Per quanto riguarda le stazioni di fondo, nel 2015, solo 4 stazioni su 19 hanno rispettato il valore limite giornaliero. Due sono ubicate in provincia di Belluno, al di fuori della zona di pianura, una in provincia di Verona (Boscochiesanuova), una in provincia di Vicenza (Schio). Per quanto riguarda le stazioni di traffico e industriali (Figura 8), tutte le centraline hanno oltrepassato il valore limite, registrando un numero di superamenti tra i 65 di VR-Borgo Milano e i 93 di VE-Malcontenta e VI-San Felice. Come per gli anni precedenti, nel 2015 questo indicatore della qualità dell'aria resta probabilmente il più critico tra quelli normati. Nei grafici in Figura 9 e Figura 10 sono riportate le medie annuali registrate rispettivamente nelle stazioni di tipologia "fondo" e "traffico" o "industriale".

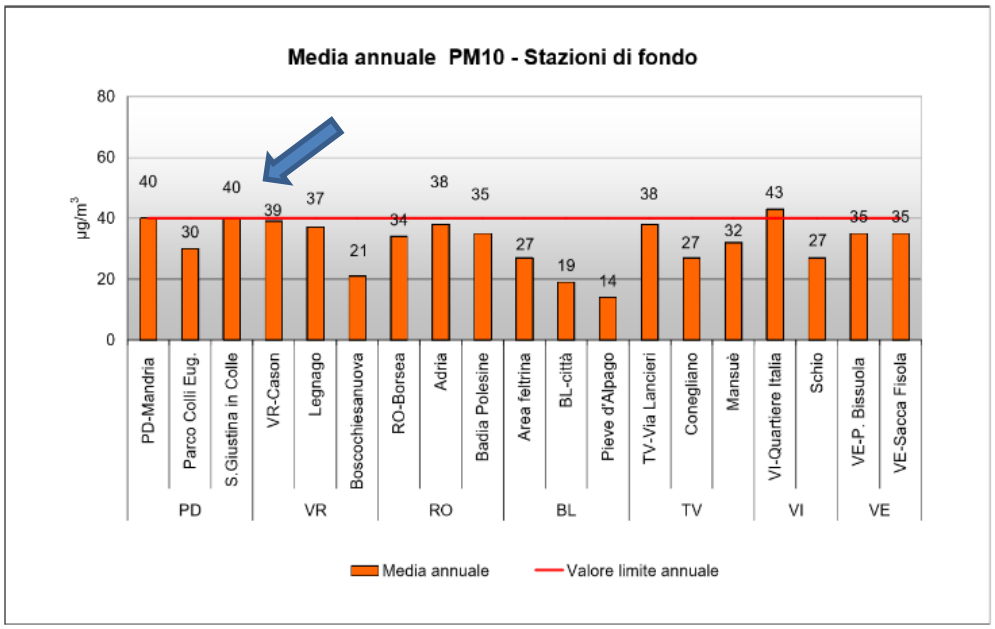


Figura 9. Particolato PM10. Medie annuali confrontate con il valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni di tipologia "fondo".

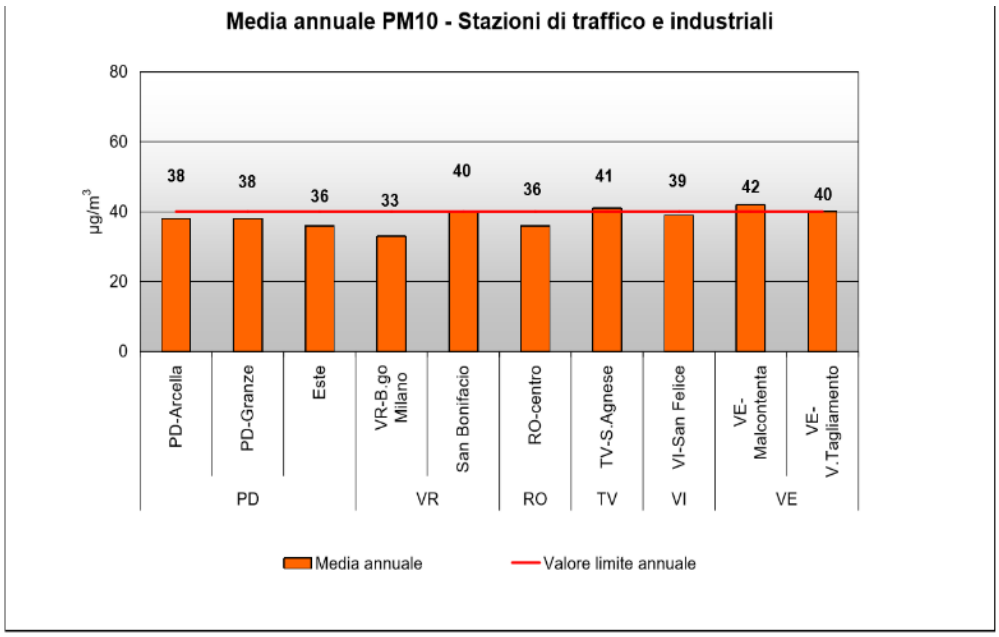


Figura 10. Particolato PM10. Medie annuali confrontate con il valore limite per la protezione della salute umana nelle stazioni di tipologia "traffico" e "industriale".

In Figura 9 e 10 si osserva che, nel 2015, a differenza dell'anno precedente, il valore limite annuale di 40 µg/m3 è stato raggiunto o superato in alcune stazioni di fondo e hot-spot della rete.

- **Particolato PM2.5**

Il particolato PM2.5 è costituito dalla frazione delle polveri di diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm. Tale parametro ha acquisito, negli ultimi anni, una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'aria, soprattutto in relazione agli aspetti sanitari legati a questa frazione di aerosol, in grado di giungere fino al tratto inferiore dell'apparato respiratorio (trachea e polmoni). Con l'emanazione del D.Lgs.155/2010 il PM2.5 si inserisce tra gli inquinanti per i quali è previsto un valore limite (25 µg/m3), calcolato come media annua da rispettare a partire dal 1° gennaio 2015. In Figura 11 sono riportate le medie annuali registrate in Veneto nel 2015. E' evidenziato il valore limite al 2015 (linea rossa).

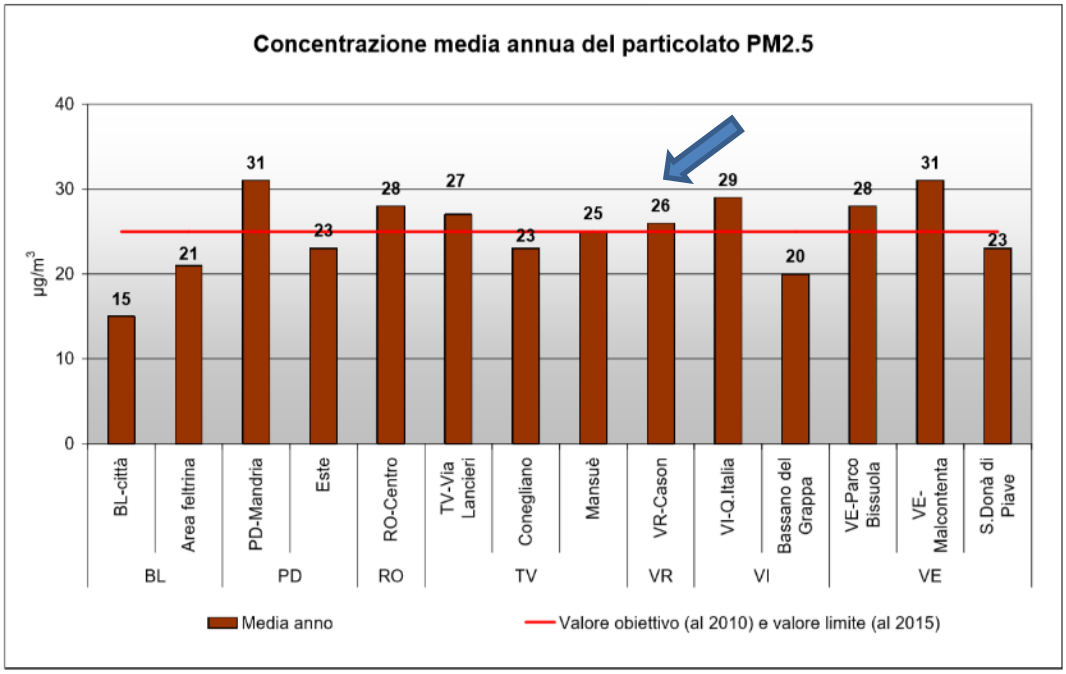


Figura 11. Particolato PM2.5. Verifica del rispetto del valore limite al 2015.

Si può osservare che il valore limite (25 µg/m3), è stato superato in 8 stazioni della rete (PDMandria, RO-centro, TV-Via Lancieri, VR-Cason, VI-Quartiere Italia, VE-Parco Bissuola, VEMalcontenta. Il valore medio annuale più elevato è stato registrato a PD-Mandria e a VEMalcontenta con 31 µg/m3.

- **Benzene**

Dai dati riportati in Figura 12 si osserva che le concentrazioni medie annuali di Benzene sono di molto inferiori al valore limite di 5.0 µg/m3 e sono anche al di sotto della soglia di valutazione inferiore (2.0 µg/m3) in tutti i punti di campionamento.

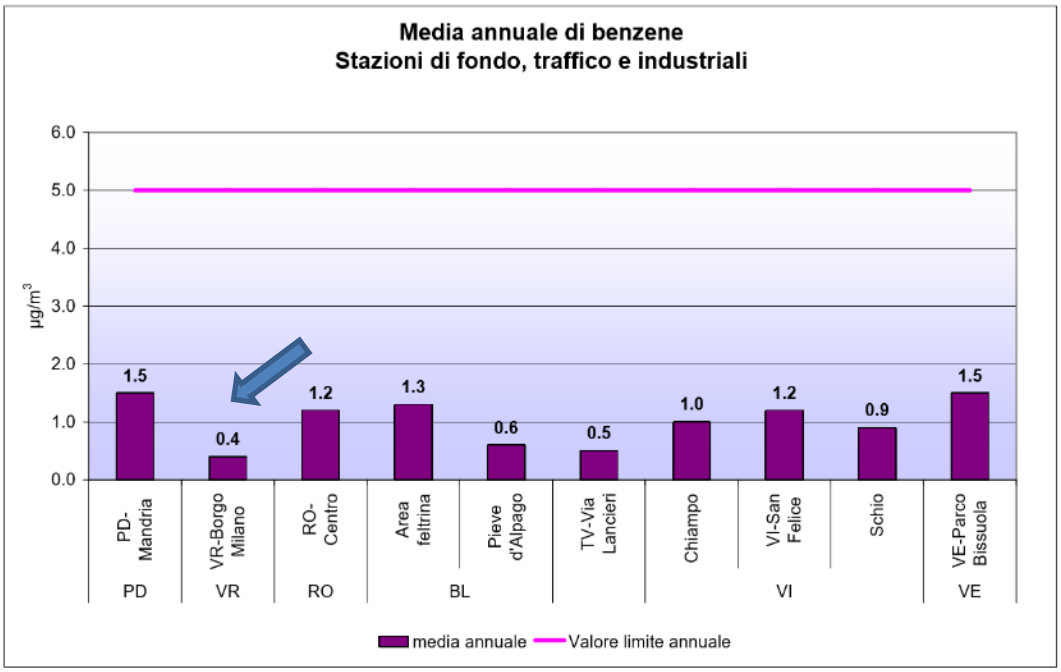


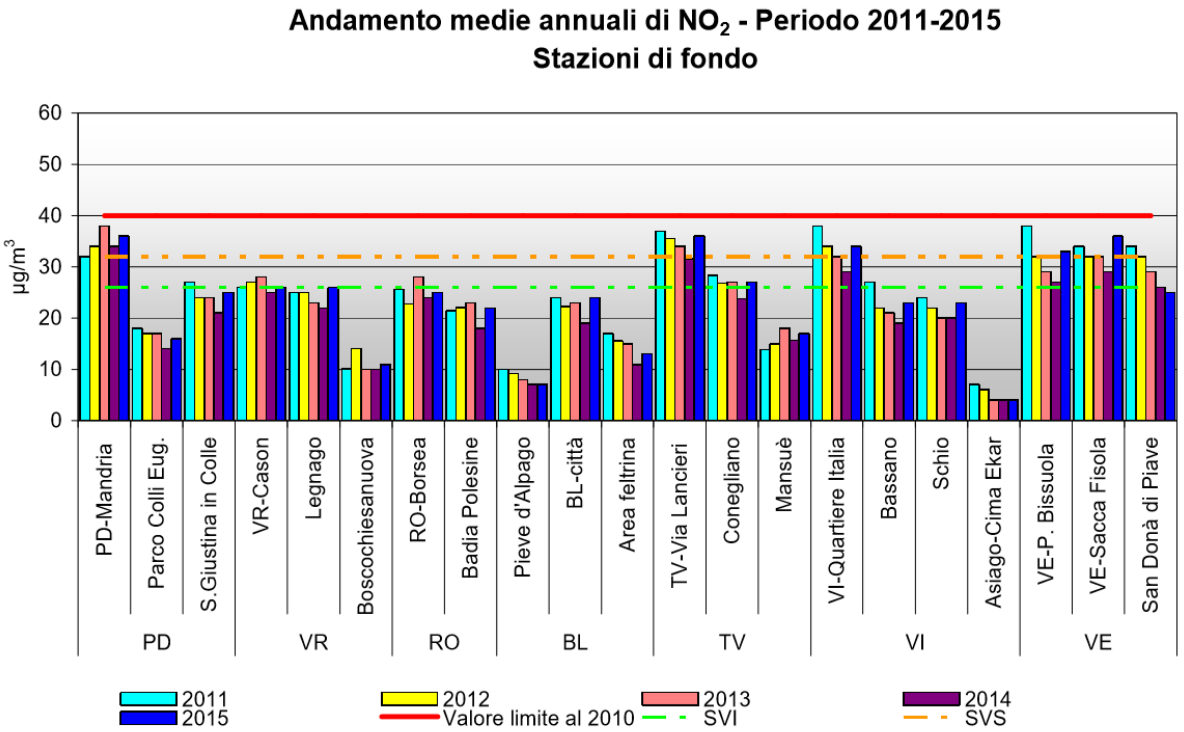
Figura 12. Benzene. Medie annuali registrate nelle stazioni di tipologia "fondo", "traffico" ed "industriale".

- **Analisi delle tendenze nel periodo 2011-2015**

In questo paragrafo viene presentato l'andamento degli inquinanti nel quinquennio 2011-2015. Ciò permette di confrontare, come richiesto dal D.Lgs. 155/2010, i livelli degli inquinanti sul territorio rispetto alle soglie di valutazione3, consentendo di pianificare la tipologia di monitoraggio per gli anni futuri. Una soglia di valutazione è considerata oltrepassata se è stata superata per almeno tre anni civili distinti sui cinque. Si precisa che per gli ossidi di azoto e il particolato PM10 è stato predisposto un grafico delle medie annue su scala regionale per le stazioni di fondo e traffico, utilizzando i dati aggregati delle centraline appartenenti al programma di valutazione.

- **Analisi delle variazioni annuali per gli ossidi di azoto (NO2 e NOx)**

Nei grafici in Figura 18 e Figura 19 sono confrontati i valori medi annui di biossido di azoto nel periodo 2011-2015, rispettivamente per le stazioni di fondo e per quelle industriali e di traffico. Per quanto riguarda le stazioni di fondo (Figura 18) si può osservare che nessuna stazione ha superato il limite di legge negli ultimi 5 anni. Le concentrazioni nel 2015 sono tendenzialmente in crescita o stabili rispetto al 2014. Per quanto riguarda le soglie di valutazione 9 stazioni su 21, nei cinque anni considerati, sono state al di sotto della soglia di valutazione inferiore, 6 tra la soglia di valutazione inferiore e superiore e 6 al di sopra della soglia di valutazione superiore. Si precisa che la stazione di Adria non è stata inserita non avendo a disposizione una serie storica di almeno 3 anni di dati su 5.



igura 18. Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di fondo, durante il periodo 2011-2015.

La variazione delle concentrazioni medie annuali per il biossido di azoto nelle stazioni di traffico e industriali (Figura 19) mette in evidenza diverse situazioni di superamento del valore limite, come per PD-Arcella, VI-San Felice, VE-Via Tagliamento e San Bonifacio. Le stazioni di traffico complessivamente mostrano livelli significativamente superiori rispetto alle stazioni di fondo, con 7 stazioni su 10 sopra la soglia di valutazione

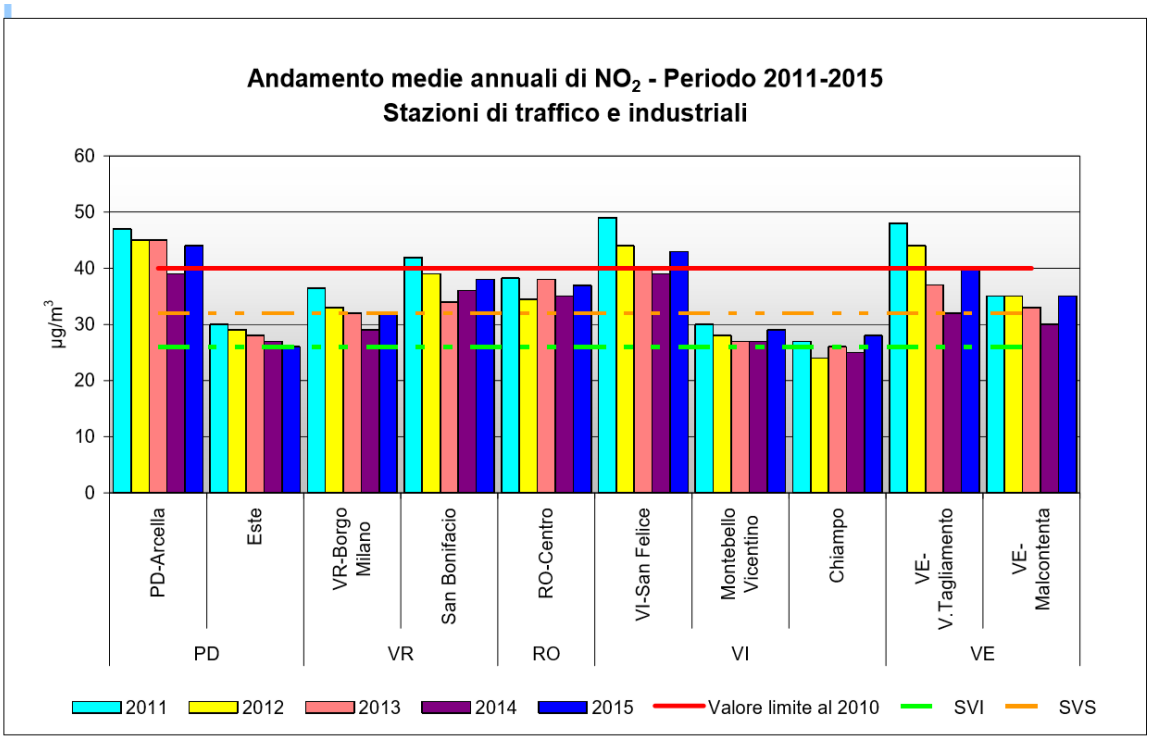


Figura 19. Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di traffico e industriali, durante il periodo 2010-2015.

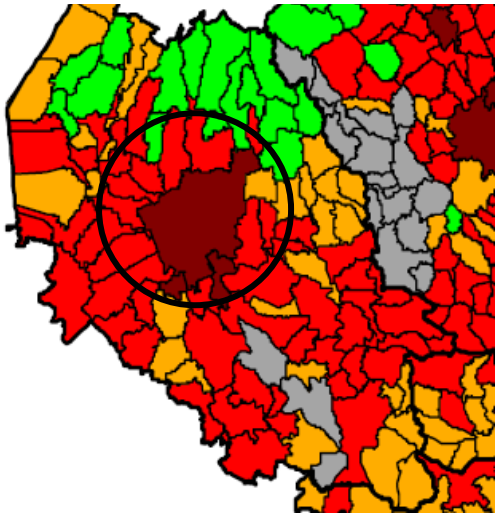
superiore. E' importante sottolineare che i valori registrati in tutte le centraline di traffico nel 2015 rispetto a quelli del 2014 sono in aumento o stabili, confermando la tendenza registrata anche nella maggior parte delle stazioni di fondo.
Il particolato PM10 resta ancora l'inquinante più critico per la qualità dell'aria nel Veneto, soprattutto per la difficoltà di rispettare il valore limite giornaliero, standard imposto dalla Comunità Europea e adottato dal Decreto Legislativo 155/2010.

5.3.2. ZONIZZAZIONE COMUNE DI VERONA QUALITA' DELL'ARIA

Di seguito si definisce lo stato dell'ambiente relativo alla qualità dell'area per poter verificare le incidenze e le possibili criticità che l'attuazione del PUA potrebbe comportare.
Si valuta pertanto la qualità dell'aria in termini di:

- qualità dell'aria relativamente alle emissioni in atmosfera (in fase di cantiere con le lavorazioni e l'utilizzo dei mezzi di lavoro e in fase di esercizio relativamente al traffico automobilistico).

In riferimento alla prima zonizzazione amministrativa approvata con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195/2006, il Comune di Verona rientra in zona A1-Agglomerato, che comprende i Comuni con una densità emissiva d PM10 maggiore a 20 tonn/anno kmq.
La figura riporta l'applicazione della metodologia con l'attribuzione dei comuni alle specifiche zone a seconda della densità emissiva di PM10.
In base a tale zonizzazione, il Comune di San Martino BA rientra tra i Comuni con densità emissiva maggiore di 20 t/anno kmq, nelle aree "A1 Agglomerato"; che rappresentano una fonte rilevante di inquinamento per se stessi e per i comuni vicini. In corrispondenza a queste aree devono essere applicate misure finalizzate al risanamento della qualità dell'aria e piani di azione di natura emergenziale.

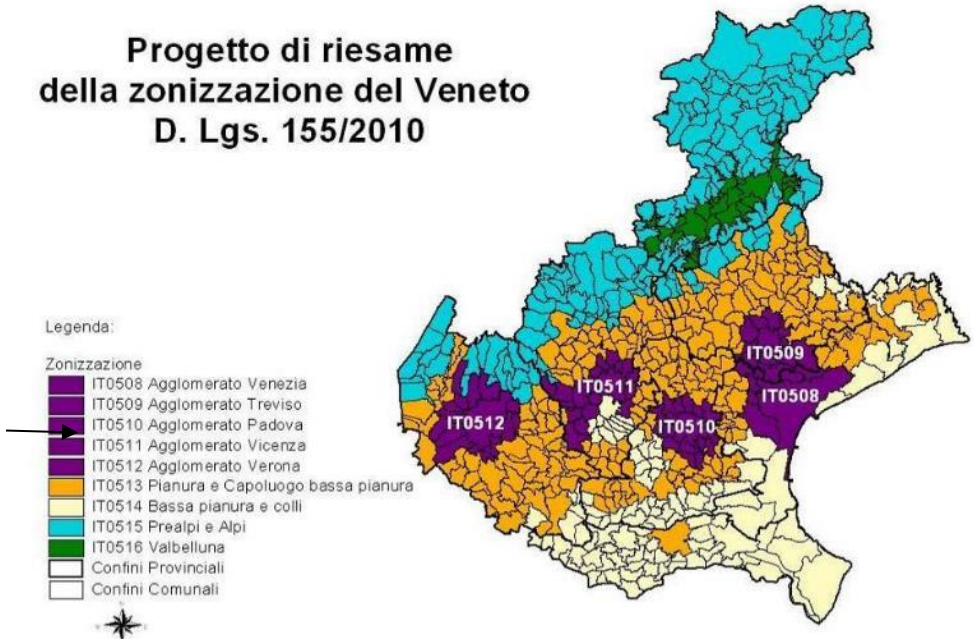


ZONA	DENSITA' EMISSIVA DI PM_{10}
A1 Agglomerato	Comuni con Densità emissiva di PM_{10} > 20 tonn/anno kmq
A1 Provincia	Comuni con densitàemissiva di PM_{10} tra 7 e 20 tonn/anno kmq
A2 Provincia	Comuni con densità emissiva di PM_{10} < 7 tonn/anno kmq
C Provincia	Comuni con altitudine superiore ai 200 m s.l.m.
Z.I. PRTRA	Comuni caratterizzati dalla presenza di consistenti aree industriali

Prima zonizzazione amministrativa

La valutazione della qualità dell'aria si effettua mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteoclimatiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione

fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.
Il Decreto Legislativo n. 155/2010 stabilisce che le Regioni redigano un progetto di riesame della zonizzazione del territorio regionale sulla base dei criteri individuati in Appendice I al decreto stesso. La precedente zonizzazione era stata approvata con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 3195/2006.
Il progetto di riesame della zonizzazione della Regione Veneto, in ottemperanza alle disposizioni del Decreto Legislativo n.155/2010, è stato redatto da ARPAV - Servizio Osservatorio Aria, in accordo con l'Unità Complessa Tutela Atmosfera. Il Comune di Verona rientra nella zona IT0512 "Agglomerato Verona".



In generale si segnala una criticità diffusa nella città relativamente in particolare alle concentrazioni di :

- Biossido di azoto: Il limite annuale per la protezione della salute umana pari a 40 µg/m3, viene superato nelle postazioni di Borgo Milano. Il valore limite per la protezione degli ecosistemi viene superato in tutte le postazioni tranne a Verona-Cason. I mesi più critici risultano essere quelli invernali, dicembre, gennaio, febbraio e marzo
- Ozono: per quanto riguarda i limiti volti a contenere l'esposizione acuta e cronica ad alti livelli ozono si segnala il superamento della soglia di informazione e del livello di protezione della salute nella stazione di Cason. L'obiettivo per la protezione della salute prevede un limite pari a 120 µg/m3 come valore massimo giornaliero della media mobile sulle 8 ore: tale limite è stato superato presso la stazione di Cason per 72 volte e per 35 volte in Via Roveggia.
- Polveri sottili (PM10): sono stati registrati 104 superamenti del valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute in Corso Milano e 50 presso la stazione di Cason. La concentrazione media annua è stata leggermente superiore al limite pari a 40 µg/m3 nella postazione di Borgo Milano; mentre a Cason il valore medio annuo è risultato di 31 µg/m3. Anche nel corso del 2012, come è consuetudine, i mesi invernali registrano concentrazioni maggiori di quelli estivi, tuttavia spiccano nell'ordine, come elevata concentrazione media mensile, i mesi di febbraio, gennaio, marzo e dicembre. Si segnalano gli episodi più acuti di inquinamento rispettivamente: il 18 e 19 febbraio (con

valore massimo di 135 e 143 µg/m3 a B.go Milano), ed il 3 marzo (con valore massimo di 140µg/m3 a B.go Milano) e infine dal 9 al 12 marzo.

Le azioni e gli interventi di mitigazione degli inquinanti atmosferici intrapresi dall'amministrazione comunale di Verona sono molteplici e indicati nel Piano di azione, tutela e risanamento dell'atmosfera intercomunale . In sintesi perseguono i seguenti obiettivi generali:

- riduzione impatto da traffico
- riduzione impatto da settore civile
- riduzione impatto da settore produttivo
- corretta pianificazione
- informazione
- accordi con Enti terzi

5.3.3. CONTRIBUTI DELLA FASE DI CANTIERE ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Le emissioni di polveri in fase di cantiere sarà dato principalmente dal movimento dei mezzi d'opera, essenzialmente autocarri preposti al movimento terra. Il materiale scavato verrà in parte riutilizzato nell'ambito del cantiere. L'impatto dovuto al movimento dei mezzi sarà ridotto al minimo e temporaneo, la realizzazione dei comparti averrà per stralci funzionali.
Si tratta di impatto potenzialmente negativo nei confronti soprattutto dei vicini centri abitati, della flora e della fauna presenti negli agroecosistemi adiacenti, ma, essendo spazialmente contenuto e reversibile (anche dopo una normale pioggia le polveri deposte vengono facilmente dilavate) non si ritiene abbia impatti significativi rispetto, per esempio, alle attività estrattive limitrofe.
Inoltre, in merito alla pericolosità delle polveri, è da specificare che, di queste, solo una parte sarà di dimensione inferiore ai 10 micron (le così dette "Polveri Sottili" o PM10), cioè quelle che rappresentano il maggior rischio per il sistema respiratorio della popolazione (umana e animale) e dei lavoratori direttamente impegnati nel cantiere.
Come altra considerazione, le polveri ricadono nelle immediate vicinanze delle sorgenti e quindi non possono rappresentare un rischio significativo per la popolazione che risiede nei vicini nuclei insediativi: le abitazioni più vicine allo stabilimento si trovano a non meno di 300 metri e sono separate da questo dalla Tangenziale Est e da una cortina alberata parzialmente già esistente.

5.3.4. POSSIBILI MITIGAZIONI DA PREVEDERE IN FASE DI PROGETTAZION DEI COMPARTI

Alberi e arbusti oltre a cedere ossigeno e assorbire CO2 sono in grado di intercettare e trattenere diversi inquinanti sia gassosi che particellari dannosi alla salute. Una sua stima quantitativa di questi processi è stata oggetto di approfonditi studi e oggi vi è consenso nel ritenere il verde urbano uno strumento importante da inserire nelle strategie per la protezione e il miglioramento della qualità dell'aria. In linea generale le piante sono in grado di rimuovere tutti gli inquinanti presenti nell'aria (Nowak, 1995). Alcune piante tuttavia funzionano meglio di altre nel rimuovere polveri e inquinanti dall'aria. Si parla quindi di potenziale specie-specifico riferito alla capacità di rimozione.

Sarà necessario che la scelta delle alberature tenga conto della capacità di assorbimento degli inquinanti da parte delle diverse specie oltre a prediligere piante autoctone.

Per il PUA in oggetto, si ritengono di rilievo le seguenti azioni previste dal Piano di Azione e Risanamento della Qualità dell'Aria(PQA):

- AT – STRU3 – "incentivazione ciclabilità con percorsi ciclo pedonali": già soddisfatta dalla realizzazione della pista ciclabile;
- AP – STRU2 – Promuovere e, in fase di revisione dell'autorizzazione, prevedere l'utilizzo di fonte rinnovabili e la maggiore efficienza dei processi produttivi (adozione di BAT): già soddisfatta all'interno della procedura di autorizzazione integrata ambientale;
- APIAN – STRU2 – "Adozione di norme o piani di gestione territoriale che contribuiscano alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e alla mitigazione dell'impatto (inserire distanze per costruire dalle strade, connettività delle reti ciclabili, barriere verdi, altezze camini, zone cuscinetto, ecc)": già soddisfatta dalla copertura dei parcheggi con alberature;

Si riportano di seguito alcuni esempi di applicazione delle azioni sopra riportate:

Per le emissioni dovute al cantiere, si prevederà l'adozione delle migliori tecniche disponibili per limitare le emissioni nella fase dei lavori, tra le quali si valuti l'adozione di:

- un impianto di lavaggio delle ruote dei camion in uscita dal cantiere, indirizzandosi per i sistemi ad alta pressione con raccolta e depurazione dell'acqua.
- compattazione delle piste di cantiere;
- limitazione della velocità sulle piste di cantiere;
- utilizzo di irroratori per limitare il sollevamento delle polveri;
- copertura dei carichi di materiali polvirulenti e dei depositi di materiali polvirulenti poco movimentati;
- limitare per quanto possibile le altezze di getto dei materiali;
- privilegiare per quanto possibile l'impiego di mastice d'asfalto e di bitumi a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo
- privilegiare l'uso di carburanti a basso tenore di zolfo e usare veicoli omologati secondo la direttiva 2004/26/CE Fase IIIB o, in alternativa, veicoli muniti di filtri antiparticolato con certificazione VERT ;
- eseguire la manutenzione periodica dei macchinari come previsto dalle case fornitrici;
- informare le maestranze di come comportarsi per ridurre le emissioni di cantiere

SINTESI DI VALUTAZIONE

CONCLUSIONI RELATIVAMENTE AGLI IMPATTI SULLA MATRICE ARIA		
COMPONENTE	**VALUTAZIONE SULLE POSSIBILI PERTURBAZIONI**	
Aria	Gli effetti della variante al PUA sulla matrice aria non si considerano significativi. Il contributo del PUA relativamente alla matrice ARIA si considera trascurabile. Gli effetti maggiori sulla componente sono legati all'induzione di nuovo traffico veicolare in entrata/uscita da una zona altamente trafficata e con livelli di inquinamento atmosferico elevati.	😐

	In generale, considerando le misure mitigative insite nel progetto, quali le aree verdi e le alberature, si ritiene che gli effetti possano essere limitati nel campo basso-medio, e che l'intervento proposto non vada a incidere significativamente sulla componente aria relativamente al traffico, relativamente alla matrice Aria. Fase di cantiere: non sono previste dal progetto attività di cantiere che comportino rumore ed emissioni ipotizzabili come significative generate dai mezzi meccanici. Tali produzioni (rumore ed emissioni) sono legati ai mezzi di cantiere che sono caratterizzati da emissioni temporanee, comunque conformi ai certificati di omologazione dei mezzi (è compito della ditta che effettua i lavori verificare l'utilizzo di mezzi a ridotte emissioni in modo da garantire una maggiore salubrità dell'aria) e in quanto previsto dalla normativa vigente. La fase di scarifica del terreno è limitata, con conseguente necessità di procedere alla fase di asfaltatura e di finitura dello strato superficiale del parcheggio. Fase di esercizio: le emissioni sonore date dalle attività previste dal progetto dovranno rispettare i limiti previsti dal Piano di Zonizzazione Acustica comunale mentre le emissioni (polveri, vapori, ecc) dovranno essere conformi alla normativa vigente. Per quanto riguarda le emissioni prodotte dal traffico indotto si può affermare che tale alterazione non costituisce un fattore di incidenza significativo, in quanto l'area è situata all'interno di un tessuto consolidato. Le strade sono già esistenti, e il traffico viabilistico è già ad oggi presente. L'incidenza data dal nuovo progetto non altera il clima acustico e le emissioni in modo significativo, non comportando alcuna incidenza nei confronti dei SIC appartenenti alla Rete Natura 2000. La produzione di rumore, che pure potrebbe costituire un impatto indiretto per la eventuale fauna di passaggio, in considerazione della temporaneità del fenomeno, della bassa entità prevista (rispetto dei limiti di legge e della zonizzazione acustica), delle attività dello stesso tipo presenti in terreni limitrofi a quelli oggetto di valutazione, porta a concludere che la variazione rispetto allo stato di	

	fatto non risulta significativa rispetto allo stato attuale dei luoghi. Per il PUA in oggetto, si ritengono di rilievo le seguenti azioni previste dal Piano di Azione e Risanamento della Qualità dell'Aria(PQA): • AT – STRU3 – "incentivazione ciclabilità con percorsi ciclo pedonali": già soddisfatta dalla realizzazione della pista ciclabile; • AP – STRU2 – Promuovere e, in fase di revisione dell'autorizzazione, prevedere l'utilizzo di fonte rinnovabili e la maggiore efficienza dei processi produttivi (adozione di BAT): già soddisfatta all'interno della procedura di autorizzazione integrata ambientale; • APIAN – STRU2 – "Adozione di norme o piani di gestione territoriale che contribuiscano alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e alla mitigazione dell'impatto (inserire distanze per costruire dalle strade, connettività delle reti ciclabili, barriere verdi, altezze camini, zone cuscinetto, ecc)": già soddisfatta dalla copertura dei parcheggi con alberature; *Si riportano di seguito alcuni esempi di applicazione delle azioni sopra riportate:* Per le emissioni dovute al cantiere, si chiede di prevedere l'adozione delle migliori tecniche disponibili per limitare le emissioni nella fase dei lavori, tra le quali si valuti l'adozione di: • un impianto di lavaggio delle ruote dei camion in uscita dal cantiere, indirizzandosi per i sistemi ad alta pressione con raccolta e depurazione dell'acqua. • compattazione delle piste di cantiere; • limitazione della velocità sulle piste di cantiere; • utilizzo di irroratori per limitare il sollevamento delle polveri; • copertura dei carichi di materiali polvirulenti e dei depositi di materiali polvirulenti poco movimentati; • limitare per quanto possibile le altezze di getto dei materiali;	

	• privilegiare per quanto possibile l'impiego di mastice d'asfalto e di bitumi a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo • privilegiare l'uso di carburanti a basso tenore di zolfo e usare veicoli omologati secondo la direttiva 2004/26/CE Fase IIIB o, in alternativa, veicoli muniti di filtri antiparticolato con certificazione VERT ; • eseguire la manutenzione periodica dei macchinari come previsto dalle case fornitrici; • informare le maestranze di come comportarsi per ridurre le emissioni di cantiere	

5.4. MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO

matrice	INDICAZIONE DI SOSTENIBILITA'	TERMINI/ INDICATORI	MITIGAZIONI GIA' ADOTTATE	EFFETTI IPOTIZZABILI DAL NUOVO INTERVENTO	PROPOSTA DI MONITORAGGIO
Suolo e sottosuolo	Risparmio consumo di suolo	- qualità del suolo - degradazione fisica e biologica - contaminazione diffusa - contaminazione puntuale	Utilizzo di materiali adatti a minimizzare l'impermeabilizzazione del suolo	Impatto trascurabile	Manutenzione controllata pavimentazioni e Corretta regimazione delle acque

5.4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'area in esame ricade nel territorio comunale di Verona, nell'ambito nord orientale dell'alta pianura veronese. L'area è posta nel settore orientale del comune in corrispondenza della zona pianeggiante di terreno agricolo esistente tra i sobborghi orientali della città ed il limitrofo abitato di San Martino Buon Albergo. La zona di colloca entro la fascia di pianura pedemontana che delimita le propaggini meridionali dei vicini Monti Lessini. La porzione di territorio esaminata si colloca altimetricamente a circa 55 metri sul livello del mare (rif. Carta Tecnica Regionale)

Vengono brevemente descritti i principali caratteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici dell'area pedemontana in esame, distinguendo i diversi ambiti geologici presenti.

Le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrologiche del territorio sono strettamente legate alla natura dei sedimenti continentali che si sono depositati del corso dell'ultima era geologica, creando e modellando ripetutamente il paesaggio sino all'attuale morfologia.

Nella regione subalpina negli ultimi due milioni di anni, si sono susseguite cinque fasi fredde (glaciazioni) con sviluppo di estesi ghiacciai; ad ogni fase fredda (glaciale) seguiva un periodo calme (cataglaciale).

Durante le fasi fredde imponenti ghiaccia scendevano dalle valli alpine interessando ampie aree dell'attuale Pianura Padana. Il lento avanzare dei ghiacci erodeva e modellava il territorio trasportando enormi quantità di materiali che andavano a formare cordoni morenici presenti sula fonte del ghiacciaio.

Successivamente alla fase fredda seguiva una fase a clima più temperato che comporta dapprima il rallentamento della spinta vesto sud e poi il ritiro dei ghiacci. Si venivano pertanto a delineare estese colline con disposizione ad anfiteatro.
L'aumento dellatemperatura, accompagnata a questa fase di ritiro incrementava considerevolmente le portate dei torrenti con conseguenti azioni di erosione delle colline moreniche che andavano ad attraversare.
Ad ogni glaciazione ed alla successiva deglaciazione si sono ripetuti i medesimi meccanismi di deposito-erosione-deposito, andando ad interessare anche i terreni delle precedenti fasi, obliterando del tutto o in parte i vecchi sedimenti.
In particolare le ultime fasi sedimentarie che completarono la realizzazione della pianura fluvioglaciale, presente esternamente l'apparato morenico del Garda, sono individuabili nel Riss.
La pianura fluvioglaciale, nota in letteratura come "Grande Conoide Atesina o Conoide dell'Adige", si sviluppò dallo sbocco in pianura della Val d'Adige e, con morfologia a ventaglio, si estese per gran parte dell'attuale alta pianura veronese.
Successivamente in seguito a variazioni climatiche ed eustatiche, il Fiume Adige ed i torrenti che scendevano lungo le Valli della Lessinia iniziarono ad incidere il conoide, formando zone depresse entro cui i corsi rimasero confinati. Ad una successiva ripresa della sedimentazione si deve la costruzione di depositi fluvioglacialie fluviali all'interno dei solchi precedentemente erosi.

5.4.2. GEOLOGIA

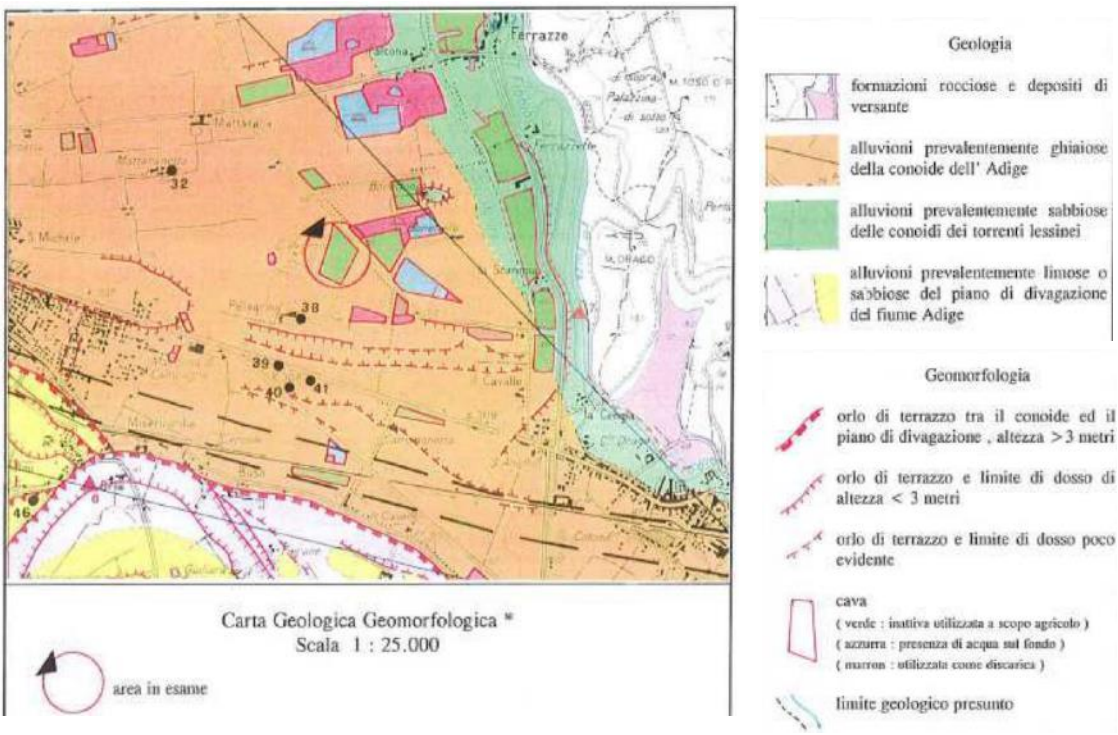
Nei paragrafi seguenti si distingueranno quattro distinti ambiti geologici in funzione della natura dei terreni presenti:

- **FORMAZIONI ROCCIOSE**

Il primo ambito corrisponde alla dorsale rocciosa presente nel settore nord orientale dell'area in esame. Questa zona collinare si frappone tra l'area di Montorio e la zona di Marcellise. Si tratta di un'area collinare dove affiorano prevalentemente formazioni rocciose.
La formazione rocciosa si presenta be stratificata, di colore bianco giallastro, è databili all'Eocene Medio – Eocene Inferiore p.p. (40 – 55 milioni di anni).

- **DEPOSITI FLUVIO GLACIALI DELLA CONOIDE DELL'ADIGE**

Molto più recenti sono i depositi sciolti che costituiscono la pianura pedecollinare. Databili alle fasi glaciali che si sono susseguite durante il Quaternario sono i depositi legati agli apporti sedimentari che hanno dato origini all'estesa unità geologica della Conoide dell'Adige.
Si tratta di terreni prevalentemente sciolti di notevole potenza e contiguità laterale, con suolo prevalentemente ghiaioso, sabbioso con livelli di argille e limi.
I depositi ghiaiosi sabbiosi risultano intervallati verticalmente da livelli argillosi e limosi-sabbiosi con continuità laterale molto estesa.
La loro continuità laterale è stata analizzata nella pubblicazione "Ricerche idrogeologiche e litostratigrafiche nell'alta pianura alluvionale del Fiume Adige". Nel complesso la presenza di questi livelli è stata accertata sino ai quartieri meridionali orientali della città di Verona. L'origine è probabilmente da ricercarsi nella deposizione di materiali dini provenienti dai corsi d'acqua delle valli Lessinee, che si innestavano nel fianco orientale dei depositi ben grossolani e potenti del fiume Adige.



* estratto da " Carta Geomorfologica di una porzione della pianura a sud-est di Verona" di L.Sorbini

- **DEPOSITI FLUVIALI DELLA CONOIDE DI TORRENTI LESSINEI**

Accanto ai deposito ghiaiosi descritti in precedenza si individua una fascia longitudinale depressa rispetto la piana circostante, corrispondente all'antico alveo del Torrente Fibbio. In quest'area si rinvengono depositi prevalentemente sabbiosi.

- **DEPOSITI FLUVIALI APPARTENENTI PIANO DI DIVAGAZIONE FIUME ADIGE**

Ultima area geologicamente significativa è l'ampia piana di divagazione del Fiume Adige. E' una piana erosa dal fiume all'interno della conoide depressa, rispetto quest'ultima, di circa unadecina di metri. In quest'area prevalgono terreni limosi sabbiosi.

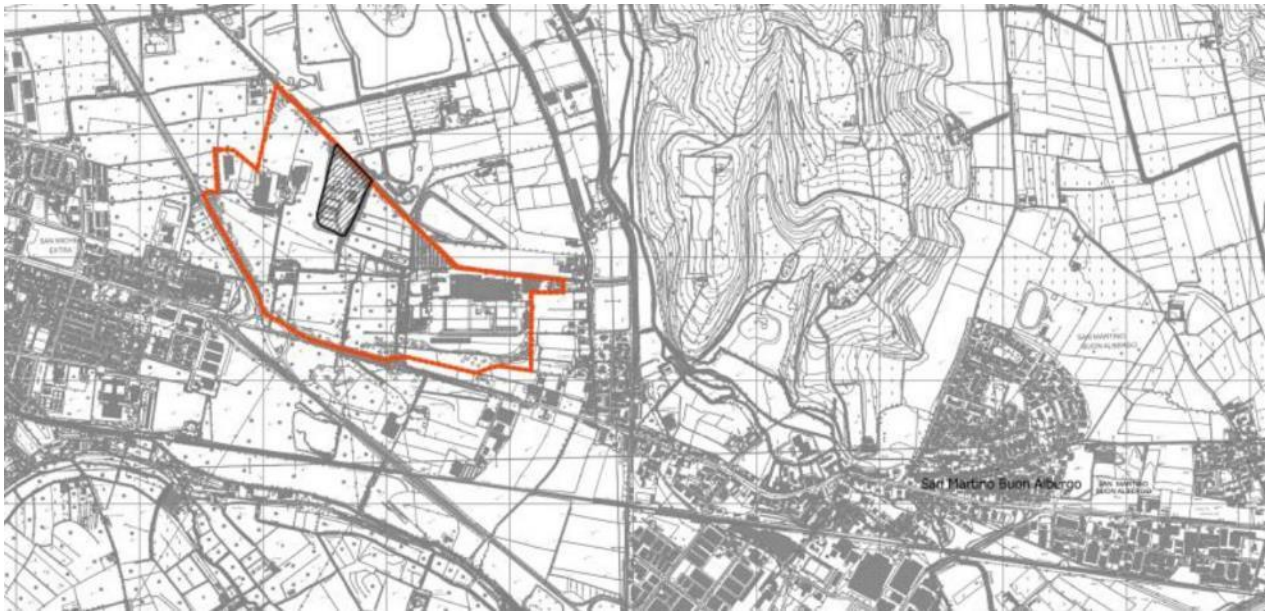
- **GEOMORFOLOGIA**

Nell'area del conoide dell'Adige si individuano antiche forme morfologiche di erosione e deposito di ambiente fluviale. Si tratta di orli di scarpate o dossi formati dal divagare di corsi d'acqua minori che solcavano la pianura.
Le attività antropiche, in particolare le livellazioni ed arature dei campi, hanno ormai obliterato quasi completamente queste antiche testimonianze della morfologia post-glaciale, lasciando sul terreno solo rade tracce difficilmente identificabili in sito.
Un elemento morfologico evidente è l'alta scarpata di erosione che individua il limite tra i sedimenti della Conoide Atesina e la piana di divagazione del Fiume Adige.

5.4.3. COROGRAFIA

L'area in esame ricade nell'ambito nord orientale dell'alta pianura veronese, in corrispondenza di una zona pianeggiante di terreno agricolo esistente tra i sobborghi orientali di Verona (San Michele) ed il limitrofo comune di San Martino Buon Albergo.

La porzione di territorio interessato, collocata altimetricamente a circa 55 m sul livello del mare, ricade entro la fascia di pianura pedemontana che delimita le propaggini meridionali dei vicini Monti Lessini.



5.4.4. IDROGEOLOGIA

Nell'area in esame si individua la presenza di una ricca falda freatica con direzione generale di deflusso da Nord verso Sud.

L'origine di questo acquifero è legato al deflusso sotterraneo presente nel massiccio carbonatico dei Monti Lessini. Parte della massa d'acqua sotterranea viene a giorno in corrispondenza della sorgenti nell'area di Montorio dando origine a numerose sorgenti.

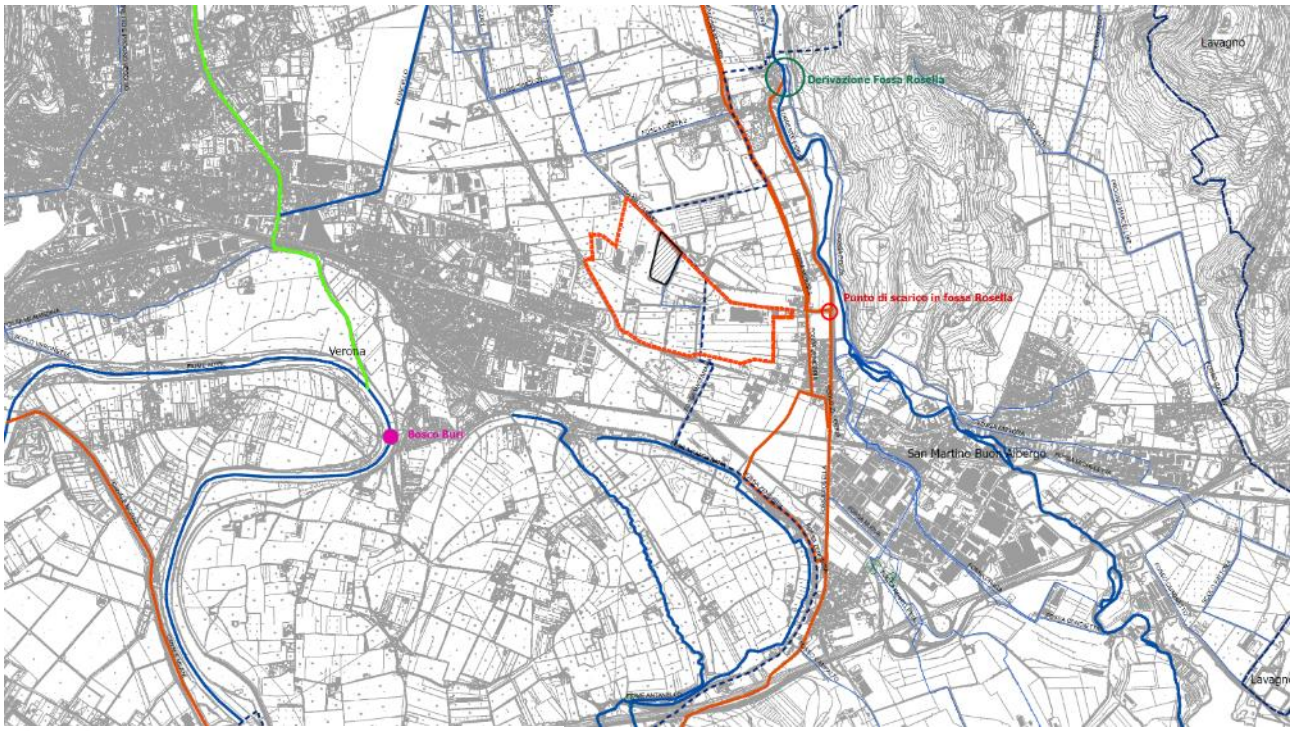
La maggior parte delle acque sotterranee defluiscono direttamente dal massiccio roccioso entro i sedimenti permeabili di questa parte dell'alta pianura veronese, alimentando una ricca falda freatica. Si individua un generale deflusso da Nord verso Sud con un elevato gradiente idraulico

Nella zona di pianura in esame la profondità dell'acquifero è mediamente di circa 10-15 metri e viene a giorno in corrispondenza di alcune cave di inerti laddove lo scavo è stato spinto in profondità.

Scendendo nella vicina piana di divagazione del fiume Adige, si osservano una serie di risorgive e venute d'acqua in corrispondenza del piede della scarpata di erosione. In questa zona a causa della depressione morfologica, la superficie della falda freatica viene ad essere prossima al piano campagna e dà origine ad una serie di venute che alimentano le sorgenti del Fiume Antanello.

L'idrografia principale alimentata dalle sorgenti Montorio è impostata entro la zona depressa posta in corrispondenza dell'alveo del torrente Fibbio area racchiusa tra il limite orientale dei depositi ascrivibili alla conoide ghiaiosa ed il rilievo collinare di Monte Drago. Questi corsi d'acqua nascono pochi chilometri più a Nord nell'area di Montorio in corrispondenza delle numerose sorgenti presenti. L'abbondanza di acqua superficiale in questa zona ha consentito la realizzazione di alcuni fossati che partendo dall'area di Montorio si diramano nella pianura sottostante.

- **Idrografia superficiale**



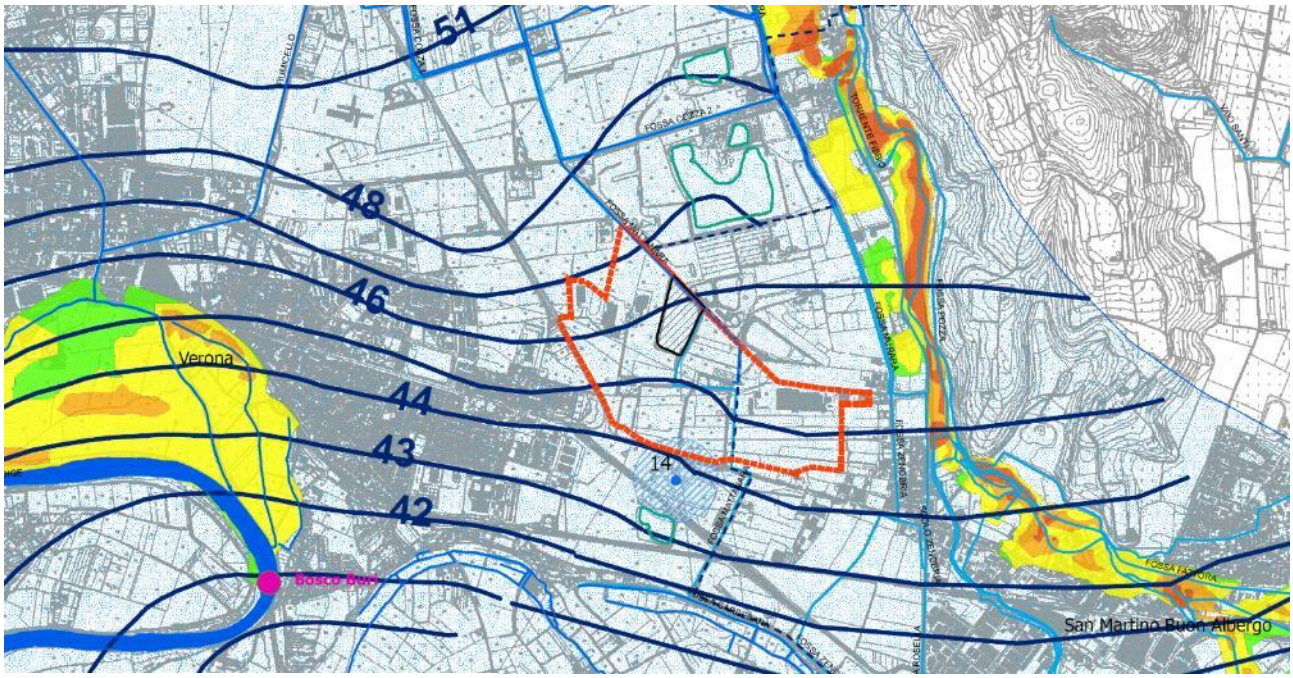
Legenda

- Area del depuratore
- Area di proprietà della ditta AIA
- Confini comunali
- Risorgive
- Principali confluenze e diramazioni dei corsi d'acqua
- Punto di scarico del depuratore della ditta AIA
- Stazioni di monitoraggio di Arpav

Legenda

- Area del depuratore
- Area di proprietà della ditta AIA
- Confini comunali
- Risorgive
- Principali confluenze e diramazioni dei corsi d'acqua
- Punto di scarico del depuratore della ditta AIA
- Stazioni di monitoraggio di Arpav

- **Tavola elementi sensibilità idrogeologica**



Legenda

- Area del depuratore
- Area di proprietà della ditta AIA
- Confini comunali
- Risorgive
- Linee isofreatiche e quota in m s.l.m.
- Pozzi_idropotabili
- Area di rispetto opere di presa (200m)
- Fascia di ricarica degli acquiferi
- Fiume Adige
- Corsi d'acqua

Aree di pericolosità idraulica del PAI

- Aree di Pericolosità Molto Elevata
- Aree di Pericolosità Elevata
- Aree di Pericolosità Media
- Aree di Pericolosità Moderata

5.4.5. CARATTERIZZAZIONE SOTTOSUOLO

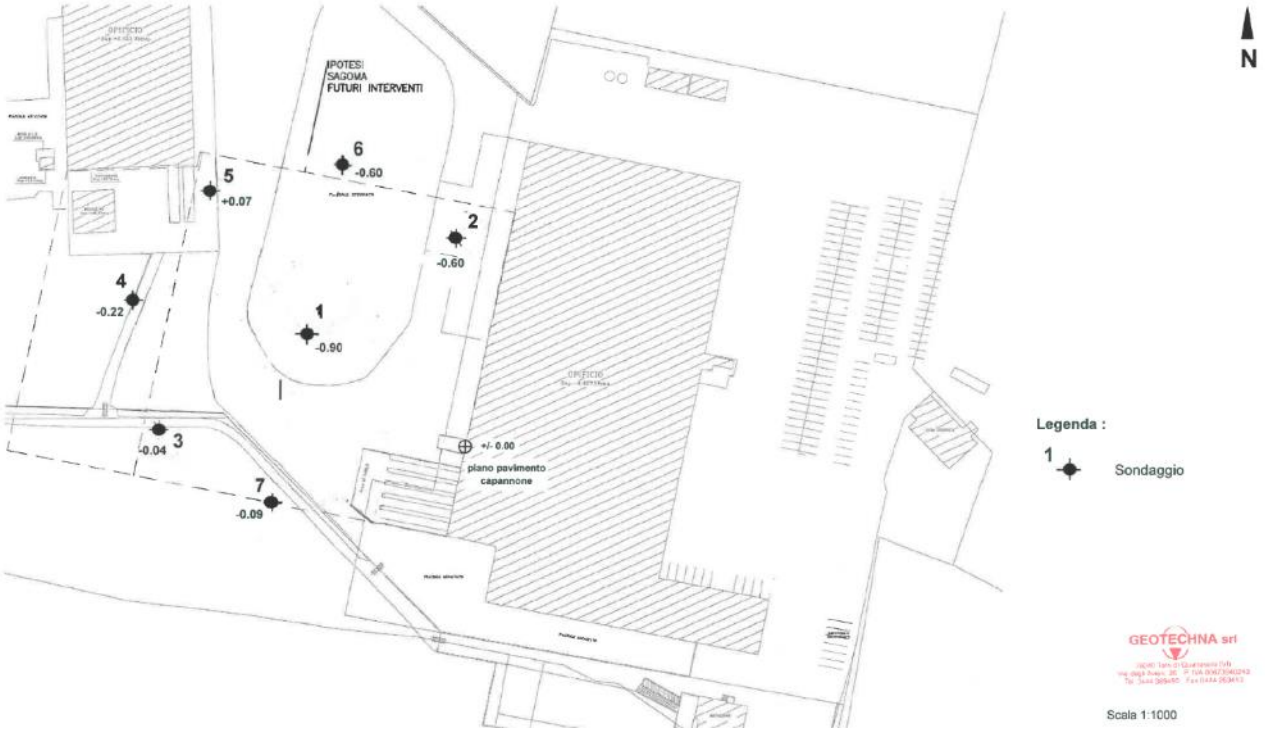
Nell'area in esame, in particolare nella zona posta a nord-ovest dell'ambito, sono state condotte indagini geognostiche al fine di definire la successione litostratigrafica locale con descrizione della natura e della distribuzione spaziale dei vali litotipi.

Le indagini sono consistite in:

a. n.1 sondaggio meccanico (Sond. n.1) a rotazione a carotaggio continuo a secco con carotiere da 101 mm e tubi di rivestimento da 127 mm spinto fino alla profondità di 20 m da p.c. e con l'esecuzione, all'interno del foro di sondaggio, di n.7 prove penetrometriche dinamiche discontinue SPT.

b. n.2 sondaggi meccanici (Sond. n.2–3) a rotazione a carotaggio continuo a secco, con carotiere da 101 mm e tubi di rivestimento da 127 mm spinto fino alla profondità di 20 m da p.c. e con l'esecuzione, all'interno del foro di sondaggio, di n.11 prove penetrometriche dinamice discontinue SPT.

c. Per approfondire la conoscenza delle condizioni lotostratigrafiche del sito si sono utilizzate anche le stratigrafie di altri quattro sondaggi, di tipo ambientale e spinti fino alla profondità di 7 m dal p.c., eseguiti per l'occasione nella stessa area (Sond. 4 – 5 – 6 – 7)



- **Stratigrafia**

Sulla base delle stratigrafie dei sondaggi geognostici ed ambientali, delle osservazioni dirette sul terreno estratto con i sondaggi e dei valori di N30 delle prove SPT si è ricostruita la seguente situazione litostratigrafica del sottosuolo, fino alla profondità massima indagata di 20 m dal p.c.

La sezione litostratigrafica dedotta dalle stratigrafie dei tre sondaggi geognostici 1–2–3, evidenzia in forma schematica lo stato del sottosuolo; da essa risulta che nel complesso si è in presenza di un unico litotipo riconducibile ai sedimenti alluvionali ghiaiosi sabbiosi del Fiume Adige.

Le stratigrafie mostrano infatti che a partire dal piano campagna esistente, trascurato il primo strato costituito, localmente, da materiale di riporto non superiore al metro, è presente un terreno di tipo alluvionale grossolano, composto da ghiaie e sabbie talora con intercalazioni argillose limose di colore bruno scuro; la natura della frazione più grossolana è prevalentemente calcarea con forma in genere da subangolare a ben arrotondata.

Fino alla massima profondità indagata (20 m) il terreno non modifica sensibilmente le sue caratteristiche generali.

Le indagini sono coerenti e correlate con altre campagne di indagine eseguite su altre proprietà limitrofe e site nel Comune di S. Martino B.A.

- **Stato di addensamento del terreno**

Lo stato di addensamento del terreno è stato determinato con prove penetrometriche dinamiche discontinue a vari quote all'interno dei fori dei sondaggi.

Di seguito si riportano le tabelle con definizione dei valori di N30 in funzione della profondità rispetto al p.c.

Esclusi i casi estremi dovuti alla presenza di terreno grossolano molto addensato (>>100), questo terreno ghiaioso sabbioso si presenta nel complesso molto omogeneo dalpunto di vista dell'addensamento, on definizione di un valore medio N30 = 61.

Questo valore medio, pur con ragionevole riserva, classifica l'insieme di questo tipo granulare "molto denso" e quindi come un terreno di fondazione con ottime caratteristiche fisico - meccaniche.

5.4.6. CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA

- **Analisi delle precipitazioni**

Per dimensionare o verificare una rete di drenaggio è necessario stimare la quantità di precipitazione che la rete deve smaltire in occasione delle precipitazioni di maggiore intensità.
E' necessario pertanto determinare le curve di possibilità climatica per assegnati tempi di ritorno a partire dalle serie storiche dei dati idrologici disponibili dalle stazioni pluviografiche presenti nei dintorni dell'area oggetto d'intervento.
A tale scopo sono stati analizzati i dati relativi a precipitazioni brevi ed intense registrate nelle stazioni pluviografiche di Verona.
La serie dei valori massimi annuali di precipitazione di diversa durata sono state regolarizzate secondo gli usuali metodi statistici; in particolare, calcolati media, scarto quadratico medio e coefficiente di asimmetria del campione, col metodo dei momenti sono stati stimati i parametri delle leggi di probabilità usualmente impiegate per interpretare le funzioni di ripartizione dei valori estremi.
In questa analisi statistica sono state usate le leggi:
- Legge di Gumbel
- Legge lognormale a 2 parametri
- Legge gamma a due parametri.

Il buon adattamento delle curve teoriche di probabilità con la distribuzione empirica è stato verificato mediante gli usuali test (del x2, plotting position, ecc.): tutte le leggi ben si adattano a regolarizzare la distribuzione empirica. Si è scelto di adottare la distribuzione di Gumbel che fornisce per i diversi tempi di ritorno valori di precipitazione mediamente più elevati.
Determinate le altezze massima di pioggia per tempi di ritorno pari a 2, 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anni, sono quindi stati calcolati, tramite regressione lineare mediante il metodo dei minimi quadrati, i parametri della curva di possibilità climatica per la stazione di misura.
La curva di possibilità climatica lega le altezze di pioggia alla durata attraverso la relazione

$$h = a * tn$$

dove:
- *h è l'altezza di pioggia espressa in mm*
- *t è la durata dell'evento in ore*
- *a ed n sono i parametri caratteristici della curva.*

Tale curva presenta la concavità rivolta verso il basso poiché con il crescere della durata l'intensità media della pioggia diminuisce. Nel campo bilogaritmico la curva ha formato lineare con coefficiente angolare pari ad n ed ordinata corrispondente ad un tempo unitario pari ad **a.**
A rigore determinata la parte di curva di possibilità climatica relativa alle durate di pioggia inferiori all'ora, si passa a determinare la parte della curva per le durate superiori all'ora, imponendo però alla nuova monomia una condizione, e precisamente di fornire, per la durata di 1h, la stessa altezza di precipitazione fornita per la stessa durata dalla monomia già determinata per le durate inferiori.
Nel presente caso sono stati utilizzati i parametri orari, essendo le precipitazioni critiche per le successive considerazioni sui volumi di invaso di durata dell'ordine delle ore.

- **Determinazione del tempo di ritorno.**

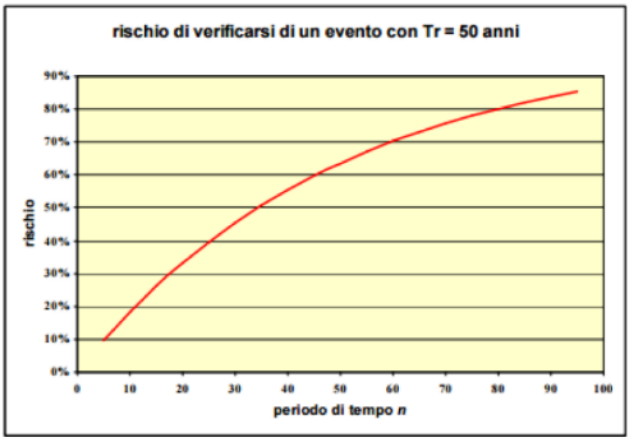
Il tempo di ritorno Tr di un dato evento è definito come:

$$T_r = \frac{1}{1-P}$$

Il tempo di ritorno Tr rappresenta la durata media in anni del periodo in cui l'evento viene superato una sola volta. P è la probabilità di non superamento dell'evento esprimibile mediante una relazione che associa ad ogni valore dell'evento (es. altezza di pioggia o portata associata) la corrispondente probabilità di non superamento. Tale relazione viene in generale indicata come funzione, o distribuzione, di probabilità.
Il rischio Rn che un determinato evento si verifichi in n anni è definito come:

$$R_n = 1 - \left(\frac{1}{1-T_r}\right)^n$$

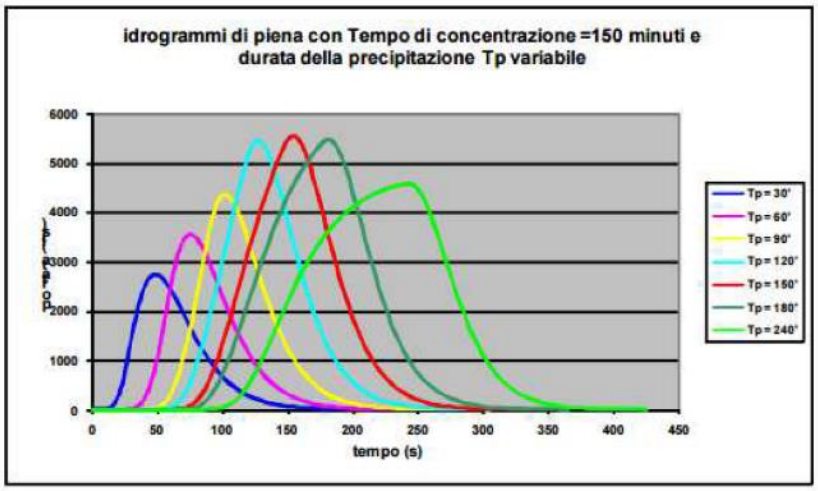
Si deduce che se si assume Tr=n, il rischio associato non varia in maniera apprezzabile al variare del tempo di ritorno e vale poco più del 63%. Il tempo di ritorno è uno dei parametri fondamentali da assumere nel progetto perché esso è associato al rischio idraulico che con i dimensionamenti delle opere si vuole affrontare. A meno di non assumere valori più alti per specifiche ragioni (particolari valenze delle opere da salvaguardare) il valore di riferimento del tempo di ritorno da assumere negli studi idraulici di dimensionamento delle opere atte a contrastare gli allagamenti è pari a 50 anni.
Tale valore del tempo di ritorno fa riferimento a quanto previsto dalla DGR 1322 del 10.05.2006 Allegato A e D.G.R. N. 2948 del 06/10/2009. In riferimento a quanto detto precedentemente si riporta il diagramma del rischio che un evento dimensionato con tempo di ritorno pari a 50 anni si presenti in un periodo di n anni.



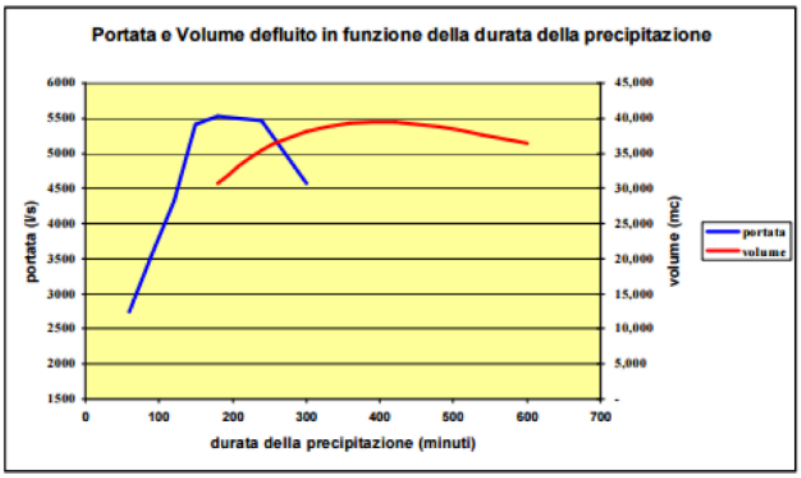
- **Durata dell'intervento e scelta tempo di pioggia**

La durata dell'evento da assumere a base della progettazione risulta fondamentale per un corretto dimensionamento idraulico delle opere.
Esso incide infatti grandemente sia sul valore della massima piena che sul valore del massimo volume defluito; poiché tali valori massimi generalmente non si verificano per una stessa durata dell'evento risulta necessario indagare gli intervalli di variazione per ciascuno dei due valori in funzione del variare della durata di precipitazione.

Per l'individuazione della massima portata generata da un bacino e del conseguente tempo di concentrazione e per un tempo di ritorno della precipitazione prefissato, si devono determinare i valori delle portate di piena provocate dalle diverse altezze di precipitazioni corrispondenti a più durate.
Si dovrà infatti determinare la curva Qmax = f(hp(t)) che fa corrispondere a ciascuna precipitazione di durata t la corrispondente portata massima.
A titolo di esempio nel diagramma si riporta come variano le portate massime di piena per un bacino ipotetico caratterizzato da tempo di concentrazione pari a 150 minuti, al variare della durata dell'evento di precipitazione Tp per un prefissato tempo di ritorno T.



Lo stesso procedimento seguito per la determinazione della portata massima si segue per la determinazione del massimo volume defluito.
Il diagramma seguente riporta l'inviluppo dei massimi precedentemente determinati Qmax = f(hp(t)) e l'inviluppo dei massimi volumi defluiti in funzione della durata della precipitazione:



Come si evince dal diagramma la durata della precipitazione che massimizza il volume defluito è molto maggiore della durata che massimizza la portata di piena (circa 400 minuti contro 150 minuti).
Risulta evidente che la determinazione del tempo di concentrazione e quindi della durata da assumere per la precipitazione di progetto risulta essenziale per determinare i valori massimi di portata e volume probabile; in particolare si dovrà fare riferimento a tempi di concentrazione differenti dovendosi dimensionare collettori

o volumi di invaso. Le elaborazioni anzidette presuppongono l'utilizzo di modelli matematici ed uno studio idrologico che comprenda il bacino del recapito finale. È da evidenziare che nei casi meno complessi (per modificazioni del suolo di lieve entità), come si dirà nei paragrafi che seguono, si può ricorre e delle procedure semplificate che senza compromettere la validità della soluzione forniscono comunque le dimensioni necessarie dei dispositivi.

- **Equazione di possibilità pluviometrica**

Per il dimensionamento dell'opera si è fatto riferimento ai parametri stabiliti relativi alle piogge orarie fornite dal Centro Meteorologico di Teolo (ARPAV).

Stazione di VERONA				
Parametri regolarizzazione dati di precipitazione				legge di GUMBEL
P(x) = e^(-alfa * (x - beta))				
1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
N: 31	N: 31	N: 31	N: 31	N: 31
Media: 27.110	Media: 33.742	Media: 38.987	Media: 44.781	Media: 52.858
alfa: .100	alfa: .084	alfa: .080	alfa: .075	alfa: .072
beta: 21.713	beta: 27.374	beta: 32.261	beta: 37.611	beta: .419
Tr = 2	Tr = 2	Tr = 2	Tr = 2	Tr = 2
Xt = 25.40	Xt = 31.72	Xt = 36.85	Xt = 42.50	Xt = 50.50
Parametri curva H = a*T**n : a = 9.086		n = .238	(T = minuti)	
Tr = 5	Tr = 5	Tr = 5	Tr = 5	Tr = 5
Xt = 36.78	Xt = 45.16	Xt = 51.04	Xt = 57.63	Xt = 66.19
Parametri curva H = a*T**n : a = 14.696		n = .208	(T = minuti)	
Tr = 10	Tr = 10	Tr = 10	Tr = 10	Tr = 10
Xt = 44.32	Xt = 54.05	Xt = 60.44	Xt = 67.65	Xt = 76.58
Parametri curva H = a*T**n : a = 18.560		n = .196	(T = minuti)	
Tr = 25	Tr = 25	Tr = 25	Tr = 25	Tr = 25
Xt = 53.85	Xt = 65.29	Xt = 72.31	Xt = 80.30	Xt = 89.72
Parametri curva H = a*T**n : a = 23.545		n = .184	(T = minuti)	
Tr = 50	Tr = 50	Tr = 50	Tr = 50	Tr = 50
Xt = 60.92	Xt = 73.63	Xt = 81.12	Xt = 89.69	Xt = 99.46
Parametri curva H = a*T**n : a = 27.296		n = .177	(T = minuti)	
Tr = 100	Tr = 100	Tr = 100	Tr = 100	Tr = 100
Xt = 67.93	Xt = 81.91	Xt = 89.86	Xt = 99.01	Xt = 109.13
Parametri curva H = a*T**n : a = 31.051		n = .172	(T = minuti)	
Tr = 200	Tr = 200	Tr = 200	Tr = 200	Tr = 200
Xt = 74.92	Xt = 90.16	Xt = 98.57	Xt = 108.30	Xt = 118.76
Parametri curva H = a*T**n : a = 34.817		n = .168	(T = minuti)	

- **CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA**

La portata viene calcolata attraverso l'uso della formula di Turazza secondo cui

$$Q = k \cdot C \cdot i_c \cdot A$$

Dove:
- k = fattore di correzione dell'unità di misura= 0.278
- C = coefficiente di afflusso [f]
- ic = intensità della pioggia di progetto [mm/h]
- Atot = estensione del bacino idrografico [kmq]

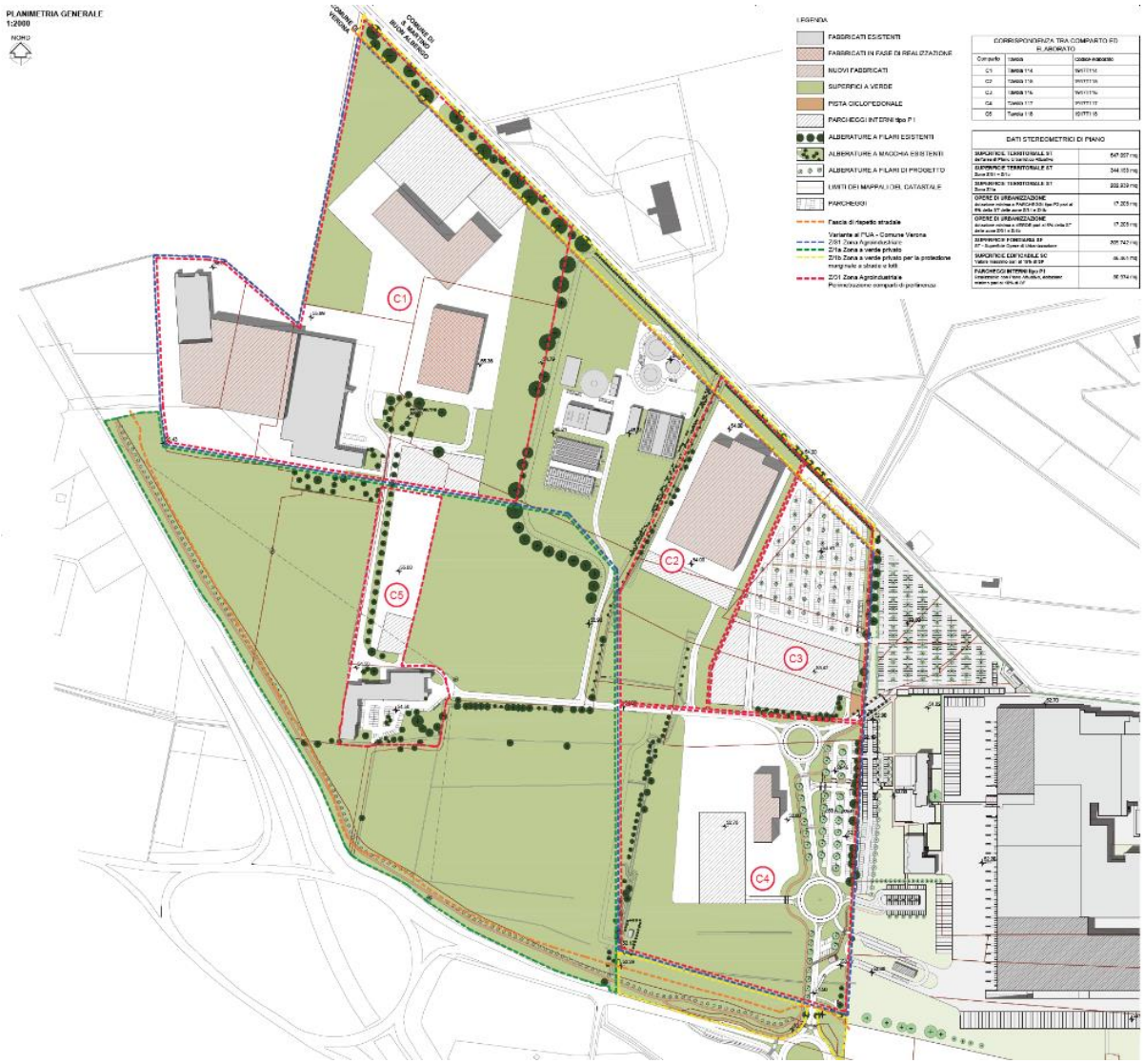
5.4.7. VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA

Il PUA contiene una specifica "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si desume, in relazione alle nuove previsioni urbanistiche, che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello; l'elaborato di "valutazione" indicherà altresì le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni esposte. I coefficienti di deflusso utilizzati sono quelli indicati dalla normativa, e cioè:

TIPI DI SUPERFICIE	φ
Superfici permeabili (aree Verdi)	0,20
Superfici semi permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato,…)	0,60
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali,…)	0,90

Questa invarianza può essere ottenuta prevedendo una serie di invasi (fossi di guardia, canalizzazioni, bacini, ecc.) che consentano di invasare e di laminare il maggior volume di pioggia dovuto all'incremento del coefficiente udometrico delle aree.
Delle di PUA non sono state definiti ambiti per cui definire una caratterizzazione precisa in base a un predeterminato frazionamento tra superfici impermeabili, strade, parcheggi e aree a verde: ogni frazione dell'area considerata avrà un differente grado di permeabilità che risulta maggiore per le aree a verde e minore per le superfici di copertura. Il coefficiente di afflusso (Kaff) varia da un minimo di 0.2 ad un massimo di 0.9, secondo le linee guida riportate nell'Allegato A del D.G.R. n° 1322 del 10/06/2006 e ripreso dalla DGR 2948 del 6 ottobre 2009 e può assumere all'interno di aree adibite a strade, parcheggi e a verde privato valori differenti, secondo la tipologia di intervento adottato; differente risulta la permeabilità tra un parcheggio con autobloccanti e lo stesso realizzato in solo asfalto.
Il contributo netto, in termini di piogge, reso dalle differenti superfici in cui un sito è suddiviso, è dato dal prodotto tra l'estensione A e il suo relativo coefficiente di afflusso Kaff.
Per la determinazione dei volumi di invaso è stato utilizzato il **metodo razionale**, quindi la determinazione del massimo volume da invasare al variare del tempo di pioggia.
Questo metodo consiste nel determinare i volumi entranti e uscenti nel sistema al variare del tempo di pioggia, dalla cui differenza si ottiene il valore del volume di invaso cercato.

	AREA [ha]	AREA TRASFORMATA [ha]	AREA NO TRASF [ha]
COMPARTO 1	13.83	4.04	9.79
COMPARTO 2	4.03	2.07	1.96
COMPARTO 3	3.57	3.08	0.49
COMPARTO 4	7.72	1.70	6.02
COMPARTO 5	2.19	0.83	1.36



LEGENDA

- FABBRICATI ESISTENTI
- FABBRICATI IN FASE DI REALIZZAZIONE
- NUOVI FABBRICATI
- SUPERFICI A VERDE
- PISTA CICLOPEDONALE
- PARCHEGGI INTERNI tipo P1

CORRISPONDENZA TRA COMPARTO ED ELABORATO		
Comparto	Tavola	Codice elaborato
C1	Tavola 114	1917T114
C2	Tavola 115	1917T115
C3	Tavola 116	1917T116
C4	Tavola 117	1917T117
C5	Tavola 118	1917T118

- ALBERATURE A FILARI ESISTENTI
- ALBERATURE A MACCHIA ESISTENTI
- ALBERATURE A FILARI DI PROGETTO
- LIMITI DEI MAPPALI DEL CATASTALE
- PARCHEGGI
- Fascia di rispetto stradale
- Variante al PUA - Comune Verona
- Z/31 Zona Agroindustriale
- Z/1a Zona a verde privato
- Z/1b Zona a verde privato per la protezione marginale a strade e lotti
- Z/31 Zona Agroindustriale Perimetrazione comparti di pertinenza

Si riportano di seguito le analisi riferite ai singoli comparti:

COMPARTO C1 – DATI PLUVIOMETRICI

COEFFICIENTI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA		
Tr [anni]	**a [mm h^n]**	**n**
50	27.30	0.177

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

COMPARTO 1	SUPERFICIE ATTUALE [ha]	SUPERFICIE PROGETTO [ha]	AREA TRASFORMATA [ha]	COEFF. DEFLUSSO
IMPERMEABILI	4.08	7.81	3.74	0.90
SEMIPERMEABILE	1.39	1.69	0.31	0.60
DRENANTE	8.37	4.33	4.04	0.20

	TOTALE SUP EQUIVALENTE	COEFF. DEFLUSSO GLOBALE COMPARTO
ATTUALE	4.04	**0.20**
PROGETTO	4.04	**0.88**

RISULTATI E RIEPILOGO – COMPARTO C1

- Volume netto massimo da invasare **1997** m³

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- Volume totale in ingresso **2433** m³

- Volume in uscita 436 m³

- Volume invaso per ettaro 489 m³

COMPARTO C2 – DATI PLUVIOMETRICI

COEFFICIENTI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA		
Tr [anni]	**a [mm h^n]**	**n**
50	27.30	0.177

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

COMPARTO 2	SUPERFICIE ATTUALE [ha]	SUPERFICIE PROGETTO [ha]	AREA TRASFORMATA [ha]	COEFF. DEFLUSSO
IMPERMEABILI	0.00	1.84	1.84	0.90
SEMIPERMEABILE	0.00	0.23	0.23	0.60
DRENANTE	4.03	1.96	2.07	0.20

	TOTALE SUP EQUIVALENTE	COEFF. DEFLUSSO GLOBALE COMPARTO
ATTUALE	2.07	**0.20**
PROGETTO	2.07	**0.87**

RISULTATI E RIEPILOGO – COMPARTO C2

- Volume netto massimo da invasare **1009** m^3

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- Volume totale in ingresso **1233** m^3

- Volume in uscita 224 m^3

- Volume invaso per ettaro 487 m^3

COMPARTO C3 – DATI PLUVIOMETRICI

COEFFICIENTI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA		
Tr [anni]	**a [mm h^n]**	**n**
50	27.30	0.177

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

COMPARTO 3	SUPERFICIE ATTUALE [ha]	SUPERFICIE PROGETTO [ha]	AREA TRASFORMATA [ha]	COEFF. DEFLUSSO
IMPERMEABILI	0.00	1.69	1.69	0.90
SEMIPERMEABILE	0.00	1.39	1.39	0.60
DRENANTE	3.57	0.49	3.08	0.20

	TOTALE SUP EQUIVALENTE	COEFF. DEFLUSSO GLOBALE COMPARTO
ATTUALE	3.08	**0.20**
PROGETTO	3.08	**0.76**

RISULTATI E RIEPILOGO – COMPARTO C3

- Volume netto massimo da invasare **1269** m³

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- Volume totale in ingresso **1491** m³

- Volume in uscita 222 m³

- Volume invaso per ettaro 412 m³

COMPARTO C4 – DATI PLUVIOMETRICI

COEFFICIENTI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA		
Tr [anni]	**a [mm h^n]**	**n**
50	27.30	0.177

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

COMPARTO 4	SUPERFICIE ATTUALE [ha]	SUPERFICIE PROGETTO [ha]	AREA TRASFORMATA [ha]	COEFF. DEFLUSSO
IMPERMEABILI	1.13	1.71	0.59	0.90
SEMIPERMEABILE	0.00	1.11	1.11	0.60
DRENANTE	6.60	4.90	1.70	0.20

	TOTALE SUP EQUIVALENTE	COEFF. DEFLUSSO GLOBALE COMPARTO
ATTUALE	1.70	**0.20**
PROGETTO	1.70	**0.70**

RISULTATI E RIEPILOGO – COMPARTO C4

- Volume netto massimo da invasare **635** m^3

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- Volume totale in ingresso **758** m^3

- Volume in uscita 123 m^3

- Volume invaso per ettaro 373 m^3

COMPARTO C5 – DATI PLUVIOMETRICI

COEFFICIENTI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA		
Tr [anni]	**a [mm h^n]**	**n**
50	27.30	0.177

COEFFICIENTE DI DEFLUSSO

COMPARTO 5	SUPERFICIE ATTUALE [ha]	SUPERFICIE PROGETTO [ha]	AREA TRASFORMATA [ha]	COEFF. DEFLUSSO
IMPERMEABILI	0.98	0.98	0.00	0.90
SEMIPERMEABILE	0.00	0.83	0.83	0.60
DRENANTE	1.21	0.38	0.83	0.20

COMPARTO C2	TOTALE SUP EQUIVALENTE	COEFF. DEFLUSSO GLOBALE COMPARTO
ATTUALE	0.83	**0.20**
PROGETTO	0.83	**0.60**

RISULTATI E RIEPILOGO – COMPARTO C5

- Volume netto massimo da invasare **257** m³

In base al volume massimo da invasare, è possibile determinare le altre grandezze ad esso collegate:

- Volume totale in ingresso **317** m³

- Volume in uscita 60 m³

- Volume invaso per ettaro 309 m³

5.4.7.1. MISURE COMPENSATIVE RELATIVE ALLA COMPATIBILITA' IDRAULICA

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene riducendo ragionevolmente le portate in uscita durante gli eventi meteorici.
Gli invasi necessari a laminare le portate di piena possono essere realizzati secondo le modalità descritte di seguito, principalmente attraverso i sistemi sottoelencati:
- rete di fognatura dotata di condotte sovradimensionate per consentire un invaso distribuito in rete.
- smaltimento ed accumuli nel terreno con trincee drenanti
- smaltimento ed accumulo in pozzi perdenti
- bacini di laminazione, realizzati mediante la depressione delle aree verdi, collegati alla rete di scolo per mezzo di un manufatto che limiti le portate scaricate;
- vasche di laminazione o sistemi di stoccaggio sotterranei, collegati alla rete di scolo per mezzo di un manufatto che limiti le portate scaricate

A) SOVRADIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE
La realizzazione di una rete di fognatura dotata di condotte sovradimensionate può consentire di evitare il ricorso ad imponenti opere idrauliche puntuali (la cui costruzione è difficilmente perseguibile in contesti urbani ed infrastrutturali complessi) e ben si presta ad utilizzare come sede di invaso quella sottostante alla rete stradale ed ai piazzali.
L'impiego di tale sistema prevede che le acque siano accumulate in volumi interni realizzati maggiorando opportunamente i diametri del sistema di raccolta. A valle dei collettori di invaso si deve prevedere un pozzetto di controllo dotato di apposito manufatto per regolare il deflusso dell'acqua verso il recapito.

B) SMALTIMENTO MEDIANTE ACCUMULO NEL TERRENO CON TRINCEE DRENANTI
Il sistema di accumulo e smaltimento delle acque meteoriche mediante l'utilizzo di trincee drenanti, prevede la realizzazione di trincee riempite con idoneo materiale tale da garantire l'infiltrazione, l'accumulo ed il successivo smaltimento delle acque piovane.
Le acque meteoriche raccolte vengono convogliate in tali trincee mediante l'utilizzo di apposite tubazioni drenanti che consentano la fuoriuscita parziale e l'infiltrazione delle acque trasportate all'interno dei bacini di raccolta, dove l'acqua di pioggia viene accumulata e smaltita mediante infiltrazione nel terreno circostante.

C) SMALTIMENTO ED ACCUMULO MEDIANTE POZZI PERDENTI
Come prevede il DGR 2948/09 e smi, la dispersione nel sottosuolo è possibile se non ci sono recettori superficiali ed è impossibile connettersi alla rete delle acque bianche; la dispersione è l'unico modo per allontanare il 100% delle acque, qualora la permeabilità lo consenta. Tale sistema se adeguatamente dimensionato può essere impiegato in parte anche come invaso.
Questa sistema di accumulo e smaltimento delle acque avviene tramite l'escavazione di pozzi opportunamente dimensionati in cui le acque vengono disperse dal fondo e dalla superficie laterale degli elementi costituenti il pozzo.

D) BACINI DI LAMINAZIONE INSERITI IN AREE VERDI
I bacini di laminazione inseriti in aree a verde depresse e destinati a raccogliere le acque meteoriche sono uno dei dispositivi più semplici ed economici da realizzare.

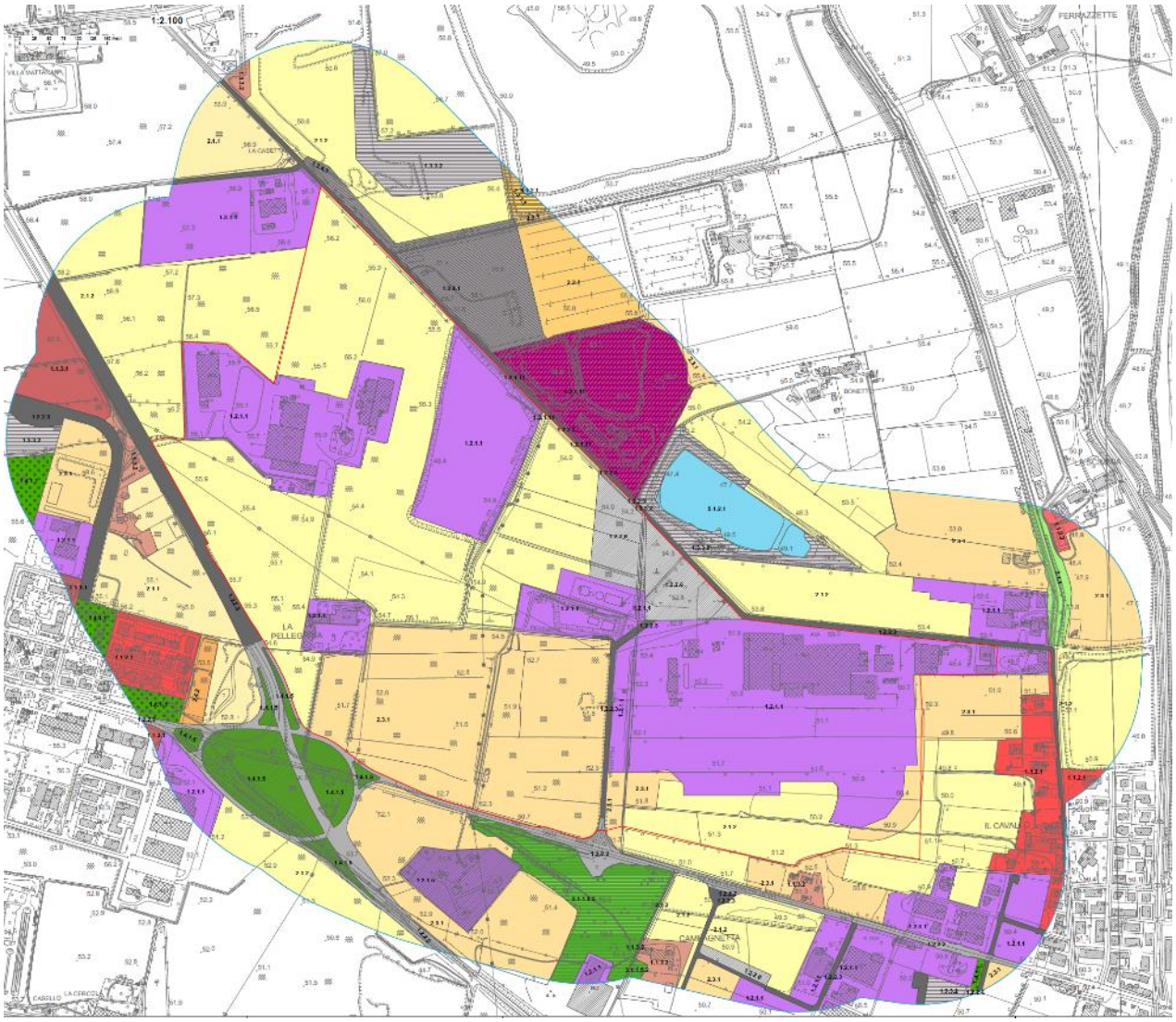
Possono esser utilizzati qualora siano presenti delle depressioni naturali del terreno urbanisticamente inutilizzabili o già esistenti in forma di bacini naturali. Permettono di laminare l'onda di piena riducendo la portata al colmo senza modificare il volume complessivo di deflusso.
Se usato come unico o principale sistema di compensazione mitigativo, la superficie non può esser utilizzata per altri scopi quali verde pubblico ma esclusivamente quale vasca di espansione.
Tale sistema può esser realizzato si è in compresenza di un impianto di fitodepurazione. Poiché è noto che la prima frazione dei volumi di pioggia può presentare carichi inquinanti, tale tipo di bacino di laminazione viene spesso abbinato ad una bacino di prima pioggia interrato e collegato all'impianto di depurazione.
Il bacino di laminazione può essere suddiviso in comparti caratterizzati da diversa frequenza di allagamento: suddividendo il fondo del bacino in vari comparti a quote diverse o, in alternativa, mediante argini interni di separazione tracimabili si ha la possibilità di razionalizzare le operazioni di manutenzione.
In corrispondenza della sezione di valle del bacino dovrà essere previsto un pozzetto con bocca tarata per la limitazione della portata scaricata nel ricettore.

E) VASCHE DI LAMINAZIONE

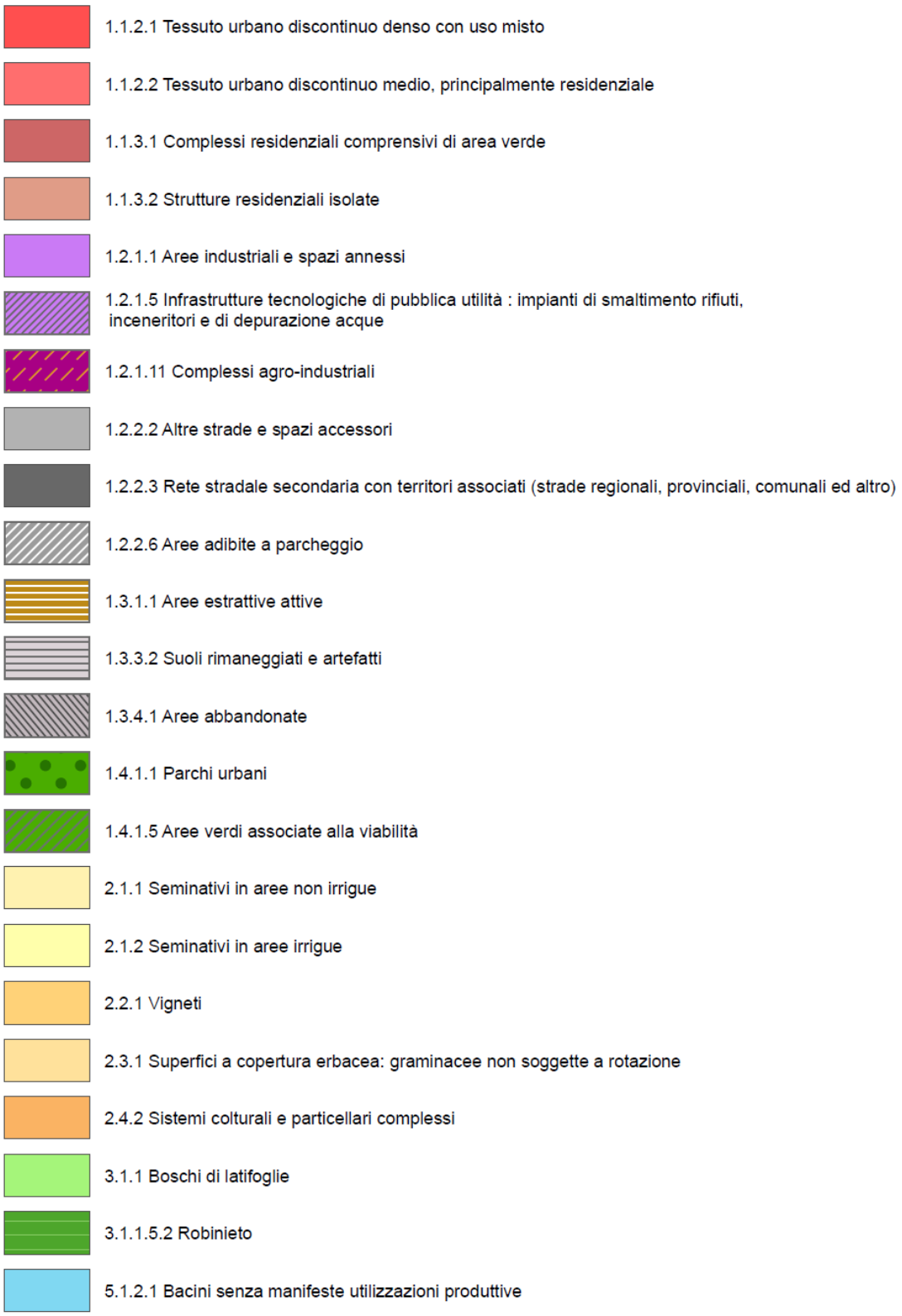
La vasca di laminazione è un sistema costituito da un bacino di accumulo interrato in grado di contenere temporaneamente un determinato volume d'acqua che in genere entra repentinamente sotto forma di onda di piena da una rete di monte e di restituirlo a valle quando è passato il colmo che può generare una situazione di criticità alla rete meteorica di valle.
Si tratta quindi di un manufatto interposto, in genere, tra il collettore finale di una rete e l'emissario terminale avente sezione trasversale insufficiente a fare defluire la portata di piena in arrivo dalla rete stessa.
Esso viene dimensionato in funzione della differenza di portata tra la portata di piena e la portata smaltibile dalla rete nel ricettore finale.
Quindi il ruolo principale delle vasche di laminazione di una rete meteorica è quello di fungere da volano idraulico immagazzinando temporaneamente una parte delle acque di piena smaltite da una rete di monte e restituendole a valle quando è passato il colmo dell'onda di piena. Detti manufatti devono essere soggetti a manutenzioni ordinarie al fine di controllare il forte rischio di formazione di microorganismi tipici delle acque stagnanti. Per questo motivo è sempre consigliabile abbinare alle vasche di laminazione altri sistemi ritentivi come la microlaminazione.
La restituzione delle acque invasate temporaneamente, realizzata a gravità o più di frequente per sollevamento meccanico, è in genere effettuata in modo che nell'emissario di valle defluisca la portata massima compatibile con la sua capacità di evacuazione, così da realizzare il volume minimo del serbatoio di laminazione. Nella pratica corrente si riscontra che le acque che afferiscono alla rete di raccolta sovente sono inquinate. È noto infatti che le acque di prima pioggia (mediamente stimate in 5 mm di acqua su tutta la superficie impermeabile) sono quelle che dilavano la maggior parte delle sostanze inquinanti che in tempo secco si sono depositate sulle superfici impermeabili. In particolare le aree destinate a parcheggio o a transito veicolare raccolgono rilevanti quantità di dispersioni oleose o di idrocarburi che, se non opportunamente raccolte e concentrate, finiscono col contaminare la falda e progressivamente intaccano la qualità del ricettore.
Per ovviare a tal inconveniente sarà necessario anteporre alle vasche dei serbatoi di accumulo (in cls, vetroresina, pe) e trattamento che consentano di raccogliere tale volume, concentrino le sostanze flottate e accumulino i solidi trasportati prima di rilanciarlo nella vasca volano.
Il disoleatore deve essere del tipo statico in vetroresina o in c.a.v. con vano di disoleazione funzionante a flottazione, vano di filtrazione a carboni attivi, e/o serbatoio di recupero oli; funzionanti in linea o mediante

pompe di sollevamento. Inoltre per preservare la funzionalità delle vasche di laminazione e dei loro organi, occorre prevedere anche dei sistemi dissabbiatori (vasche dissabbiatrici) che possono altresì essere integrati nei sistemi disoleatori.
Il dimensionamento delle vasche deve essere eseguito ai sensi del D.L. 152/2006 e del PTA Regionale.
Per tutta la portata eccedente, le vasche devono essere dotate di un sistema by-pass con un dispositivo di scolmatore automatico funzionante mediante valvola di chiusura a galleggiamento oppure con un gioco di livelli. Deve essere anche prevista la manutenzione ordinaria del sistema che consiste nel controllare ed eventualmente pulire/sostituire i filtri, controllare ed eventualmente svuotare in discariche autorizzate il serbatoio di recupero oli nel caso di recupero a flottazione, controllare ed eventualmente svuotare la vasca dissabbiatrice, controllore il corretto funzionamento delle eventuali pompe. Il sistema dovrà essere inoltre tarato in modo che la portata trattata dovrà essere restituita alla rete entro le 24 ore successive all'evento e dopo le prime 6 ore.

5.4.8. USO DEL SUOLO



Uso del suolo



SINTESI DI VALUTAZIONE

CONCLUSIONI RELATIVAMENTE AGLI IMPATTI SULLA MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO		
COMPONENTE	**VALUTAZIONE SULLE POSSIBILI PERTURBAZIONI**	
Suolo e sottosuolo	L'ambito oggetto di intervento corrisponde a una perimetrazione di un PUA già approvato, rispetto al quale la variante valutata definisce alcuni margini di flessibilità in riferimento ai comparti e alla possibilità di attuare a stralci l'intero comparto produttivo. Si ritiene che l'intervento non possa configurarsi come consumo di suolo agricolo, ma che la variante vada a confermare un ambito già al momento compromesso inserito negli strumenti urbanistici vigenti come ambito consolidato – in parte – e in parte come area in trasformazione per specifiche destinazioni d'uso. L'intero comparto verrà riordinato e riorganizzato attraverso il completamento dei fabbricati all'interno dei comparti e la riprogettazione degli spazi aperti, attraverso l'utilizzo di materiali atti a minimizzare qualsiasi possibile impatto del progetto sul sistema ambiente. In virtù delle caratteristiche del terreno di fondazione l'intervento risulta essere possibile dal punto di vista geotecnico, e a supporto di quanto detto è stata prodotta una specifica relazione riferita alla verifica delle caratteristiche geotecniche del terreno a seguito di sondaggi effettuati. Gli effetti legati allo sversamento di acque di dilavazione nel sottosuolo saranno limitati in quanto sono previsti sistemi di abbattimento degli inquinanti (vasche di prima pioggia), e comunque lo studio di compatibilità idraulica ha previsto le opportume misure compensative riferite alla regimazione delle acque e al mantenimento dell'invarianza idraulica del comparto. In generale, grazie alle misure mitigative previste si ritiene che l'attuazione PUA induca effetti trascurabili sulla componente SUOLO E SOTTOSUOLO Tema Compatibilità idraulica La valutazione di compatibilità idraulica è stata predisposta per individuare la significatività idraulica dell'intervento e all'individuazione delle misure necessarie per il mantenimento dell'invarianza idraulica relativamente al progetto di variante, il quale prevede	

	un incremento dell'impermeabilizzazione attuale del suolo. L'istanza di variante al PUA consiste nella modifica delle destinazioni d'uso delle superfici di ampliamento, la riperimetrazione e nuova configurazione dei comparti e la variazione della viabilità interna del piano. Tutte queste modifiche, come specificato nella relazione tecnicoillustrativa, non incidono sui criteri informatori del PUA approvato. Secondo quanto descritto nell'allegato A del DGR 2948 del 06 ottobre 2009 (Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative e indicazioni tecniche), di cui si riporta di seguito stralcio, il caso in esame risulta codificabile come intervento di trasformazione urbanistica che non necessita della realizzazione di dispositivi di invarianza idraulica in quanto la laminazione delle portate in eccesso avviene direttamente sul terreno. *In caso di terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di 10-3 m/s e frazione limosa inferiore al 5%), in presenza di falda freatica sufficientemente profonda e di regola in caso di piccole superfici impermeabilizzate, è possibile realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso prodotti dall'impermeabilizzazione. Questi sistemi, che fungono da dispositivi di reimmissione in falda, possono essere realizzati, a titolo esemplificativo, sotto forma di vasche o condotte disperdenti posizionati negli strati superficiali del sottosuolo in cui sia consentito l'accumulo di un battente idraulico che favorisca l'infiltrazione e la dispersione nel terreno. I parametri assunti alla base del dimensionamento dovranno essere desunti da prove sperimentali. Tuttavia le misure compensative andranno di norma individuate in volumi di invaso per la laminazione di almeno il 50% degli aumenti di portata.* *Qualora si voglia aumentare la percentuale di portata attribuita all'infiltrazione, fino ad una incidenza massima del 75%, Il progettista dovrà documentare, attraverso appositi elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi*	

	di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, almeno per un tempo di ritorno di 100 anni nei territori di collina e montagna e di 200 anni nei territori di pianura. *Qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno.* *Occorre comunque tenere presente che la mancanza di sistemi di scolo delle acque, in terreni di acclività non trascurabile, può portare ad altre controindicazioni in termini di stabilità del versante. Nei casi in cui lo scarico delle acque meteoriche da una superficie giunga direttamente al mare o ad altro corpo idrico il cui livello non risulti influenzato dagli apporti meteorici, l'invarianza idraulica delle trasformazioni delle superfici è implicitamente garantita a prescindere dalla realizzazione di dispositivi di laminazione.* Considerando le caratteristiche del sito oggetto di intervento e la non prossimità di corsi d'acqua all'interno dei quali recapitare le acque meteoriche insistenti sulle aree in analisi, richiamando a tale fine l'art.39 del PTA della Regione Veneto, non si ritiene tecnicamente ed economicamente conveniente lo scarico delle acque meteoriche di dilavamento all'interno degli acquiferi prossimi all'area. I corpi idrici recettori prossimi nell'area di intervento risultano presenti solamente nella porzione est del lotto di intervento, presentando caratteristiche inadeguate ai fini del ricevimento delle acque meteoriche di dilavamento, essendo realizzati ed utilizzati unicamente per fini irrigui a carattere stagionale, con livelli idrici estremamente variabili e non modificabili. L'eventuale intervento di convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento all'interno di idonei corpi idrici recettori risulta di conseguenza economicamente non sostenibile a fronte dei benefici ambientali raggiungibili. In conclusione, considerando che	

	- il coefficiente di filtrazione è maggiore rispetto a 10-3 m/s ed oltre alle indagini ambientali sono state realizzate prove in sito che confermano le assunzioni iniziali - la falda freatica è sufficientemente profonda rispetto alla quota di imposta sia del sistema di raccolta che di smaltimento delle acque meteoriche - il dimensionamento delle opere di smaltimento ed accumulo delle acque mediante pozzi perdenti è stato condotto considerando un'intensità di pioggia pari a 200 mm/h, valore superiore ai valori caratteristici per tempi di ritorno pari a 200 anni per la zona in analisi - tutte le aree coperte saranno realizzate con un franco idrico di 15 cm al fine di consentire la laminazione della portata eccedente i 200 mm/h (sovradimensionamento superiore al 75%) e relativo agli scrosci caratterizzati da elevate intensità e breve durata sui nuovi piazzali e sulle nuove zona di manovra impermeabilizzate. Si ritiene efficace quindi, come sistema di smaltimento delle acque meteoriche atto a garantire il principio dell'invarianza idraluca delle aree descritte, il sistema a pozzi perdenti. Lo scarico delle acque meteoriche avverrà quindi nel sottosuolo, secondo le modalità precedentemente descritte, dimensionando le reti di raccolta ed i sistemi di scarico delle acque di pioggia secondo i paramentri precedentemene definiti. Qualora sia necessario verrà garantita la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia. Il terreno sul quale insiste la ditta oggetto di valutazione è al momento già a destinazione produttiva, e le opere edilizie non comportano alcuna modifica alla naturalità già scarsa dell'area valutata. La localizzazione della Ditta non comporta comunque azioni di progetto che possano comportare né sottrazione di suolo, né sottrazioni di habitat, come si evince anche dalla lettura dell'uso del suolo dell'ambito. Anche per quanto riguarda l'occupazione temporanea delle aree in prossimità dei cantieri si evidenzia che questa è limitata al periodo di tempo necessario alla realizzazione delle varie opere edilizie. A lavori ultimati	

	tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari. Le opere di urbanizzazione del Piano Urbanistico Attuativo approvato e relativa convenzione vengono confermate anche nella variante. Saranno allegati alla variante gli elaborati relativi al progetto definitivo di parcheggio nord e pista ciclabile. La superficie da vincolare ad uso pubblico e destinata a parcheggi posta nel comparto C3 rimarrà invariata come consistenza, solo i mappali saranno frazionati e aggiornati all'interno della bozza di convezione allegata alla presente istanza. Il sedime della pista ciclabile sarà completato con frazionamento e successivo vincolo ad uso pubblico, da sottoscrivere nella Convenzione Urbanistica, di porzione di scarpata. Il parcheggio vincolato ad uso pubblico e inserito all'interno del Comparto C3 è collegato mediante due passaggi all'adiacente parcheggio sito nel Comune di S. Martino B.A. anch'esso vincolato ad uso pubblico. Gli effetti del PUA sulla matrice suolo – sottosuolo si considerano pertanto non significativi.	

5.5. MATRICE INQUINANTI FISICI/SALUTE PUBBLICA

matrice	INDICAZIONE DI SOSTENIBILITA'	TERMINI/INDICATORI	MITIGAZIONI GIA' ADOTTATE	EFFETTI IPOTIZZABILI DAL NUOVO INTERVENTO	PROPOSTA DI MONITORAGGIO
Inquinanti fisici	Inquinamento luminoso	Maggiore luminanza	Il progetto prevede dei corpi illuminanti a basso impatto e in conformità alla LR 31/2015	Invariato	Verifica della corretta disposizione dei corpi illuminanti
matrice	**INDICAZIONE DI SOSTENIBILITA'**	**TERMINI/INDICATORI**	**MITIGAZIONI GIA' ADOTTATE**	**EFFETTI IPOTIZZABILI DAL NUOVO INTERVENTO**	**PROPOSTA DI MONITORAGGIO**
Agenti fisici	Inquinamento elettromagnetico	Campo elettromagnetico	Nessuna mitigazione in quanto l'ambito di progetto risulta esterno alla fascia di rispetto degli elettrodotti	Nessun impatto	-
matrice	**INDICAZIONE DI SOSTENIBILITA'**	**TERMINI/INDICATORI**	**MITIGAZIONI GIA' ADOTTATE**	**EFFETTI IPOTIZZABILI DAL NUOVO INTERVENTO**	**PROPOSTA DI MONITORAGGIO**
Agenti fisici	Produzione rifiuti	Maggiore produzione rifiuti	Definizione degli opportuni spazi a deposito e stoccaggio dei diversi materiali	Modifica non sostanziale	Verifica della corretta disposizione dei sistemi di raccolta e corretta gestione del ciclo dei rifiuti in fase di esercizio. In fase di cantiere corretta gestione della procedura terre e rocce da scavo

5.5.1. INQUINAMENTO ACUSTICO

La durata prevista dei lavori che generano maggior rumore (scavi, reinterri, formazione del pacchetto stradale, si stima possa essere contenuta nell'arco temporale massimo di qualche mese, durante i quali è prevista la formazione di polveri e l'incremento del livello di rumore durante le ore lavorative, dovuto sia alle fasi di realizzazione che al flusso veicolare.

I mezzi impiegati saranno prevalentemente escavatori, pale meccaniche, rulli di compattazione, autocarri per la movimentazione dei materiali. Vengono di seguito riportati i livelli sonori attesi, relativi alle varie fasi di realizzazione dell'intervento.
Si riporta di seguito la tabella di riferimento relativa ai valori dei livelli sonori per le diverse fasi operative del cantiere:

Fase operativa	Livello sonoro (dBA)
Esecuzione scavi	65
Realizzazione fondazioni	60
Costruzione	60
Finiture	65
Montaggio opere elettromeccaniche	55

Dall'analisi dei dati in tabella, è quindi possibile osservare che il livello sonoro oscillerà tra 55 e 65 dBA, in dipendenza delle fasi di realizzazione e che, comunque, tali emissione sono concentrate durante le ore lavorative. Tali emissioni, come sopra riportato, riguardano solamente le ore diurne e sono soprattutto concentrate nei primi mesi di cantiere.
E' in ogni caso opportuno osservare che i valori attesi sono misurati alla fonte dell'emissione e deve essere quindi considerato il livello di attenuazione, dovuto a misurazioni effettuate, ad esempio, al perimetro dell'area d'impianto.

EMISSIONI IN ATMOSFERA DOVUTE AL RUMORE: MISURE MITIGATIVE

Per durre il rumore è possibile intervenire sia in fase di cantiere che in fase di esercizio per limitare ulteriormente gli effetti:

- In fase di cantiere verranno previsti inteventi di mitigazione di tipo sia logistico/organizzativo che di tipo tecnico/cosruttivo: verrà pertanto organizzato il cantiere evitando la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative, allontanando le sorgenti da recettori che si possano considerare sensibili.
- per quanto riguarda la fase di cantiere, particolare attenzione dovrà essere posta nelle operazioni di eventuali demolizioni e comunque nel momento dello scavo delle fondazioni, durante le quali si avranno i maggiori impatti dovuti al transito dei mezzi da cantiere ed alle lavorazioni eseguite dalle macchine operatrici. Si provvederà a recintare in modo adeguato il cantiere, e le lavorazioni dovranno comunque essere ristrette alla sola fascia diurna.
- Verranno utilizzate macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative.
- La progettazione esecutiva dell'intervento avverrà, nel pieno rispetto della normativa vigente in merito ai requisiti acustici passivi degli edifici, applicando tutti gli accorgimenti necessari per garantire elevati livelli di confort acustico.

Dal punto di vista acustico per la costruzione dello scenario di riferimento dello stato attuale si rileva che l'ambito di progetto si trova all'interno di un tessuto già urbanizzato.
in riferimento al Piano di classificazione acustica del comune di Verona, l'area oggetto di intervento si trova in classe V, "aree prevalentemente industriali", rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Tale classe è confermata dal Piano di classificazione acustica del Comune di San Martino Buon Albergo relativamente all'area dello stabilimento principale.
A nord, nel territorio del Comune di San Martino Buon Albergo, confina con un'area di classe III/A – zona agricolo forestale, mentre nel comune di Verona, sempre a nord, si estende la zona di classe V come area

contigua. Ad est dell'area, nel comune di San Martino Buon Albergo, è ancora un'area di classe III/A "zona agricolo forestale", che separa la classe V del sito industriale da una zona abitativa inquadrata come classe III. Questo ad eccezione di un corridoio sulla parte nord dove si dividono, senza la presenza di fasce di transizione, una zona acustica di classe V da una zona acustica di classe III. Il territorio a sud dell'area, nel comune di San Martino Buon Albergo e in parte anche nel comune di Verona, mantiene la stessa classificazione acustica. Ad ovest, a parte il tratto di pertinenza stradale che è di classe IV, confina con un'area acustica di classe III dalla quale è separato con due fasce di transizione.
Gli impianti tecnologici, all'interno dei comparti oggetto di valutazione all'interno del PUA, verranno progettati adottando particolare cura nel limitare il rumore da essi prodotto, principalmente per quanto riguarda la diffusione nell'ambiente esterno.
Verrà posta una particolar attenzione ai limiti acustici ed orari nel periodo di cantierizzazione.

La fase di cantierizzazione delle opere, nel caso in esame, in particolare per le opere edili e infrastrutturali, può generare impatti significativi sul territorio e sulla collettività, e può essere in taluni casi più rilevante nell'analisi degli impatti rispetto alla fase di esercizio.

5.8.2. STAZIONI RADIO BASE

Nell'area oggetto di intervento non sono presenti stazioni radio base, come evidenziato dal Sito Arpav. Sono presenti due stazioni in Comune di San Martino Buon Albergo

5.8.3. INQUINAMENTO LUMINOSO

La Regione del Veneto è stata la prima in Italia ad emanare, nel 1997, una legge per la prevenzione dell'inquinamento luminoso.
Nel 2009 la Regione ha varato la nuova Legge regionale n. 17: "**Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici**".
Finalità della normativa:
- la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico in tutto il territorio regionale;

- la riduzione dei consumi energetici dovuti all'illuminazione;
- l'uniformità dei criteri di progettazione ai fini del miglioramento della qualità luminosa degli impianti esterni di illuminazione;
- la protezione dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- la salvaguardia del cielo stellato;
- la protezione dei beni paesistici;
- la formazione di tecnici competenti in materia;
- la divulgazione al pubblico.

La normativa prevede la predisposizione da parte dei Comuni di un "**Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso**" (Picil).

Il "Piano" è un atto di programmazione per la realizzazione dei nuovi impianti di illuminazione esterna e per ogni intervento di modifica, adeguamento, manutenzione, sostituzione ed integrazione sulle installazioni di illuminazione esterna già esistenti nel territorio comunale.

La normativa, oltre ai compiti di Regione, Province e Comuni, prevede che, per i nuovi impianti di illuminazione esterna, compresi quelli a scopo pubblicitario, si debba richiedere un'autorizzazione al Comune allegando il "Progetto illuminotecnico" redatto da un professionista.

Inoltre, la Legge regionale, prevede i criteri per la progettazione e l'esecuzione degli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata; nonché i requisiti per gli adeguamenti degli impianti esistenti.

Sono state fissate anche delle fasce di rispetto degli Osservatori astronomici. Poichè il territorio del Comune di Verona è inserito in queste fasce, le modalità e i tempi per l'adeguamento degli impianti esistenti non a norma sono più ristretti.

L'articolo 9 della Legge regionale 17/09 elenca i requisiti necessari perché un impianto di illuminazione esterna sia conforme ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico.

Si richiama a supporto della progettazione il seguente allegato, dalla legge regionale 27 giugno 1997, n° 22:

ALLEGATO C - Criteri tecnici perla progettazione, realizzazione e gestione di impianti di illuminazione esterna (previsto dall'articolo 11):

1. Impiegare preferibilmente sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione.

2. Per le strade con traffico motorizzato, selezionare ogniqualvolta ciò sia possibile i livelli minimi di luminanza ed illuminamento consentiti dalle normative UNI 10439.

3. Evitare per i nuovi impianti l'adozione di sistemi di illuminazione a diffusione libera o diffondenti o che comunque emettano un flusso luminoso nell'emisfero superiore eccedente il tre per cento del flusso totale emesso dalla sorgente.

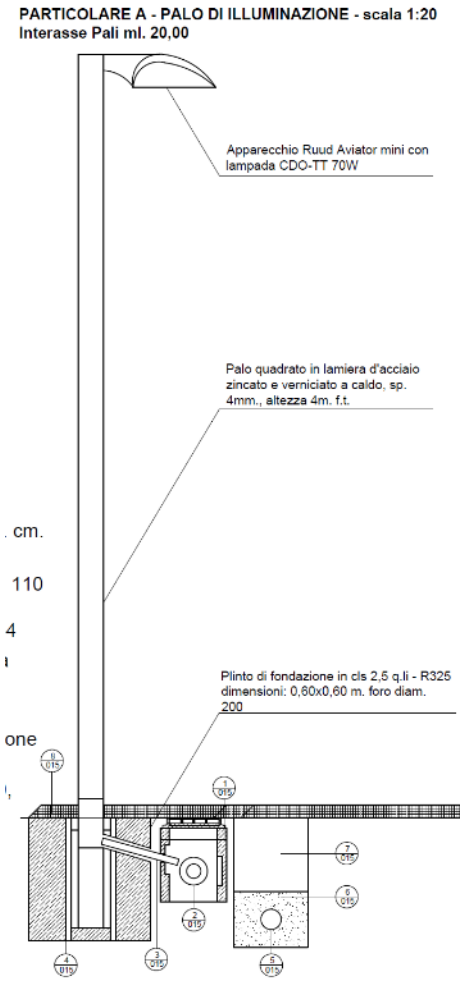
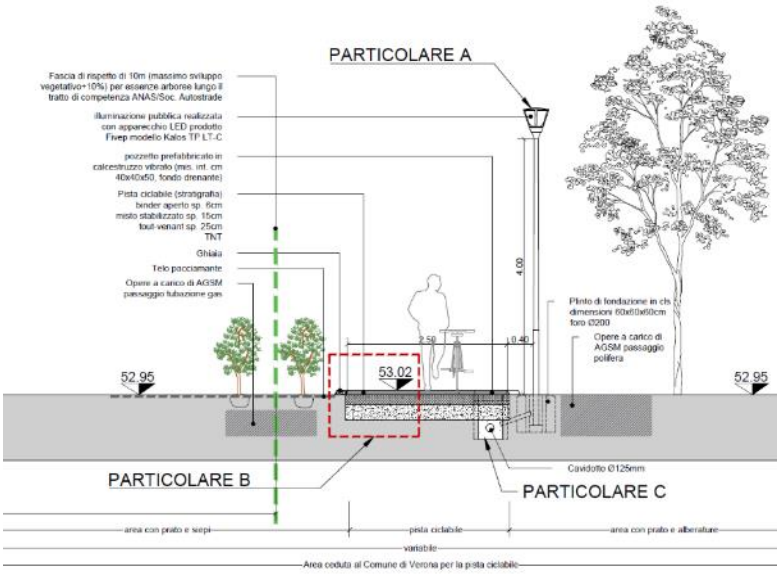
4. Limitare l'uso di proiettori ai casi di reale necessità, in ogni caso mantenendo l'orientazione del fascio verso il basso, non oltre i sessanta gradi dalla verticale.

5. Adottare sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso, fino al cinquanta per cento del totale, dopo le ore ventidue, e adottare lo spegnimento programmato integrale degli impianti ogniqualvolta ciò sia possibile, tenuto conto delle esigenze di sicurezza.

Si riportano di seguito alcune indicazioni progettuali relative alla progettazione dell'illuminazione degli spazi aperti, come contenute nel PUA adottato:

PLANIMETRIA GENERALE PARCHEGGI
SCHEMA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E PIANTUMAZIONI
Scala 1:500

Nella fase di progettazione esecutiva delle opere di urbanizzazione e dei singoli edifici che compongono il PUA, in particolare i dispositivi illuminotecnici, verranno dimensionati seguendo i dettami della normativa regionale vigente in termini di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti.

- **Illuminazione pista ciclabile**

La pubblica illuminazione è prevista con pali di altezza 4,00m ad interasse di circa 25,00m (apparecchio illuminante come riportato nell'Allegato B) con intercalate le piantumazioni come riportato nell'elaborato di variante 1917T178B.
Come richiesto dall'Ente AGSM e a carico di quest'ultimo (Conferenza dei Servizi dei Servizi con nota del 17/03/2017 PG 73699), parallelamente alla pista ciclabile, esternamente il suo sedime e per tutta la sua lunghezza, saranno posizionati sul lato nord un nuovo cavidotto della rete di energia elettrica e a sud una nuova condotta della rete gas.