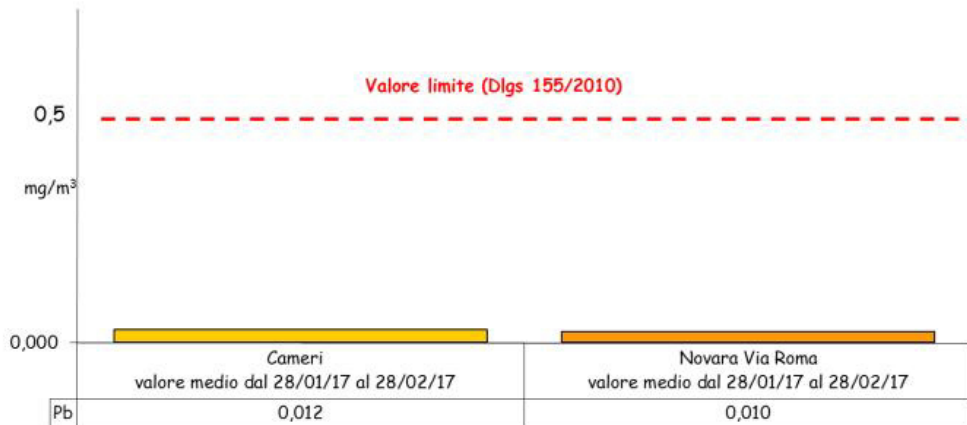
Piombo (Pb)

Unità di misura: microgrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere (b):	0.012
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%

Tabella 16: reportistica Piombo.

Confronto Cameri - Novara Via Roma Piombo (media periodo)



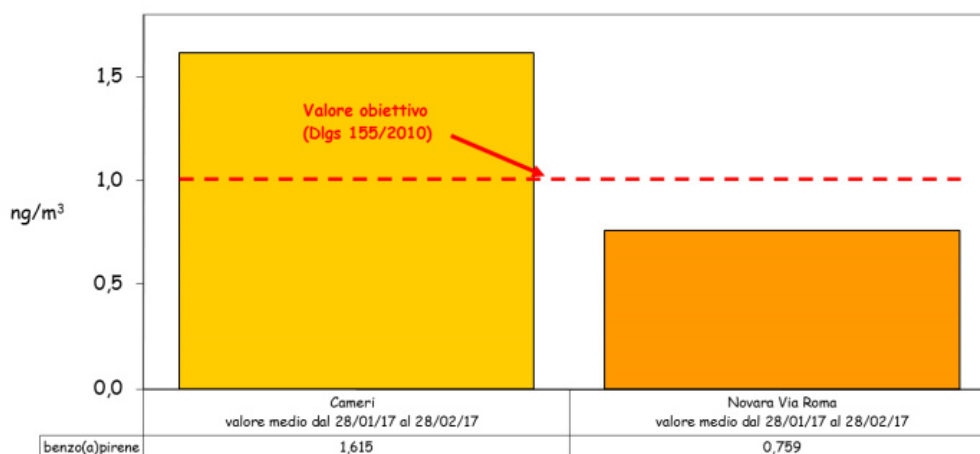
Benzo(a)Pirene

Unità di misura: nanogrammi / metro cubo

Media delle medie giornaliere (b):	1.615
Giorni validi	32
Percentuale giorni validi	97%

Tabella 17: reportistica Benzo(a)pirene.

Confronto Cameri - Novara Via Roma Benzo(a)pirene (media periodo)



I dati delle concentrazioni degli inquinanti rilevati nel sito di monitoraggio, Località Strada in Valle, nel Comune di Cameri (area di fondo suburbana residenziale), sono stati confrontati con i dati rilevati nella stazione di Novara Via Roma (tipologia stazione traffico urbana) per tutti i parametri ad eccezione dell'O₃, per il quale è stata presa come riferimento la stazione di Novara Viale Verdi (tipologia stazione fondo urbana).

Dall'analisi dei valori rilevati durante la campagna di monitoraggio si può osservare:

- Il biossido di zolfo (SO₂) e il monossido di carbonio (CO), hanno presentato valori molto bassi rispetto ai limiti di legge. L'andamento del giorno tipo del monossido di carbonio, considerato un tracciante del traffico veicolare, evidenzia una variazione, delle pur minime concentrazioni, nelle ore tipiche di maggior traffico.
- Il biossido di azoto (NO₂), non ha presentato episodi di superamento orario; il massimo valore orario raggiunto è stato di 50 µg/m³ a fronte di un limite di 200 µg/m³

da non superare più di 18 volte per anno civile e la media del periodo è stata di $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La stazione di confronto Novara Via Roma nello stesso periodo ha presentato un massimo orario di $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e media di periodo di $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il breve periodo di monitoraggio non permette di fare valutazioni rispetto al valore limite fissato dalla normativa su un periodo di mediazione annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- L'ozono (O_3) non ha presentato superamenti dei limiti previsti dalla normativa, registrando un andamento tipico della stagione invernale, caratterizzata da debole irraggiamento solare. La media dei valori orari è stata di $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e il massimo delle medie di 8 ore è risultato di $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$; la stazione di confronto di Viale Verdi ha presentato una media di $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e un massimo di $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I valori più bassi, registrati presso la stazione di Novara Viale Verdi, sono spiegabili dalle complesse dinamiche di trasformazione, peculiari di questo inquinante, che tipicamente nelle aree urbane presenta processi di formazione e trasformazione molto rapidi, nei quali hanno un ruolo determinante i precursori, in particolare gli ossidi di azoto. Nel centro urbano della città di Novara, come si può vedere dai confronti effettuati, gli ossidi di azoto presentano mediamente concentrazioni più elevate, che in condizioni di scarso irraggiamento solare e temperature basse, favoriscono la rimozione di questo inquinante dall'atmosfera urbana. In un ambiente rurale invece i fenomeni di rimozione sono generalmente limitati dalla minor presenza del monossido di azoto, mentre i fenomeni di trasporto sulle lunghe distanze risultano determinanti per le concentrazioni al suolo di questo inquinante di formazione secondaria. Generalmente le maggiori concentrazioni di ozono si rilevano proprio nelle aree extraurbane e rurali.
- Il benzene (C_6H_6) presenta una media di periodo di $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e una massima media oraria di $4,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento di questo inquinante presenta generalmente un profilo legato al traffico veicolare, che in questo caso risulta maggiormente evidente nelle ore serali, in analogia all'andamento riscontrato per il biossido di azoto. La stazione di confronto di Novara Via Roma ha presentato una media di periodo di $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e una massima media oraria di $7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

- Il parametro PM10, nel periodo osservato, ha fatto riscontrare 10 superamenti del limite giornaliero di protezione della salute umana di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, con un valore massimo di $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$ il giorno 31/01/2017. La media del periodo è risultata pari a $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La stazione di Novara Via Roma nello stesso periodo ha fatto registrare 13 superamenti del limite giornaliero, un valore massimo di $155 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sempre il giorno 31/01/2017, e un valore medio di periodo di $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Per quanto concerne il valore di benzo(a)pirene, utilizzato come marker dell'esposizione agli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nell'aria ambiente e determinato nella frazione PM10 del materiale particolato, ha evidenziato una concentrazione media del periodo pari a $1,6 \text{ ng}/\text{m}^3$. I livelli di concentrazione riscontrati nello stesso periodo, nella stazione di Novara Via Roma, sono risultati pari a $0,8 \text{ ng}/\text{m}^3$, analogamente alla stazione di Novara Via Verdi che ha registrato un valore medio di $0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$. La stazione di rilevamento della Rete Regionale della Qualità dell'Aria che ha presentato nello stesso periodo valori di benzo(a)pirene confrontabili con quanto riscontrato a Cameri è la stazione di Borgomanero – Molli, con una concentrazione media di $2,0 \text{ ng}/\text{m}^3$.

Le maggiori concentrazioni di benzo(a)pirene nel particolato si rilevano nei mesi invernali, seguendo lo stesso profilo delle polveri. L'origine emissiva potrebbe essere individuata nella combustione di biomasse, utilizzate per il riscaldamento domestico, che ha fatto registrare negli ultimi anni un'ampia e rapida diffusione anche in aree di pianura.

- Per quanto riguarda Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni) e Piombo (Pb), seppure il periodo osservato è di molto inferiore a quello richiesto dalla normativa, ovvero l'anno solare, non si sono rilevati valori critici.

Si nota che per gli inquinanti monossido di carbonio, benzene, biossido e monossido di azoto, l'andamento settimanale evidenzia le maggiori concentrazioni il giovedì; le minori concentrazioni si rilevano la domenica, in coerenza con una possibile diminuzione del traffico veicolare nel giorno festivo. L'andamento settimanale dell'ozono presenta invece le

minori concentrazioni proprio il giovedì, ipotizzando fenomeni di rimozione più evidenti in relazione alle maggiori concentrazioni di monossido di azoto rilevate.

Dagli andamenti riscontrati dei principali inquinanti si può affermare che, limitatamente al periodo monitorato, la tipologia emissiva prevalente può essere individuata nel riscaldamento domestico e nel traffico veicolare, in coerenza con quanto evidenziato dalle stime fornite dall'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera (IREA).

7.3 Normativa di riferimento

La presente sezione è dedicata alla ricostruzione del corpo normativo in materia di gestione e monitoraggio della qualità dell'aria ambiente. Di seguito è riportato un breve catalogo dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali e locali, con allegata in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti.

Normativa comunitaria

- *Direttiva 2015/1480/CE* che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.
- *Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2008/50/CE*: La direttiva stabilisce obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Questa stabilisce alcune linee guida per uniformare le determinazioni ambientali comunitarie e gli obiettivi di mantenimento e miglioramento della qualità dell'aria.
- *Direttiva 2004/107/CE*: Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. Obiettivi della presente direttiva sono:

- fissare un valore obiettivo per la concentrazione di arsenico, cadmio, nickel e benzo(a)pirene nell'aria ambiente per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi di arsenico, cadmio, nickel e degli idrocarburi policiclici aromatici sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso;
 - garantire il mantenimento della buona qualità dell'aria ambiente e il suo miglioramento, negli altri casi, con riferimento all'arsenico, al cadmio, al nickel e agli idrocarburi policiclici aromatici;
 - definire metodi e criteri comuni per la valutazione delle concentrazioni di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente, nonché della deposizione di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici.
- *Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2001/81/CE: Limiti nazionali di emissione in atmosfera di biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniaca - Testo consolidato. La direttiva vuole limitare l'emissione di sostanze acidificanti ed eutrofizzanti e precursori dell'ozono onde tutelare la salute umana ed ambientale dai rischi derivanti dall'acidificazione eutrofizzazione e concentrazione di ozono al suolo. Questa stabilisce dei valori critici, e definisce dei limiti di riferimento per il 2010 ed il 2020.*

Normativa nazionale

Le principali norme in materia di tutela dello stato di qualità del comparto aria sono di seguito elencate:

- *D.M. del 26 gennaio 2017, che modifica e integra il D.Lgs. 155/2010, in particolare per i metodi di riferimento delle misure di qualità dell'aria.*
- *DLgs 24 dicembre 2012, N. 250. Qualità dell'aria ambiente - Modifiche ed integrazioni al Dlgs 13 agosto 2010, n. 155; definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei COV*

- *DM Ambiente 29 novembre 2012*. Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria – di attuazione del Dlgs 13 agosto 2010, n. 155
- *DLgs 13 agosto 2010 n. 155*: Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni, sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.
- *DLgs 26 giugno 2008, n.120* Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- *DLgs 3 agosto 2007, n. 152* : Attuazione della direttiva 2004/107/Ce concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- *DLgs 3 aprile 2006, n. 152* : Testo unico ambientale: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera. La legge nella sua parte quinta e suoi relativi allegati definisce prescrizioni e limiti delle emissioni, in relazione ad inquinanti specifici ed effluenti di alcune tipologie di impianto. Negli allegati vengono definiti i limiti per le classi di sostanze inquinanti in relazione al rischio mutageno cancerogeno e tossico di sostanze organiche inorganiche polveri gas e liquidi.
- *Decreto direttoriale MinAmbiente 1° luglio 2005, n. 854* : Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra - Attuazione decisione 2004/156/Ce

- *DLgs 21 maggio 2004, n. 171* : Attuazione della direttiva 2001/81/Ce relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici (biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniaca).

La legge individua i limiti nazionali di emissione delle sovra menzionate specie inquinanti, e rappresenta il quadro di riferimento nazionale degli obiettivi da conseguire entro il 2010. In essa frattanto non sono indicati i limiti delle singole emissioni, ma gli indirizzi per il perseguimento di politiche ambientali sulla qualità dell'aria ambiente a grande scala.

Normativa regionale

In sintonia con il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351, la Regione Piemonte ha emanato la Legge Regionale 7 aprile 2000, n. 43. Essa rappresenta la normativa di riferimento a livello regionale per la gestione ed il controllo della qualità dell'aria. Tale legge racchiude gli obiettivi e le procedure necessarie per la redazione del Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria e le indicazioni utili all'attuazione degli strumenti d'ausilio alla pianificazione (rappresentati dal Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria e l'Inventario delle Emissioni).

Il Piano per la qualità dell'aria fa parte del Piano regionale per l'Ambiente, che interessa anche i comparti acqua e suolo. Lo scopo del Piano è il miglioramento continuo della qualità dell'ambiente con l'obiettivo di salvaguardare la salute umana. A tal fine il Piano costituisce il riferimento per la programmazione, il coordinamento e il controllo per la qualità dell'aria.

Con la L.R. 43 del 2000 è stata approvata anche la prima attuazione del Piano. Questo nasce dai risultati ottenuti con la "Valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente", redatta in conformità con le prescrizioni del D.Lgs. 351/99. Il Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria è costituito da due stralci di piano:

- "Provvedimenti alla prevenzione e alla riduzione delle emissioni nelle conurbazioni piemontesi ed al controllo delle emissioni dei veicoli circolanti", riporta le prime

misure per la riduzione delle emissioni legate al traffico veicolare (ad esempio l'introduzione del "bollino blu");

- "Indirizzi per la gestione di episodi acuti di inquinamento atmosferico", fornisce gli strumenti per la gestione dei fenomeni critici di inquinamento sull'intero territorio regionale.

Il Piano contiene, inoltre, i criteri per la zonizzazione del territorio, come previsto dalla normativa nazionale: sono previste tre differenti zone.

Il Piano per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, come stabilito dalla L.R. 43/2000, prevede l'aggiornamento delle misure di intervento in funzione dell'evoluzione della normativa comunitaria e dello stato di qualità dell'aria. Il Decreto ministeriale 60/2002 ha recepito le prescrizioni della Comunità Europea, introducendo nuovi limiti e nuovi inquinanti soggetti a normativa. Per questa ragione è stato necessario provvedere all'adeguamento del Piano a tali nuove esigenze.

Con D.G.R. n. 109-6941 del 5 agosto 2002 è stata approvata la Valutazione della Qualità dell'Aria nella Regione Piemonte, anno 2001. Tale studio ha fornito una stima della concentrazione media di una serie di inquinanti atmosferici per ogni comune della regione. In base a questi risultati sono state elaborate delle carte tematiche che collocano ciascun comune in una delle cinque classi di criticità individuate.

Successivamente, grazie all'aggiornamento di tale valutazione, è stata possibile una revisione dell'attribuzione dei comuni alle varie zone individuate nel Piano, con D.G.R. n. 14-7623 dell'11 novembre 2002.

Le province sono state incaricate, tramite la delibera del 2002, della redazione dei Piani d'azione.

Con la D.G.R. n. 19-12878 del 28 giugno 2004 la Regione Piemonte ha avviato il processo di revisione ed aggiornamento del Piano Regionale della Qualità dell'Aria, al fine di individuare nuovi e più incisivi provvedimenti ed azioni sempre per le Zone di Piano e per le Zone di Mantenimento, in grado di ridurre sensibilmente le emissioni primarie di PM10 e di ossidi di azoto, così come quelle dei precursori del PM10 e dell'ozono, ancora ai sensi degli articoli 7, 8 e 9 del D.Lgs. n. 351/1999.

In tale ambito, tenendo conto del quadro generale della situazione emissiva e della qualità dell'aria del Piemonte sono stati individuati come settori prioritari di intervento quelli della mobilità, del riscaldamento ambientale e delle attività produttive, per i quali dovevano essere sviluppati appositi Stralci di Piano. In particolare:

- con la D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 è stato approvato lo Stralcio di Piano per la Mobilità, che integra i provvedimenti per la mobilità sostenibile già stabiliti nello Stralcio di Piano allegato alla legge regionale 43/2000, definendo in particolare:
 - Misure per la riduzione delle emissioni dovute alla mobilità su tutto il territorio regionale.
 - Misure per la riduzione delle emissioni dovute ai veicoli utilizzati per il trasporto pubblico locale e per i servizi integrativi allo stesso.
 - Misure per la riduzione delle emissioni dovute ai veicoli utilizzati per il trasporto privato.
 - Misure per la riduzione delle emissioni dovute ai veicoli utilizzati per il trasporto e la distribuzione delle merci e per l'esercizio delle attività commerciali, artigianali, industriali, agricole e di servizio.
 - Misure per la riduzione delle emissioni dovute alla mobilità nei Comuni assegnati alla Zona di Piano.
- con la D.G.R. n. 57-4131 del 23 ottobre 2006 sono state modulate e modificate le misure, sono stati formulati chiarimenti e precisazioni e sono state definite ulteriori azioni e ri-modulate le misure stabilite nei paragrafi 2.1.2 e 2.1.3 dello Stralcio di Piano. Sono inoltre stati individuati i Comuni interessati alla prima fase di applicazione: i Comuni appartenenti all'Agglomerato di Torino, e tutti quelli con popolazione superiore a 20.000 abitanti. Sono state infine approvate le condizioni minime per la limitazione alla circolazione da adottare con le ordinanze sindacali.
- Con D.G.R. n. 64 - 6526 del 23 luglio 2007 la Giunta regionale ha integrato lo Stralcio di Piano per la Mobilità, con ulteriori provvedimenti per la mobilità sosten-

- nibile già stabiliti nelle D.G.R. n. 66-3859 del 18 settembre 2006 e D.G.R. n. 57-4131 del 23 ottobre 2006, nonché nello Stralcio di Piano allegato alla legge regionale n. 43/2000.
- Con la deliberazione n. 98-1247 dell'11 gennaio 2007, a seguito della proposta contenuta nella D.G.R. n. 14 del 6 marzo 2006, il Consiglio Regionale ha approvato lo “Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento”.
 - Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 46-11968 del 4 agosto 2009 lo Stralcio relativo al riscaldamento ambientale e il condizionamento è stato aggiornato ulteriormente lo Stralcio relativo al riscaldamento ambientale e il condizionamento, (già approvato con la citata d.c.r. 98-1247 del 2007), integrandolo con le disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia previste dalla l.r. 13/2007. La nuova edizione dello Stralcio di Piano, pienamente in vigore il 1° Aprile 2010, è stata in seguito modificata con la D.G.R. n. 18-2509 del 3 agosto 2011, la D.G.R. n. 85-3795 del 27 aprile 2012, la D.G.R. n. 16-4488 del 6 agosto 2012, la D.G.R. 2 Agosto 2013, n. 78-6280, la D.G.R. n. 41-231 del 4 agosto 2014, la D.G.R. n. 60-871 del 29 dicembre 2014.
 - Con la D.G.R. 29 dicembre 2014 n. 41-855, la Regione Piemonte, ha approvato la nuova zonizzazione del territorio regionale relativa alla qualità dell'aria ambiente e ha individuato gli strumenti utili alla sua valutazione tra i quali, ad esempio, il programma di valutazione.

Altri strumenti tecnici – normativi

Per la redazione del presente piano di monitoraggio della componente atmosfera si è fatto riferimento alle “Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia”, redatte nel 2004 da un gruppo di lavoro facente parte dell'APAT CTN – ACE (Centro Tematico Nazionale – Atmosfera Clima Emissioni).

Tale documento fa riferimento ai contenuti del Decreto Ministeriale 60 del 2002 e al Decreto Legislativo 183 del 2004, relativo all'ozono nell'aria. Oltre ai testi normativi nazionali, queste linee guida fanno proprie alcune indicazioni contenute nei documenti Criteria

for EUROAIRNET dell'Agenzia Europea per l'Ambiente del febbraio 1999 e la Decisione 2001/752/CE del 17 ottobre 2001.

Inoltre si sono tenute in considerazione le indicazioni riportate nell'Allegato II del Decreto Ministeriale del 31/01/2005 "Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372". L'allegato in questione riporta le "Linee guida in materia di sistemi di monitoraggio", con riferimento agli impianti di interesse per i settori IPPC e fa riferimento al documento comunitario BRef, di identificazione delle migliori tecniche disponibili per il settore (Reference document on the general principles of monitoring, redatto nel 2003).

7.4 Metodologie di indagine dei punti di misura

Individuazione dei punti di misura

L'individuazione dei siti di ubicazione delle centraline di monitoraggio è stata effettuata in seguito all'analisi del territorio, all'individuazione dei principali recettori presenti e ai risultati dello studio di impatto atmosferico. Secondo tali informazioni è stato individuato un punto di monitoraggio della componente, per le tre fasi precedentemente descritte. Si tratta dell'istituto scolastico (Punto 1), recettore sensibile presente nei pressi dello svincolo sulla SS 229. Tale svincolo, inoltre, è interessato dai livelli di traffico più intensi, secondo lo studio del traffico effettuato. Infatti, si prevede che il 70% dei veicoli transitanti sul tratto in progetto utilizzi tale svincolo, poiché l'anello tangenziale di Novara non risulta ancora completato.

Si stima comunque che il livello più critico è relativo alla realizzazione dell'infrastruttura, in particolare presso le aree di cantiere.

Si può quindi dire che il criterio che ha guidato all'individuazione dei punti di monitoraggio è stato duplice:

- Per le fasi AO e PO, i recettori più sensibili si trovano in prossimità laddove tenderebbero a concentrarsi i transiti, e le variazioni di velocità;

- Per la fase di CO, l'interesse è quello di intercettare sensibili variazioni di qualità atmosferica nei pressi di quei ricettori che possono subire le emissioni polverulente associate al cantiere. In particolare in relazione alla presenza di cantieri fissi ospitanti impianti o lavorazioni che comportino emissioni significative; dei siti di deposito temporaneo dei materiali di scavo; del fronte avanzamento lavori; e delle piste e viabilità di cantiere.

In generale, i punti di monitoraggio sono stati individuati entro una fascia di 250 m dall'infrastruttura.

Le stazioni in corrispondenza dei ricettori maggiormente influenzati sono di seguito allegate:

Punto di monitoraggio	Coordinate WGS84	Fase	Criticità rilevata
AT_1 Istituto scolastico	45.494922, 8.605684	AO CO PO	Distanza ravvicinata svincolo SP229 Traffico cantiere distanza ravvicinata campo base e area stoccaggio materiali
AT_24 – Case isolate	45.498538, 8.597602	CO	Traffico da cantiere e lavorazioni
AT_25 – Case isolate	45.490108, 8.586719	CO	Traffico da cantiere e lavorazioni

Ubicazione su microscala

La collocazione su microscala delle centraline (altezza dal suolo, distanza dagli ostacoli, posizionamento in funzione delle caratteristiche meteorologiche del luogo, ecc.) sarà effettuata nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla normativa vigente (D.M. 60/02, D.Lgs. 183/04 e D.Lgs. 152/07) e con riferimento alle segnalazioni contenute nel documento “Li-

nee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia” (APAT, 2004).

In particolare si avrà cura di:

- posizionare la sonda ad un'altezza dal piano campagna compresa tra 1,5 ÷ 4 m;
- collocare la centralina a meno di 2 metri da ostacoli (muri, supporti, superfici polverose). Nel caso questo non fosse possibile, si provvederà a posizionare tale stazione sottovento rispetto alla direzione del vento più probabile durante il periodo previsto di maggiore inquinamento;
- assicurare almeno 270° di campo di vento libero, angolo che dovrà contenere la direzione di vento più probabile durante il periodo previsto di maggiore inquinamento. Nel caso la sonda sia collocata nei pressi di ostacoli deve essere garantito un campo di vento libero pari a 180° e l'area di rappresentatività deve essere opportunamente ridimensionata;
- indirizzare lo scarico del campionatore in modo tale da evitare il ricircolo all'ingresso di questo;
- evitare il posizionamento dell'ingresso della sonda proprio in concomitanza con fonti di inquinamento, al fine di evitare l'aspirazione diretta di emissioni non miscelate.

Per l'ubicazione dei campionatori per gli inquinanti da traffico, si rispetteranno le seguenti indicazioni sulla collocazione dei campionatori:

- ad almeno 25 m da grandi incroci e 4 m dalla corsia più vicina;
- non oltre i 5 m dal bordo strada, per la misura di NO₂ e CO;
- ad almeno 10 m dalla strada più vicina, per la misura dell'ozono.

Oltre a quelli precedentemente elencati, si dovranno tenere in conto i seguenti parametri: sicurezza;

- accessibilità;
- disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche;
- visibilità del punto di misura rispetto all'ambiente circostante;

- prevenzione dei rischi per il pubblico e gli operatori.

Individuazione dei parametri oggetto di monitoraggio

Per la selezione dei parametri da misurare nei punti descritti precedentemente, si è scelto di procedere in modo differente in funzione della fase operativa di riferimento.

Tutte le misure saranno corredate dal monitoraggio delle principali grandezze meteorologiche: temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, direzione e velocità del vento, radiazione solare globale e precipitazioni atmosferiche.

In linea generale i parametri scelti per il monitoraggio sono quelli indicati nella tabella seguente, mutuati dalle indicazioni delle Linee Guida ministeriali per il monitoraggio ambientale e dal D.Lgs 155/2010 .

PARAMETRO	NORMATIVA	LIMITI DI LEGGE
CO	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	valore limite sulle 8 ore: 10 mg/m ³ come massimo giornaliero della media mobile 8 ore
PM10 e PM2,5	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	valore limite come concentrazione media giornaliera è pari a 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte l'anno;
		il valore limite come valore di concentrazione media annua è pari a 40 µg/m ³ ;
		valore limite di PM 2,5 come concentrazione media annua pari a 25 µg/m ³ da raggiungere entro il 1 gennaio 2015

Polveri totali sospese (PTS)	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Tale inquinante non presenta più alcun valore limite di riferimento orario né giornaliero. Per una prima valutazione di può assumere come livello di attenzione: 150 µg/m ³ come media giornaliera (rif. DM 25-11-1994, anche se limite abrogato)
NO _x	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite per la protezione della vegetazione: 30 µg/m ³ media annua
NO ₂	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite orario: 200 µg/m ³ NO _x da non superare più di 18 volte per anno civile (media oraria)
		Valore limite annuale: 40 µg/m ³ (media annua)
IPA	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Benzo(a)pirene come marker per il rischio sanitario degli IPA. Valore limite 1,0 ng/m ³ su un periodo di mediazione pari all'anno civile
Benzene (C ₆ H ₆)	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite annuale per la protezione della salute umana: media annua pari a 5 µg/m ³
Pb	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite annuale 0.5 µg/m ³

PARAMETRO	NORMA TECNICA DI RIFERIMENTO
CO	UNI EN 14626:2012
PM10 e PM 2,5	UNI EN 12341:2014 EN 16450:2017
Polveri totali sospese	UNI EN 12341:2014
NO _x NO ₂	UNI EN 14211:2012
IPA	UNI EN 14662:2015 parti 1,2 3

Benzene (C6H6)	UNI EN 12341:2014 (per il campionamento) UNI EN 15549:2008 (per l'analisi)
Pb	UNI EN 12341:2014 (per il campionamento) UNI EN 14902:2005 (per l'analisi)

Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio si dovranno mutuare le metodiche di riferimento riconducibili a consolidati criteri di indagine proposti da autorevoli enti di uniformazione e standardizzazione nazionali ed internazionali (Europei UNI-EN ed extraeuropei ISO) e/o istituti di ricerca (Environmental protection Agency of United States of America), ISS (Istituto Superiore di Sanità), UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - ente nazionale di UNificazione), ASTM (American Standard Test Method), DIN (Deutsches Institut für Normung).

Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere;
- stabilire il programma delle attività di monitoraggio.

Sarà necessario effettuare un sopralluogo finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- accessibilità al punto di misura per tutta la durata prevista del monitoraggio ambientale;
- consenso della proprietà ad accedere al punto di monitoraggio, ove necessario;
- disponibilità e facilità di accesso agli spazi esterni delle proprietà private da parte dei tecnici incaricati delle misure;
- disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio
- possibilità, ove necessario, di allacciamento alla rete elettrica;
- possibilità di installare pali per il monitoraggio dei parametri meteorologici.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMA non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur

sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri sopra indicati.

Nel corso del sopralluogo è molto importante verificare e riportare correttamente sulla scheda tutti i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare attenzione all'accessibilità al punto di campionamento/misura, in modo che il personale addetto all'analisi, in futuro, possa disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

Durante il sopralluogo, qualora per accedere all'area di interesse si renda necessario attraversare proprietà private, si dovrà procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso alla sezione di misura;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà

Si darà quindi inizio quindi all'installazione della strumentazione di misura, effettuando le relative tarature del caso e verificandone il corretto funzionamento. L'attività di misura in campo consiste preliminarmente nella verifica delle corrette condizioni per il rilievo rispetto alle lavorazioni in corso; tale attività risulta fondamentale in particolare nella fase corso d'opera in quanto l'operatore, oltre al controllo delle buone condizioni tecniche per l'esecuzione del rilievo, dovrà verificare che le lavorazioni in corso siano esattamente quelle per le quali è stato previsto il controllo a seguito dell'analisi del programma di cantiere.

Per la campagna di monitoraggio si farà ricorso ad un laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria. Le tecniche e le apparecchiature impiegate rispondono tutte alle specifiche previste dalla vigente normativa in materia di monitoraggi della qualità dell'aria.

Una volta eseguita la campagna di monitoraggio sarà necessario:

- portare in laboratorio i campioni acquisiti, ove necessario;

- dare comunicazione dell'avvenuto campionamento;
- trasferire sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo;
- compilare la parte delle scheda di misura relativa alla sezione dedicata alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili;
- inviare tutti i dati acquisiti e non ancora trasmessi;
- procedere con la valutazione di eventuali situazioni anomale.

Al termine di ciascuna campagna di campionamento si provvederà alla comunicazione preliminare dei risultati entro minimo 10 giorni lavorativi. Inoltre, mensilmente sarà fornito un rapporto riassuntivo contenente:

- la descrizione di ogni singola postazione di misura con posizionamento su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 e coordinate UTM;
- i dati meteorologici relativi ai giorni di campionamento (temperatura min., med. e max., umidità relativa, andamento orario della velocità e direzione del vento, eventuali eventi atmosferici);
- una descrizione delle modalità di campionamento ed analisi per ogni parametro, con indicazione dei riferimenti alle metodiche standard utilizzate e descrizione di eventuali scostamenti da queste;
- i risultati delle attività di campionamento ed analisi;
- le schede di monitoraggio;
- documentazione fotografica;
- il confronto con i limiti di legge previsti o le prescrizioni impartite dalle autorità;
- cartografia con georeferenziazione di tutti i punti monitorati.

I dati saranno trasmessi in formato concordato con ARPA e compatibile con il suo sistema di banca dati.

7.5 Monitoraggio Atmosfera Ante operam (AT_AO)

Per delineare in modo preciso lo stato di qualità della componente atmosferica nei pressi del recettore individuato si effettuerà una campagna di misura dei principali parametri di inquinamento atmosferico legati al traffico veicolare. Lo scopo di tale misura consiste in-

fatti nel tracciare un quadro conoscitivo di dettaglio delle condizioni prima dell'inizio delle lavorazioni e, in seguito, dell'esercizio dell'infrastruttura, per poter valutare con parametri oggettivi di giudizio i risultati acquisiti nelle fasi successive.

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
AT_1	AO	Principali inquinanti generati dal traffico: Pb, CO, NO _x , PM10, PM2,5 IPA (benzene)	1 settimana	1	-

7.6 Monitoraggio Atmosfera Corso d'opera (AT_CO)

Per la determinazione dei parametri da misurare in corso d'opera si è voluto tenere conto delle tipologie di lavorazioni che verranno effettuate in questa fase per stimare gli impatti che esse provocheranno sull'aria ambiente.

L'attuazione dei lavori previsti dal progetto comporterà la movimentazione terra e lo spostamento di mezzi, sia operativi, sia atti al trasporto dei materiali. Queste operazioni hanno una ripercussione sulla qualità dell'aria ambiente delle zone limitrofe al cantiere, principalmente in termini di sollevamento di polveri ed emissione di inquinanti dovuti alla combustione dei motori dei mezzi utilizzati.

Per tale ragione gli inquinanti oggetto di monitoraggio sono i seguenti:

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
AT_1	CO	Polveri: PM10 PM2,5 PTS, Inquinanti da traffico: Pb, CO, NO _x , IPA (benzene)	1 settimana	6	semestrali

Il monitoraggio delle attività relative alla fase di cantiere prevede ulteriori campionamenti per il controllo delle condizioni di qualità dell'aria durante le lavorazioni.

Alla luce delle caratteristiche ambientali del contesto di riferimento dell'opera e dell'attività specifica che comporterà movimentazione di terra e lo spostamento di mezzi e si propone un monitoraggio specifico lungo il tratto oggetto di intervento.

Oltre al punto di monitoraggio n. 1 individuato presso l'Istituto Tecnico Bonfantini, sono stati individuati due punti di rilievo specifici lungo i tratti in rilevato dell'infrastruttura in corrispondenza dei nuclei abitati sparsi.

Per i nuovi punti individuati verranno effettuate le valutazioni di Polveri Totali Sospese, Polveri Frazione PM10 e PM2,5 su 7 giorni.

La valutazione verrà effettuata in continuo per 24 ore al giorno per 7 giorni. I risultati del PM10 e delle Polveri totali saranno riferiti al dato medio delle 24 ore di osservazione, mentre i risultati delle Polveri depositate saranno riferite al dato globale dei 7 giorni di osservazione.

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
AT_24	CO	Polveri: PM10, PTS, PD	1 settimana	3	annuali
AT_25	CO	Polveri: PM10, PTS, PD	1 settimana	3	annuali

7.7 Monitoraggio Atmosfera Post Operam (AT_PO)

Il monitoraggio durante la fase di esercizio dell'opera rappresenta uno strumento per valutare le ripercussioni della realizzazione dell'infrastruttura sullo stato di qualità dell'aria.

Per tale ragione i contaminanti selezionati sono quelli tipici del traffico veicolare, già valutati nella fase ante operam, per delineare lo stato della componente prima della realizzazione del tratto stradale ed avere così gli elementi per valutarne gli effetti sull'ambiente. Il punto di monitoraggio è nuovamente l'istituto scolastico (Punto AT_1)

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
AT_1	Esercizio	Inquinanti da traffico: Pb, CO, NOx, PM10, IPA (benzene)	1 settimana	1	-

7.8 Protocollo di intervento

Le misure di corso d'opera saranno effettuate durante le fasi di cantiere più impattanti per la componente atmosfera ovvero per la fase di scotico e formazione dei rilevati. L'impatto prodotto dalle attività di cantiere ha un'estensione circoscrivibile sia dal punto di vista spaziale sia dal punto di vista temporale. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo.

Per tale motivo, le misure avranno durata settimanale e il Responsabile Ambientale dovrà attuare il protocollo in presenza di eventuali superamenti delle soglie di allarme e di intervento. Tali soglie di allarme e di intervento per la componente Atmosfera saranno concordate con ARPA dopo la campagna di misurazione Ante Operam che permetterà di correlare i dati misurati con quelli della centralina ARPA di rilevamento più vicina. Gli interventi di mitigazione saranno finalizzati a ridurre il carico emissivo, intervenendo con sistemi di controllo "attivi" e preventivi sulle sorgenti di emissione non eliminabili. La gestione di cantiere e la programmazione dei lavori sarà inoltre finalizzata a contenere la durata delle fasi di attività di massimo impatto. In caso di accertato superamento del PM10 dovuto al cantiere, il Responsabile Ambientale provvederà a far attuare tutti gli interventi di mitigazione riassunti nella tabella seguente, in modo da ridurre e/o eliminare i superamenti e valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione nei giorni di misura successivi.

8 RUMORE

8.1 Finalità del monitoraggio

Scopo del monitoraggio è quello di caratterizzare il clima acustico e monitorare l'inquinamento da rumore prodotto dal cantiere, dalla movimentazione del materiale di scavo e dal traffico indotto dall'attività del cantiere nelle seguenti fasi successive:

- ante opera, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato dell'ambiente acustico prima dell'inizio dei lavori;
- in corso d'opera, allo scopo di valutare l'effettivo impatto del cantiere sulla componente rumore e valutare la necessità di richiedere l'autorizzazione in deroga.

Al termine della realizzazione delle opere, sarà eseguito un collaudo acustico con un monitoraggio post-operam avente la finalità di verificare il rispetto della norma e della valutazione previsionale di impatto acustico che, per l'opera in oggetto, non prevede l'adozione di misure di mitigazione acustica.

8.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti di seguito elencati:

- Zonizzazione acustica comunale;
- Progetto Esecutivo.

L'area è pressoché esente da condizionamenti antropici responsabili della degradazione del campo acustico; l'unica eccezione è rappresentata dunque dal presente collegamento, che ai fini della modellizzazione fisica del fenomeno può interpretarsi come una sorgente lineare di emissione.

La zonizzazione acustica del Comune di Novara è stata approvata con D.C.C n. 59 del 15/11/2004 e pubblicata sul B.U.R. in data 20/01/2005. In funzione dell'approvazione della Variante Generale del Piano Regolatore il Comune di Novara ha dato incarico per l'adeguamento del Piano di Zonizzazione Acustica in funzione delle modifiche alle destinazioni d'uso sorte con l'approvazione della Variante. Il tracciato in progetto ricade esclu-

sivamente in classe III – Aree di tipo misto, eccetto per una piccola porzione di territorio, nei pressi della fine del tracciato in progetto, in corrispondenza dell'allacciamento con la SP 299, ove sono interessate aree in classe V – Aree prevalentemente industriali, con la fascia cuscinetto esterna corrispondente alla classe IV – Aree di intensa attività umana: tali classi sono giustificate dalla vicina area industriale di San Pietro Mosezzo.

Le aree sensibili più vicine al tracciato in progetto sono rappresentate dall'Istituto scolastico Bonfantini, localizzato a circa 200 m dall'asse della strada, in prossimità dello svincolo previsto sulla SP 229: per tali aree è prevista la Classe I – Aree particolarmente protette con la fascia cuscinetto esterna in Classe II – Aree ad uso prevalentemente residenziale. Ulteriore area sensibile è rappresentata da un edificio posto 400 m a nord dell'infrastruttura in progetto, in prossimità della Cascina Isarno; tale edificio è classificato in classe I – Aree particolarmente protette. Il tracciato interferisce anche le fasce A e B di pertinenza delle ferrovie, ai sensi del DPR 459/98, in corrispondenza dell'attraversamento della ferrovia Novara-Oleggio, della ferrovia NovaraBorgomanero e della ferrovia Novara-Romagnano Sesia.

Il Piano di Zonizzazione Acustica di Cameri è stato approvato con D.C.C. n. 58 del 18/12/2003 e la successiva Variante con D.C.C. n. 44 del 16/12/2008 . Il tracciato in progetto interessa aree della Classe III – Aree di tipo misto, eccetto che per la zona di attraversamento del Torrente Terdoppio, che viene classificata in Classe II – Aree ad uso prevalentemente residenziale.

Il Piano di Zonizzazione Acustica di San Pietro Mosezzo è stato approvato con D.C.C. n. 59 del 03/05/2004. Il tracciato in progetto interessa quasi esclusivamente aree della Classe III – Aree di tipo misto, eccetto che per la zona classificata in Classe V – Aree prevalentemente industriali.

8.3 Normativa di riferimento

La presente sezione sarà pienamente dedicata alla ricostruzione del corpo normativo in materia di gestione e monitoraggio della qualità del clima acustico. Di seguito è riportato un

catalogo dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali e locali, con allegata in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti.

Normativa comunitaria

Direttiva 2006/42/CE : Direttiva relativa alle macchine di modifica della 95/16/CE

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2003/10/Ce : Prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro il rischio per l'udito - Testo vigente

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2000/14/Ce : Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Testo vigente

Direttiva Parlamento europeo Consiglio Ue n. 2002/49/Ce : Determinazione e gestione del rumore ambientale

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3 : Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels.

Normativa nazionale

Dlgs 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Dlgs 19 agosto 2005, n. 194 : Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

Dpr 30 marzo 2004, n. 142 : Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

Dlgs 4 settembre 2002, n. 262: Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/Ce - Testo vigente

Dm Ambiente 29 novembre 2000 : Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore da parte delle società di gestione del servizio pubblico e dei trasporti Testo vigente

Decreto 26 giugno 1998, n. 308. : Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale cariatrici.

Dm Ambiente 16 marzo 1998 : Inquinamento acustico - Rilevamento e misurazione

Dpcm 14 novembre 1997 : Valori limite delle sorgenti sonore norma UNI 9884 1997 : Acustica- Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 : Legge quadro sull'inquinamento acustico

L'attività di monitoraggio, di elaborazione dei dati e di stesura dei rapporti di prova sarà eseguita da personale con la qualifica di "tecnico competente in acustica ambientale" ai sensi dell'articolo 2, comma 6 della legge 447/95 e del D.P.C.M. 31.03.1998.

La strumentazione utilizzata sarà conforme ai requisiti dell'articolo 2 del D.M.A. 16.03.1998.

Normativa regionale

LR del 20 ottobre 2000, n.52 Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico e successivi regolamenti.

8.4 Metodologie di indagine dei punti di misura

Individuazione dei punti di misura

Per la componente in oggetto sono previste misurazioni su tutte le fasi (ante operam, cantiere ed esercizio) in funzione dei possibili impatti generati dalle attività e dal traffico di cantiere ed infine in funzione delle emissioni di rumore generato durante la fase di esercizio del tratto stradale in progetto.

I punti di monitoraggio sono stati differenziati in funzione dell'impatto valutato, legato cioè al traffico o al cantiere. Per quanto riguarda il traffico, infatti, si fa riferimento al recettore sensibile rappresentato dall'istituto scolastico esistente (Punto RU_1).

La fase di cantiere sarà valutata, oltre che in tale punto, in corrispondenza di altri 4 recettori, rappresentati da cascine presenti nei pressi del tracciato.

I punti individuati sono quindi così sintetizzabili

Punto di monitoraggio	Coordinate WGS84	Fase	Criticità rilevata
RU_1 Istituto scolastico – Ricettore 13	45.494922, 8.605684	AO CO PO	Distanza ravvicinata svincolo SP229 Traffico cantiere distanza ravvicinata campo base e area stoccaggio materiali Attività di cantiere, viabilità di tracciato Traffico indotto
RU_2 – Cascina Roncalli – Ricettore 20	45.490108, 8.586719	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni Traffico indotto
RU_3 – Cascina Isarino – Ricettore 15	45.498538, 8.597602	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni Traffico indotto
RU_17 – Cascina Eletto – Ricettore 8	45.501594, 8.604712	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni Traffico indotto
RU_18 – Cascina Mirabella – Ricettore 7	45.493635, 8.615138	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni Traffico indotto

Nella scelta dei punti di monitoraggio si è tenuto conto dei documenti progettuali di riferimento precedentemente indicati. I punti da sottoporre ad indagine acustica sono stati individuati anche sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- sviluppo del nuovo tracciato stradale;
- ubicazione delle aree di cantiere e aree di stoccaggio;
- rete di viabilità dei mezzi gommati adibiti al trasporto di materiali nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e discarica-cantiere.

Infatti la scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio ambientale poggia su una serie di condizioni determinate da fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica attuale e futura, sia per la fase di corso d'opera che per quella di post-operam.

In definitiva, a seguito della quasi completa uniformità dei parametri che influiscono sui processi di emissione, propagazione ed immissione sonora riscontrata lungo il tracciato considerato, i principali fattori di criticità ambientale sono:

- vicinanza degli edifici alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dai mezzi gommati pesanti nei percorsi cantiere-cantiere, cava-cantiere e discarica-cantiere;
- vicinanza degli edifici alla futura infrastruttura;
- eventuale presenza di ricettori sensibili di classe I, come indicato dalla normativa;

I punti individuati sono localizzati sui ricettori posti in prossimità delle aree di cantiere; in particolare i nuclei abitati sparsi interessati dalle viabilità maggiormente utilizzate dai mezzi di cantiere. Ciò per quanto attiene la situazione acustica sottoposta a monitoraggio nella fase di corso d'opera relativamente alle comparazioni con la fase di ante operam.

Le centraline di monitoraggio devono essere collocate, in conformità al DM 16/3/1998, in corrispondenza degli edifici maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all'impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1 metro dalle superfici fonoriflettenti e ad un'altezza variabile tra circa 1,5 m e 4 m dal piano campagna.

Valori limite di riferimento

Per quanto attiene il valore limite, si fa riferimento alla zonizzazione acustica dei comuni di Novara, Cameri e San Pietro Mosezzo.

Pertanto, relativamente al rumore di cantiere, per il confronto con i valori limite normativi delle emissioni sonore riscontrate si farà riferimento a quelli della zonizzazione acustica.

Qualora risultasse che l'attività di cantiere superi i limiti consentiti, l'impresa dovrà provvedere a richiedere al Comune apposita autorizzazione in deroga che può autorizzare l'attività di cantieri in deroga ai limiti vigenti in campo di inquinamento acustico, ai sensi dell'art. 6 della L. 447/95 e dell'art. 9 della L.R. 52/2000, sulla base di quanto previsto dall'art. 17 del Regolamento Comunale in materia di tutela dall'inquinamento acustico in vigore dal 19 giugno 2006.

Relativamente invece al rumore del traffico veicolare, si farà riferimento al DPR 142/04.

Individuazione dei parametri oggetto di monitoraggio

La normativa in materia di inquinamento acustico è ampia e complessa, e la sua considerazione costituisce il riferimento fondamentale su cui strutturare una campagna di monitoraggio.

La definizione di una rete di monitoraggio integra le indicazioni progettuali, i documenti progettuali e le prescrizioni legislative vigenti, cercando di verificare le risultanze delle valutazioni specialistiche effettuate. Per quanto il monitoraggio sia preordinatamente finalizzato all'accertamento dei disturbi.

Lungo la sede stradale, il periodo di incantieramento e realizzazione dell'opera imporrà particolari cautele anche rispetto ad operazioni, fasi ed externalità associate alla sua costruzione.

Il monitoraggio dovrà dunque prevedere schemi di misurazione diversificati a seconda delle finalità di indagine (Monitoraggio del disturbo stradale, monitoraggio del disturbo associato alle aree di cantiere, monitoraggio del disturbo sul fronte di avanzamento dei lavori, monitoraggio dei mezzi pesanti e delle macchine operatrici sulla viabilità di cantiere) e

promuovere l'acquisizione di parametri e variabili che siano le più idonee a descrivere gli aspetti e le circostanze emerse di volta in volta.

La scelta degli indicatori è per intero mutuata dalle prescrizioni normative, che impongono il rispetto di limiti ben precisi; la necessità di dimostrare in termini di legge il rispetto di tutti i valori soglia per l'inquinamento acustico impone frattanto la scelta di quei parametri che sono contenuti nel corpo e negli allegati della normativa di riferimento, comprensiva tra gli altri anche delle prescrizioni inerenti le modalità di collezionamento dei dati ed i riferimenti tecnici specifici.

Allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono, saranno da effettuarsi anche le misurazioni dei parametri meteorologici in parallelo ai rilevamenti acustici. Pertanto, nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

Per quanto riguarda i descrittori acustici, i riferimenti normativi indicano il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro. In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel. Oltre il Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 90 e il 95% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L95).

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;

- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- presenza di pioggia e di neve.

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura. In corrispondenza di ciascun punto di misura sono riportate le seguenti indicazioni:

- toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997;
- progressiva chilometrica relativa alla tratta dell'infrastruttura in progetto;
- lato dell'infrastruttura dove sono presenti i ricettori;
- presenza di altre sorgenti inquinanti;
- caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- riferimenti della documentazione fotografica aerea;
- riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi temporali in cui si articola il programma di monitoraggio, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche devono essere effettuate delle riprese fotografiche, al fi-

ne di consentire una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

Le condizioni meteo definiscono delle regole di validazione dei dati acustici misurati.

Descrizione delle metodologie di misura

Le attività di monitoraggio verranno svolte da tecnici competenti ai sensi della Legge 447/95. Nell'ambito delle aree di indagine individuate, si è previsto di effettuare le tipologie di misure indicate nei paragrafi seguenti.

Misura del rumore da cantiere

L'attività del cantiere si sviluppa in periodo diurno: il monitoraggio presso i ricettori interessati dal rumore del cantiere e della movimentazione e deposito del materiale di scavo sarà comprensivo dei tempi di riferimento diurno (ore 06.00-22.00).

In ogni punto di misura sarà applicata la metodologia indicata nell'allegato B del D.M.A. 16.3.98; verrà effettuato il campionamento dei livelli sonori con ponderazione "A" e costante di integrazione "fast" con la memorizzazione e rappresentazione finale sia in forma di tabella che di grafico dei seguenti parametri:

- LAeq,TM;
- Livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99;
- Livello LAeq,TR, tempo di riferimento diurno, ottenuto con tecnica di campionamento.

Verrà inoltre verificata la presenza di componenti tonali ed impulsive.

Misura del rumore da traffico veicolare

Questa misura è prettamente destinata al rilievo del rumore stradale; pertanto sarà adottata la metodologia indicata nell'allegato C del D.M.A. 16.3.98, che indica un tempo di misura di una settimana in continuo.

In corrispondenza a tale periodo di misura sarà rilevato il livello LAeq,TM per ogni ora e saranno quindi calcolati e riportati sia in forma di tabella che di grafico:

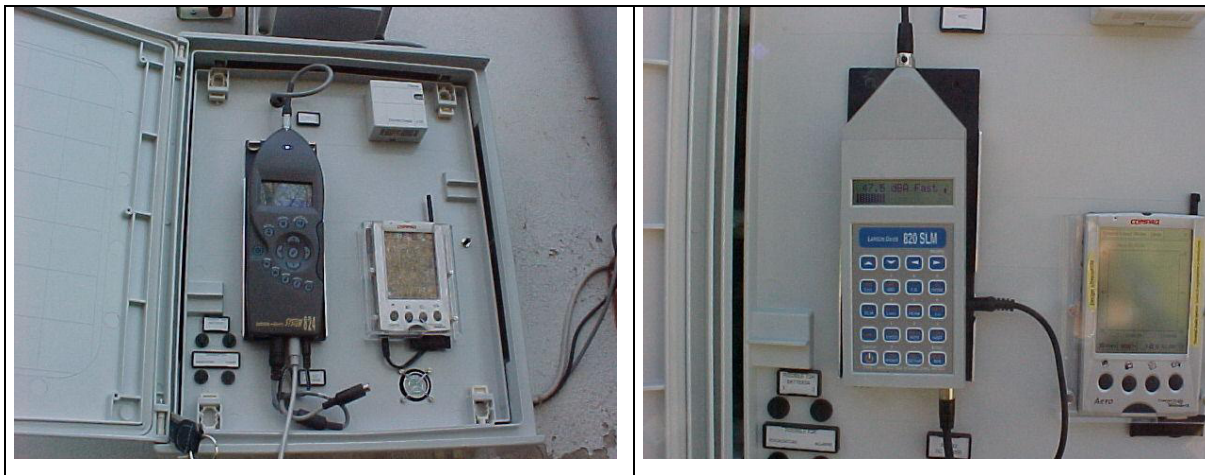
- i livelli LAeq,TR dei periodi diurni (06.00-22.00);
- i livelli LAeq,TR dei periodi notturni (22.00-06.00);
- i valori LAeq,TR medi settimanali diurni e notturni.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti massimi di ru-

more nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1/3/1991, dal DPCM 14/11/97 e dal DPR 142/2004. A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi:

Misure di rumore 24 ore

Si tratta di rilievi con postazioni semifisse, non assistite da operatore, per rilievi in cui la complessità e variabilità delle emissioni sconsigliano l'applicazione di una metodica di breve periodo. Il rilievo richiede l'installazione di fonometro integratore dotato di mini cabinet e sistema microfonico per esterni. Finalità dell'indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A giornaliero nei tempi di riferimento TR ($TR = 6 \div 22h$ per il giorno e $TR = 22 \div 6h$ per la notte). La misura prevede l'acquisizione delle eccedenze rispetto a soglie pre-impostate. È inclusa la compilazione della scheda di monitoraggio e l'analisi delle misure.



Misure di rumore di 7 giorni

Si tratta di rilievi con postazioni fisse, non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare o in aree in cui la complessità e variabilità delle emissioni sconsigliano l'applicazione di una metodica di breve periodo. Il rilievo richiede l'installazione di fonometro integratore dotato di mini cabinet e sistema microfonico per esterni. Finalità dell'indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora pon-

derata A di lungo periodo e nei tempi di riferimento TR (TR = 6÷22h per il giorno e TR = 22÷6h per la notte) secondo l'Allegato B, comma 2a, del D.M. 16/3/98. È inclusa la compilazione della scheda di monitoraggio e l'analisi delle misure.

8.5 Monitoraggio rumore ante operam (RU_AO)

Ha lo scopo fondamentale di definire quantitativamente in maniera testimoniale la situazione acustica delle aree da sottoporre a Monitoraggio Ambientale prima dell'apertura dei cantieri di costruzione.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il livello continuo equivalente ponderato A integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza LA_{eq}(1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LA_{eq}(1h) successivamente devono essere composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22, Leq,d) e notturno (22- 06, Leq,n).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del Monitoraggio Ambientale, devono essere determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95. È possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale nelle varie fasi del monitoraggio. Inoltre devono essere restituite sia le curve distributive che cumulative suddivise in giorno e notte per ogni singola giornata di rilievo.

Le misure devono essere effettuate una sola volta prima dell'inizio dei lavori (fase ante-operam).

Punto di monitoraggio	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
RU_1	AO	Misura di 24 ore	24 ore	1	-
RU_2		Misura di 24 ore	24 ore	1	-
RU_3		Misura di 24 ore	24 ore	1	-
RU_17		Misura di 24 ore	24 ore	1	-
RU_18		Misura di 24 ore	24 ore	1	-

8.6 Monitoraggio rumore corso d'opera (RU_CO)

Il monitoraggio ha lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l'evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d'inquinamento acustico. Esse devono avvenire su un arco temporale totale pari alla durata prevista per la completa realizzazione della nuova infrastruttura, come indicato nel cronoprogramma lavori.

La metodologia adottata, in relazione alle grandezze acustiche da misurare e alla modalità di campionamento, è del tutto simile a quella descritta nel precedente paragrafo in relazione alle indagini fonometriche nella fase ante operam.

In aggiunta a quanto descritto per la fase di AO, gli accertamenti di corso d'opera saranno rivolti a valutare le esternalità associate a tre diversi scenari: **viabilità di cantiere, presidi di cantiere e fronte di avanzamento delle lavorazioni.**

Fronte avanzamento lavori.

- Monitoraggio in continuo per 24 ore in punti ubicati in prossimità degli edifici maggiormente esposti al rumore generato dalle attività di costruzione in relazione all'avanzamento lavori da cronoprogramma;
- raccolta delle informazioni sulle attività di cantiere (dalla Direzione Lavori)

Le misure devono essere effettuate durante le lavorazioni corrispondentemente al fronte di avanzamento lavori del cantiere, ma comunque senza prescindere dalle informazioni presso la D.L. circa la programmazione delle lavorazioni significative. Per la caratterizzazione del clima acustico dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 ore in continuo dei seguenti parametri acustici:

- LAeq nel periodo di massimo disturbo;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);

- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (media giornaliera) e gli intervalli di pioggia.

Aree di cantiere

- Monitoraggio in continuo per 24 ore mediante centraline fisse in punti coincidenti con quelli propri della fase ante operam o, se sono cambiate notevolmente le condizioni al contorno rispetto all'ante operam, ubicati in prossimità degli edifici maggiormente esposti al rumore generato dalle attività di costruzione e prossimi alle aree di cantiere e aree di stoccaggio;
- raccolta delle informazioni sulle attività di lavorazione che si svolgono nei cantieri (fornite dalla Direzione Lavori);
- elaborazioni dei dati su base quindicinale, verifica dei risultati e stesura di rapporti bisettimanali integrati da una descrizione delle attività dei cantieri (punto precedente) ed eventuale correlazione, laddove possibile, tra queste ultime e i valori di livelli sonori particolarmente elevati.

Per la caratterizzazione del clima acustico dei ricettori limitrofi alle aree di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 ore in continuo dei seguenti parametri acustici:

- LAeq nel periodo di massimo disturbo;
- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);
- dati meteorologici temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (media giornaliera) e gli intervalli di pioggia.

Si specifica che le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri stradali generalmente superano i valori limite, assoluti e relativi, fissati dalla normativa vigente (DPCM 14/11/1997), sia per tipologia di lavorazione che per tipologia di macchine e attrezzature utilizzate. Tuttavia per le sorgenti connesse con attività temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, la legge quadro 447/95 prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti da richiedere al comune di competenza. Laddove, quindi, le previsioni di impatto acustico effettuate per un cantiere determinino un superamento dei limiti vigenti, nonché risultino non sufficienti gli interventi di mitigazione proposti, è necessario chiedere l'autorizzazione in deroga al comune presentando apposita domanda. Per le attività di cantiere autorizzate in deroga non si applica il limite differenziale, né le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Viabilità dei mezzi di cantiere

- Monitoraggio in continuo per 24 ore mediante centraline fisse rilocabili in punti coincidenti con quelli relativi alla fase ante operam o, se è variata la rete di viabilità, ubicati in prossimità degli edifici più esposti all'inquinamento acustico;
- eventuale rilocazione delle centraline fisse di misurazione in funzione di eventuali modificazioni della viabilità.

Per la caratterizzazione del clima acustico dei ricettori limitrofi alla viabilità di cantiere (Fase corso d'opera) il tipo di misura prevede il rilievo per 24 h in continuo dei seguenti parametri acustici:

- LAeq con tempo di integrazione di 1 ora;
- livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95 su base oraria;
- curve distributive e cumulative suddivise in giorno e notte ;
- LAeq sul periodo diurno (06-22);
- LAeq sul periodo notturno (22-06);

- dati meteorologici temperatura, umidità, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento registrati durante le operazioni di misura (medie giornaliere) e gli intervalli di pioggia.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare dei mezzi pesanti è necessario rilevare il numero di passaggi dei veicoli pesanti. Tale conteggio deve essere effettuato dall'operatore nell'ambito della misura presidiata.

Punto	Fase	Parametri misura- ti	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
RU_1	CO	Misura di 24 ore	24 ore	3	annuale
RU_2		Misura di 24 ore	24 ore	3	annuale
RU_3		Misura di 24 ore	24 ore	3	annuale
RU_17		Misura di 24 ore	24 ore	3	annuale
RU_18		Misura di 24 ore	24 ore	3	annuale

8.7 Monitoraggio rumore post operam (RU_PO)

Il monitoraggio ha un duplice scopo:

- caratterizzare in maniera quantitativa la situazione acustica ambientale che s'instaurerà ad opera realizzata, in funzione del flusso veicolare in transito;
- verificare il corretto dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore definiti dallo studio acustico nella fase di progetto definitivo.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare è necessario rilevare anche il numero di passaggi suddivisi per veicoli leggeri e pesanti (v. cap. 10 TRAFFICO).

In fase di esercizio dell'opera le misure saranno effettuate, una sola volta, dopo la dismissione dei cantieri, nel primo anno di esercizio della nuova arteria stradale.

In ottemperanza a quanto prescritto con Decreto DVA_DEC-2012-0000254 del 08.06.2012, al termine dei lavori, sarà effettuata la campagna di monitoraggio in corrispondenza dell'istituto scolastico Bonfantini e edifici ANFASS (Ricettore 13 PE) per un periodo di 3 anni, posizionando le centraline fonometriche ad un metro dalla facciata degli edifici, all'interno degli edifici ed a confine delle aree esterne al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi. Se da tali monitoraggi risultasse un superamento dovranno essere effettuate nuove bonifiche acustiche.

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
RU_1a	PO	Misura di 7 giorni	7 giorni	3	annuale
RU_1b				3	annuale
RU_2		Misura di 24 ore	24 ore	1	-
RU_3		Misura di 24 ore	24 ore	1	-
RU_17		Misura di 24 ore	24 ore	1	-

Punto	Fase	Parametri misu- rati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
RU_18		Misura di 24 ore	24 ore	1	-

9 AMBIENTE IDRICO

9.1 Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico è finalizzato a indagare eventuali modificazioni e variazioni qualitative indotte sulle caratteristiche delle acque superficiali e sotterranee presenti nel territorio attraversato, durante ed in seguito alla realizzazione dell'infrastruttura stradale.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto nelle fasi di costruzione ed esercizio;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o “stato zero”) i valori registrati allo stato attuale (ante operam); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuterà lo stato di post operam al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi e con l'opera in effettivo esercizio.

9.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

I documenti analizzati per lo studio e il monitoraggio della componente acque superficiali sono i seguenti:

- Progetto Esecutivo;
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Po
- Piano di Tutela delle Acque, regione Piemonte
- Stato delle acque superficiali e sotterranee Arpa Piemonte

Il Piano di Tutela delle Acque, approvato con DCR n. 117-10731 del 13 marzo 2007 definisce un insieme di interventi finalizzato al raggiungimento degli obiettivi principali in materia, dettati dal D.Lgs. 152/99. Nello specifico il PTA è finalizzato a:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- migliorare lo stato delle acque ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

L'area oggetto di intervento è identificata in:

- MS01 Macroarea idrogeologica acquifero superficiale Novarese
- MP1 Macroarea idrogeologica acquifero profondo Pianura Novarese

Con riferimento alla classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei proposta dal D.Lgs 152/99 - allegato 1, tabella 20, si segnala che il 19 % circa della superficie della macroarea è classificabile in uno stato quantitativo di tipo "D", in relazione alla presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica; la restante porzione della macroarea è classificabile in uno stato quantitativo "A", in assenza di specifiche condizioni di disequilibrio del bilancio idrogeologico a scala subregionale.

Da un punto di vista dello stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei riferibili alla falda superficiale nella macroarea, è possibile osservare che le situazioni di compromissione delle caratteristiche idrochimiche riferibili ad un impatto antropico da "significativo" a "rilevante" riguardano complessivamente il 23 % dei punti di controllo; le situazioni di particolare facies idrochimica naturale, limitanti lo stato qualitativo, riguardano altresì il 12 % dei punti di controllo, e sono determinate da elevate concentrazioni di Ferro e Manganese. Il 79% della macroarea ricade nelle aree vulnerabili da prodotti fitosanitari, con indice di vulnerazione areale IV = 3 (medio-basso). Si segnala la compromissione da solventi organici clorurati dell'area metropolitana novarese.

9.3 Normativa di riferimento

Normativa comunitaria

DIRETTIVA 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013, che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque Testo rilevante ai fini del SEE

DIRETTIVA 2009/90/CE DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2009 Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio. Attraverso tale direttiva la commissione Europea fornisce dei criteri e degli standard minimi per la caratterizzazione chimico fisica delle acque, e i requisiti cui dovranno ottemperare i laboratori per garantire l'emissione di standard di qualità conformi alle specifiche dettate dalla presente direttiva.

DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2008/105/CE : Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque. Costituisce parziale modifica ai contenuti della direttiva 2000/60 in materia di acque superficiali, e propone nuovi standard di qualità ambientale (Sqa) per alcune sostanze inquinanti prioritarie.

DECISIONE 2001/2455/CE PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO DEL 20/11/2001 istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).

DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2000/60/CE: Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Costituisce il quadro di riferimento volto alla tutela della risorsa idrica superficiale interna, sotterranea, di transizione e marina. In essa vengono stabiliti principi ed indirizzi per la sua tutela, il controllo degli scarichi e gli obiettivi per il suo continuo miglioramento in relazione ai suoi usi e alla sua conservazione.

Normativa nazionale

DLgs 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque

Dlgs 10 DICEMBRE 2010, N.219: "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".

DLgs. 23 FEBBRAIO 2010 N. 49 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Nell'ambito della normativa nazionale di recepimento della Direttiva (D.Lgs. 23.02.2010 n. 49), il PGRA-AO è predisposto nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e pertanto le attività di partecipazione attiva sopra menzionate vengono ricondotte nell'ambito dei dispositivi di cui all'art. 66, comma 7, dello stesso D.Lgs. 152/2006.

DM AMBIENTE 8 NOVEMBRE 2010, N. 260 (DECRETO CLASSIFICAZIONE): Costituisce il regolamento recante le metriche e le modalità di classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3 del medesimo decreto legislativo.

DM AMBIENTE 14 APRILE 2009, N. 56 : Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici - Articolo 75, Dlgs 152/2006. Costituisce modifica del testo unico ambientale, nella fattispecie alla parte Terza del medesimo, che vedrà sostituito il suo allegato 1 con quello del presente decreto. I contenuti di detto allegato si riferiscono al monitoraggio e alla classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale, e rendono conto dei contenuti ecologici chimici e fisici minimi per la caratterizzazione dei corpi idrici secondo precisi standard di qualità.

DM AMBIENTE 16 GIUGNO 2008, N. 131 (DECRETO TIPIZZAZIONE): criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, metodologie per l'individuazione di tipi per le diverse categorie di acque superficiali (tipizzazione), individuazione dei corpi idrici superficiali ed analisi delle pressioni e degli impatti.

Dlgs 16 GENNAIO 2008, N. 4 : Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. Il decreto costituisce l'aggiornamento principale del D.Lgs. 152 del 2006 e modifica anche la parte terza dello stesso relativa alla tutela delle acque; l'integrazione dei due decreti legislativi rappresenta la guideline in materia ambientale del nostro paese.

DLgs 152/2006, TESTO UNICO AMBIENTALE : rappresenta la legge quadro italiana nell'ambito della gestione tutela e protezione dell'ambiente; nella sua PARTE TERZA rende conto degli obiettivi e dei criteri per la gestione della risorsa idrica, stabilendo le linee guida per il suo utilizzo, depurazione, tutela e standard di qualità. Tale Parte sostituisce di fatto i contenuti della precedente normativa (DLgs 152/1999) demandando alle autorità regionali il compito di applicarne le indicazioni.

9.4 Metodologia di indagine dei punti di misure Ambiente Idrico Superficiale

Individuazione dei punti di misura

La componente acque superficiali è composta da due elementi distinti rappresentati da una parte dai corsi d'acqua superficiali Agogna e Terdoppio, interessati dagli attraversamenti in viadotto, e dall'altra dal reticolo idrografico minore dei canali di irrigazione, in parte deviati per consentirne il passaggio attraverso i rilevati.

Si deduce che le interferenze principali che si possono verificare in corso d'opera e post opera sono legate essenzialmente alle lavorazioni che vengono effettuate direttamente in alveo e al nuovo assetto idraulico o idrologico in seguito all'inserimento delle suddette opere.

Sarà necessario prelevare un campione di acque prima dell'inizio delle lavorazioni della fase di cantiere (ante operam), per la predisposizione di un bianco di confronto.

Trascurando le esternalità prodotte dai cantieri provvisori sul fronte di avanzamento dei lavori, si è reputato opportuno procedere ad accertamenti solo nelle area in cui si ritenesse probabile il manifestarsi degli effetti connessi alle attività di costruzione. Tali punti sono materializzati lungo gli attraversamenti dei corsi d'acqua, e tengono conto delle caratteristiche idrologiche, idrauliche ed ambientali rilevabili in loco.

Per ogni corpo idrico da monitorare vengono individuati i punti prelievo dei campioni che dovranno essere eseguiti a monte (M) e a valle (V) rispetto al corso d'acqua e alle lavorazioni in corso, per poter valutare la variazione dello stato dell'acqua tra i due punti, e attribuire così l'eventuale impatto alle attività in corso.

Per la fase ante operam sono previsti monitoraggi solo nelle stazioni individuate a valle del ricettore.

Essi dovranno confermare, anche in relazione a sopravvenuti mutamenti dello stato dei luoghi e della effettiva ubicazione dei cantieri, la correttezza della scelta dei punti, sia sotto l'aspetto operativo (effettiva accessibilità ai luoghi) sia sotto l'aspetto rappresentativo della qualità ambientale, verificando:

- l'assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure (scarichi industriali, scarichi civili, ecc.);
- l'assenza di derivazioni o immissioni che possano modificare le caratteristiche quali-quantitative della sezione che si vuole indagare;
- l'accessibilità al punto identificato per il prelievo per tutta la durata del monitoraggio;
- il consenso della proprietà ad accedere al punto di prelievo nonché l'accessibilità alle aree prossime al punto.

La qualità dell'acqua del fiume Terdoppio e del Torrente Agogna sarà misurata durante la fase di cantiere, in corrispondenza delle fasi lavorative che interesseranno ciascun corso d'acqua, per appurare che non si verifichino fenomeni di inquinamento della componente.

I punti di monitoraggio per la fase di esercizio dell'impianto saranno localizzati a monte e a valle dei viadotti e a valle degli scarichi delle acque di piattaforma pretrattate nei canali irrigui

Punto di monitoraggio	Localizzazione	Fase	Criticità rilevata
ACQ_SUP_4	a monte viadotto del Torrente Agogna	AO CO	Distanza ravvicinata svincolo SP229

		PO	Traffico cantiere di- stanza ravvicinata campo base e area stoccaggio materiali Attività di cantiere, viabilità di tracciato
ACQ_SUP_5	a valle viadotto del Torrente Agogna	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SUP_6	a monte del viadotto del fiume Terdoppio	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SUP_7	a valle del viadotto del fiume Terdoppio	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SUP_8	canale irriguo	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SUP_9	canale irriguo	AO CO PO	
ACQ_SUP_10	canale irriguo	AO CO PO	
ACQ_SUP_19	a monte del viadotto del Canale Regina E- lena	AO CO PO	
ACQ_SUP_20	a valle del viadotto	AO	

	del Canale Regina Elena	CO PO	
ACQ_SUP_21	a monte del viadotto Roggia Mora	AO CO PO	
ACQ_SUP_22	a valle del viadotto Roggia Mora	AO CO PO	

Individuazione parametri di monitoraggio

Come previsto dalla normativa vigente in materia e in ottemperanza alle prescrizioni di cui al Decreto DVA_DEC-2012-0000254 del 08.06.2012, saranno monitorate le seguenti prescrizioni che potenzialmente potranno insistere sui corpi idrici:

- Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico
- Deviazione di portata
- Alterazione del livello o del volume delle acque sotterranee
- Alterazione della qualità

Uno dei principali riferimenti per la definizione degli indicatori/indici (con relative metriche di valutazione) per valutare l'eventuale compromissione dello stato di qualità del corpo idrico è il DM 260/2010; mentre per i limiti normativi di riferimento per i parametri chimici si utilizza il vigente D.Lgs. 172/15.

Per tali punti si prevede la misura dei parametri idrologici e chimico-fisici di base:

Idraulici

- Portata corpo
- Velocità media corrente;

Morfologici

- Indice di Qualità Morfologica (IQM)

Chimico - fisici

- Temperatura acqua e aria;
- Colore – Odore;
- Torbidità;
- Potenziale redox;
- Ossigeno disciolto;
- Conducibilità;
- pH;
- Durezza;

Chimici come da DM 172/2015

- Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc.

Chimici

- Cloruri
- Durezza Totale

Nello specifico gli indicatori ambientali (parametri chimici) per il monitoraggio delle acque superficiali sono:

- Piombo
- Manganese
- Calcio
- Zinco
- Solfati
- Cloruri
- Azoto nitrico
- Tensioattivi anionici
- Tensioattivi non ionici
- Fosforo totale
- Azoto ammoniacale
- Alluminio

- Arsenico
- Cadmio
- Cromo totale
- Mercurio
- Rame
- Ferro
- Nichel
- Idrocarburi totali
- Benzene
- Toluene
- Xileni
- Alifatici clorurati cancerogeni
- Alifatici clorurati non cancerogeni

9.5 Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale ante operam (ACQ_SUP_AO)

In generale si prevedono di eseguire rilievi organizzati nelle tre fasi di ante operam, corso d'opera e post operam.

La fase di ante operam deve concludersi prima dell'inizio della costruzione delle opere in progetto.

Punto	Fa- se	Parametri misurati	Durata	N. di ripeti- zioni	Periodicità
ACQ_S UP_5	AO	Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conduttività; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_7		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conduttività; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_8		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conduttività; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_9		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conduttività; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-

Punto	Fa- se	Parametri misurati	Durata	N. di ripeti- zioni	Periodicità
ACQ_S UP_10		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossi- geno disciolto; Torbidità; Con- ducibilità; pH; Durezza; Parame- tri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_20		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossi- geno disciolto; Torbidità; Con- ducibilità; pH; Durezza; Parame- tri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_22		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossi- geno disciolto; Torbidità; Con- ducibilità; pH; Durezza; Parame- tri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-

9.6 Monitoraggio Ambiente Idrico Superficiale corso d'opera (ACQ_SUP_CO)

Punto	Fa- se	Parametri misurati	Dura- ta	N. di ri- petizioni	Periodi- cità
ACQ_S UP_4	CO	Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_5		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_6		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_7		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_8		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri	-	3 (misura singola)	annuale

Punto	Fa- se	Parametri misurati	Dura- ta	N. di ri- petizioni	Periodi- cità
		chimici			
ACQ_S UP_9		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	3 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_10		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	3 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_19		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_20		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale
ACQ_S UP_21		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità;	-	2 (misura singola)	annuale

Punto	Fa- se	Parametri misurati	Dura- ta	N. di ri- petizioni	Periodi- cità
		Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici			
ACQ_S UP_22		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	2 (misura singola)	annuale

9.7 Monitoraggio ambiente Idrico Superficiale post operam (ACQ_SUP_PO)

Punto	Fase	Parametri misurati	Du- rata	N. di ri- petizioni	Periodici- tà
ACQ_S UP_4	PO	Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_5		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_6		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_7		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-

Punto	Fa se	Parametri misurati	Du- rata	N. di ri- petizioni	Periodici- tà
ACQ_S UP_8		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_9		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_10		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_19		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_20		Portata; Velocità media corrente; Temperatura acqua e aria Colore – Odore; Potenziale redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-

Punto	Fa se	Parametri misurati	Du- rata	N. di ri- petizioni	Periodici- tà
		le redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici		di piena 1 misura in periodo di magra	
ACQ_S UP_21		Portata; Velocità media corrente; Tempera- tura acqua e aria Colore – Odore; Potenzia- le redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-
ACQ_S UP_22		Portata; Velocità media corrente; Tempera- tura acqua e aria Colore – Odore; Potenzia- le redox; Ossigeno disciolto; Torbidità; Conducibilità; pH; Durezza; Parametri chimici	-	1 misura in periodo di piena 1 misura in periodo di magra	-

9.8 Metodologia di indagine dei punti di misure Ambiente Idrico sotterraneo

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione statistica dei dati relativi alle attività di cui al presente capitolato dovranno essere effettuate secondo la pertinente normativa nazionale (elencata in modo non esclusivo nel presente paragrafo) ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali (UNI, CNR, ISO, ASTM, EPA, ecc). I laboratori dovranno essere accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 per le principali prove previste dal presente paragrafo.

- CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulle Acque: “Metodi Analitici per le Acque”, 1979 e successive modificazioni ed integrazioni;

- T.U. n. 1775 del 11/12/33 “Disposizioni in materia di acque ed impianti elettrici”
- Legge n. 36 del 05/01/94: “Disposizioni in materie di risorse idriche”;
- D.P.C.M. del 04/03/96 “Disposizioni in materia di risorse idriche”;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 marzo 1996. Disposizioni in materia di risorse idriche;
- D.Lgs. n. 258 del 18/08/00 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128;
- D.Lgs. n. 31 del 02/02/01 - Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- D.Lgs. n. 27 del 02/02/02 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- D. Lgs. n. 190 del 20/08/02.” Attuazione della legge 21 dicembre 2001, n. 443 per la realizzazione delle infrastrutture e degli insediamenti produttivi strategici e di interesse nazionale”;
- D.Lgs. n 152 del 03/04/06. “Norme in materia ambientale” e s.m.i.
-

Individuazione dei punti di misura

Per una corretta caratterizzazione del corpo acquifero sotterraneo è necessario effettuare le misure di monitoraggio sia a monte che a valle dell’area sede dell’opera. In particolare si utilizzeranno i piezometri esistenti nell’area.

Punto di monitoraggio	Identificazione Piezometro	Fase	Criticità rilevata
ACQ_SOTT_11	piezometro S3Bn	AO CO PO	Distanza ravvicinata svincolo SP229 Traffico cantiere distanza

			ravvicinata campo base e area stoccaggio materiali Attività di cantiere, viabilità di tracciato
ACQ_SOTT_12	piezometro S5	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SOTT_13	piezometro S2	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SOTT_14	piezometro S1B	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SOTT_26	piezometro in corrispondenza dello svincolo sulla SP 299	AO CO PO	Traffico da cantiere e lavorazioni
ACQ_SOTT_27	piezometro nel tratto centrale dell'infrastruttura	AO CO PO	
ACQ_SOTT_28	piezometro corrispondenza dello svincolo sulla SP 229	AO CO PO	

Individuazione dei parametri oggetto di Monitoraggio

Vista la natura delle operazioni che si svolgeranno nella fase di messa in opera delle opere in progetto, si è effettuata una selezione dei parametri che saranno oggetto di monitoraggio:

Parametri quali - quantitativi

- Portata volumetrica
- Livello piezometrico;
- Temperatura;

Parametri fisici delle acque:

- Colore;
- Conducibilità;
- Ph;
- Potenziale redox
- TOC

Parametri chimici delle acque:

- Calcio
- Magnesio
- Sodio
- Potassio
- Cloruri
- Ammonio
- Nitrati
- Fosforo totale
- Solfati
- Arsenico
- Cromo totale
- Cromo esavalente
- Nichel
- Rame
- Zinco
- Manganese
- Cadmio
- Piombo

- Ferro
- Idrocarburi totali
- MTBE
- Benzene
- Toluene
- Etilbenzene
- Xilene
- Alifatici clorurati cancerogeni
- Alifatici clorurati non cancerogeni

Il campionamento delle acque sotterranee sarà svolto in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente e dalle metodologie ISO. Su tali acque verrà inoltre misurato il livello piezometrico.

Il campione di acqua sarà ripartito in idonei contenitori utilizzati per il trasporto e la conservazione. Il tipo di riempimento varierà in funzione dei parametri da determinare (es. per determinazione di solventi il contenitore dovrà essere riempito fino al bordo evitando il formarsi di bolle d'aria)

I contenitori saranno contrassegnati da un'etichetta riportante la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione.

Per ogni punto di campionamento sarà compilato un verbale riportante, oltre ai dati identificativi del campione, eventuali valori delle misure eseguite in situ.

I campioni saranno consegnati al laboratorio di analisi entro 24 ore dal momento del campionamento, avendo cura che il trasporto avvenga in idonei contenitori refrigerati con mantenimento della temperatura di $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle analisi di laboratorio è quella prevista dalle metodiche definite, gestita ed utilizzata secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

9.9 Monitoraggio ambiente Idrico Sotterraneo ante operam (ACQ_SOTT_AO)

Le misurazioni previste sono riportate di seguito, in funzione della fase cui fanno riferimento.

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
11	AO	Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
12		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
13		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
14		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
26	Ante operam	Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
27		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
28		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-

9.10 Monitoraggio ambiente Idrico Sotterraneo corso d'opera (ACQ_SOTT_CO)

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
11	CO	Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale
12		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale

13		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale
14		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale
26	Cantiere	Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale
27		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale
29		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	3	annuale

9.11 Monitoraggio ambiente Idrico Sotterraneo post operam (ACQ_SOTT_PO)

Punto	Fase	Parametri misurati	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
11	Post operam	Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
12		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
13		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-
14		Misura di livello piezometrico, parametri fisici e chimici delle acque	-	1	-

10 TRAFFICO

10.1 Finalità del monitoraggio

Scopo della misurazione, è quello di contare il numero dei veicoli circolanti, distinguendoli per veicoli leggeri e pesanti, nelle condizioni di fase di cantiere ed esercizio. La misurazione del traffico avverrà con mezzi adeguati, quali centraline radar di conteggio dei veicoli.

10.2 Metodologia di indagine dei punti di misura

Stazioni di monitoraggio: ubicazione su microscala

Poiché il progetto in esame consiste in un'infrastruttura di nuova realizzazione, non si prevedono misure della componente traffico in fase ante operam e corso d'opera.

La fase di esercizio invece dovrà essere monitorata per fornire i dati esatti di traffico, per diversi scopi, ad esempio la taratura dei modelli acustici. A tale scopo si prevedono misure di traffico sui tre svincoli previsti:

- Punto 15: Svincolo sulla SP 299
- Punto 16: Svincolo sulla SS 229
- Punto 23: Svincolo sulla SS32

Di seguito si riportano i parametri delle misurazioni necessarie nelle diverse fasi analizzate:

Punto	Fase	Durata	N. di ripetizioni	Periodicità
TR_15	PO	Settimanale	1	-
TR_16		Settimanale	1	-
TR_23		Settimanale	1	-

Individuazione dei parametri oggetto di monitoraggio

I dati saranno restituiti in 48 ore dal termine della misurazione suddivisi per:

- veicoli pesanti,
- veicoli leggeri.

Dovranno essere indicati:

- il numero di passaggi/ora medi
- il numero di passaggi/ora nell'orario 6 – 22
- il numero di passaggi/ora nell'orario 22 – 6

sempre distinti per veicoli leggeri e pesanti.

Descrizione delle metodologie di campionamento

Il monitoraggio dei flussi di traffico sarà condotto tramite rilevamenti automatizzati con apparecchiature radar.

Tali rilevamenti avverranno su sezioni stradali ad una corsia per senso di marcia. In ambito urbano/suburbano vengono condotti attraverso l'utilizzo di apparecchiature radar di tipo SDR dotate di elevate prestazioni di conteggio e classificazione.

Non è necessario alcun intervento sulla sede stradale, in quanto il posizionamento avviene a lato strada, senza alcun disturbo alla circolazione ed alla sicurezza stradale.

Il Radar, inoltre, è l'unica apparecchiatura che non richiede alcun tipo di calibrazione.



Tali apparecchiature sono dotate di un sensore a microonde basato su un sistema Doppler con frequenza 24,125 GHz a due canali, in grado di rilevare, oltre al transito del veicolo ed alla direzione di marcia, l'istante dell'evento, la lunghezza del mezzo e la sua velocità i-

stantanea; in tal modo è possibile stabilire anche a posteriori quali classificazioni operare sui dati rilevati.

Le apparecchiature radar possono essere posizionate con diversi sistemi di aggancio su pali, alberi, edifici, ecc.

I principali vantaggi di tale tecnologia sono:

- elevata precisione nella rilevazione
- possibilità di registrare fino a 1.200.000 transiti
- facilità e velocità di installazione
- nessun disturbo alla circolazione
- flessibilità di programmazione
- flessibilità nel posizionamento anche in presenza di intersezioni, curve, pavimentazioni speciali, ecc.
- elevata autonomia di conteggio (due settimane)

Le principali caratteristiche tecniche vengono riepilogate nella successiva tabella:

Sensore:	microonde 24 GHz – banda ISM, uscita 5mW
Gamma velocità:	3-250 km/h
Portata radar:	fino a 120 m. (regolabile)
Alimentazione:	batteria ricaricabile, 12V 18Ah
Consumo:	80 mA (tipicamente)
Peso:	4,7 Kg.
Peso batteria:	2,7 Kg. o 6,3 Kg.
Temperatura di Esercizio:	da - 25°C a + 75°C
Contenitore:	PVC
Dimensioni:	300 x 350 x 150 mm.
Unità di misura:	metrica o inglese
Data rate:	fino a 57,6 kB
Orologio in tempo reale:	Anno, Mese, Giorno, Ora, Min., Sec.
Memoria:	512 kB standard, 16MB con scheda di memoria MMC opzionale
Formato dati:	velocità, data, ora, direzione, lunghezza
Precisione:	1 km/h, 0,1 m.
Verifica:	Online tramite Palm
Setup / Scarico dati:	tramite Palm
Calibrazione:	manuale o automatica
Angolo Installazione:	orizzontale 45°, verticale da 30° a 90° (regolabile)
Distanza di Installazione:	fino a 12 m
Altezza di Installazione:	fino a 12 m

11 ASPETTI ORGANIZZATIVI

L'attuazione del Piano di Monitoraggio avverrà attraverso l'azione sinergica tra l'Unità Ambiente di cantiere e il Responsabile Ambientale.

L'esecuzione delle indagini, misurazioni, controlli e sopralluoghi previsti dal Piano di Monitoraggio sarà attuata da un unico soggetto denominato Monitore Ambientale.

L'Unità Ambiente di Cantiere rappresenta la principale struttura attraverso la quale si potrà garantire la corretta ed esaustiva gestione degli aspetti ambientali ed il perseguimento di una più efficace integrazione e correlazione fra i diversi aspetti.

L'Unità Ambiente supporta il Responsabile Ambientale nel coordinamento dell'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale, anche attraverso lo svolgimento di periodici audit di controllo del Monitore Ambientale.

Il Responsabile Ambientale è il responsabile dell'attuazione e mantenimento dell'efficacia e dell'adeguatezza del Piano di Monitoraggio Ambientale; in tale ambito i suoi compiti principali sono i seguenti:

- verificare la conformità della documentazione tecnica e degli elaborati predisposti dagli specialisti, necessari alla regolare esecuzione dei servizi di monitoraggio ambientale,
- assicurandone la conformità ai requisiti indicati nel PMA e nelle relative procedure e istruzioni previste e assicurandone gli standard di qualità ambientale;
- stabilire le soglie di allarme e di intervento rispetto a cui prevedere azioni mitigative si ritenessero necessarie;
- gestire il protocollo da attuare in caso di superamento delle soglie di impatto.

Le risultanze dei controlli e delle verifiche del Piano di Monitoraggio saranno riportate all'interno di specifici Report di campagna di monitoraggio che il Monitore Ambientale dovrà periodicamente predisporre e sottoporre al Responsabile Ambientale.

In ciascun Report saranno riportate le informazioni di dettaglio almeno relative a:

- Tipologia di misurazione effettuata;

- Strumentazione di misura, campionamento e indagine utilizzata nell'ambito del PMCA (con riferimento a quanto già riportato nella Relazione Generale);
- Operatori di campo coinvolti nell'esecuzione delle misurazioni;
- Schede di campo opportunamente compilate e sottoscritte dagli operatori di campo;
- Risultati delle misurazioni effettuate;
- Elaborazioni statistiche dei dati acquisiti nel corso della specifica campagna di monitoraggio;
- Individuazione di eventuali anomalie e criticità;
- Definizione dei criteri e processi di validazione dei dati (procedure QA/QC);
- Commento critico dei dati acquisiti in riferimento ai valori soglia precedentemente definiti, alle specificità tecnico-scientifiche della singola componente oggetto di monitoraggio, ai valori limite normativi (laddove presenti) e alle lavorazioni in atto durante il periodo di monitoraggio, al fine di poter individuare eventuali correlazioni di tipo causa-effetto;
- Elaborazioni statistiche dei dati acquisiti, per la medesima componente ambientale e per la medesima postazione, a partire dalla fase Ante Operam del monitoraggio, con commento critico relativo al trend di evoluzione del data set di indicatori ambientali di riferimento, tenuti in opportuna considerazione l'andamento temporale e la tipologia delle lavorazioni svolte in cantiere, la variabilità stagionale e/o giornaliera tipica della grandezza oggetto di misurazione, il confronto con i valori registrati nella fase di Ante Operam.

Per ogni singola componente ambientale oggetto di monitoraggio dovrà essere prodotto, dal Monitore Ambientale, specifico Report di campagna di monitoraggio, sottoscritto dal Responsabile di Settore interessato.

La tempistica entro la quale il Monitore Ambientale dovrà produrre, a partire dalla data di completamento della singola campagna di monitoraggio, il relativo Report verrà fissata nella fase operativa Ante Operam.

Ogni singolo Report di campagna di monitoraggio sarà esaminato dall'Unità Ambiente e dal Responsabile Ambientale che, laddove necessario e preliminarmente alla sua approvazione, potrà richiedere al Monitore Ambientale opportune modifiche e integrazioni.

Con frequenza da definirsi nella fase operativa di Ante Operam, il Monitore Ambientale dovrà sottoporre all'Unità Ambiente e al Responsabile Ambientale un "Report periodico di PMCA" nell'ambito del quale dovrà fornire un quadro sinottico di monitoraggio. In tal modo si potrà disporre di periodici dati misurati atti a garantire la ricostruzione causa-effetto fra lavorazioni in atto, sorgenti di pressione ambientale, stato degli ambienti di lavoro e condizioni di esposizione dei lavoratori ai fattori di rischio specifici, livelli di esposizione dei ricettori antropici, biotici e abiotici, stato qualitativo delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio.

Ciascun Report periodico di PMA dovrà essere redatto dal Monitore Ambientale, sottoscritto da tutti i Responsabili di Settore, e trasmesso all'Unità Ambiente e al Responsabile Ambientale.