



Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali

**VARIANTE AL
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT) 2015
DEL COMUNE DI BRESCIA**

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)

ALLEGATO 02 al RAPPORTO AMBIENTALE

**VALUTAZIONE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE
DEGLI AMBITI DI TRASFORMAZIONE E DEI PROGETTI SPECIALI**

Parte 1

Maggio 2015



INDICE

1. Premessa.....	3
2. Indicatori di Valutazione (Pressione/Stato).....	4
3. Schede di Valutazione degli Ambiti di Possibile Trasformazione	11
4. Definizione di alcuni Indicatori di Valutazione.....	16

1. PREMESSA

In questa relazione viene descritta la fase di Valutazione di:

- Progetti di Trasformazione del Documento di Piano;
- Progetti Speciali del Piano delle Regole;
- Progetti Speciali del Piano dei Servizi.

La descrizione di queste iniziative urbanistiche è riportata nei seguenti documenti della Proposta di Piano a cui si rimanda per gli aspetti di dettaglio:

- All. B – VAS Progetti di trasformazione del Documento di Piano;
- All. C – VAS Progetti Speciali del Piano delle Regole;
- All. D – VAS Progetti Speciali del Piano dei Servizi.

Nei capitoli che seguono si prenderanno in esame gli obiettivi generali, gli indicatori utilizzati nella fase di verifica degli aspetti di sostenibilità per la valutazione delle iniziative sopra elencate.

2. INDICATORI DI VALUTAZIONE (PRESSIONE/STATO)

Gli indirizzi normativi già presentati in diversi documenti del Rapporto Ambientale non sviluppano in modo conclusivo le informazioni da includere nel rapporto stesso. Pertanto, per evitare personalismi nell'approccio ad una tematica così delicata - che interessa tutti i diversi aspetti legati ai temi ambientali - si è ritenuto opportuno fare riferimento al progetto ENPLAN "Evaluation Environmental des Plans et Programmes" e si è attivata una stretta collaborazione con i soggetti istituzionali competenti.

In particolare, in coerenza con la precedente VAS per l'adozione del PGT vigente, si sono definiti gli **indicatori di stato** da considerare nell'analisi delle tematiche ambientali.

Per quanto concerne l'individuazione-definizione degli **Indicatori di Valutazione degli Ambiti di Possibile Trasformazione** si sono considerati due documenti autorevoli, e precisamente il Manuale UE 98 ed il manuale ENPLAN.

Tali documenti definiscono in linea generale i criteri di sostenibilità da considerare nella VAS, e quindi forniscono ulteriori elementi di interesse da considerare nella valutazione di sostenibilità.

Di seguito si riportano detti criteri.

Criteri di sostenibilità del Manuale UE 98 :

1. Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili
2. Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione
3. Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi /inquinanti
4. Conservare e migliorare lo stato della fauna e flora selvatiche degli habitat e dei paesaggi
5. Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche
6. Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali
7. Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale
8. Protezione dell'atmosfera (riscaldamento del globo)



9. Sensibilizzare maggiormente alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale
10. Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile

Criteri di sostenibilità del Manuale operativo di ENPLAN:

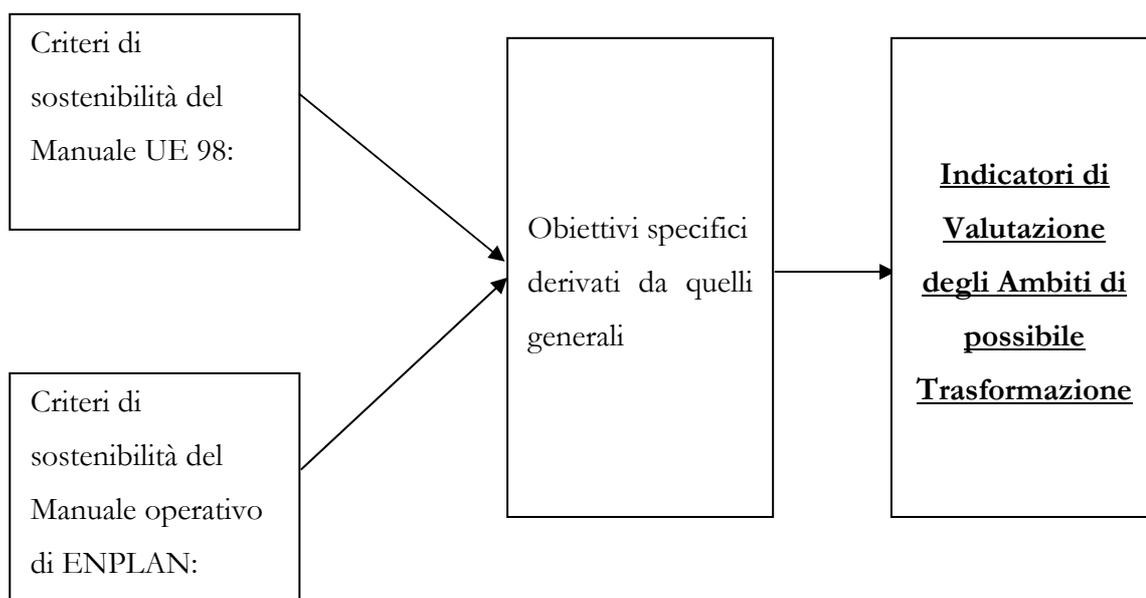
1. Influenza prevedibile sul cambiamento climatico
2. Alterazioni e miglioramenti principali nel ciclo naturale dell'acqua
3. Bilancio energetico generale
4. Generazione di nuovi rischi
5. Destruutturazione degli ecosistemi
6. Cambiamenti nella struttura degli usi del suolo
7. Generazione di rifiuti
8. Alterazioni nel ciclo di materiali.

Sulla base delle indicazioni dei suddetti documenti e delle valutazioni ambientali emerse dal **Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente** allegato al Rapporto Ambientale, dai Criteri Generali di sostenibilità è stato possibile convergere agli Obiettivi Specifici derivati da quelli Generali.

Successivamente, dagli Obiettivi Specifici derivati da quelli Generali si è proceduto verso un livello di maggior dettaglio individuando gli **Indicatori di valutazione degli Ambiti di possibile Trasformazione**.

Di seguito si riportano:

- **lo schema a blocchi che presenta in modo sintetico il suddetto processo di definizione di Criteri-Obiettivi-Indicatori;**
- **gli Obiettivi Specifici derivati da quelli Generali;**
- **gli Indicatori di Valutazione degli Ambiti di possibile Trasformazione.**



Obiettivi Specifici derivati da quelli Generali

- minimizzazione dell'utilizzo di risorse energetiche non rinnovabili;
- contenimento delle emissioni nell'atmosfera con effetti sulla salute;
- contenimento delle emissioni nell'atmosfera con effetti sul clima;
- riduzione dei chilometri percorsi;
- riduzione della produzione dei rifiuti;
- contenimento dell'inquinamento acustico;
- contenimento dell'inquinamento elettromagnetico;
- contenimento dell'inquinamento luminoso;
- riduzione dell'esposizione dei cittadini all'inquinamento atmosferico, acustico, elettromagnetico;
- tutela e razionalizzazione delle attività agricole e degli allevamenti;
- tutela e miglioramento delle risorse idriche superficiali e sotterranee;
- tutela del territorio dalle esondazioni;
- tutela da rischi di frane;
- tutela da rischi idrogeologici;
- valutazione caratteristiche geologiche;
- valutazione paesaggistica.

Indicatori di valutazione degli Ambiti di Possibile Trasformazione

Indicatori
Derivati dagli obiettivi specifici
<u>1) Risorse energetiche e protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale)</u>
a) Energia termica: consumi energetici termici
b) Energia termica: tipologia di combustibile/i previsto/i per la produzione di energia (allacciamento: rete teleriscaldamento, rete metano)
c) Energia elettrica: consumi energetici elettrici
d) Energia elettrica: tipologia di produzione di energia (da rete elettrica – da sorgenti rinnovabili)
e) Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): indicatore di mobilità-Km percorsi anno
f) Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti dovute alla produzione di energia termica
g) Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti dovute alla produzione di energia elettrica
h) Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti generate dal traffico indotto dall'intervento
<u>2) Rifiuti</u>
a) Produzione di rifiuti urbani (o assimilabili) nelle fasi di vita dell'intervento
<u>3) Qualità dell'ambiente locale-regionale</u>
a) Inquinamento atmosferico: intervento che ricade in Comune classificato in area critica ai sensi della DGR 5290/07 in funzione della qualità dell'aria
b) Traffico indotto dall'intervento: indicatore di mobilità-Km percorso anno
c) Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti dovute alla produzione di energia termica
d) Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti dovute alla produzione di energia elettrica
e) Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti generate dal traffico indotto dall'intervento
f) Inquinamento atmosferico: distanza dell'intervento (ricettori) da viabilità principale (autostrade, tangenziali, viabilità principale)
g) Inquinamento atmosferico: distanza dell'intervento (ricettori) da attività a rischio di vulnerabilità tecnologica (AIA-IPPC, RIR,



COMUNE DI BRESCIA

Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali

trattamento rifiuti) per quanto concerne le ricadute di inquinanti aerodispersi
a) Inquinamento acustico: distanza dell'intervento (ricettori) da zone di classe acustica V
b) Inquinamento acustico: distanza dell'intervento (ricettori) da zone di classe acustica VI
c) Inquinamento acustico: distanza dell'intervento (ricettori) da viabilità principale (autostrade, tangenziali, viabilità principale, ferrovia)
d) Inquinamento acustico: distanza dell'intervento (ricettori) da attività a rischio di vulnerabilità tecnologica (AIA-IPPC, RIR trattamento rifiuti) per quanto concerne le emissioni acustiche
e) Inquinamento acustico: Segnalazioni di situazioni di disturbo acustico nella zona
f) Inquinamento acustico: presenza nell'ambito di sorgenti rumorose significative
g) Inquinamento acustico: emissioni rumorose generate dal traffico indotto dall'intervento in termini di potenza acustica
h) Inquinamento elettromagnetico: distanza dell'intervento da sorgenti di campi elettromagnetici a alta frequenza
i) Inquinamento elettromagnetico: verifica eventuale interessamento della Distanza di Prima Approssimazione per le sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza (<50Hz)
j) Inquinamento luminoso: intervento che ricade in Comune ricompreso nella fascia di rispetto di osservatori astronomici ex L.R. 17/2001 e s.m.i
k) livello dei servizi pubblici (es: trasporto pubblico, acquedotto, fognatura, ciclabilità)
4) Suolo
a) Uso di suolo: in termini di Superficie Territoriale
b) Uso di suolo: Indice di uso del suolo
c) qualità del suolo: distanza da aree con suolo/sottosuolo inquinato
d) suolo in termini permeabilità: superfici permeabili previste
e) suolo in termini permeabilità: superfici impermeabili previste
f) suolo in termini permeabilità: rapporto di permeabilità
g) suolo in termini valenze: interessamento di ambiti/elementi di valenza geologica-geomorfologica-idrogeologica
h) suolo in termini di classe geologica 3 e 4.
i) suolo in termini di frane.



COMUNE DI BRESCIA

Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali

5) Risorse idriche
a) risorse idriche (reticolo): presenza nell'ambito di intervento di corpi idrici superficiali appartenenti al reticolo idrico
b) risorse idriche (pozzi): presenza nell'ambito di intervento di pozzi idropotabili pubblici
c) risorse idriche (pozzi): distanze da pozzi idropotabili pubblici
d) allacciamento servizi idrici: metodologia di gestione delle acque reflue
e) allacciamento servizi idrici: tipologia di fonti di approvvigionamento idrico
f) consumi: consumi idrici
g) scarichi civili: determinazione portata di acqua di scarico civile (domestica/urbana) in fognatura, CIS, strati superficiali del suolo
h) scarichi meteoriche: determinazione portate critiche di acque meteoriche in CIS, strati superficiali del suolo
6) Aspetti paesistici-urbanistici
a) destinazione urbanistica: destinazione d'uso/urbanistica (stato di fatto/prevista)
b) consumo di suolo: in termini di Superficie Territoriale
c) parametri urbanistici: superficie lorda di pavimento (SLP)
d) parametri urbanistici: carico antropico
e) aspetti paesistici: localizzazione rispetto all'urbanizzazione
f) aspetti paesistici:
g) fasce di rispetto cimiteriali:
7) Flora, fauna e ecosistemi
a) Aspetti relativi alla rete ecologica.
b) Aspetti relativi alla Valutazione del valore Ecologico.
c) Aspetti relativi alla presenza di allevamenti.
8) Fasce di rispetto Cimiteriali

3. SCHEDE DI VALUTAZIONE DEGLI AMBITI DI POSSIBILE TRASFORMAZIONE

Per ogni iniziativa urbanistica in esame, definita in premessa, si effettua la “valutazione” dal punto di vista della sostenibilità attraverso l’applicazione degli indicatori riportati nella precedente tabella “Indicatori di valutazione degli Ambiti di Possibile Trasformazione” ed in particolare gli indicatori considerati sono:

RISORSE ENERGETICHE E PROTEZIONE DELL'ATMOSFERA:

- Energia Termica: consumi energetici termici
- Energia Termica: tipologia di combustibile/i previsto/i per la produzione di energia (allacciamento: rete teleriscaldamento, rete metano)
- Energia Elettrica: consumi energetici elettrici
- Energia Elettrica: tipologia di produzione di energia (da rete elettrica - da sorgenti rinnovabili)
- Protezione dell’atmosfera (ricadute a scala globale): indicatore di mobilità (km percorsi/anno)
- Protezione dell’atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti dovute alla produzione di energia termica
- Protezione dell’atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti dovute alla produzione di energia elettrica
- Protezione dell’atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti generate dal traffico indotto dall’intervento

RIFIUTI

- produzione di rifiuti urbani (o assimilabili) nelle fasi di vita dell'intervento

QUALITÀ DELL'AMBIENTE LOCALE-REGIONALE

- Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti dovute alla produzione di energia termica quali Polveri, SO₂, NO_x.
- Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti dovute alla produzione di energia elettrica quali Polveri, SO₂, NO_x.
- Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti generate dal traffico indotto dall'intervento quali i precursori di O₃ (ozono), PM₁₀, PM_{2.5}, COV, SO₂, NO_x, NH₃.
- Inquinamento atmosferico: distanza dell'intervento da viabilità principale e precisamente da tangenziale, da autostrada, da viabilità urbana principale.
- Inquinamento atmosferico: distanza dell'intervento da attività a rischio di vulnerabilità tecnologica (VIA, AIA-IPPC, RIR, trattamento rifiuti) per quanto concerne le ricadute di inquinanti aerodispersi.
- Inquinamento acustico: distanza dell'intervento da zone di classe acustica V.
- Inquinamento acustico: distanza dell'intervento da zone di classe acustica VI.
- Inquinamento acustico: distanza dell'intervento da viabilità principale.
- Inquinamento acustico: distanza dell'intervento (ricettori) da attività a rischio di vulnerabilità tecnologica (VIA, AIA-IPPC, RIR trattamento rifiuti) per quanto concerne le emissioni acustiche.
- Inquinamento acustico: segnalazioni di situazioni di disturbo acustico nella zona.
- Inquinamento acustico: presenza nell'ambito di sorgenti rumorose significative.
- Inquinamento acustico: emissioni rumorose generate dal traffico indotto dall'intervento in termini di potenza acustica.
- Inquinamento elettromagnetico: distanza dell'intervento da sorgenti di campi elettromagnetici ad alta frequenza .
- Inquinamento elettromagnetico: iniziativa interna alla distanza di prima approssimazione

per campi elettromagnetici a bassa frequenza (50Hz).

- Intervento che ricade in Comune ricompreso nella fascia di rispetto osservatori L.R. 17/2001.
- Livello di servizio: mobilità.
- Livello di servizio: acquedotto.

SUOLO

- Uso di suolo: in termini di Superficie Territoriale.
- Uso di suolo: Indice di uso del suolo.
- Qualità del suolo: distanza da aree con suolo/sottosuolo inquinato.
- Suolo in termini permeabilità: superfici permeabili previste.
- Suolo in termini permeabilità: superfici impermeabili previste.
- Rapporto di permeabilità.
- Area interessata da frane.
- Area che ricade in classe geologica 3.
- Area che ricade in classe geologica 4.

RISORSE IDRICHE

- Risorse idriche (reticolo): presenza nell'ambito di intervento di corpi idrici superficiali appartenenti al reticolo idrico.
- Risorse idriche (pozzi): presenza nell'ambito di intervento di pozzi idropotabili pubblici.
- Distanza da pozzi idropotabili pubblici.
- Metodologia di gestione delle acque reflue.
- Allacciamento servizi idrici: tipologia di fonti di approvvigionamento idrico.
- Consumi: consumi idrici.
- Scarichi civili: determinazione portata di acqua di scarico civile (domestica/urbana) in

fognatura, CIS, strati superficiali del suolo.

- Scarichi meteorici: determinazione portate critiche di acque meteoriche in CIS o strati superficiali del suolo.

ASPETTI PAESISTICI-URBANISTICI

- Consumo di suolo: in termini di Superficie Territoriale.
- Parametri urbanistici: superficie lorda di pavimento (SLP).
- Parametri urbanistici: carico antropico.
- Aspetti paesistici: localizzazione rispetto all'urbanizzazione.
- Area che ricade in zona classificata come bene paesaggistico (D.Lgs 42/2004).
- Area che ricade nella fascia di rispetto cimiteriale.

FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

- Interessamento rete ecologica.
- Area che ricade nella fascia di rispetto allevamenti.

VALORE ECOLOGICO

- Indice di valore ecologico iniziale.
- Indice di valore ecologico finale.
- Bilancio di valore ecologico.

Si precisa inoltre che per tutte le valutazioni valgono le seguenti condizioni:



- Inquinamento atmosferico: il Comune di Brescia, unitamente a 19 comuni limitrofi, è stato inserito nell'agglomerato urbano di Brescia (ex Area Critica) ai sensi della D.G.R. 30.11.2011, n. 2605 essendo parte di un'area caratterizzata da elevato inquinamento atmosferico.
- Suolo: intervento che ricade in Comune ricompreso in area classificata vulnerabile ai nitrati di origine agricola (ai sensi della DGR 3297/06);
- Inquinamento luminoso: intervento che ricade in Comune ricompreso nella fascia di rispetto di osservatori astronomici ex L.R. 17/2001 e s.m.i.;
- Aree naturali protette e/o PLIS: intervento che ricade nell'ambito di un Comune in cui sono presenti Aree Naturali Protette e/o PLIS (Parco delle Colline).

Pertanto, nelle schede di valutazione vengono riportati gli “**Indicatori di valutazione**” con i relativi valori numerici (quantitativi) e di stima (qualitativi e cartografici), che consentono di considerare l'impatto degli interventi dal punto di vista della sostenibilità ambientale degli **Ambiti di Trasformazione del Documento di Piano, dei Progetti Speciali del Piano delle Regole e dei Progetti Speciali del Piano dei Servizi**.

In allegato n. 1 è riportato un esempio di Scheda di Valutazione.

4. DEFINIZIONE DI ALCUNI INDICATORI DI VALUTAZIONE

In merito all'applicazione degli indicatori di valutazione (di tipo quantitativo, qualitativo o cartografico) si ritiene necessario fornire alcune ulteriori precisazioni per una più facile lettura delle singole schede di valutazione:

a) Abitanti equivalenti indotti dagli Ambiti di possibile Trasformazione

Il carico antropico indotto dalle iniziative urbanistiche sottoposte a VAS, è stato stimato a partire dalla SLP (Superficie Lorda di Pavimento), considerando i seguenti valori parametrici relativi a ciascuna destinazione d'uso:

- **1 residente su 50 m² di SLP a destinazione residenziale;**
- **1 residente equivalente o addetto su 28 m² di SLP a destinazione terziario;**
- **1 residente equivalente o addetto su 40 m² di SLP a destinazione produttiva.**

Gli abitanti equivalenti complessivamente indotti vengono ottenuti dalla somma dei carichi antropici sopra considerati.

b) Energia

Sulla base dei dati relativi ai consumi energetici riportati nel Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente ed in collaborazione con A2A, è stato stimato il fabbisogno di energia termica ed elettrica da attribuire a ciascun nuovo abitante equivalente. Moltiplicando questi valori per il numero di abitanti equivalenti di ciascun ambito sono stati ottenuti i consumi energetici complessivi. Dai consumi energetici complessivi, considerando i fattori di emissione specifici per la produzione di energia elettrica e termica, sono state calcolate le emissioni in atmosfera relative

a ciascun ambito.

I consumi di energia elettrica e termica pro-capite considerati nel calcolo dei consumi energetici complessivi sono quelli relativi alle sole utenze domestiche. Questa scelta è stata effettuata sulla base del fatto che per questa tipologia di utenze si disponeva di un set completo di dati relativi sia ai consumi energetici che degli abitanti serviti. Per la valutazione dei consumi energetici da attribuire alle attività produttive, commerciali e del settore terziario si rimanda a valutazioni da eseguire nelle successive fasi di pianificazione urbanistica di dettaglio.

c) Energia Elettrica

Si è considerato che tutte le iniziative urbanistiche sottoposte a VAS saranno allacciate alla rete di distribuzione di energia elettrica. L'ipotesi considerata è che la rete elettrica sia alimentata attraverso il mix termoelettrico produttivo 2010 di Enel Spa (Rapporto Ambientale Enel 2010), le cui emissioni specifiche in atmosfera per unità netta di produzione termoelettrica sono quelle riportate nella tabella seguente:

	Fattore di emissione
SO2	0,394 kg/MWh di energia elettrica
NOx	0,410 kg/MWh di energia elettrica
Polveri Totali	0,020 kg/MWh di energia elettrica
CO2	0,730 t/MWh di energia elettrica

Il consumo di energia elettrica pro-capite per uso domestico relativo al 2013 è quello riportato nel Quadro Conoscitivo dello Stato dell'Ambiente, ovvero pari a 1029 kWh/(abitante*anno). Il corrispondente consumo medio pro-capite giornaliero nel 2013 è stato pari a 2,82 kWh/(abitante*giorno) (abitanti residenti nel comune di Brescia nel 2013: 195.736, consumo di energia elettrica per uso domestico relativo all'anno 2013: 201.400,01 MWh).

d) Energia termica

L'ipotesi considerata è che tutte le iniziative urbanistiche sottoposte a VAS saranno servite dal teleriscaldamento.

La città di Brescia è dotata da una rete di teleriscaldamento principalmente alimentata attraverso centrali a cogenerazione che quindi producono contemporaneamente, oltre al calore anche l'elettricità. Il 65% della popolazione residente nel Comune di Brescia è allacciata al teleriscaldamento, pertanto il numero di abitanti serviti dalla rete nel 2013 sono stati pari a 127.228 (65% degli abitanti residenti al 31 dicembre 2013 pari a 195.736). Nel 2013 le utenze domestiche allacciate al teleriscaldamento hanno complessivamente consumato 714.481 MWh termici. Pertanto il consumo pro-capite di energia termica ad uso domestico relativo alla rete di teleriscaldamento, dato dalla somma dell'energia necessaria per riscaldare gli edifici e dell'energia necessaria per riscaldare l'acqua ad uso sanitario, è dato da:

Fabbisogno di energia termica annuale per abitante =

$$= \frac{714.481}{127.228} * \frac{\text{MWh termici}}{\text{Abitanti} * \text{anno}} = 5,616 * \frac{\text{KWh termici}}{\text{Abitante} * \text{anno}}$$

Corrispondente ad un consumo di energia termica pro-capite per uso domestico giornaliero di 15,40 KWh termici.

Sono stati stimati i fattori di emissione da attribuire al sistema di teleriscaldamento, ovvero i fattori di emissione specifici per unità di calore immesso in rete. Tali fattori di emissione si determinano tramite il rapporto fra le emissioni totali degli impianti e il calore totale immesso in rete, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- il Termoutilizzatore produce calore per il teleriscaldamento anche durante la stagione non termica, in cui l'impianto funziona in cogenerazione parziale;
- il calore per la rete di Brescia è prodotto principalmente con impianti di cogenerazione, che producono contemporaneamente, oltre al calore, anche l'elettricità; è possibile decurtare, dalle emissioni totali, quelle attribuibili all'evitata produzione di elettricità da

impianti termoelettrici stimate attraverso i fattori di emissione relativi al mix termoelettrico produttivo 2010 di Enel Spa sopra considerato.

Le emissioni e la produzione di energia degli impianti che alimentano la rete di teleriscaldamento relativi al 2010 sono riportati nella tabella seguente (dati consuntivo A2A del 2010):

	Unità di misura	TU	Centrale Lamarmora	Centrale Nord	TOTALE
Elettricità prodotta netta	GWh	575	190	0	765
Calore immesso in rete	GWh	795	594	53	1.442
SO₂	t	6	241	-	247
NO_x	t	341	248	11	600
Polveri Totali	t	1,6	2,7	-	4,3
CO₂	t	508.084	245.092	14.050	767.226

Il sistema di trattamento fumi della Caldaia Policombustibile della Centrale Lamarmora, precedentemente costituito da un precipitatore elettrostatico, da un desolforatore e da un filtro a maniche, è stato implementato attraverso l'installazione nel corso del 2010 un catalizzatore DeNO_x per la riduzione degli ossidi di azoto. Tale intervento, indicato come Best Available Techniques dalle linee guida IPPC 2006, consente di ridurre le emissioni specifiche di NO_x rispetto agli anni passati, e quindi anche rispetto al consuntivo 2010 fornito da A2A riportato nella tabella precedente.

La Centrale Lamarmora e la Centrale Nord nel corso del 2010 sono state attive sostanzialmente soltanto durante la stagione termica. Invece il Termoutilizzatore è risultato attivo sia durante la stagione termica (31 ottobre - 15 aprile), permettendo di distribuire l'acqua calda ad uso sanitario, sia durante la stagione non termica (16 aprile - 30 ottobre).

Per quantificare l'elettricità prodotta durante la stagione termica, fase di attività caratterizzata dalla piena cogenerazione del servizio di teleriscaldamento, si è applicato il D.Lgs. n.20 8/2/2008 di recepimento della Direttiva 8/2004. Lo stesso Decreto Legislativo è stato utilizzato per stimare la

produzione di calore durante la stagione non termica.

Quanto sopra premesso, i fattori di emissione attribuibili agli impianti A2A di teleriscaldamento di Brescia, considerando le emissioni al netto delle emissioni evitate attraverso la cogenerazione di energia elettrica, considerando anche la quota parte di calore prodotta nel periodo estivo per l'acqua sanitaria, e tenendo conto della messa in servizio del DeNOx presso la Centrale Lamarmora, sono quelle riportate nella tabella seguente:

	Fattore di emissione
SO2	0 kg/MWh da teleriscaldamento
NOx	0,19 kg/MWh da teleriscaldamento
Polveri Totali	0 kg/MWh da teleriscaldamento
CO2	140 kg/MWh da teleriscaldamento

Si evidenzia che le emissioni di SO2 e Polveri Totali si annullano a causa della sottrazione delle emissioni di SO2 e Polveri Totali evitate attraverso la cogenerazione di energia elettrica.

e) Consumi idrici

Il consumo idrico da attribuire a ciascun ambito è stato ottenuto moltiplicando il numero di abitanti equivalenti per il consumo idrico pro-capite per uso domestico, relativo all'anno 2013, riportato nel quadro conoscitivo ovvero pari a $64 \text{ m}^3/(\text{abitante} * \text{anno})$.

f) Produzione di rifiuti urbani

La produzione di rifiuti urbani da attribuire a ciascun ambito è stata ottenuta moltiplicando il numero di abitanti equivalenti per la produzione pro-capite di rifiuti, relativa all'anno 2013, riportata nel quadro conoscitivo ovvero $681 \text{ Kg}/(\text{abitante} * \text{anno})$.

g) Mobilità

Emissioni in atmosfera derivanti dal traffico veicolare indotto

Nell'ambito dello studio di approfondimento sulla mobilità effettuato nell'ambito della variante in tema, sono state svolte simulazioni modellistiche che hanno consentito di quantificare il traffico indotto da ciascuna iniziativa urbanistica sottoposta a VAS, fornendo in particolare il numero di km indotti per lo scenario a 10 anni.

Sulla base di questo dato e facendo riferimento ai fattori di emissione medi considerati dall'Inventario delle Emissioni in ARia (INEMAR) della Regione Lombardia, riportati di seguito, sono state stimate le emissioni in atmosfera generate dal traffico indotto da ciascuna iniziativa urbanistica sottoposta a VAS.

Fattori di emissione medi da traffico in Lombardia nel 2010 per tipo di veicolo - public review (Fonte: INEMAR ARPA LOMBARDIA)

Tipo di veicolo	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O
	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km
Automobili	1,1	402	43	12	582	190	6,0
Veicoli leggeri < 3.5 t	1,6	949	80	2,8	586	258	8,2
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	4,4	6.525	404	58	1.457	691	14
Ciclomotori (< 50 cm ³)	0,2	218	2.353	37	2.511	42	1,0
Motocicli (> 50 cm ³)	0,6	171	1.359	100	6.935	106	2,0
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative			109				

Tipo di veicolo	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃
	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km
Automobili	19	33	45	58	193	600
Veicoli leggeri < 3.5 t	2,6	72	91	108	260	1.308
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	3,0	227	277	336	697	8.525
Ciclomotori (< 50 cm ³)	1,0	57	63	69	43	2.895

VAS PER LA VARIANTE AL PGT DEL COMUNE DI BRESCIA

Allegato 02 al Rapporto Ambientale "Valutazione di sostenibilità ambientale degli Ambiti di Trasformazione e dei Progetti Speciali - Parte 1" - Maggio 2015

Motocicli (> 50 cm3)	2,0	30	36	41	109	2.333
Veicoli a benzina - Emissioni evaporative						109

Nei calcoli delle emissioni in atmosfera derivanti dal traffico veicolare indotto dalle nuove iniziative urbanistiche si trascurano le emissioni evaporative di COV e precursori di O₃.

I km percorsi sono stati suddivisi tra le diverse tipologie di veicoli circolanti, sulla base di considerazioni effettuate analizzando i dati del parco circolante, secondo le percentuali di seguito riportate:

Automobili	veicoli leggeri	veicoli pesanti	motocicli	ciclomotori
80%	8%	2%	8%	2%

h) Livello di servizio di trasporto pubblico

Il livello di servizio di trasporto pubblico è stato recepito dallo studio sulla mobilità di approfondimento della variante al PGT ed è rappresentato attraverso un indice numerico con i seguenti valori:

1	basso
2	minimo
3	sufficiente
4	medio
5	buono
6	ottimo.

i) Fasce stradali di rispetto

Le infrastrutture stradali ed il relativo traffico autoveicolare determinano emissioni di inquinamento atmosferico ed acustico.

Per valutare l'interazione tra i nuovi Ambiti di possibile Trasformazione e dette infrastrutture si è

VAS PER LA VARIANTE AL PGT DEL COMUNE DI BRESCIA

Allegato 02 al Rapporto Ambientale "Valutazione di sostenibilità ambientale degli Ambiti di Trasformazione e dei Progetti Speciali - Parte 1" - Maggio 2015



deciso di introdurre specifici indicatori di distanza, distinti per gli aspetti acustici e per l'inquinamento atmosferico, in quanto i due inquinanti hanno comportamenti e conseguenze sanitarie-ambientali differenti.

Ovviamente non tutte le infrastrutture stradali generano il medesimo impatto sull'ambiente e pertanto si sono considerate le seguenti tipologie:

- 1) **autostrade;**
- 2) **tangenziali;**
- 3) **comunali o provinciali classificate dalla zonizzazione acustica del Comune di Brescia in classe IV.**

La scelta di considerare tra le numerose strade comunali e provinciali solo quelle classificate in classe IV (aree ad intensa attività umana) dalla zonizzazione acustica del Comune di Brescia è dovuto al fatto che in fase di stesura della zonizzazione sono state fatte considerazioni di dettaglio sul tema della viabilità e del suo impatto sul territorio circostante ed inoltre la zonizzazione acustica rappresenta un riferimento formale approvato dall'amministrazione comunale.

j) Fasce di rispetto stradali relative all' inquinamento atmosferico

Per definire le fasce stradali di rispetto per l'inquinamento atmosferico si è ritenuto opportuno fare riferimento a quanto indicato dalla Regione Lombardia con DCC n. 4517 del 07.05.2007 "*Criteria ed indirizzi tecnico progettuali per il miglioramento dei rapporti tra infrastrutture stradali e ambiente naturale*".

Nelle schede di valutazione di sostenibilità degli Ambiti di possibile Trasformazione verrà determinata la distanza del perimetro di ogni ambito dal più vicino ramo viario principale (di cui alle precedenti considerazioni), valutandone l'eventuale interessamento delle fasce di rispetto nelle

modalità di seguito descritte (ex DCC n. 4517/07):

Tipologia strada	Fascia di rispetto per l'inquinamento atmosferico
Autostrade	250 m
Tangenziale sud e ovest	150 m
Altra viabilità principale di cui al precedente punto 3)	50 m

k) Fasce di rispetto stradali relative all' inquinamento acustico

Per quanto concerne l'inquinamento acustico, per definire le fasce di rispetto si è fatto riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 *“Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”* ed in particolare alla tabella 2 - Strade esistenti.

In analogia a detta tabella si è stabilito di considerare le seguenti fasce:

Tipologia strada	Fascia di rispetto per l'inquinamento acustico
Autostrade	250 m
Tangenziale sud e ovest	250 m
Altra viabilità principale di cui al precedente punto 3)	30 m

l) Portate acque meteoriche (invarianza idraulica).

Il tema delle esondazioni nel territorio comunale e nei comuni contermini è un argomento di grande attualità, anche alla luce dell'alluvione che ha colpito il Comune di Brescia nel maggio del 2010. Si è pertanto deciso di proporre un indicatore in grado di definire in prima

approssimazione la portata critica di acque bianche indotta dai nuovi ambiti (litri al secondo).

L'algoritmo utilizzato considera queste grandezze:

- Superficie di ogni ambito suddivisa in prima approssimazione in parte permeabile (coeff. permeabilità 0,2) e parte impermeabile (coeff. permeabilità 0,9);
- Coefficiente di Deflusso: rappresenta il rapporto tra il volume totale di deflusso ed il volume totale di pioggia caduta sul bacino. È funzione del tipo di copertura ed uso del suolo e presenta valori maggiori per le superfici più impermeabili diminuendo con l'aumento della permeabilità;
- Superficie omogenea impermeabile: rappresenta il contributo areale della tipologia di superficie alla determinazione dell'area impermeabile complessiva (valore della superficie impermeabile in grado di generare lo stesso deflusso a parità di afflusso meteorico);
- L bacino: rappresenta lo sviluppo complessivo della rete di drenaggio. Si tratta di una lunghezza teorica calcolata sulla base di una relazione empirica tra le più conosciute ed utilizzate in letteratura (Sistemi di fognature – Manuale di Progettazione Hoepli) che desume la lunghezza della rete a partire dall'estensione delle superfici servite:

$$l_i = 19,1 \cdot (100 \cdot S_i)^{0,548}$$

dove la lunghezza l_i [m] è funzione della superficie complessiva del bacino S_i [ha];

- Durata critica stimata: rappresenta la durata dell'evento meteorico critico assunto per la determinazione della portata di piena. Tale valore è stato posto pari alla somma tra il tempo di ingresso in rete ed il tempo di percorrenza della stessa avendo posto il tempo di ingresso pari a 5 minuti ed ipotizzando per la determinazione del tempo di percorrenza una velocità di percorrenza della rete di 1 m/s;
- parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (L.S.P.P. rif. Pastori Brescia 1950-2010 elaborate nell'ambito dello studio "Indagine relativa alle criticità di carattere idraulico riguardante i torrenti ed impluvi del Monte Maddalena"): a [mm] =52,72 n [/]=0,42;
- valore di i [mm/h] (determinato sulla base della L.S.P.P.) esprime l'intensità di

precipitazione associata all'evento di progetto ed attraverso la quale è possibile determinare poi il valore della portata di critica.

La portata critica indotta dalle iniziative urbanistiche sottoposte a VAS è stata ottenuta, in prima approssimazione, attraverso il prodotto tra "i" (mm/h) e la superficie omogenea impermeabile (pari a 1).

m) Potenza acustica generata dal traffico auto veicolare indotto.

Un inquinante importante da considerare negli ambienti di vita è il rumore, in quanto genera disturbo alla popolazione (con potenziali risvolti anche di tipo sanitario).

Gli autoveicoli sono una sorgente mobile di rumore e pertanto in questa fase non è possibile definire né la loro posizione né i tempi di utilizzo.

Nella fase di analisi delle iniziative urbanistiche non è quindi possibile definire il campo acustico generato dal traffico auto veicolare in termini di pressione sonora (L_p), si è però ritenuto opportuno definire le potenze acustiche (L_w) generate dal traffico indotto dai nuovi ambiti al fine di valutare, seppur in via di prima approssimazione, l'energia acustica generata dagli Ambiti di possibile Trasformazione sul territorio circostante.

Per valutare questa potenza va evidenziato come tutti i veicoli non producano gli stessi livelli sonori: pertanto per quantificare le potenze acustiche dei veicoli si è fatto riferimento alle norme di omologazione europee che stabiliscono:

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1. potenza media di un autoveicolo | 74 dB(A); (*) |
| 2. potenza media di un autocarro | 80 dB(A); (*) |
| 3. potenza media di un ciclomotore | 77 dB(A). |

(*) I dati sono ricavati dai livelli CE di potenza sonora ammessi per gli autoveicoli a motore.

Nota la potenza di ogni singolo veicolo è stato possibile definire la potenza totale generata da tutti i veicoli indotti dal nuovo dalle iniziative urbanistiche sottoposte a VAS, come somma esponenziale dei singoli livelli.

Il numero di veicoli considerati nei calcoli è ottenuto attraverso la rielaborazione dei viaggi/giorno, forniti dallo studio sul traffico di approfondimento del PGT.

Ovviamente questa potenza acustica va considerata con estrema cautela in quanto non è nota l'area sulla quale andrà ad insistere, ma consente comunque di valutare l'apporto indotto in termini di potenza acustica al territorio del Comune di Brescia.

n) Valutazione del Valore Ecologico

Nel capitolo 2.7 della relazione di variante “**Proposta di variante generale al PGT – Relazione**” è stato trattato il tema del bilancio ecologico delle trasformazioni, al fine di quantificare la “perdita ecologica” provocata dalle trasformazioni territoriali indotte dal piano urbanistico e del relativo valore ecologico perso.

E' bene ricordare che le aree verdi urbane costituiscono una risorsa fondamentale per la sostenibilità e la qualità della vita in città, in quanto sono in grado di svolgere alcuni importanti **servizi eco sistemici**. Si rimanda alla Relazione prima citata per gli aspetti dettaglio che hanno consentito l'approfondimento puntuale dell'argomento in tema, mentre nel presente documento si mette in evidenza che per ogni iniziativa urbanistica sottoposta a VAS sono state valutate le seguenti grandezze:

- **Indice di valore ecologico iniziale** espresso in superficie equivalente;
- **Indice di valore ecologico finale** espresso in superficie equivalente;
- **Bilancio di valore ecologico** espresso in superficie equivalente.

La quantificazione delle grandezze prima citate, non presenti nella precedente VAS del PGT, consentono una importante valutazione degli aspetti relativi al valore ecologico prima e dopo l'iniziativa urbanistica in esame.

Valore ecologico invariato: in alcuni casi specifici (che si riportano nella tabella sottostante) si è attuata la scelta di considerare il VE_SDF=VE_SDP perché in sostanza la variazione degli usi del suolo risulta trascurabile.

PRe13 – Cava Doregatti
PRe14 – Cava Rezzola
PRe17 – BS Centro Nord
PRe19 – Cava Taglietti
PRn4 – Triumplina Grazzine
PSc3 – Caserma Goito
PSn2 – Università Statale
PSo2 – Torricella di Sopra
A. 5.a – Metrobus Santeufemia
C.6 – Comparto Milano
D.4.c – San Polo Parcp
E.5 – Costalunga Via Lazzaretto

Per il calcolo della **variazione di valore ecologico** (può essere positiva o negativa) per gli Ambiti di Trasformazione, i comparti del Piano delle Regole e del Piano dei Servizi si è utilizzata la seguente formula (ΔVE):

$$\Delta VE \text{ trasformazioni} = \sum_{h=1-n} ADh * [(VNDi * FRTi) - (VNDf * FRTf)] = VE (SDF) - VE (SDP)$$



I valori di VND e FRT si ricavano dalla tabella "Caratteristiche delle tipologie ambientali e relativi livelli di attribuzione" DDG n. 4517, Qualità dell'Ambiente, del 7.05.2007 ; con FC=1 e D=1.

- **AD** superficie dell'unità ambientale danneggiata
- **VND** valore unitario naturale dell'unità ambientale danneggiata
- **FRT** fattore di ripristinabilità temporale.

Allegato 1:

Esempio di scheda di valutazione degli ambiti di trasformazione.

Metrobus Prealpino - A.1

AMBITO: Metrobus Prealpino			
SCHEDA PROGETTO DI TRASFORMAZIONE:			A.1
DATI LOCALIZZATIVI		DESCRIZIONE DEL PROGETTO	
Località	<i>Via dell'Arsenale e Via Triumplina</i>		<i>DdP</i>
Circoscrizione	<i>nord</i>		
Quartiere	<i>22</i>		

RISORSE ENERGETICHE E PROTEZIONE DELL'ATMOSFERA				Mitigazioni
Energia Termica: consumi energetici termici		2.808.000	KWh/anno	M_Energia1
Energia Termica: tipologia di combustibile/i previsto/i per la produzione di energia (allacciamento: rete teleriscaldamento, rete metano)		Teleriscaldamento/Metano		
Energia Elettrica: consumi energetici elettrici		514.500	KWh/anno	
Energia Elettrica: tipologia di produzione di energia (da rete elettrica - da sorgenti rinnovabili)		Rete elettrica		
Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): indicatore di mobilità (km percorsi/anno)		9.142.520	km/anno	M_Energia2
Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti dovute alla produzione di energia termica	C02	393	t/anno	
Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti dovute alla produzione di energia elettrica	C02	376	t/anno	
Protezione dell'atmosfera (ricadute a scala globale): emissioni in atmosfera di gas climalteranti generate dal traffico indotto dall'intervento	C02 equivalenti	1.817	t/anno	

RIFIUTI			Mitigazioni	
Rifiuti: produzione di rifiuti urbani (o assimilabili) nelle fasi di vita dell'intervento		340.500	kg/anno	M_Rifiuti



COMUNE DI BRESCIA

Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali

Metrobus Prealpino - A.1

QUALITÀ DELL'AMBIENTE LOCALE-REGIONALE				Mitigazioni
Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti dovute alla produzione di energia termica	Polveri		Kg/anno	
	SO2		Kg/anno	
	NOx	534	Kg/anno	
Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti dovute alla produzione di energia elettrica	Polveri	10	Kg/anno	
	SO2	203	Kg/anno	
	NOx	211	Kg/anno	
Inquinamento atmosferico (ricadute a scala locale-regionale): emissioni in atmosfera di inquinanti generate dal traffico indotto dall'intervento	precursori O3	9.140	kg/anno	
	PM10	484	kg/anno	
	PM2,5	368	kg/anno	
	COV	1.871	kg/anno	
	SO2	11	kg/anno	
	NOx	4.992	kg/anno	
	NH3	143	kg/anno	
Inquinamento atmosferico: distanza dell'intervento (ricettori) da viabilità principale	5	m da tangenziale	M_Qual_Amb1	
	>500	m da autostrada		
	0,00	m da viabilità urbana principale		
Inquinamento atmosferico: distanza dell'intervento da attività a rischio di vulnerabilità tecnologica (VIA, AIA-IPPC, RIR, trattamento rifiuti) per quanto concerne le ricadute di inquinanti aerodispersi	1.100	m da Metalli Estrusi		
Inquinamento acustico: distanza dell'intervento da zone di classe acustica V	>500	m		
Inquinamento acustico: distanza dell'intervento da zone di classe acustica VI	>1000	m		
Inquinamento acustico: distanza dell'intervento da viabilità principale	5	m da tangenziale	M_Qual_Amb2	
	>500	m da autostrada		
	0,00	m da viabilità urbana principale		
	>500	m da ferrovia		

QUALITÀ DELL'AMBIENTE LOCALE-REGIONALE			Mitigazioni
Inquinamento acustico: distanza dell'intervento (ricettori) da attività a rischio di vulnerabilità tecnologica (VIA, AIA-IPPC, RIR trattamento rifiuti) per quanto concerne le emissioni acustiche	1.100	m da Metalli Estrusi	
Inquinamento acustico: segnalazioni di situazioni di disturbo acustico nella zona		No	
Inquinamento acustico: presenza nell'ambito di sorgenti rumorose significative		No	
Inquinamento acustico: emissioni rumorose generate dal traffico indotto dall'intervento in termini di potenza acustica	111	Lw (DBA)	
Inquinamento elettromagnetico: distanza dell'intervento da sorgenti di campi elettromagnetici a alta frequenza	400	m	
Inquinamento elettromagnetico: iniziativa interna alla distanza di prima approssimazione per campi elettromagnetici a bassa frequenza (50Hz)	Si	m	M_Qual_Amb3
Intervento che ricade in Comune ricompreso nella fascia di rispetto osservatori L.R. 17/2001		Si	M_Qual_Amb4
Livello di servizio: mobilità		5	
Livello di servizio: acquedotto		Si	

SUOLO			Mitigazioni
Uso di suolo: in termini di Superficie Territoriale	45.050	m ²	M_Suolo1
Indice di uso del suolo	0,00050	area urbanizzata/ superficie territoriale comunale	
Qualità del suolo: distanza da aree con suolo/sottosuolo inquinato	>100	m	M_Suolo3
Suolo in termini permeabilità: superfici permeabili previste	21.788	m ²	
Suolo in termini permeabilità: superfici impermeabili previste	23.262	m ²	
Rapporto di permeabilità		0,48	
Area interessata da frane		No	
Area che ricade in classe geologica 3		No	
Area che ricade in classe geologica 4		No	

RISORSE IDRICHE			Mitigazioni
Risorse idriche (reticolo): presenza nell'ambito di intervento di corpi idrici superficiali appartenenti al reticolo idrico	Sì		M_Idrico1
Risorse idriche (pozzi): presenza nell'ambito di intervento di pozzi idropotabili pubblici	No		
Distanza da pozzi idropotabili pubblici	800	m	
Metodologia di gestione delle acque reflue	fognatura		M_Idrico3
Allacciamento servizi idrici: tipologia di fonti di approvvigionamento idrico	acquedotto		
Consumi: consumi idrici	32.000	m ³ /anno	
Scarichi civili: determinazione portata di acqua di scarico civile (domestica/urbana) in fognatura, CIS, strati superficiali del suolo	22.400	m ³ /anno	
Scarichi meteorici: determinazione portate critiche di acque meteoriche in CIS o strati superficiali del suolo	828	l/s	

ASPETTI PAESISTICI-URBANISTICI			Mitigazioni
Consumo di suolo: in termini di Superficie Territoriale	45.050	m ²	
Parametri urbanistici: superficie lorda di pavimento (SLP)	14.000	m ²	
Parametri urbanistici: carico antropico	500	Abitanti equivalenti	
Aspetti paesistici: localizzazione rispetto all'urbanizzazione	Interno		
Area che ricade nella fascia di rispetto cimiteriale	No		
Area che ricade in zona classificata come bene paesaggistico (D.Lgs 42/2004)	No		

FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI			Mitigazioni
Interessamento rete ecologica:	Sì		M_Eco1
Area che ricade nella fascia di rispetto allevamenti	No		

VALORE ECOLOGICO			Mitigazioni
Indice di valore ecologico iniziale: superficie equivalente (m ² equivalenti)	83.633		
Indice di valore ecologico finale: superficie equivalente (m ² equivalenti)	95.586		
Bilancio di valore ecologico: superficie equivalente (m ² equivalenti)	11.953,0		