

titolo del progetto

– **P.P. COMPARTO RESIDENZIALE "An 1b Roncaglio" – CAVRIAGO**
PROGETTO DEFINITIVO

committente

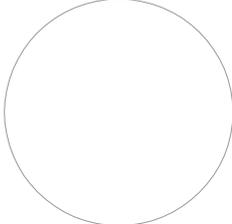
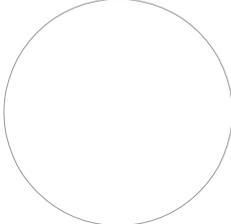
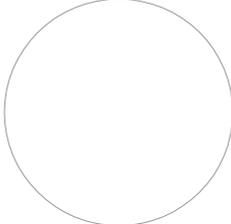
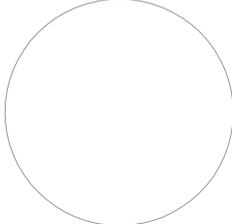
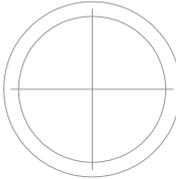
CHIERICI EMMA, via Don Pasquino Borghi, 6 – 42025 Cavriago (Reggio Emilia) – C.F. CHRMME 54P61 C405A
E ALTRI

titolo della tavola

– **RELAZIONE ambientale**
(clima acustico, bacino embrifero, analisi fonti alternative)

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	fase operativa	file
3013	SETTEMBRE 2008	ING. CAITI S. – ING. BEDOGNI D.		DEFINITIVA	

rev.	data	descrizione	redatto da
A	APRILE 2009	REVISIONE IN SEGUITO ALL'ACCOGLIMENTO DELLE OSSERVAZIONI	CAITI
B	---	---	---
C			
D			
E			
F			

il responsabile della progettazione	il progettista delle strutture	direzione lavori	direzione lavori strutture	N°. tavola	orientamento
					
Arch. Giorgio MENOZZI	progressivo 17	

collaboratori:

Ing. Davide BEDOGNI

Ing. Simone CAITI

Arch. Elena FIORDALIGI

Arch. Benedetta GOVI

Dis. Cristina MICAGNI

Dis. Nadia ROMAGNANI

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ASPETTI URBANISTICI	4
2.1	Localizzazione dell'intervento e sistema infrastrutturale	4
2.2	Viabilità: Stima dei flussi veicolari attuali e futuri	8
3	CLIMA ACUSTICO	12
3.1	Premessa	12
3.2	Normativa di riferimento	13
3.3	Metodo di misura	16
3.4	Algoritmi di valutazione	18
3.5	Risultati delle misure	21
3.6	Ambientali ai Ricettori	22
3.7	Clima Acustico	24
3.8	Conclusioni	27
3.9	Allegati	27
4	FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA – CICLO IDRICO	28
4.1	Rete acque meteoriche – calcoli idraulici preliminari.	28
4.2	Rete di drenaggio acque nere	37
4.3	Conclusioni	37
5	ASPETTI NATURALISTICI	38
5.1	Ecologia del paesaggio	38
5.2	Conclusioni	42
6	SOSTENIBILITA' ENERGETICA E ANALISI FONTI ALTERNATIVE	44
6.1	Quadro normativo di riferimento e obiettivi condivisi	44
6.2	Quantificazione del fabbisogno energetico del Comparto di P.P.	44

6.3	Aspetti tecnologici	45
7	QUALITA' DELL'ARIA	48
7.1	Valori di riferimento di legge	48
7.2	Sorgenti lineari: Flussi veicolari	48
7.3	Composizione parco veicolare	49
7.4	Conclusioni	51
8	RIFIUTI	52
9	CONCLUSIONI	53
	ALLEGATO RUMORE	54
	APPENDICE A	55
	Rapporti di misura	56
	APPENDICE B	58
	APPENDICE C	61
	Strumentazione utilizzata e certificati di calibrazione	61
	TAVOLA	64
	Inquadramento dell'area di progetto con indicazione dei punti di misura e dei ricettori considerati	64

1 PREMESSA

Il presente studio è volto a valutare la sostenibilità ambientale del piano urbanistico di iniziativa privata denominato "RONCAGLIO" nel Comune di Cavriago (RE).

L'intervento oggetto della presente relazione si estende complessivamente per circa 73000 mq ai lati di via Roncaglio nell'attuale area agricola a sud-ovest del capoluogo e a nord della SP 28 Reggio-Montecchio, e prevederà la realizzazione, oltre che di edifici ad uso residenziale, anche di due edifici ad uso commerciale/direzionale di circa 1500 mq di SC e di una scuola materna con area di pertinenza di circa 7000 mq.

L'area sarà inoltre dotata di circa 8000 mq di verde di cessione in ampliamento del parco del Cerchio e con percorsi di collegamento al verde agricolo circostante oltre che interconnessa alla viabilità locale e al sistema delle aree e dei servizi pubblici esterni al comparto con percorsi ciclopedonali protetti, sicuri e a norma della legge per l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Lo studio è articolato in modo da indagare lo stato di fatto del territorio in esame e le evoluzioni prevedibili in futuro, in relazione alle seguenti componenti ambientali:

- ASPETTI URBANISTICI
- INQUINAMENTO ACUSTICO
- FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA
- ASPETTI NATURALISTICI
- SOSTENIBILITA' ENERGETICA E ANALISI FONTI ALTERNATIVE
- QUALITA' DELL'ARIA
- RIFIUTI

Per la caratterizzazione della situazione atmosferica e acustica è risultata essere di fondamentale importanza la viabilità attuale e futura dell'area.

Come "stato futuro" si intende la situazione che si verificherà presumibilmente all'avvenuta realizzazione del comparto.

Il presente documento è redatto in conformità a quanto richiesto dalle Norme Tecniche Attuative del Comune di Cavriago e dal D.Lgs 4/2008 in materia di valutazione ambientale strategica (VAS) per i nuovi comparti attuativi

2 ASPETTI URBANISTICI

2.1 Localizzazione dell'intervento e sistema infrastrutturale

L'area di studio è collocata a sud ovest del capoluogo sul lato ovest di via Roncaglio e circa 300 metri a nord della SP (via Nazario Saurio).



Figura 2-1 - Foto di inquadramento dell'area di intervento

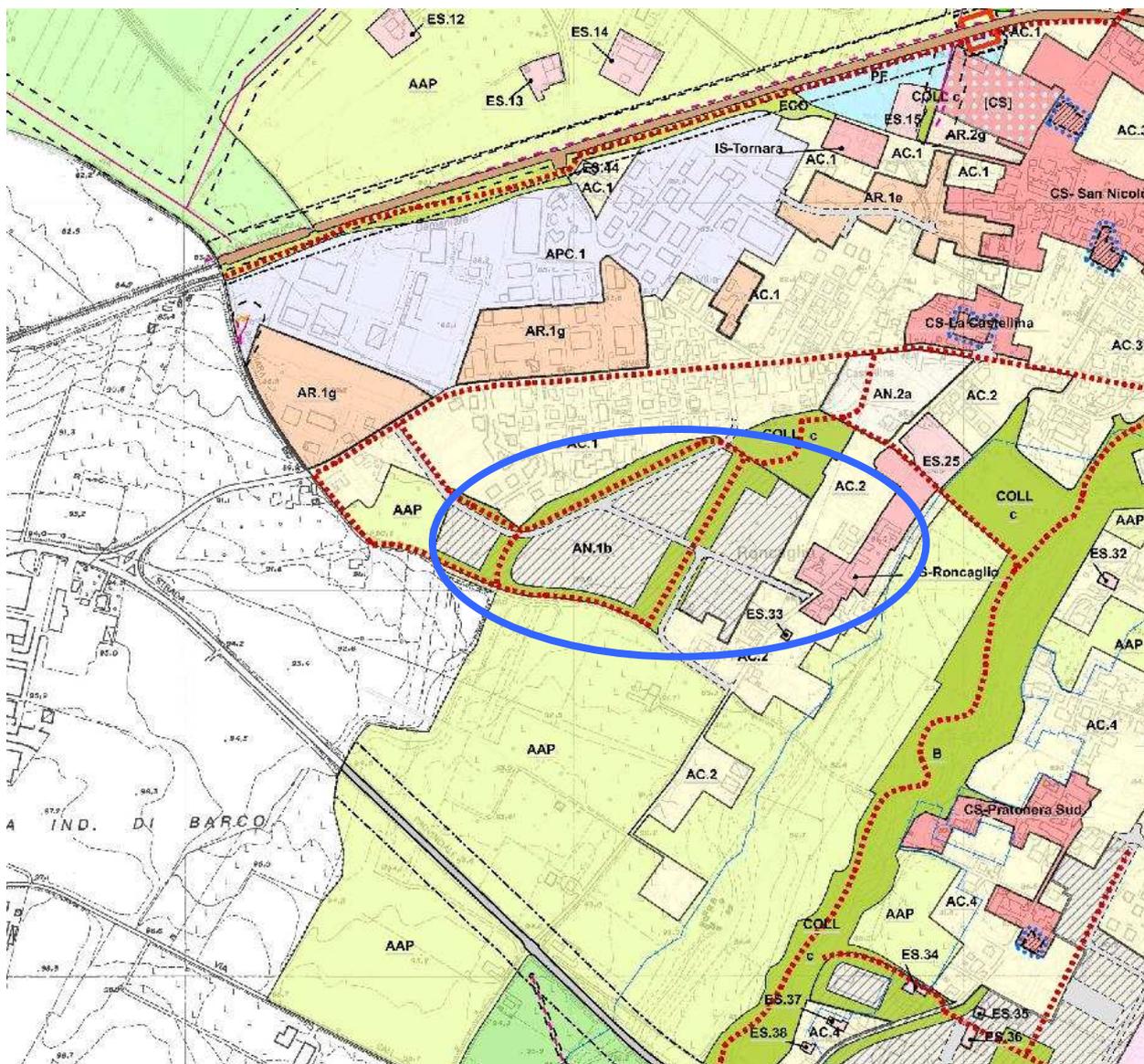


Figura 2-2 – Estratto del PRG di Cavigliano – all'interno dell'ellisse blu il comparto in oggetto

Il presente Piano Particolareggiato di iniziativa privata è redatto ai sensi dell'Art. 31 e dell'Art. 35 della Lg. Rg. 20/2000, riguarda una zona R2a di espansione residenziale del vigente PSC e RUE e traduce in Piano Urbanistico Attuativo le previsioni di assetto urbanistico edilizio del comparto ampiamente discusse e condivise dalla Giunta Comunale e dai competenti uffici tecnici.

Il piano particolareggiato denominato "Roncaglio" insiste su di un'area di espansione residenziale prevista dal PSC che per estensione e collocazione, riveste una particolare importanza per la realizzazione di un disegno urbano di completamento e riqualificazione delle zone edificate lungo Via Rivasi costituente il tracciato della direttrice Cavigliano-Montecchio, di via Roncaglio e via Barboiara al confine col comune di Bibbiano.

L'intervento sulla superficie di oltre 7 ettari prevede la realizzazione:

- di edifici ad uso residenziale per una Sc di circa 14000 mq., di cui edifici di edilizia convenzionata per quasi 3.000 mq. di Sc,
- di edifici ad uso commerciale/direzionale con 1.500 mq. di Sc
- di attrezzature collettive, individuate fin d'ora in una scuola materna, con area di pertinenza di quasi 7.000 mq. .

La porzione di territorio circostante all'area di intervento, soprattutto il lato nord oltre il rio Veta, è caratterizzata dalla presenza di diverse unità immobiliari che formano parte del quadrante sud ovest del capoluogo, dal punto di vista urbanistico l'intervento in oggetto risulta esserne di fatto il naturale completamento.

La tipologia abitativa presente nella zona a nord è a densità edilizia media con fabbricati generalmente unifamiliari con un'altezza massima di due piani fuori terra, con la presenza di pochi interventi condominiali a 4 piani.

Nella zona ad est lungo via Roncaglio il tessuto urbanistico è a più bassa densità con immobili per lo più unifamiliari e bifamiliari a due piani fuori terra e da tipologie aggregate storiche, peraltro di scarso rilievo storico-testimoniale.

L'assetto planivolumetrico ipotizzato è impostato dunque sulla realizzazione di edifici a tipologia commerciale-direzionale sui lotti n° 32 e 45 affacciati sul piazzale sistemato a parcheggio, a tipologia condominiale sui lotti 12, 17, 31 e 33, ove si pensa di realizzare l'edilizia convenzionata e a case singole, schiere, abbinate o piccoli interventi plurifamiliari sui restanti lotti del comparto.

Per tutti i lotti sono fissati i limiti di edificabilità e le distanze dai confini, con indicazione degli allineamenti stradali prefissati.

L'area sarà inoltre dotata di 8.000 mq. di verde pubblico comprendente percorsi pedonali e luoghi di sosta per socializzazione e incontro interconnessi alla viabilità locale e al sistema delle aree e dei servizi pubblici esterni al comparto con percorsi ciclopedonali protetti, sicuri e a norma della legge per l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Sotto l'aspetto geologico si è rilevata l'idoneità del sito attraverso indagini condotte dal Geologo Dr. Arrigo Giusti in quanto il terreno, caratterizzato dalla presenza di orizzonti ghiaioso sabbiosi intercalati a strati argillosi e limoso argillosi sovraconsolidati, ha dimostrato la buona portanza con prove penetrometriche e quindi la sua idoneità ad ospitare il progetto del piano particolareggiato.

Oltre a queste indagini, nelle fasi di progettazione esecutiva per la realizzazione degli interventi edificatori saranno inoltre da effettuare ulteriori indagini più approfondite nei singoli lotti.

I principi ispiratori del progetto, fin dalla fase di impostazione, sono stati quelli di assumere a riferimento lo schema organizzativo di assetto urbanistico che, partendo dal punto di confluenza su via Roncaglio, traccia una dorsale che attraversa, con andamento est ovest, in posizione

centrale l'intero comparto, da cui si staccano bracci di penetrazione, protesi sia verso le zone a maggiore profondità, sia verso le vie a fondo cieco ortogonali a via Rivasi.

In seguito, accogliendo i suggerimenti dell'ufficio tecnico, e introducendo una nuova bretella di collegamento a via Roncaglio (utilizzando il primo tratto est di via Barboiara), si sono via via affinate le strategie per migliorare l'organizzazione e l'assetto geometrico dei lotti edificabili, sono state revisionate le sedi stradali distribuendo i parcheggi alternati alle alberature, individuando direttrici per i percorsi ciclopedonali.

Altro elemento fondante dell'impostazione urbanistica del progetto è costituito dalla presenza del rio Veta, totalmente tombato, nel tratto corrispondente al confine nord del comparto.

Lungo il suo percorso è prevista una pista ciclopedonale alberata ed illuminata, collocata all'interno di un'ampia fascia verde che separa il nuovo intervento dal vecchio insediamento lungo via Rivasi.

La rete ciclopedonale, si completa con collegamenti a via Barboiara e a quella proveniente dal parco del Rio di Cavriago.

I percorsi confluiscono nell'area di cessione che amplia il parco del cerchio, ove sono previste aree di sosta.

La viabilità interna al comparto è caratterizzata dalla presenza diffusa di parcheggi lineari, su entrambi i lati della carreggiata, con infrapposte aiuole alberate e nel piazzale adiacente all'area destinata alla scuola materna, su richiesta del Comune, sono stati concentrati gli stalli rimanenti per il raggiungimento degli standard visto anche l'affaccio diretto degli edifici commerciali sul piazzale.

Sul tratto nord-sud che si stacca da via Barboiara sono stati reperiti 19 auto in più rispetto allo standard e in fondo a via Dante si è concordato con l'Amministrazione la realizzazione di circa 12 posti auto e viabilità a fondo cieco

Lo schema viabilistico prescelto e l'assetto planivolumetrico del P.P. comportano una serie di benefici per il miglioramento della qualità urbana che si elencano come segue :

- la riduzione dei flussi veicolari su via Roncaglio nel tratto tra le due connessioni al comparto con conseguente riduzione dell'inquinamento e del livello sonoro a vantaggio degli insediamenti presenti;
- la localizzazione in fregio al comparto di un'ampia fascia di verde pubblico, attrezzato con percorso ciclopedonale, che qualifica l'insediamento e lo relaziona con i servizi pubblici circostanti tenendo separato il traffico veicolare dal traffico ciclopedonale per una mobilità più sostenibile;
- la formazione di un sistema di parcheggi pubblici correttamente distribuito in rapporto ai carichi urbanistici;
- la formazione di filari alberati lungo la viabilità di progetto a mitigazione degli impatti visivi ed acustici.

2.2 Viabilità: Stima dei flussi veicolari attuali e futuri

Dal punto di vista della mobilità, in primo luogo si osserva la presenza a Sud di una direttrice di notevole importanza (la S.P.28 Reggio Emilia- Montecchio) che garantisce, tramite un tratto di via Barboiara e di via Roncaglio, un'ottima accessibilità al comparto.

Il comparto si collega ancora a via Roncaglio, più a nord, per confluire il traffico all'incrocio con via Rivasi in zona "Castellina".

Un altro collegamento è previsto con via Dante, che a sua volta sfocia su via Rivasi a circa la metà del rettilineo che va dalla "Castellina" all'imbocco di via Leopardi; infine l'assetto urbanistico di progetto crea i presupposti per realizzare in futuro un ulteriore collegamento a via Rivasi all'altezza dello sbocco di via Barboiara su via Rivasi.

Il sistema dei percorsi ciclopedonabili esistenti, che verrà ampliato e completato con l'intervento in oggetto, è prevalentemente finalizzato a connettere le abitazioni esistenti nel quadrante sud orientale del Capoluogo con le aree di servizio, i parchi urbani e le infrastrutture commerciali e di servizio pubblico che si localizzano prevalentemente nel centro storico.

L'area è inoltre prossima alla fermata del trasporto pubblico esistente su via Rivasi facilmente raggiungibile attraverso percorsi ciclopedonali per una mobilità sostenibile.

La caratterizzazione delle attuali condizioni di viabilità è avvenuta attraverso l'analisi dei flussi veicolari sugli assi viari prossimi all'area.

Il numero di veicoli relativi al solo periodo diurno è stato estrapolato dal conteggio condotto in un periodo campione con durata di 60 minuti in giorno feriale sia nell'ora di punta che nell'ora di morbida sugli archi stradali limitrofi all'area al fine di caratterizzare il traffico medio orario.

La stima del flusso veicolare futuro è quindi stata condotta considerando i transiti attuali a cui sono stati aggiunti i transiti indotti dal nuovo insediamento determinato dalla fruizione delle opere di progetto, nella fattispecie essenzialmente edifici residenziali.

La valutazione è stata effettuata sulla base del numero di alloggi previsti e dei posti auto "pubblici" predisposti in affiancamento alla viabilità interna: in questo modo si tiene conto anche del traffico indotto dalla presenza dell'unico edificio a destinazione commerciale.

Nella stima sono state considerate 2 auto per alloggio e 4 auto per ufficio gravanti in via cautelativa su tutta la viabilità interna, oltre che un'auto per ogni stallo di parcheggio della scuola materna. Complessivamente si è quindi stimato un numero di transiti pari a 2 al giorno per tre quarti delle auto residenziali sommate agli uffici, 4 al giorno per il quarto restante e 4 al giorno per le auto dirette alla scuola e transitanti sul solo tratto T1.

Si è stimato che la mobilità principale avvenga in direzione Reggio e tendenzialmente verso la SP per questo motivo solo il 10% dei transiti insisterà sul tratto T1 mentre la restante percentuale si muoverà sul tratto T2. Nei punti di immissione su via Roncaglio si è supposto che il 20% dei transitanti scelga la direzione centro mentre il rimanente numero di veicoli si diriga verso sud.

In via cautelativa il traffico del tratto T2 si è considerato omogeneo in tutto il ramo di viabilità interna.

In seguito ad accordi con l'amministrazione comunale solo 5 lotti, per un totale di 25 alloggi, avranno l'accesso sul tratto T6 movimentando circa 50 veicoli.

Nella tabella seguente sono riportati i flussi medi orari del periodo diurno lungo i tratti esaminati allo stato attuale e futuro.

VIA	ARCHI	FLUSSI ATTUALI		FLUSSI FUTURI	
		Leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
SP 28	A-B	1267	43	1301	43
Via Roncaglio	A-C (T5)	57	5	114	5
SP 28	A-D	1235	41	1257	41
Via Rivasi	D-E	484	15	484	15
Via Rivasi	E-D	523	8	524	8
Via Roncaglio	E-H (T3)	52	2	66	2
Via Govi	E-G	358	4	364	4
Via Guardanavona	E-F	383	4	389	4
Via Roncaglio	C-H (T4)	52	2	81	2
Nuova	T2	0	0	46	0
Nuova	T1	0	0	25	0
Via Dante	T6	3	0	8	0

Tabella 2-1 – Flussi medi orari

Con le lettere sono indicati gli archi esistenti mentre gli archi di progetto sono indicati con la sigla T.

In via Dante non si è condotto il rilevamento in quanto il lasso di tempo considerato è significativo solo per le infrastrutture di attraversamento, essendo una strada a fondo cieco in cui transitano solo i residenti per un totale di circa 22 alloggi si è stimato un carico di circa 3 auto all'ora.

L'intervento in oggetto incide sulla viabilità principale circostante in modo limitato mentre risulta essere più significativo il contributo su alcuni tratti della viabilità locale.

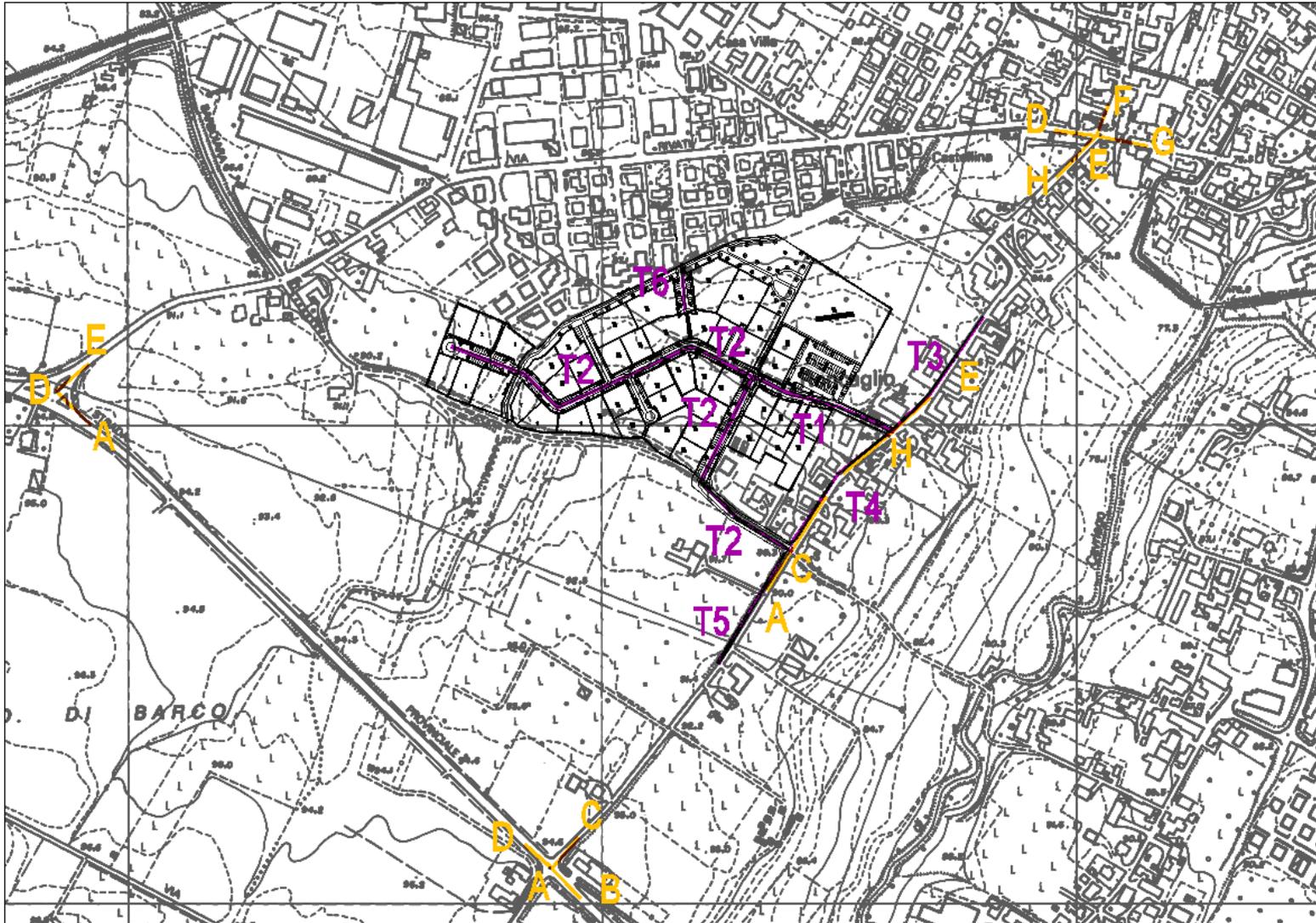
Uno dei tratti critici considerati è quello che prosegue su via Dante che tra l'altro è stato oggetto di accordi tra i residenti e l'Amministrazione Comunale in base a cui si è optato per la limitazione dei lotti con accesso diretto dalla via.

Il ramo più critico tra quelli considerati è il tratto terminale di via Roncaglio in prossimità dell'immissione sulla SP, il raddoppio medio del traffico dovuto all'insediamento potrebbe provocare, durante le ore di punta, il formarsi di colonne causate da veicoli costretti a sostare a lungo sull'incrocio nell'attesa di svoltare in direzione Reggio.

Si ritiene quindi opportuno pensare ad un obbligo di svolta a destra per utilizzare la rotonda della zona industriale sul confine comunale a circa 500 metri in modo da rendere più fluido il transito in prossimità dell'incrocio.

Di seguito si dimostrerà come gli impatti dovuti al traffico siano anche nel dato assoluto di scarsa entità e comunque entro i limiti di legge sia per quanto riguarda il valore acustico che per il valore di qualità dell'aria.

Nella pagina seguente è riportata la tavola degli archi stradali.



3 CLIMA ACUSTICO

3.1 Premessa

In questa sezione ci si propone di valutare il clima acustico previsto all'interno degli edifici di progetto oltre che l'impatto provocato dalla viabilità indotta dal nuovo comparto. La valutazione si avvale dell'ausilio di rilevamenti strumentali finalizzati alla conoscenza dello scenario attuale e di opportuni metodi previsionali.

Coi campionamenti effettuati è stato possibile definire lo stato acustico attuale che sarà inoltre lo stato acustico che caratterizzerà il clima all'interno degli edifici di progetto.

La documentazione prodotta è conforme a quanto richiesto dalla DGR 673/04 "criteri per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di clima acustico" ai sensi della LR 9 maggio 2001, n 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico.

L'ambito oggetto di indagine lambisce una porzione di territorio prevalentemente residenziale sui lati nord ed est, mentre i restanti versanti sono a vocazione agricola.

Gli accessi principali alla lottizzazione sono previsti da via Roncaglio di cui uno a sud della porzione edificata e un secondo in posizione più centrale circa 170 metri a nord.

Per una minima parte dei lotti (solo 5 su 46 per un totale di circa 25 alloggi) è previsto l'accesso da via Dante una laterale di via Rivasi.

3.2 Normativa di riferimento

3.2.1 Classificazione Acustica dell'Area

I valori di riferimento per la valutazione della compatibilità dell'area con la nuova lottizzazione sono quelli stabiliti dal DPCM 14/11/97, che aggiorna e integra il DPCM 1/3/91 in attuazione della Legge Quadro 447/95: in particolare, esso fissa i limiti assoluti di immissione, che sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti sonore che si trovano in una certa area.

I limiti assoluti di immissione sono riferiti alle differenti classi in cui la classificazione acustica suddivide il territorio comunale e sono riportati in tabella.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Leq medio (dBA) periodo:	
	diurno	notturno
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3-1 - Limiti assoluti di immissione

La classificazione acustica del territorio comunale di Cavriago redatta secondo i criteri della DGR 2053/01 e adottata con Del. C.C. n. 50 del 30.06.08, attualmente in fase di approvazione, identifica l'area come zona di classe II, assegnandole limiti pari a 55 dBA di Leq medio diurno e 45 dBA di Leq medio notturno, che rappresentano quindi i valori di riferimento per la valutazione della compatibilità acustica del progetto.

Nel perimetro dell'ambito ricade un'area scolastica per la quale è assegnata la classe I i cui limiti sono 50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno, il rispetto del periodo notturno però non è richiesto essendo un edificio scolastico.

Nella pagina seguente si riporta uno stralcio della zonizzazione acustica.

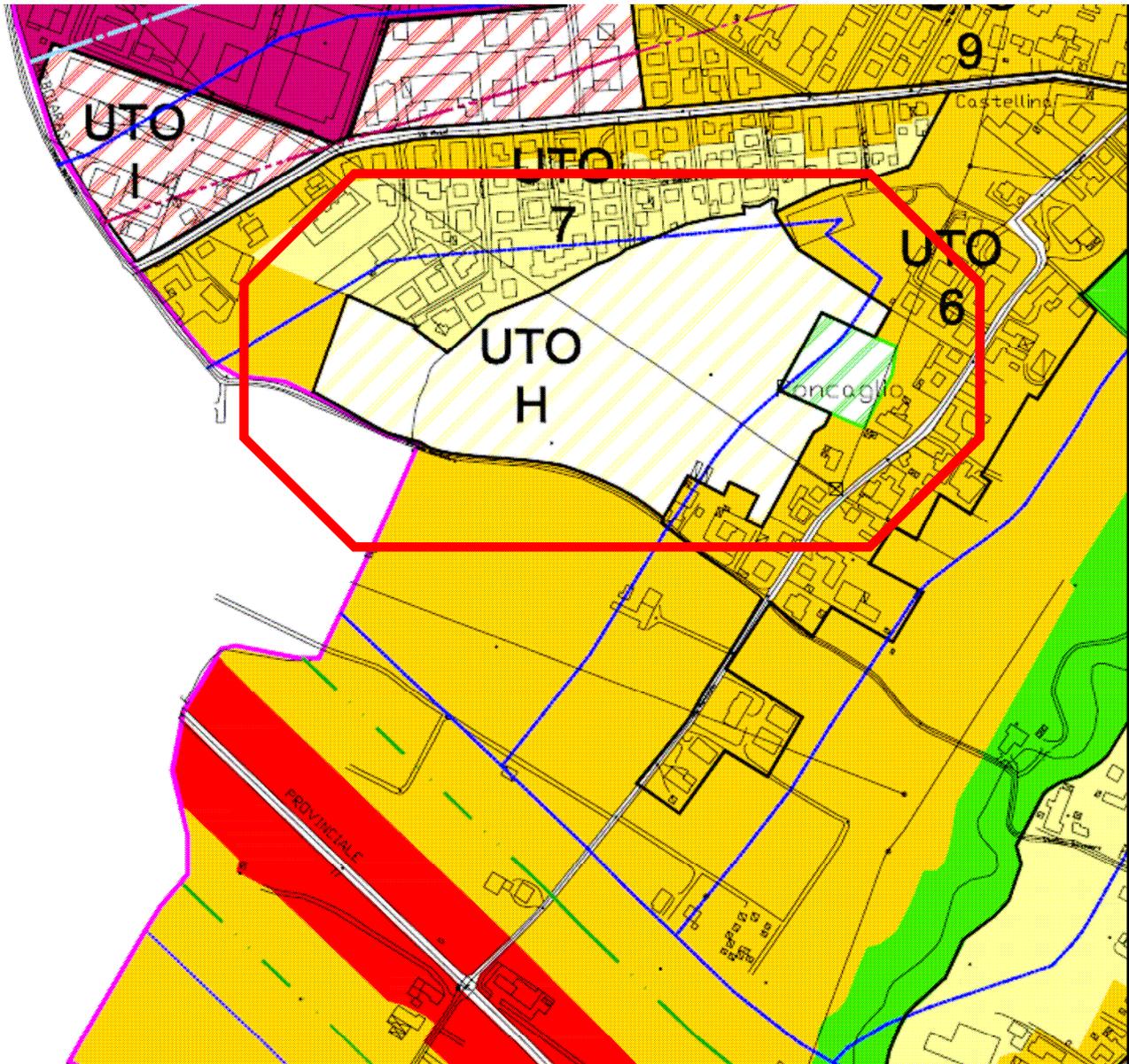


Figura 3-1 – Estratto della zonizzazione acustica

3.2.2 Infrastrutture Stradali

Le infrastrutture stradali sono disciplinate dal DPR 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare": la Strada Provinciale nel piano di zonizzazione acustica è classificata come strada extraurbana secondaria e quindi è inserita in categoria Cb, cui compete una prima fascia di pertinenza di 100 m (Fascia A) e una ulteriore fascia di pertinenza di 50 m (Fascia B).

Il limite per il Leq dell'infrastruttura all'interno della fascia A di pertinenza risulta essere di 70 dBA nel periodo diurno e di 60 dBA nel periodo notturno, mentre all'interno della fascia B è da rispettare il limite di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno.

Si evidenzia il fatto che il piano particolareggiato è collocato totalmente al di fuori delle fasce di rispetto e quindi la strada contribuisce al rumore di fondo.

Via Roncaglio è invece considerata come strada urbana di scorrimento alla quale è assegnata una fascia di 100 metri entro cui sono da rispettare 65 dBA diurni e 55 dBA notturni, parte dell'area è collocata all'interno della fascia di pertinenza.

3.2.3 Sorgenti principali

L'area risulta molto tranquilla, grazie al fatto che le strade presenti nelle immediate vicinanze sono di uso esclusivamente locale e grazie alla distanza piuttosto elevata dalla Strada Provinciale SP 28 Reggio-Montecchio (dell'ordine dei 350 metri).

La Strada Provinciale risulta essere la sorgente dominante nell'area, in quanto il suo contributo caratterizza i livelli sonori presenti in tutto l'arco della giornata, peraltro decisamente modesti.

Il margine est del comparto, soprattutto in corrispondenza del confine dell'area scolastica risente però prevalentemente della viabilità su via Roncaglio che è una strada di attraversamento e quindi di entità più ridotta ma che a soli 80 metri di distanza fa sentire maggiormente il suo contributo.

Nella tavola allegata si riportano le sorgenti principali coi punti di campionamento, mentre in Appendice si riporta una documentazione fotografica dei monitoraggi effettuati.

3.3 Metodo di misura

3.3.1 Misure fonometriche

La sessione di misura è stata condotta da Fabrizio Bonardi e Simone Caiti, tecnici competenti in acustica ambientale (come richiesto dalla LQ 447/95).

I rilievi utilizzati sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche normali, in assenza di nebbia e di precipitazioni atmosferiche e con la velocità del vento inferiore ai 5 m/s, tra il 24 e il 26 Giugno 2008.

Il punti esatti di misura sono indicati nella tavola 3.

3.3.2 Strumentazione utilizzata

(conforme alle caratteristiche della classe 1 delle norme IEC 651 – 804)

analizzatore di spettro in tempo reale 01 dB, modello Solo;

microfono 01 dB modello MCE212;

calibratore di livello sonoro Bruel & Kjaer mod. 4231.

La calibrazione della strumentazione è avvenuta all'inizio dell'indagine e controllata al termine della stessa; la differenza massima tra i livelli acustici verificati è pari a 0.2 dB e dunque inferiore a 0.5 dB, il che consente di affermare l'attendibilità delle misure secondo quanto prescritto dal Decreto 16/03/1998.

In appendice C si riportano il certificato di calibrazione dell'analizzatore di spettro e del calibratore utilizzati.

3.3.3 Modalità di misura

Si sono effettuate due misure di lunga durata con la finalità di caratterizzare la rumorosità massima potenzialmente presente sull'area di progetto: in particolare, si è scelto di realizzare un campionamento in continuo in corrispondenza del punto più esposto al traffico in transito sulla strada provinciale, che rappresenta la sorgente sonora predominante sull'area di progetto e uno in corrispondenza del margine est del comparto in prossimità del ricettore più sensibile rispetto la rumorosità indotta dal traffico su via Roncaglio.

Si è quindi posizionato nel primo caso lo strumento presso il confine sud del comparto, nel punto di minor schermatura della strada provinciale, nel secondo caso il campionamento è stato collocato sul confine est della futura area scolastica.

I campionamenti in continuo realizzati sono dunque rappresentativi della rumorosità immessa nell'area dalla strada provinciale e da via Roncaglio.

Il microfono è stato posto, per entrambi i campionamenti ad un'altezza di 4 m dal piano campagna, ad una distanza di circa 321 metri dalla SP e di circa 79 metri da via Roncaglio.

In tutti i casi sono stati rilevati, con tempo di integrazione di 1 secondo, il LeqA e lo spettro in terzi d'ottava.

In appendice A si possono visionare i rapporti di misura e le Time History dei rilievi.

3.3.4 Scelta dei ricettori

Per una esaustiva valutazione del clima acustico all'interno del perimetro di piano particolareggiato si sono individuati più ricettori sensibili collocati in posizioni differenti e presumibilmente quelle maggiormente esposte alle emissioni sonore, in questo modo ogni altro ricettore sensibile risulta essere esposto in quantità minore o al massimo uguale al ricettore campione.

Di seguito si riporta una breve descrizione dei ricettori interni al PP

Ricettore	Descrizione	Classe Acustica	Limite diurno dBA	Limite notturno dBA
R1	Scuola	I	50	40
R2	3 alloggi max	II	55	45
R3	4 alloggi max	II	55	45
R4	6 alloggi max	II	55	45
R5	4 alloggi max	Fascia DPR142	65	55

Tabella 3-2 – Ricettori sensibili interni al comparto

Oltre i ricettori interni al perimetro di piano, sono stati individuati anche alcuni ricettori esterni collocati in posizioni ritenute le maggiormente esposte al traffico indotto dal nuovo insediamento presso cui è stato stimato il maggior apporto sonoro dovuto ai transiti futuri.

Di seguito di riporta una breve descrizione dei ricettori esterni al PP.

Ricettore	Descrizione	Classe Acustica	Limite diurno dBA	Limite notturno dBA
R6	Residenziale	Fascia DPR 142	65	55
R7	Residenziale	Fascia DPR 142	65	55
R8	Residenziale	Fascia DPR 142	65	55
R9	Residenziale	II	55	45

Tabella 3-3 – Ricettori sensibili esterni al comparto

3.4 Algoritmi di valutazione

Per calcolare il contributo acustico presso i ricettori derivante dal traffico veicolare lungo la Strada Provinciale e via Roncaglio si è utilizzata la metodologia di seguito descritta.

3.4.1 Contributo delle sorgenti lineari

Il rumore causato dal traffico veicolare si può assimilare ad una sorgente lineare.

I livelli acustici determinati dalle sorgenti lineari nei punti di ricezione sono stati ottenuti dal livello acustico caratteristico della sorgente ad una distanza nota attenuato opportunamente per la propagazione del fronte sonoro.

La formula riportata in seguito quantifica l'attenuazione propagativa da sorgente lineare del livello sonoro dovuta alla distanza sorgente-ricettore sensibile:

$$A_{div} = 10 \cdot \log(d / d_{rif}) \quad ,(\text{dBA})$$

dove:

d = distanza sorgente-ricettore

d_{rif} = distanza di riferimento alla quale è noto il livello sonoro della sorgente

3.4.2 Contributo del traffico indotto

Per valutare l'apporto sonoro degli eventi di transito indotti si è considerato il livello generato in un dato intervallo di tempo, calcolato attraverso il valore di SEL (funzione del tempo di transito del mezzo corrispondente), e il numero di eventi verificati nell'intervallo di tempo stesso.

Nel calcolo è stata adottata la seguente relazione:

$$L(T) = 10 \cdot \log [(n \cdot 10^{SEL/10})/T]$$

dove:

n = n° eventi nel periodo T e T = periodo di riferimento in secondi.

Il dato così ottenuto, fornisce il livello equivalente nel punto di transito.

Nello studio condotto si sono considerati 6 tratti stradali come i più critici e su cui si sono stimati i flussi riportati nella precedente sezione relativa alla viabilità.

Per calcolare il contributo notturno presso i ricettori più disturbati si è stimato il traffico notturno come il 10% di quello diurno come calcolato nella sezione viabilità, con esclusione dei veicoli diretti alla scuola per ovvi motivi, senza escludere il 10% del carico di auto dovuto agli uffici per un approccio cautelativo.

Con le ipotesi precedentemente elencate si sono conteggiati i transiti riportati nella tabella sottostante.

traffico indotto tratti stradali	autoveicoli res+uffici	autoveicoli scuola	numero passaggi totali diurni	numero passaggi totali notturni
T1	330	78	395	8
T2	330		743	74
T3	330	78	227	17
T4	330	78	464	21
T5	330	78	910	66
T6	50		125	13

Tabella 3-4 – Transiti indotti

In appendice si riportano i calcoli del contributo acustico del traffico indotto ai ricettori.

Ogni tratto è la sorgente sonora predominante per la determinazione del livello ambientale in un ricettore specifico, nella tabella sono riportate le corrispondenze tratto-ricettore:

Ricettore	Tratto
R1	T1
R7	T1 e T3
R6	T2 e T4
R8	T5
R9	T6

Tabella 3-5 – Corrispondenza tratti-ricettori

Nella valutazione presso il ricettore R1 (area scolastica) si è considerato cautelativamente anche il contributo dei transiti autoindotti.

In R7 e R6 si sono considerati distinti i contributi dei transiti sul tratto entro comparto e sul tratto fuori comparto (contraddistinto in tabella con la lettera b), per poter valutare il versante maggiormente esposto.

3.5 Risultati delle misure

La misura di lunga durata cc1 ha consentito di caratterizzare l'esposizione alla rumorosità ambientale massima prodotta dalla strada provinciale mentre la misura cc2 ha consentito di caratterizzare la rumorosità di via Roncaglio.

Di seguito si mostra la tabella riassuntiva dei risultati ottenuti, arrotondati a 0.5 dBA come richiesto dalla normativa vigente.

Misura	Leq diurno	Limite di Zona	Leq notturno	Limite di Zona
Cc1	52.5	60	44.0	50
Cc2	45.5	50	40.5	40

Tabella 3-6 – Livelli ambientali medi diurno e notturno

In appendice C è riportata la Time History completa.

Si nota il generale rispetto dei limiti, il solo valore notturno del campionamento cc2 è lievemente superiore al limite di zona ma essendo un'area a destinazione scolastica non è richiesto l'ottenimento del rispetto.

3.6 Ambientali ai Ricettori

Applicando la metodologia di calcolo precedentemente descritta si sono ottenuti presso i ricettori individuati i livelli ambientali diurni riportati in tabella.

Ricettore	Leq misurato	drif	dricett	Ambientale	Limite	DPR142
R1	45,4	79	79	46,0	50	
R2	52,6	321	270	53,4	55	
R3	52,6	321	395	51,7	55	
R4	52,6	321	470	50,9	55	
R5	45,4	79	45	47,8	55	
R6	45,4	79	11	54,8	60	65
R7	45,4	79	8	55,8	60	65
R8	45,4	79	15	53,7	60	65
R9	52,6	321	546	51,0	55	
R6b	45,4	79	11	54,6	60	65
R7b	45,4	79	8	55,6	60	65

Tabella 3-7 – Ambientali diurni ai ricettori

In allegato si riporta la tabella con tutti i contributi sonori e le attenuazioni che concorrono alla definizione del livello ambientale assoluto.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei livelli ambientali notturni meglio descritta in allegato.

Ricettore	Leq misurato	drif	dricett	Ambientale	Limite	DPR142
R1	40,5	79	79	40,6	50	
R2	43,8	321	270	44,6	45	
R3	43,8	321	395	42,9	45	
R4	43,8	321	470	42,1	45	
R5	40,5	79	45	42,9	45	
R6	40,5	79	11	49,6	50	55
R7	40,5	79	8	50,7	50	55
R8	40,5	79	15	48,2	50	55
R9	43,8	321	546	42,5	45	
R6b	40,5	79	11	49,2	50	55
R7b	40,5	79	8	50,6	50	55

Tabella 3-8 – Ambientali notturni ai ricettori

Si nota un generale rispetto dei limiti di zona per tutti i ricettori all'interno del comparto e il pieno rispetto all'interno delle fasce indicate dal DPR 142.

3.7 Clima Acustico

La valutazione del clima acustico in ambienti in cui è prevista la permanenza di persone è finalizzata all'ottimizzazione del comfort acustico nei diversi locali, in funzione della loro destinazione d'uso. E' per questo che vengono fissati limiti più restrittivi durante il periodo notturno rispetto quello diurno e nelle stanze destinate al riposo (camere da letto e soggiorni) piuttosto che in quelle per attività domestica o altri utilizzi.

Per stimare il clima acustico occorre, anzitutto, individuare i locali e la tipologia di attività che si svolge in ciascuno di essi e, successivamente, caratterizzare la parete che li separa dall'ambiente esterno con un parametro che indichi quanto tale parete è permeabile al rumore presente al di fuori.

Per la valutazione del clima acustico è stato preso a riferimento il seguente schema di calcolo. Il livello sonoro a parete interna è stato calcolato sottraendo algebricamente il potere fonoisolante medio della parete (TLm) al livello sonoro esterno.

Il potere fonoisolante medio di ogni parete è generalmente determinato, tenendo conto dei differenti materiali costituenti la parete stessa e delle corrispondenti superfici, attraverso la seguente relazione:

$$TLm = -10 \cdot \log \left(\frac{1}{S} \left(\sum_n S_n \cdot 10^{(-TL_n/10)} \right) \right)$$

dove:

S = superficie totale della parete;

S_n = superficie n-sima;

TL_n = isolamento della superficie n-sima.

Facendo una stima cautelativa, si considerano facilmente garantiti 20 dBA di isolamento complessivo di facciata in tutti gli edifici dell'intervento.

Con tale procedimento, è stato possibile valutare i livelli futuri a parete interna e confrontarli con i valori di riferimento per il comfort acustico che l'OMS, seguendo normative ISO esistenti, ha individuato per ambienti abitativi, uffici ed ambienti scolastici (valori riferiti a finestre chiuse):

ambienti abitativi:

- stanze di soggiorno e stanze da letto: 40 e 30 dBA rispettivamente nei periodi diurno e notturno;

- altri ambienti (eccetto locali di sgombero): 45 e 35 dBA rispettivamente di giorno e di notte;

uffici ordinari: 40 dBA sia per il periodo diurno, sia per quello notturno.

ambienti scolastici:

- aule, laboratori, sale da musica, auditorium: 40 dBA (periodo diurno);
- palestre: 45 dBA (periodo diurno).

I valori di comfort acustico all'interno degli edifici sono rappresentati nella tabella sottostante:

Ricettore	Leq esterno	T_{lm}	Clima interno	Limite
R1	46,0	20	26,0	40
R2	53,4	20	33,4	40
R3	51,7	20	31,7	40
R4	50,9	20	30,9	40
R5	47,8	20	27,8	40
R6	54,8	20	34,8	40
R7	55,8	20	35,8	40
R8	53,7	20	33,7	40
R9	51,0	20	31,0	40
R6b	54,6	20	34,6	40
R7b	55,6	20	35,6	40

Tabella 3-9 – Livelli acustici negli ambienti interni periodo diurno (valori in dBA)

Ricettore	Leq esterno	Tlm	Clima interno	Limite
R1	40,5	20	20,5	30
R2	43,8	20	23,8	30
R3	43,8	20	23,8	30
R4	43,8	20	23,8	30
R5	40,5	20	20,5	30
R6	40,5	20	20,5	30
R7	40,5	20	20,5	30
R8	40,5	20	20,5	30
R9	43,8	20	23,8	30
R6b	40,5	20	20,5	30
R7b	40,5	20	20,5	30

Tabella 3-10 – Livelli acustici negli ambienti interni periodo notturno (valori in dBA)

Si nota come i valori negli ambienti più esposti e di conseguenza in tutti gli altri ambienti risultano inferiori ai limiti diurno e notturno proposti dall'OMS per il raggiungimento del comfort acustico.

3.8 Conclusioni

La compatibilità acustica viene stabilita confrontando i livelli ambientali assoluti stimati nella situazione post-operam con i limiti stabiliti dalla normativa vigente in materia d'inquinamento acustico (LQ n. 447/95, DPCM 14/11/97).

Attraverso rilievi di lunga durata e con l'ausilio di algoritmi di valutazione, si è potuto verificare il rispetto dei limiti di zona, stabiliti dalla classificazione acustica del territorio comunale presso tutti i ricettori.

Dallo studio di impatto acustico è emerso che il traffico indotto non pregiudica il comfort acustico dei ricettori in quanto tutti i limiti indicati dal piano di zonizzazione sono sempre rispettati e i livelli sonori interni alle abitazioni sono sempre inferiori ai valori consigliati dall'OMS.

Dalle analisi svolte si ritiene quindi verificata la compatibilità acustica dell'insediamento di progetto nell'area di intervento.

3.9 Allegati

- Campionamenti in continuo
- Certificati di taratura
- Livelli acustici
- Tavola ricettori e campionamenti

4 FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA – CICLO IDRICO

Il ciclo idrico del nuovo intervento è risolto a reti separate e per quanto riguarda il deflusso delle acque meteoriche che è notoriamente l'elemento di criticità è stato condotto uno studio approfondito sull'intero bacino afferente al recapito finale individuato nel Rio Veta.

Di seguito si riporta una sintesi dello studio completo consegnato agli Enti competenti preposti per l'ottenimento del parere.

Il recapito finale delle fognature meteoriche è costituito dal canale demaniale interrato "Rio Veta" che si sviluppa sul confine nord del comparto. La sezione del condotto è ovoidale $H=125\text{cm}$, $L=80\text{cm}$ circa. E' stata svolta una videoispezione del canale con videocamera teleguidata che ha mostrato una sostanziale uniformità della sezione (a parte un tratto a valle del comparto in cui la sezione è circolare $D100\text{cm}$) ed una sostanziale uniformità delle pendenze, non rilevando salti di quota o restringimenti di sezione. Dal rilievo plano-altimetrico è stato possibile calcolare la pendenza media del condotto, pari a circa $1,2\%$. Il punto ritenuto ottimale per l'immissione è situato in corrispondenza della strada denominata "Via Belloni". La quota altimetrica del fondo tubo in quel punto è stata desunta dal rilievo dello stato di fatto, essendo presente un pozzetto esistente dal quale è stato possibile effettuare la misurazione.

Il recapito per le fogne nere è invece costituito dalla fognatura esistente sotto Via Dante, segnalata nella cartografia Enìa con il pozzetto numero 55687 e condotta diametro 250.

4.1 Rete acque meteoriche – calcoli idraulici preliminari.

4.1.1 Criteri dimensionali della rete

Per il dimensionamento di massima della rete meteorica si è considerato un evento meteorico con tempo di ritorno di 10 anni e ietogrammi di tipo Chicago con parametri $a=47.00$ $n=0.57$. La portata massima in uscita dal comparto è fissata in misura compatibile con la capacità idraulica del canale ricevente "Rio Veta", e l'eccedenza di portata affluente nei nodi terminali della rete (controllati da regolatore di portata) viene accumulata in una vasca di laminazione.

Per i calcoli del modello idraulico è stato utilizzato il software DEK MARTE 2007 basato sull'algoritmo SWMM 5.0. Sono state inserite nel modello le aree interne al comparto di intervento (necessarie per stimare la portata in uscita e il volume di laminazione), nonché le aree a monte del comparto medesimo (necessarie per stimare l'andamento delle portate nel canale recettore "Rio Veta", che sarà anche oggetto di parziale interramento).

Di seguito si riporta l'evento meteorico utilizzato nelle modellazioni .

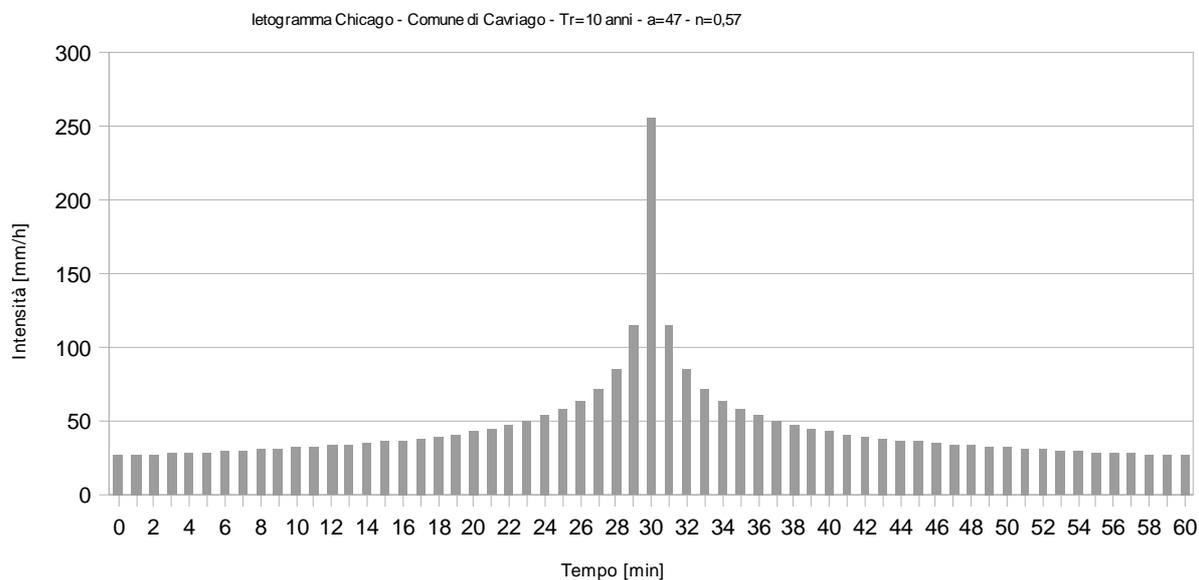


Figura 4-1 – Ietogramma

La rete viene schematizzata in un reticolo di nodi e rami, e all'interno del comparto di intervento vengono individuati i sottobacini tributari di ciascuna asta suddividendolo in aree con caratteristiche omogenee per quanto riguarda l'impermeabilità del terreno. Il coefficiente di impermeabilità viene assunto preliminarmente pari al 60% all'interno dei lotti edificabili residenziali, 100% nelle aree stradali, parcheggi, ciclabili e pedonali (trascorrendo a favore di sicurezza la presenza di verde stradale o di pavimentazioni permeabili nei parcheggi) mentre nei sottobacini destinati a verde viene assunto pari a 0%.

Oltre al comparto di progetto, viene preso in considerazione il bacino tributario a monte dello stesso al fine di stimare il regime idraulico di funzionamento del canale ricevente "Rio Veta", come illustrato in seguito.

	Superficie	% imp.	Sup. impermeabile
Lotti edificabili	4,3 Ha	60%	2,58 Ha
Lotto edificio scolastico	0,7 Ha	15%	0,11 Ha
Verde pubblico	0,8 Ha	0%	0,00 Ha
Strade, pedonali, ciclabili	1,5 Ha	100%	1,50 Ha
TOTALE	7,3 Ha		4,19 Ha

Tabella 4-1 – Superfici di progetto

La modellazione idraulica preliminare è stata eseguita raggruppando le zone omogenee in "macro-aree" assegnando dei coefficienti di impermeabilità globali. Le superfici prese in considerazione con il modello differiscono leggermente da quelle urbanistiche a favore di

sicurezza. La superficie totale del comparto risultante dai report di calcolo è pari infatti a 7,06 Ha (inferiore a quella urbanistica poiché non è stata considerata l'area verde corrispondente all'attuale corso del Rio Veta, che comunque sarebbe stata assunta con impermeabilità = 0%). La superficie impermeabile complessiva risulta invece pari a 4,56 Ha, dato leggermente superiore a quello urbanistico, e quindi a favore di sicurezza.

4.1.2 Condizioni al contorno

Come già anticipato, il progetto prevede l'immissione delle acque meteoriche del comparto nel canale interrato esistente "Rio Veta", realizzato con condotto ovoidale dim. 125X80 cm con pendenza del fondo pari a circa 1,2% (tratto "D-E" nel disegno di figura sottostante). Tale canale riceve l'apporto di una serie di terreni agricoli a monte dello stesso, individuati sulla cartografia CTR ed inseriti nel modello idraulico come sopra descritto.

Il condotto, date le sue caratteristiche dimensionali e la pendenza, è in grado di smaltire una portata di oltre 2.600 litri/sec.

Il progetto prevede inoltre di prolungare il tratto di interrimento del canale verso monte per una lunghezza di circa 90 metri (tratto "C-D"). Dal punto di vista planimetrico, il progetto prevede che in corrispondenza dell'attuale area di sedime del canale venga realizzato uno spazio verde, consentendo di rispettare la vegetazione attualmente esistente sui bordi del corso d'acqua. Al centro dell'area verde verrà realizzata una pista ciclabile, sotto il cui sedime sarà collocato il manufatto di interrimento (un condotto scatolare di dimensioni 100x100 con pendenza 1%).

La portata di moto uniforme dello scatolare 100x100, pendenza 1%, è pari a 2,83 mc/sec, a fronte dei 2,60 dell'ovoidale esistente. La prosecuzione dell'interrimento avverrà quindi con una sezione ed una pendenza tali da garantire una portata leggermente superiore a quella del tratto interrato esistente.

Dalla cartografia CTR è stata condotta un'analisi sul territorio che ha consentito di determinare le linee di displuvio che delimitano i bacini imbriferi afferenti al Rio Veta, come illustrato nello schema in figura sottostante. Il bacino così determinato (tutto sostanzialmente agricolo, quindi non impermeabilizzato) è stato suddiviso in sottobacini ipotizzando che ciascuno di essi contribuisca al deflusso delle acque meteoriche con una portata di 20 lit/sec per ettaro. L'immissione di portate puntuali lungo tutto lo sviluppo della linea di compluvio del bacino ha consentito di determinare, ricorrendo al programma di calcolo, l'idrogramma di funzionamento del canale nel caso di evento critico decennale inizialmente citato.

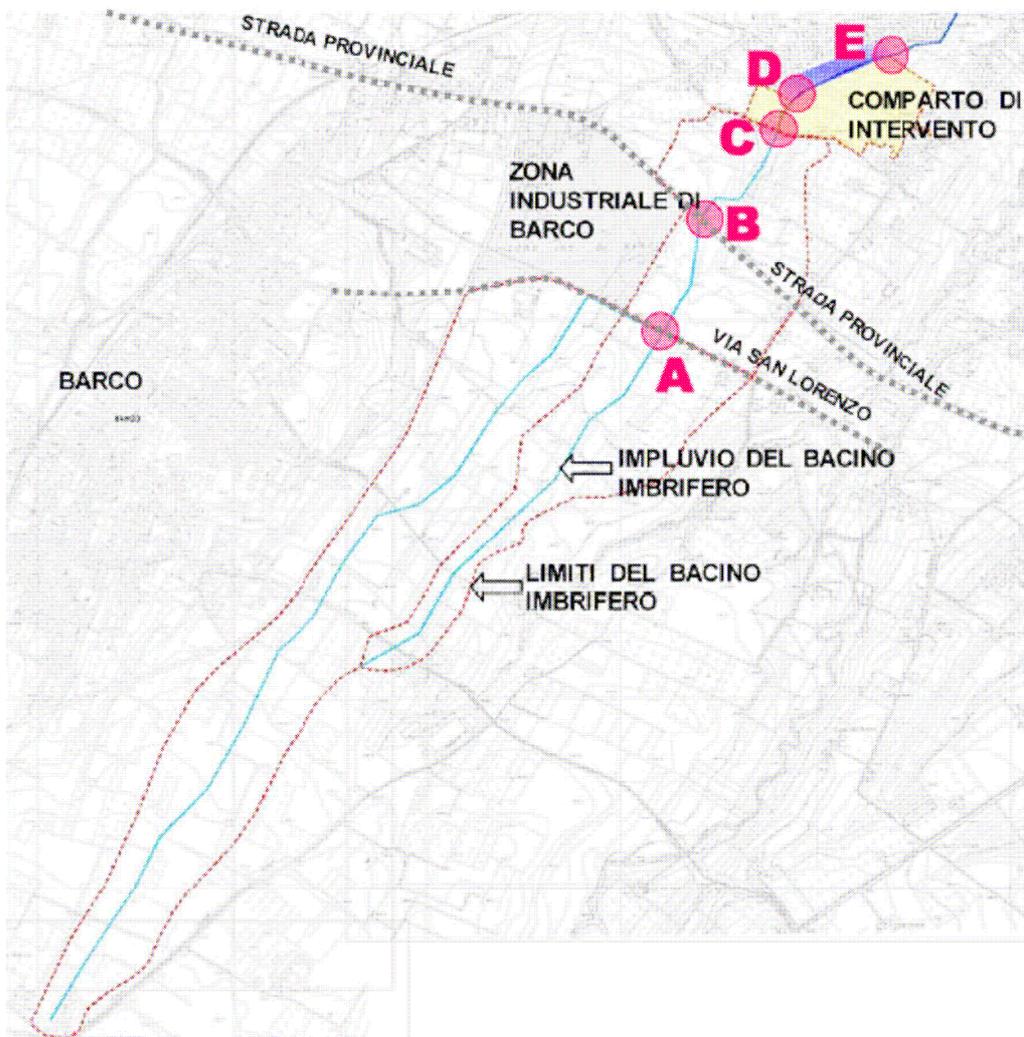


Figura 4-2 – Bacino imbrifero a monte del comparto di intervento. In giallo è evidenziato il comparto di intervento. In blu è evidenziata l'area considerata nella valutazione degli apporti meteorici dovuti alla zona edificata esistente a nord del comparto

Oltre alle portate pluviali sul terreno agricolo a monte del comparto, si è anche constatato che la zona industriale di Barco di Bibbiano scarica in un fossatello, situato a sud della Strada Provinciale per Montecchio SP28, con un condotto CLS800 con pendenza pari a 0,55% (come da planimetrie ottenute dal Comune di Bibbiano). Tale fossatello si immette nel Rio Veta a monte della strada provinciale per Montecchio, ma il manufatto di attraversamento della stessa appare decisamente sottodimensionato (condotto diam. 400 – v. figura, punto "B").

Dalle planimetrie di progetto della zona industriale si è desunto che l'area del comparto è pari a circa 7,6 Ha, praticamente tutti impermeabilizzati. Ipotizzando un coefficiente udometrico di circa 170 lit/sec per ettaro, la portata in uscita dal comparto sarebbe pari a 1,292 lit/sec, che il condotto CLS800 con pendenza dello 0,55% smaltirebbe con una velocità media di 2,6 m/sec. Tale contributo puntuale di portata è stato inserito nel modello, e comporta rischi di esondazione nei campi agricoli a monte della Strada Provinciale a causa del sottodimensionamento del condotto di sottopasso esistente. In caso di esondazione il danno potenziale risulta però assai modesto, per tre motivi:

1. la quota altimetrica dei campi risulta decisamente più bassa di quella della strada Provinciale: il dislivello attuale di circa 2 metri rende quindi sostanzialmente impossibile che l'acqua esondata trascini oltre la quota stradale per riversarsi a valle verso il comparto di progetto
2. la zona industriale di Barco è realizzata su di un piano orizzontale decisamente più alto della campagna circostante, con un dislivello di almeno 6-7 metri, raccordato con ripide sponde inerbite. In caso di insufficienza del manufatto di sottopasso della SP28 rispetto alla portata in arrivo dal comparto, la portata in eccesso si accumulerà temporaneamente nei campi circostanti che fungeranno da "laminazione naturale", senza preoccupazione di esondazioni nella zona industriale visti gli elevati dislivelli
3. la zona circostante è completamente agricola e priva di edificato, quindi la presenza di acqua di esondazione (per il tempo necessario al deflusso attraverso il condotto D400 esistente) non provoca alcun danno ad abitazioni o altri fabbricati civili.

La presenza della strozzatura D400 sotto la provinciale (che di fatto costituisce un serio ostacolo al deflusso delle acque di monte) rappresenta per il comparto in progetto un sostanziale beneficio, riducendo drasticamente la portata riversata a valle in caso di evento critico (soprattutto quella dovuta al comparto industriale esistente).

Nel modello di calcolo la presenza di tale strozzatura è stata simulata inserendo un ramo con le caratteristiche dimensionali riscontrate in loco (condotto D400).

Altro elemento singolare riscontrato nell'analisi del bacino di monte è rappresentato da Via San Lorenzo, parallela alla Strada Provinciale ad una distanza da essa variabile tra i 200 e i 300 metri. Un'attenta analisi sul posto non ha evidenziato alcun manufatto idraulico che consenta alle acque di attraversare la strada in esame, che di fatto taglia il bacino ortogonalmente (v. figura, punto "A").

Da colloqui con i tecnici locali è emerso che in caso di eventi meteorici critici lo scolo delle acque di monte avviene tramite esondazione superando la carreggiata da sopra il manto stradale (vista la modesta differenza di quote altimetriche tra la sede stradale e il piano campagna circostante).

I bacini individuati possono essere quindi così sintetizzati:

BACINO	SUPERFICIE
1: Campi agricoli a monte della SP28	93,7 Ha
2: Zona industriale di Barco	7,60 Ha
3: Campi agricoli a valle della SP28	12,4 Ha

Tabella 4-2 – Bacini di calcolo

Come anticipato, i bacini sono stati suddivisi in sottobacini più piccoli, considerando in corrispondenza di ciascuno di essi un contributo di 20 litri/sec per ettaro, più un contributo a parte dovuto alla zona industriale di Barco. Le portate così determinate, inserite nel modello di calcolo sopra descritto, hanno consentito di stimare il regime di funzionamento del Rio Veta, le cui portate sono sempre piuttosto modeste soprattutto a causa della strozzatura sotto la SP28 che rallenta notevolmente il deflusso delle acque di monte.

La simulazione di calcolo evidenzia una portata massima immessa nel Rio Veta che non supera i 600 lit/sec, a fronte di una capacità di deflusso dello stesso pari ad oltre 2.600 lit/sec.

La videoispezione effettuata dall'interno del Rio Veta ha evidenziato la presenza numerosi scarichi nel canale medesimo provenienti dal fronte edificato sul confine nord del comparto. La cartografia Enia delle reti fognarie evidenzia però che le aree residenziali da cui derivano tali scarichi è comunque servita da reti fognarie di scarico per le acque meteoriche e nere. Nonostante questo, e non conoscendo l'esatta entità e natura degli scarichi che si immettono nel Rio Veta, si considera in via approssimata che una fascia lunga come il lato nord del comparto e larga circa 40 metri scarichi nel canale citato. Graficamente è stato possibile individuare un'area di circa 1,2 Ha, destinate ad edilizia residenziale sparsa, piccole palazzine ed abitazioni singole, che si ipotizza utilizzino il Rio Veta quale recapito fognario. Si suppone verosimilmente di attribuire a tali aree un coefficiente di impermeabilità del 50% ed una portata in uscita (immessa nei vari punti di scarico) che si quantifica complessivamente in 150 litri/sec, parti ad un coefficiente udometrico di 250 litri/sec per ettaro impermeabile.

Come anticipato, la portata ricevibile dai manufatti che costituiscono il Rio Veta è pari a:

Tratto interrato esistente	Ovoidale H=125cm	P=1,20%	Q=2600 lit/sec
Tratto interrato in progetto	Scatolare 100x100cm	P=1,00%	Q=2800 lit/sec

Le portate immesse nel Rio Veta nella situazione "ante operam" possono essere sintetizzate come segue:

portata derivante dai bacini tributari a monte del comparto di intervento	600 lit/sec
portata stimata derivante dalla zona edificata a nord del comparto di intervento	250 lit/sec
TOTALE	850 lit/sec
Portata stimata del cavo ricevitore "Rio Veta"	2.600 lit/sec
Coefficiente di utilizzo "ante operam"	850/2.600 = 33%

Il progetto prevede di conferire nel canale una portata tale da incrementare il suo regime di funzionamento mantenendolo però entro il 50% circa della sua potenzialità massima. Si ipotizza quindi di regolare l'immissione nel canale con un dispositivo di regolazione di portata tipo "hydroslide" che mantenga la portata in uscita inferiore al valore massimo di 450 litri/sec. Le portate immesse nel Rio Veta nella situazione "post operam" risultano quindi:

portata derivante dai bacini tributari a monte del comparto di intervento	600 lit/sec
portata stimata derivante dalla zona edificata a nord del comparto di intervento	250 lit/sec
> portata immessa dall'intervento in progetto <	450 lit/sec
TOTALE	1.300 lit/sec
Portata stimata del cavo ricettore "Rio Veta"	2.600 lit/sec
Coefficiente di utilizzo "post operam"	1.300/2.600 = 50%

Con i calcoli sopra esposti si è quindi inteso dimostrare la compatibilità del cavo ricettore con le portate attualmente conferite nello stesso dal contesto territoriale, ma anche e soprattutto nella situazione "post operam", in cui a tali portate si aggiungono quelle derivanti dal comparto di progetto pari a 450 lit/sec di picco, limitate da un dispositivo di regolazione di portata. Le portate eccedenti saranno accumulate all'interno del comparto in una vasca di laminazione interrata.

A valle del comparto il Rio Veta attraversa il centro abitato di Cavriago fino a riemergere in un canale a cielo aperto oltre Via Tornara ed il complesso "La Cremeria". Nel tratto interrato citato, della lunghezza di circa 650 metri, non sono state condotte verifiche ed analisi ma l'esperienza locale e la conoscenza dei luoghi non evidenziano storicamente gravi episodi di insufficienza idraulica, grazie anche alla generosa pendenza del terreno (10 metri di dislivello in 650 metri di lunghezza, pari a circa 1,5%).

La conoscenza dei luoghi e la pendenza naturale del terreno rappresentano quindi buone garanzie sulla capacità di deflusso del Rio Veta a valle del comparto in oggetto, rendendolo quindi idoneo ad accogliere la portata di progetto conferita dal nuovo intervento urbanizzativo.

4.1.3 Laminazione delle piogge critiche.

La portata in eccesso verrà stoccata in una vasca di laminazione, situata sotto la strada ed il parcheggio pubblico in corrispondenza dell'uscita dal comparto su Via Dante. L'immissione della rete nella vasca avverrà da due rami differenti, uno proveniente da SUD ed uno proveniente da OVEST. Le due condotte in ingresso saranno raccolte in un canale sopraelevato ricavato "a mensola" all'interno della vasca e protetto da una parete di altezza tarata con funzione di scolmatore. In caso di eventi meteorici ordinari (ovvero con portata in uscita dal comparto inferiore a quella massima scaricabile tramite il regolatore di portata) le acque defluiranno rimanendo all'interno del canale a mensola, e si immetteranno nel pozzetto di raccolta dotato di regolatore di portata e da qui nel condotto di scarico senza transitare per il fondo della vasca.

In caso di evento meteorico critico (con portate superiori a quelle consentite dal regolatore) il canale interno alla vasca sarà soggetto a rigurgito, e l'incremento di livello del pelo libero

porterà l'acqua a tracimare all'interno della vasca. Dall'interno della vasca, con il fondo opportunamente sagomato per garantire una velocità di deflusso che non favorisca l'accumulo di sedimenti, l'acqua sarà nuovamente convogliata in uscita verso il pozzetto di raccolta dotato di regolatore di portata, che anche in concomitanza dell'evento meteorico permetterà di convogliare nel condotto di scarico non più della portata prestabilita (450 lit/sec). L'immissione nel Rio avverrà più a valle, in corrispondenza dell'intersezione con Via Belloni. Le ragioni per cui si è ritenuto necessario scaricare in quel punto sono sostanzialmente due:

1. il tracciato planimetrico del Rio Veta non è facilmente individuabile da sopra suolo, ma si ritiene che tratti consistenti dello stesso siano collocati al di sotto di aree cortilive recintate delle abitazioni sul confine NORD del comparto. Per questa ragione si ritiene indispensabile che il punto designato per l'immissione sia collocato in corrispondenza dell'intersezione tra l'asse del condotto ed una strada pubblica, in modo che i lavori di esecuzione e manutenzione dell'allacciamento possano essere svolti su aree che rimangano sempre e comunque accessibili. Le uniche due strade che tagliano l'abitato e giungono fino al confine del comparto, intersecando quindi il Rio Veta interrato, sono Via Dante e Via Belloni. Delle due è stata scelta la seconda, per le ragioni illustrate al punto seguente
2. si è cercato di individuare un punto di immissione del Rio Veta più basso del fondo della vasca, in modo che la stessa possa svuotarsi a gravità, senza bisogno di impianti di pompaggio. Per questa ragione si è scelto di immettersi nel Rio Veta in corrispondenza di Via Belloni, in cui il fondo del canale (rilevato topograficamente) ha una quota di +81,45.

La superficie in pianta della vasca è dettata dall'ingombro massimo disponibile in area pubblica, considerando anche opportuni franchi per lo scavo e l'accantieramento. Si stima che la superficie disponibile sia di circa 671 mq, mentre l'altezza di invaso è dettata dalle seguenti condizioni al contorno, in parte già illustrate:

1. limite superiore di accumulo: riempimento fino a metà altezza dei condotti di immissione, corrispondente ad una quota assoluta di +84,90
2. limite inferiore di scarico: corrispondente alla quota minima che consenta lo scarico a gravità nel Rio Veta nel punto individuato per l'immissione, pari ad una quota media di circa +83,00. In questo modo è sempre possibile lo svuoto a gravità della vasca senza necessità di ricorrere ad onerosi impianti di sollevamento con i conseguenti problemi di gestione.

Il volume disponibile, che sarà meglio individuato in sede di progetto esecutivo è quindi pari a circa 1300 mc

La portata di picco in arrivo sulla vasca è data dalla somma dei due contributi (quello derivante dai rami a SUD e quello dai rami ad OVEST), ed è pari a circa 1,68 mc/sec. Tale valore di portata, rapportato alla superficie impermeabile dell'intervento pari a 4,07 Ha, consente di calcolare un coefficiente udometrico di $1,68 / 4,07 = 0,413$ mc/sec per ettaro.

Il valore così determinato risulta superiore a quelli massimi indicati nella tabella 1.9 desunta dalle linee guida AGAC "Calcolo del coefficiente udometrico u per i Comuni della Zona 2 considerando a ed n medi, $T_r=10$ anni e $T_p<1$ ora". Per questa ragione si ritiene dimostrata la validità dei calcoli eseguiti, che forniscono risultati cautelativi e a favore di sicurezza.

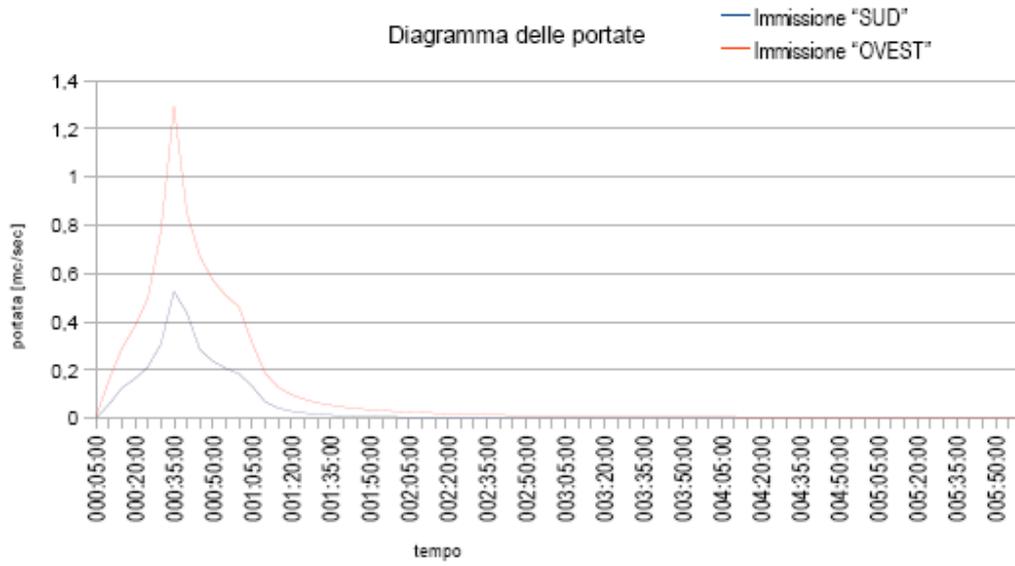


Figura 4-3 – Diagramma delle portate in ingresso alla vasca di laminazione

4.2 Rete di drenaggio acque nere

Le acque nere sono addotte con aste apposite emissarie alla rete fognaria comunale in corrispondenza del pozzetto terminale individuato nella cartografia Enia con il numero 55687 ubicato sotto via Dante che convoglia gli scarichi al depuratore Enia di Roncocesi che ha una capacità di 150000 AE e, anche se attualmente intensamente sfruttato, è in grado di ricevere ulteriori apporti come accertato dal gestore.

La portata nera e il dimensionamento delle condotte sono determinati in base alla dotazione idrica ed al numero di abitanti equivalenti (AE) insediabili nel bacino.

Determinazione del numero di abitanti equivalenti, sulla base dei dati urbanistici: il numero degli abitanti equivalenti è stato determinato lotto per lotto in base alla potenzialità edificatoria. Il totale degli abitanti equivalenti stimato è pari a 524 AE

Assumendo quindi:

dotazione idrica per abitante (Δ) pari a 300 litri/giorno;

rapporto tra massima portata oraria e portata media (C_p) pari a 3,50;

coefficiente di dispersione (aliquota di dotazione idrica che raggiunge la fogna) (ϵ) pari a 0,10;

il numero di abitanti equivalenti pari a 524.

La portata di punta dell'effluente (massima portata nera) è calcolata come segue:

$$q_{\max}[\text{l/s}] = [(1-\epsilon) \times C_p \times \text{AE}] \times \Delta / t \cong \mathbf{5.73 \text{ l/s}}$$

4.3 Conclusioni

Dal punto di vista idraulico quindi realizzando la vasca di laminazione della volumetria stimata riportata precedentemente non presenta elementi di criticità.

5 ASPETTI NATURALISTICI

5.1 Ecologia del paesaggio

Per lo studio dell'ecologia del paesaggio è stata utilizzata la Biopotenzialità Territoriale (BTC), un indice che esprime la capacità di un ecosistema di conservare e di massimizzare l'impiego di energia ponendo in relazione la biomassa e le capacità omeostatiche degli ecosistemi.

$$\mathbf{BTC = \frac{1}{2} (a_i + b_i) \times R \text{ [Mcal/m}^2\text{/anno]}}$$

$$a_i = (R/PG)_i / (R/PG)_{\max}$$

$$b_i = (dS/S)_{\min} / (dS/S)_i$$

PG = produzione primaria lorda

$dS/S = R/B =$ rateo di mantenimento della struttura

R = respirazione

B = biomassa

i = principali ecosistemi della biosfera

Per ogni ecotopo (bosco, frutteto, seminativo, etc.) esistono dei valori di BTC (tabella seguente) che, moltiplicati per la superficie dell'ecotopo considerato, danno la biopotenzialità. Nella tabella seguente sono riportati tali valori.

ECOTOPO	VALORE DI BTC (Mcal/m ² /anno)
Boschi	3
Arbusteti e siepi	2
Pioppeti e arboricoltura da legno	3
Frutteti, vigneti	2
Seminativo arborato	2
Seminativo semplice	1
Pascoli e incolti	1,4
Parchi e giardini storici	3
Aree verdi urbane	2
Case sparse con giardini	0,8
Abitato rado	0,6
Abitato denso	0,4
Industrie e infrastrutture	0,2
Discariche	0,2
Zone umide	4
Serre, colture sotto tunnel	0,6

Tabella 5-1 – Btc dei principali elementi paesaggistici

Gli interventi edilizi e di pianificazione del territorio in genere, modificano la qualità degli ecotopi, favorendo la presenza di ecotopi con maggiore o minore BTC. Ecco che la BTC può essere utilizzata ai fini diagnostici e previsionali delle azioni di progetto.

Infatti: più alto è il valore di BTC media, maggiore è la capacità di automantenimento del paesaggio e il sistema ambientale sarà più stabile.

Come precedentemente affermato il territorio oggetto dell'intervento si colloca in un ambito agricolo, per gran parte coltivato a rotazione ed è posto in adiacenza ad una zona urbanizzata residenziale.

All'interno del comparto si trovano alcuni filari di vite, una piccola zona coltivata a frutteto (kiwi) pochissimi alberi (prevalentemente noci) e cespugli di scarso rilievo vegetazionale.

Ai margini del corso del rio Veta, nel tratto ancora scoperto, è presente una vegetazione spontanea, prevalentemente di acacie, formante una cortina alberata, che prosegue lungo il lato settentrionale del tratto orientale di via Barboiara.

Per una riqualificazione del verde sia all'interno dell'area "parco", prevista dal progetto, che lungo le strade di accesso ed i principali percorsi ciclopedonali, si prevede la messa a dimora di nuove alberature.

Tale sistemazione sarà fatta con piante in quantità e qualità tali da soddisfare i limiti ed i criteri normativi comunali in materia, ottenendo in tal modo un miglioramento del benessere ambientale che va oltre i confini del comparto e si riversa anche sugli insediamenti di più antico impianto.

Analizzando le superfici interessate alla valutazione si riscontra la seguente distribuzione indicativa della superficie territoriale:

Stato	Abitato denso (m²)	Aree a verde (m²)	Aree a frutteto (m²)
Attuale	0	71399	1720
Progetto	65157	7962	0

Tabella 5-2 – Distribuzione della superficie Territoriale

Le superfici sono dedotte dal perimetro di comparto escludendo le infrastrutture viarie esistenti, allo stato attuale la superficie è considerata tutta area a verde mentre nel progetto è l'area complessiva sistemata a verde, come abitato denso si intendono le aree residenziali con le relative pertinenze oltre che la scuola e l'area commerciale a cui è quindi attribuito un indice basso proprio dei sistemi infrastrutturali, tale dato risulta essere comunque cautelativo in quanto in fase esecutiva potranno essere scelte soluzioni edilizie con una maggior quantità di verde essendo questa una scelta del lottizante.

Basandosi sui dati riportati sopra si è calcolato il valore di biopotenzialità territoriale dell'ambito esaminato moltiplicando il valore di indice relativo ad ogni ecotopo presente per la superficie da questo occupata, i risultati sono nelle tabelle sottostanti.

Ecotopo	BTC (Mcal/m²/anno)	Biopotenzialità territoriale totale (Mcal/anno)	BTC territoriale (Mcal/m²/anno)
Abitato denso	0	0	1,02
Aree verdi	1	71399	
Frutteto	2	3440	
Totale		74839	

Tabella 5-3 – Biopotenzialità territoriale allo STATO ATTUALE

Ecotopo	BTC (Mcal/m²/anno)	Biopotenzialità territoriale totale (Mcal/anno)	BTC territoriale (Mcal/m²/anno)
Abitato denso	0,4	26062,8	0,57
Aree verdi	2	15924	
Totale		41986,8	

Tabella 5-4 – Biopotenzialità territoriale allo STATO DI PROGETTO

Si può notare come dallo stato attuale si ottenga un peggioramento dell'indice di BTC come era presumibile vista la dimensione dell'intervento.

L'indice complessivo di biopotenzialità si ottiene tramite il seguente calcolo:

$$\text{Qualità del verde [Mcal/ m}^2\text{/anno]} = \text{BTC Totale / Superficie territoriale}$$

Da questa applicazione è risultato che per l'intera area di progetto è risultata una classe Medio Bassa che comunque riconferma la situazione attuale.

Classi	Valore (Mcal/m²/anno)	Caratteristiche delle classi
Alta	BTC > 3	Prevalenza di ecotopi senza sussidio di energia, seminaturali (bosco ceduo) o naturali ad alta resistenza e metastabilità: boschi del piano basale e submontano
Medio alta	2,5 < BTC < 3	Prevalenza di ecotopi naturali a media resistenza e metastabilità (arbusteti paraclimatici, vegetazione pioniera, filari verde urbano, impianti di arboricoltura da legno, pioppeti).
Media	1,5 < BTC < 2,5	Prevalenza di sistemi agricoli seminaturali (Zone umide, Arbusteti e siepi, frutteti, vigneti, siepi, seminativi erborati, Parchi e giardini storici, Aree verdi urbana) a media resistenza e metastabilità.
Medio bassa	0,5 < BTC < 1,5	Prevalenza di sistemi agricoli e tecnologici a bassa resistenza (pascoli e incolti, Seminativo semplice e erborato, Frutteti e vigneti) ecotopi naturali degradati o dotati di media resilienza.
Bassa	BTC < 0,5	Prevalenza di sistemi con sussidio di energia (Abitato rado, Abitato denso, Infrastrutture, Discariche) o a bassa metastabilità.

Tabella 5-5 – Classi di Biopotenzialità

5.2 Conclusioni

Il sistema del verde di comparto, si relaziona con le aree di verde pubblico e privato degli insediamenti circostanti e, tramite una articolata rete di percorsi ciclopedonali, si rapporta sia con il tessuto urbano che con il territorio agricolo di confine al nuovo insediamento.

In particolare, tramite Via Barboiara, il comparto può comunicare con gli ambiti agricoli a sud, mentre in direzione est sono possibili collegamenti sia con la campagna ancora presente, sia con il sistema del parco urbano del Rio di Cavriago (viottolo Belvedere).

Il verde di progetto si articola in tre tipologie prevalenti, costituite :

- dal verde pubblico di ambientazione delle infrastrutture viabilistiche di margine e di mitigazione degli impatti generati dal traffico veicolare
- dal verde pubblico che si collega al parco urbano del cerchio sul quale si affacciano le tipologie condominiali. Il parco assume maggiore ampiezza e consistenza e si integra con spazi attrezzati con panchine e punti di sosta che dovrebbero favorire la vita di relazione;

- dal verde privato di pertinenza delle costruzioni residenziali – commerciali e per servizi collettivi in progetto che assume la massima estensione possibile in rapporto alla necessità di garantire l’edificabilità della superficie complessiva con tipologie insediative di altezza contenuta e a basso impatto ambientale.

Condizione di successo del sistema del verde, necessaria e sufficiente, per la sua formazione e sopravvivenza nel tempo, è che resti elevata la sensibilità dei futuri abitanti e dei cittadini oggi residenti nell’intorno verso i temi della gestione e della valorizzazione del parco affinché possa radicarsi nei cittadini stessi come un valore collettivo da preservare.

L’estensione del verde pubblico di progetto con il relativo sistema di percorsi ciclopedonali supera gli 8.000,00 mq.

In esso si prevede la creazione di percorsi pavimentati, che si alternano a settori verdi caratterizzati dalla scelta di diverse specie vegetali di matrice autoctona così come previsto dal Piano del Verde comunale.

L’obiettivo è di integrare uno spazio verde di qualità vicino all’edificato e migliorare il microclima locale per garantire il benessere psico-fisico dei cittadini.

La sua realizzazione permetterebbe di arricchire il paesaggio naturale e il suo ecosistema, aumentare l’assorbimento di anidride carbonica ed inquinanti aerei con effetti positivi non solo localizzati, ma estensibili alla scala urbana.

La progettazione esecutiva e la disposizione dell’intero sistema del verde del Parco Urbano risponderà, oltre che alla richiesta di bello, normalmente associato all’uso delle piante, anche ad esigenze di ordine squisitamente ambientale.

In questa ottica, il numero e la scelta delle specie, la loro disposizione, l’impianto e il loro mantenimento saranno mirate all’ottenimento della massima efficienza per il miglioramento della qualità dell’ambiente.

Le piante producono effetti concreti sull’ambiente della città: filtrano e depurano l’aria dalle polveri e dagli inquinanti, concorrono alla riduzione dei consumi di energia, svolgono un ruolo insostituibile nel ciclo delle acque, costituiscono un elemento ecologico di continuità fra la campagna e il tessuto antropizzato permettendo la presenza e la diffusione di numerose specie animali e vegetali.

Si può quindi concludere che dal punto di vista naturalistico si è in una classe di biopotenzialità che sarebbe caratteristica comune tra gli insediamenti residenziali a vocazione rurale mentre il comparto in esame si posizionerebbe tra i sistemi a bassa BTC in quanto settore terminale del reticolo urbano.

6 SOSTENIBILITA' ENERGETICA E ANALISI FONTI ALTERNATIVE

6.1 Quadro normativo di riferimento e obiettivi condivisi

Il quadro normativo attualmente vigente riguardante l'aspetto energetico in edilizia si può sostanzialmente riassumere nel D.Lgs. 192/05 come modificato dal D.Lgs. 311/06 e "nell'atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici" della Regione Emilia Romagna.

Lo scopo del presente capitolo è illustrare sinteticamente alcune considerazioni che consentano di documentare in via preliminare la sostenibilità energetica dell'insediamento anche con la previsione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili al servizio degli edifici del comparto.

Questo aspetto costituisce uno dei presupposti fondamentali del progetto di P.P. coerentemente con gli obiettivi ambientali dell'Amministrazione Comunale di Cavriago e della Provincia di Reggio Emilia nel Piano-programma energetico provinciale ai sensi della L.R. 26/2004 e nel nuovo P.T.C.P. in corso di approvazione:

- promozione delle diverse forme di risparmio energetico;
- uso razionale dell'energia;
- sviluppo e valorizzazione delle fonti rinnovabili e assimilate;
- compatibilità ambientale e territoriale della produzione e dell'uso dell'energia in condizioni di sicurezza;
- riduzione del carico energetico dell'insediamento;
- incentivazione del sistema di certificazione energetica "ECOABITA"

6.2 Quantificazione del fabbisogno energetico del Comparto di P.P.

Come primo passaggio viene effettuata una valutazione delle potenze necessarie nel comparto di intervento. Considerando che i dati urbanistici forniscono la Superficie Complessiva (Sc) pari a 14.600 mq, e che la medesima è rappresentata dalla somma della Superficie Utile (Su) e della Superficie Non Residenziale (Snr) considerata al 60%, per determinare il volume riscaldato si procede con alcune ipotesi semplificative, dal momento che attualmente non risultano definite le tipologie edilizie dei fabbricati che saranno invece precisate nelle successive fasi di progettazione architettonica.

Si ipotizza quindi una suddivisione tra superficie utile e superficie non residenziale come segue:

$$14.600 \text{ mq Sc} = 11.000 + 3.600 = 11.000 \text{ mq (Su)} + 6.000 \text{ mq (Snr)} \times 60\%$$

La superficie degli alloggi residenziali da riscaldare è quindi pari alla superficie utile di 11.000 mq, che in via approssimativa corrisponde ad un volume di $11.000 \times 3 = 33.000$ mc.

Considerando una potenza specifica di 25 W/mc, la potenza teorica occorrente per il riscaldamento è pari a **825 kWt**, oltre al fabbisogno per acqua calda sanitaria.

Il fabbisogno per acqua calda sanitaria può essere stimato in via approssimata considerando una dotazione di 60 litri/giorno per persona (UNI 9182). Essendo il numero di abitanti teorici pari a circa $11.000 / 25 = 440$ (considerando 1 abitante = 25 metri quadrati), il fabbisogno giornaliero di acqua calda è stimato in $60 \times 440 = 26.400$ litri/giorno. La potenza necessaria (considerando il salto termico per l'acqua calda sanitaria pari a 25 K) è quindi pari a $26.400 \times 25 = 660.000$ cal/giorno = 660 Kcal/giorno = $660 * 4186$ KJ/giorno = 2.762.760 KJ/giorno = **32 kWt** circa

6.3 Aspetti tecnologici

Le tecnologie attualmente più utilizzate nel campo delle energie alternative sono, per la produzione di energia termica, impianti di cogenerazione, trigenerazione, inceneritori a biomasse, geotermia e solare, caldaie a cippato o pellets oltre che alle ormai classiche caldaie a condensazione che bruciano metano; alcuni di questi impianti sono utili anche per la produzione combinata di energia elettrica che è altrimenti da reperire da fonti diverse con l'utilizzo di pannelli fotovoltaici, turbine eoliche o idroelettriche.

Ovviamente per l'intervento in oggetto molte delle soluzioni elencate non sono sicuramente applicabili, altre sono invece applicabili nei singoli interventi e altre ancora sono di dubbia convenienza anche se fosse possibile collocarle nell'area di intervento per un utilizzo comune.

La potenza termica necessaria può essere garantita da una centrale mista, dotata di cogeneratore (per produzione di energia termica ed energia elettrica) e caldaie modulanti a gas ad alto rendimento (per la sola produzione di energia termica). Il cogeneratore potrebbe essere scelto con una potenza termica tale da soddisfare il solo fabbisogno di acqua calda sanitaria, in modo da garantirne il funzionamento per tutti i giorni dell'anno, mentre le caldaie a gas verrebbero messe in funzione solamente nel periodo invernale per coprire i picchi di potenza richiesti dal riscaldamento dei locali.

Ipotizzando che la potenza elettrica prodotta dal cogeneratore sia pari al 60% circa di quella termica, la potenza elettrica disponibile risulterebbe pari a circa 20 kWe, che con funzionamento continuo 24 ore al giorno e 365 giorni all'anno produrrebbe 175.200 kWh di energia elettrica.

L'esperienza mostra che la gestione di un impianto di teleriscaldamento parzialmente alimentato da cogenerazione trae principale beneficio economico dalla vendita dell'energia elettrica, in misura ancor maggiore se l'impianto fosse alimentato da biomasse. Escludendo a priori la possibilità di utilizzare le biomasse per ragioni che non verranno esposte in questa sede ma che principalmente riguardano le difficoltà di approvvigionamento e di stoccaggio, oltre che la percezione spesso negativa che la popolazione avverte per questo tipo di fonti energetiche alternative, rimane la possibilità di realizzare cogeneratori endotermici alimentati a gas metano che, pur presentando incrementi di rendimento rispetto agli impianti tradizionali, non forniscono alcun "bonus" in termini di dotazioni di fonti energetiche rinnovabili. Oltretutto si riscontra che nell'intervento in oggetto manca una utenza elettrica "forte" che, assorbendo in maniera continuativa nel tempo l'energia elettrica prodotta, da sola giustifichi l'installazione del cogeneratore.

L'installazione della centrale e dei condotti, oltre alle ovvie problematiche di reperire una idonea ubicazione degli stessi, comporterebbe inoltre una considerevole esposizione finanziaria iniziale alla quale non corrisponde un'aspettativa di ritorni economici adeguati.

L'incertezza dei ritorni economici e la probabile elevata incidenza dei costi della rete di distribuzione rispetto alla centrale (trattandosi di tipologie edilizie a densità medio-bassa) comporterebbe probabilmente prezzi di vendita dell'energia termica troppo elevati e non concorrenziali con quelli di mercato nel caso di installazione di impianti tradizionali alimentati a gas metano.

D'altro canto si ricorda che l'intreccio delle normative nazionali e regionali prevedono attualmente che:

1. ogni unità immobiliare sia dotata di pannelli solari termici per la produzione di almeno il 50% del fabbisogno annuo dell'acqua calda sanitaria
2. ogni unità immobiliare sia dotata di pannelli fotovoltaici per la potenza di 1 kW
3. ogni edificio con più di quattro unità immobiliari sia dotato di impianto di riscaldamento centralizzato

Alla luce delle considerazioni esposte si considera quindi sufficiente per la sostenibilità energetica dell'intero piano particolareggiato che le singole abitazioni e i singoli fabbricati siano realizzati con la dotazione di fonti rinnovabili prevista dalle normative vigenti, oltre che con particolari attenzioni ad una corretta progettazione dell'involucro finalizzata a minimizzare le dispersioni termiche in ottemperanza ai valori di trasmittanza termica delle singole componenti richiesti dalla legge. Si auspica inoltre l'adesione dei costruttori ai protocolli di certificazione energetica su base volontaria nell'intento di conseguire ulteriori riduzioni dei consumi energetici rispetto ai minimi di legge (progetto ECOABITA).

Si evidenzia che la progettazione dell'assetto urbanistico del P.P. è stata effettuata in funzione del recupero, in forma "passiva", della maggior parte dell'energia necessaria a garantire le migliori prestazioni per i diversi usi finali delle funzioni insediate relativamente a riscaldamento, raffrescamento e illuminazione.

7 QUALITA' DELL'ARIA

Le sostanze considerate come inquinanti e utilizzate nel presente studio, prese come indicatori della qualità dell'aria anche nella rete di monitoraggio regionale e provinciale, sono le seguenti:

- *Ossido di carbonio (CO)*
- *Ossidi di azoto (NOx)*
- *Materiale particolare (PM10)*

Nel nostro studio saranno stimate le quantità di inquinanti emesse complessivamente lungo gli archi considerati per avere un diretto confronto dei carichi sulla nuova viabilità rispetto quella esistente.

7.1 Valori di riferimento di legge

I limiti di concentrazione degli inquinanti sono fissati dal D.M. n. 60 del 02/04/2002, il quale pone il raggiungimento dei limiti riportati per il 2010 con una tolleranza per gli NOx (come biossido) che cala di anno in anno fino al limite imposto:

Qualità dell'aria	CO (mg/m3) max 8 ore	NO2 (µg/m3) max oraria	PM10 (µg/m3) 24 ore
Limite al 2008	0-10.0	0-220	0-50
Limite dopo 2010	0-10.0	0-200	0-50

Tabella 7-1 – limiti concentrazione inquinanti

Tali limiti sono quelli che vengono verificati con apposite centraline durante i monitoraggi in continuo condotti da ARPA.

In questo lavoro si condurranno considerazioni solo sui carichi immessi rapportandoli alla viabilità esistente già densamente abitata.

7.2 Sorgenti lineari: Flussi veicolari

Le sorgenti di questo tipo che possono influenzare l'area in esame sono ovviamente i tratti stradali in prossimità di essa.

I valori dei flussi veicolari presi a riferimento per quanto riguarda la situazione prima e dopo l'intervento sono quelli riportati nella sezione VIABILITA' di questo stesso elaborato.

Nelle tabelle viste sono riportate le stime dei flussi medi per ciascun tratto stradale interessato all'intervento, differenziati tra veicoli leggeri e veicoli pesanti per il periodo diurno.

7.3 Composizione parco veicolare

Si riporta di seguito la composizione del parco veicolare, ricavata dai dati ACI, relativa al 2003.

Autovetture

Tipologia Veicoli		Anno immatricolazione		
		FINO '92	93-'97	DAL '97
BENZINA	1401 - 2000	16993	18489	22549
	Fino a 1400	30494	44905	67621
	Oltre 2000	482	1382	2329
GPL	1401 - 2000	6301	1597	328
	Fino a 1400	3896	1169	312
	Oltre 2000	204	39	8
METANO	1401 - 2000	2631	1505	1293
	Fino a 1400	2612	937	236
	Oltre 2000	37	8	2
GASOLIO	1401 - 2000	5493	17506	19947
	Fino a 1400	408	34	1820
	Oltre 2000	4357	5982	5679

Autocarri

Tipologia Veicoli		Anno immatricolazione		
		FINO '94	94-'96	DAL '96
BENZINA	Fino 3,5 t	2169	327	559
GASOLIO	Fino 3,5 t	17756	6625	7225
GASOLIO	Oltre 3,5t	7006	154	946

I fattori di emissione degli inquinanti dovuti ai gas di scarico sono calcolati in base ai fattori di emissione per le diverse tipologie di veicoli utilizzati e alla composizione del parco veicolare secondo COPERT, fornita dall'ACI relativamente alla città di Reggio Emilia ma che si può ragionevolmente estendere al comune di appartenenza dell'intervento.

I fattori di emissione per i gas di scarico su cui ci si è basati sono quelli consigliati dall'ANPA in "Stato dell'ambiente n. 12/2000", tratti dal catalogo emissioni CORINAIR:

In base ai fattori di emissione e alla composizione del parco veicolare è stato ricavato un valor medio per i fattori di emissione, che si è utilizzato per ottenere le emissioni globali derivanti dal traffico insistente nell'intorno del comparto.

	CO [g/veic*km]		NOx [g/veic*km]		PM10 [g/veic*km]	
	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti
Autostrada	5,511	2,848	1,216	1,778	0,073	0,132
Ciclo Extraurbano	3,225	1,533	0,889	1,695	0,057	0,125
Ciclo Urbano	13,734	17,065	0,938	2,666	0,108	0,210

Tabella 7-2 – Fattori di emissione medi

Nella tabella seguente si riportano i valori di concentrazione in g/Km degli inquinanti considerati per tutti i tratti analizzati sia allo stato attuale che futuro emessi mediamente in un'ora di transito.

Via	Archi	Concentrazione Attuale			Concentrazione Futura		
		CO g/km	NO2 g/km	PM10 g/km	CO g/km	NO2 g/km	PM10 g/km
SP	A-B	4152,59	1199,57	77,61675	4262,64	1229,908	79,56188
Via Roncaglio	A-C (T5)	863,897	66,1295	7,1535	1645,02	119,4783	13,296
SP	A-D	4043,35	1166,12	75,429	4116,72	1186,343	76,72575
Via Rivasi	D-E	6895,53	493,081	55,3425	6895,53	493,081	55,3425
Via Rivasi	E-D	7312,54	511,433	58,11	7332,02	512,7638	58,26323
Via Roncaglio	E-H (T3)	732,899	52,306	5,877	927,75	65,61388	7,40925
Via Govi	E-G	4978,17	345,999	39,45	5065,85	351,9875	40,13951
Via Guardanavona	E-F	5321,52	369,449	42,15	5409,2	375,4375	42,83951
Via Roncaglio	C-H (T4)	732,899	52,306	5,877	1131,18	79,508	9,009
Nuova	T2	0	0	0	637,773	43,55838	5,01525
Nuova	T1	0	0	0	339,058	23,15688	2,66625
Via Dante	T6	41,202	2,814	0,324	107,297	7,328125	0,84375

Tabella 7-3 – Concentrazioni stato attuale e futuro dei tratti stradali

I tratti sono riportati nella tavola allegata nella sezione viabilità.

7.4 Conclusioni

E' immediato notare come nell'intorno dell'area di progetto i tratti maggiormente carichi siano quelli ad alta percorrenza come la strada SP e via Rivasi mentre gli archi limitrofi all'intervento presentano valori di carico inquinante anche 10 volte inferiore e quindi assolutamente non critico per la popolazione residente.

Si evidenzia il fatto che il tratto che subisce l'incremento maggiore è il tratto T5 di connessione di via Roncaglio con la SP il cui carico a seguito dell'intervento è quasi il doppio pur rimanendo su valori accettabilissimi, inferiori a via Rivasi di circa 4 volte.

Ulteriore fonte di emissione oltre il traffico veicolare, soprattutto per gli ossidi di azoto è individuabile negli impianti di riscaldamento, a tal proposito si pone l'attenzione sulle moderne tecnologie costruttive e impiantistiche che si pongono l'obiettivo di associare al basso impatto inquinante, con la riduzione delle emissioni, un basso consumo energetico, col conseguente risparmio economico.

Ecco dunque che possono risultare interessanti in fase esecutiva per i singoli interventi nuove tecnologie alternative, anche da fonti rinnovabili come la geotermia associata al fotovoltaico che unisce il risparmio energetico alle emissioni zero, oppure soluzioni ibride con impianto termico standard centralizzato con caldaia a condensazione ad alto rendimento e fotovoltaico.

Tali soluzioni sono in linea con le tendenze sul risparmio energetico e l'utilizzo di fonti rinnovabili citate anche nell' "Atto di indirizzo sui requisiti di rendimento energetico della Regione Emilia Romagna".

La tecnologia costruttiva degli edifici in base alla nuova normativa sul risparmio energetico D.Lgs. 311 del 29/12/06 impone allo stato attuate il rispetto dei limiti per il fabbisogno di energia primaria espressi in kWh/mq anno parametrizzato in base al rapporto di forma dell'edificio S/V e alla zona climatica di appartenenza.

Sarà dunque conveniente a parità di tecnologie costruttive ottimizzare il rapporto S/V degli edifici per ottenere un maggior risparmio e un minor consumo energetico riducendo in questo modo le emissioni globali.

8 RIFIUTI

L'argomento rifiuti per i nuovi insediamenti è affrontato in fase di progettazione in collaborazione anche con l'ente gestore. Un nuovo intervento si ritiene dunque sostenibile se il suo impatto sul sistema di gestione, e di riflesso sul resto della popolazione oltre che dei nuovi insediati, non crea criticità rilevanti e i carichi immessi sono facilmente smaltibili.

Nel comune di Cavriago mediamente è prodotto un quantitativo di RSU di circa 1084 kg pro capite in un anno, di questi circa 637 kg sono la frazione di differenziato e i restanti 447 sono dovuti alla frazione indifferenziato più selettivo (valori estratti dal report sui rifiuti della Provincia di Reggio Emilia per il 2006).

Nella provincia di Reggio Emilia la percentuale media di differenziato è di circa il 47%, Cavriago si colloca quindi tra i comuni con la maggior percentuale di differenziato (oltre il 58%) e perseguendo l'obiettivo di ridurre la frazione di rifiuto non riutilizzabile al 40% nel 2012 come indicato nel PPGR, si sono previste all'interno del comparto 3 piazzole di raccolta rifiuti per il posizionamento dei cassonetti per la raccolta differenziata.

La collocazione delle suddette piazzole è stata concordata con l'ente gestore con lo scopo di favorire una corretta fruizione e la quantità ideale per lo stoccaggio, in fase di gestione saranno ottimizzati i passaggi di mezzi per la raccolta in base alle reali necessità e sarà valutata l'opportunità di aggiungere una ulteriore piazzola pensata in corrispondenza di via Barboiara.

Coi quantitativi medi del 2006 raccolti all'interno del comune, considerando 3 abitanti per alloggio si hanno pressappoco 585000 kg di rifiuti prodotti dal nuovo insediamento che saranno conferiti nelle discariche apposite e agli enti adibiti per il recupero del rifiuto riutilizzabile.

Per una maggiore sostenibilità il singolo cittadino è comunque sempre l'elemento determinante, utili sono dunque le campagne di sensibilizzazione e comunicazione che in questi ultimi anni vengono fatte dalle amministrazioni comunali in collaborazione con gli enti gestori per incentivare il recupero e il riutilizzo, quando possibile degli oggetti difficilmente degradabili, e soprattutto la differenziazione corretta dei rifiuti.

9 CONCLUSIONI

Dallo studio effettuato, analizzate tutte le componenti ambientali ritenute significative, si può concludere che il progetto non presenta criticità sostanziali infatti:

- le prescrizioni degli strumenti urbanistici sono rispettate;
- sotto il punto di vista acustico la lottizzazione di progetto è collocata in un'area che garantisce il rispetto della classe II cui competono limiti di 55 dBA diurni e 45 dBA notturni e garantisce il rispetto del clima acustico all'interno delle abitazioni.
- la compatibilità idrogeologica è garantita previo nulla osta delle autorità competenti con le quali, una volta individuati i recapiti finali, si è concordato il tracciato delle reti e le metodologie di intervento che prevedono comunque la realizzazione di un vaso di laminazione.
- la qualità dell'aria non subisce cambiamenti rilevanti in quanto il traffico indotto non è significativo rispetto all'attuale traffico circolante lungo le vie principali analizzate e dove incide maggiormente apporta carichi assolutamente ridotti.
- gli aspetti naturalistici hanno messo in evidenza che l'intervento, pur interessando un'ampia porzione di territorio attualmente adibita alla sola coltivazione, non modifica la classe di appartenenza come indice di BTC grazie alla dotazione di verde piantumato e ad una discreta dotazione di verde di pertinenza privata;
- la dotazione di cassonetti per la raccolta differenziata dei rifiuti è stata concordata con l'ente gestore e si è quindi rilevata sufficiente e posizionata correttamente per una ottimale fruizione pubblica.

Gli elementi analizzati in questo studio di sostenibilità rappresentano di fatto gli indicatori principali per il monitoraggio ambientale di un nuovo intervento urbanistico, a questo proposito si evidenzia la necessità da parte delle amministrazioni in collaborazione con gli enti preposti di effettuare periodicamente apposite campagne di monitoraggio per verificare il continuo rispetto dei limiti di legge o il mantenimento delle condizioni attuali che si sono dimostrate accettabili e poter di volta in volta migliorare la qualità di vita dei residenti.

ALLEGATO RUMORE

APPENDICE A

Documentazione fotografica



Campionamento CC1 lato sud



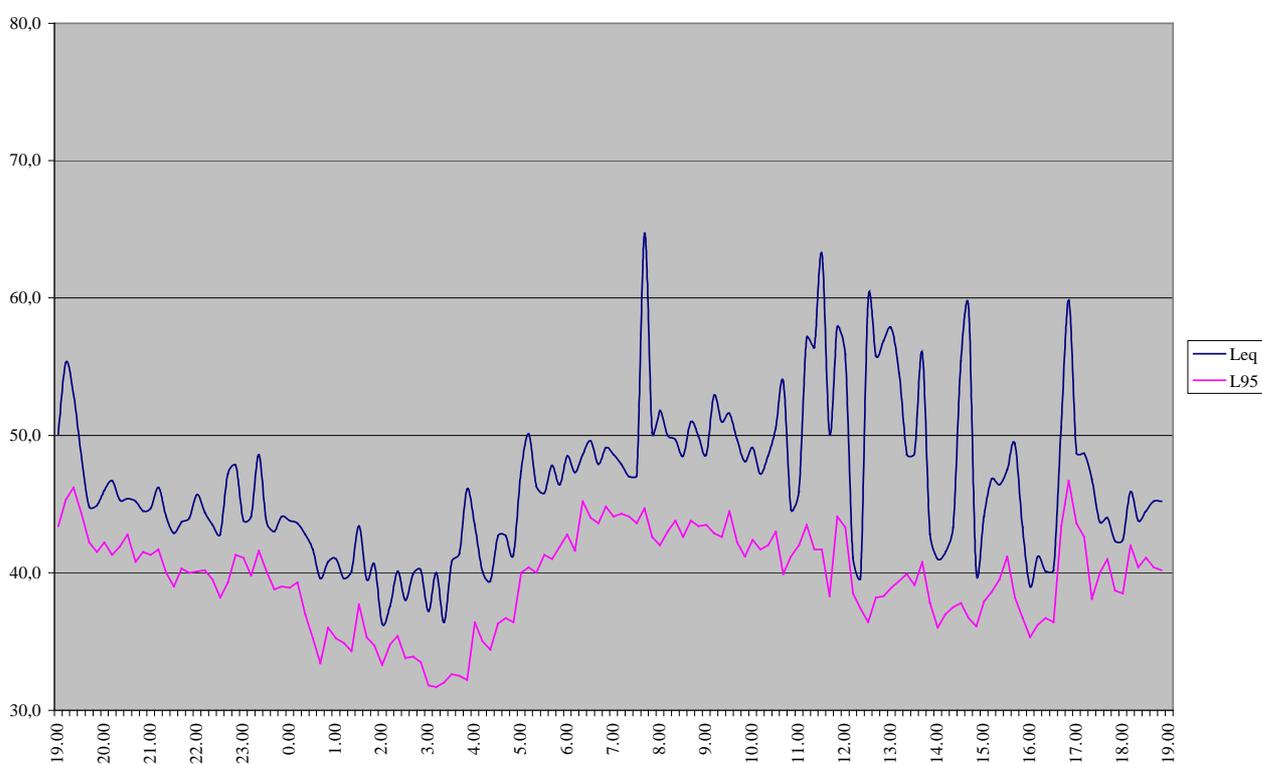
Campionamento CC2 lato ovest

Rapporti di misura

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con tempo di integrazione di 1 secondo e i parametri memorizzati sono stati il Leq e il relativo spettro in terzi d'ottava.

L'acquisizione dati è stata effettuata con tempi di integrazione di 1 secondo sia per quanto riguarda la Time History (Short Leq) sia per quanto riguarda gli spettri.

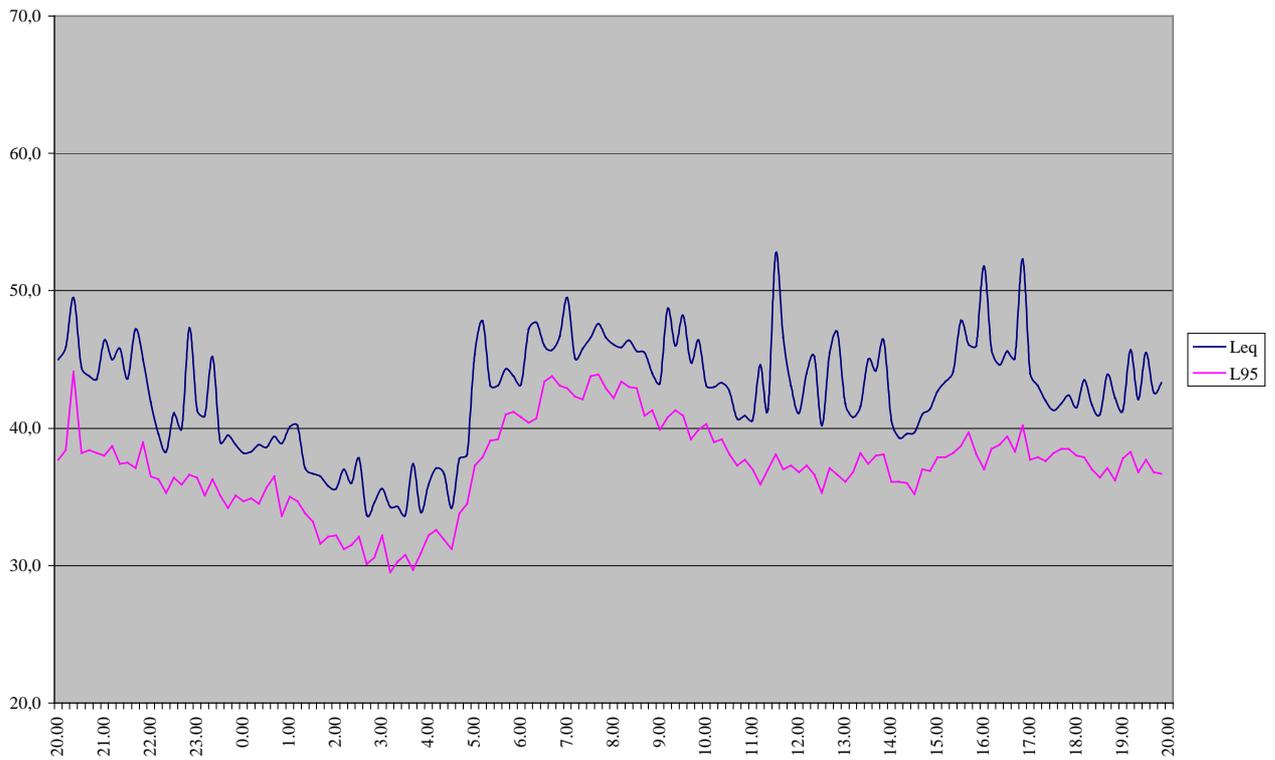
cc1 - Time History base 10 minuti



cc1 - Leq diurni e notturni

Periodo	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Diurno	52,6	34,4	84,5	36,6	38,3	39,7	44,9	51,9	54,1	61,7
Notturmo	43,8	31,0	66,7	32,3	33,8	35,1	41,1	46,2	48,2	52,7

cc2 - Time History base 10 minuti



cc2 - Leq diurni e notturni

Periodo	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
Diurno	45,4	32,7	78,3	36,1	37,6	38,4	42,2	47,2	49,0	54,3
Notturmo	40,5	28,4	60,8	30,4	31,7	32,6	37,3	42,8	44,5	50,0

APPENDICE B

Calcolo livelli ambientali ai Ricettori e confronto coi limiti

LIVELLI AMBIENTALI PERIODO DIURNO

Ricettore	Leq misurato	drif	dricett	Attenuazione	Transiti	Ambientale	Ambientale con transiti	Limite	DPR142
R1	45,4	79	79	0,0	37,4	45,4	46,0	50	
R2	52,6	321	270	-0,8		53,4	53,4	55	
R3	52,6	321	395	0,9		51,7	51,7	55	
R4	52,6	321	470	1,7		50,9	50,9	55	
R5	45,4	79	45	-2,4		47,8	47,8	55	
R6	45,4	79	11	-8,6	47,0	54,0	54,8	60	65
R7	45,4	79	8	-9,9	45,5	55,3	55,8	60	65
R8	45,4	79	15	-7,2	47,2	52,6	53,7	60	65
R9	52,6	321	546	2,3	42,6	50,3	51,0	55	
R6b	45,4	79	11	-8,6	45,6	54,0	54,6	60	65
R7b	45,4	79	8	-9,9	43,9	55,3	55,6	60	65

LIVELLI AMBIENTALI PERIODO NOTTURNO

Ricettore	Leq misurato	drif	dricett	Attenuazione	Transiti	Ambientale	Ambientale con transiti	Limite	DPR142
R1	40,5	79	79	0,0	23,6	40,5	40,6	50	
R2	43,8	321	270	-0,8		44,6	44,6	45	
R3	43,8	321	395	0,9		42,9	42,9	45	
R4	43,8	321	470	1,7		42,1	42,1	45	
R5	40,5	79	45	-2,4		42,9	42,9	45	
R6	40,5	79	11	-8,6	40,0	49,1	49,6	50	55
R7	40,5	79	8	-9,9	38,6	50,4	50,7	50	55
R8	40,5	79	15	-7,2	38,8	47,7	48,2	50	55
R9	43,8	321	546	2,3	35,6	41,5	42,5	45	
R6b	40,5	79	11	-8,6	35,3	49,1	49,2	50	55
R7b	40,5	79	8	-9,9	35,5	50,4	50,6	50	55

Calcolo contributo dei transiti indotti presso i Ricettori

traffico indotto tratti stradali	autoveicoli res+uffici	autoveicoli scuola	numero passaggi totali diurni	numero passaggi totali notturni
T1	330	78	395	8
T2	330		743	74
T3	330	78	227	17
T4	330	78	464	21
T5	330	78	910	66
T6	50		125	13

SEL riguardo al transito del traffico indotto

evento	SEL [dBA]	distanza [m]
transito automobili	70	5

Livelli relativi ai transiti nel parcheggio

punto di transito	Leq diurno a 5 metri	Leq notturno a 5 metri
T1	48,4	34,6
T2	51,1	44,1
T3	46,0	37,6
T4	49,1	38,7
T5	52,0	43,6
T6	43,4	36,4

Ricettore	Dricett	Attenuazione	Contributo diurno al ricettore	notturno al ricettore
R1	62	10,9	37,4	23,6
R6	13	4,1	47,0	40,0
R7	18	5,6	45,5	38,6
R6 b	11	3,4	45,6	35,3
R7 b	8	2,0	43,9	35,5
R8	15	4,8	47,2	38,8
R9	6	0,8	42,6	35,6

APPENDICE C

Strumentazione utilizzata e certificati di calibrazione

All'inizio e al termine di ogni set di misure si è provveduto ad eseguire una calibrazione della catena strumentale mediante lettura del segnale emesso dal calibratore B&K 4231. Lo scarto tra la lettura iniziale e quella finale non ha superato i ± 0.5 dB, il che ci consente di affermare che, durante tutto l'intervallo temporale di misura, non si sono verificate cause meccaniche, elettriche, termiche o altri tipi di shock che possano avere alterato la fedeltà della catena strumentale e quindi di sostenere la validità delle misure stesse e dei risultati ottenuti.

Di seguito si riportano i certificati di taratura dell'analizzatore di spettro, del microfono e del calibratore.

Analizzatore di spettro in tempo reale 01dB modello Solo

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy



Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA - MLA ed ILAC - MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition agreement EA - MLA and ILAC - MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202



01dB Italia Srl

Via R. Sanzio, 5 - 20090 CESANO BOSCONÈ - MI

Sede Operativa:

Via Antoniana, 278 - 35011 CAMPODARSEGO

Tel: 049 9200966 - Fax: 049 9201239

e-mail: info@01db.it

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA N. 08-805-FON

Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> Date of issue	2008/03/27
- Destinatario Addressee	AURALIS
- Richiesta Application	
- In data Date	2007/12/20
- Si riferisce a Referring to	
- Oggetto Item	FONOMETRO INTEGRATORE
- Costruttore Manufacturer	01dB
- Modello Model	SOLO
- Matricola Serial number	10792
- Data delle misure Date of measurements	2008/03/27
- Registro di laboratorio Laboratory reference	805

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 202 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 202 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

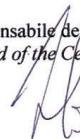
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto della taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Calibratore Bruel & Kjaer 4231

SIT**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**
Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA – MLA ed ILAC – MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition agreement EA – MLA and ILAC – MRA for the calibration certificates

CENTRO DI TARATURA N° 202
Calibration Centre No. 202**01dB Italia Srl**

Via R. Sanzio, 5 - 20090 CESANO BOSCONI - MI

Sede Operativa:

Via Antoniana, 278 - 35011 CAMPODARSEGO

Tel: 049 9200966 – Fax: 049 9201239

e-mail: info@01db.itPagina 1 di 3
Page 1 of 3**CERTIFICATO DI TARATURA N. 08-804-CAL**
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione Date of issue	2008/03/27
- Destinatario Addressee	AURALIS
- Richiesta Application	
- In data Date	2007/12/20
- Si riferisce a Referring to	
- Oggetto Item	CALIBRATORE ACUSTICO
- Costruttore Manufacturer	BRUEL & KJAER
- Modello Model	BK4231
- Matricola Serial number	2291720
- Data delle misure Date of measurements	2008/03/27
- Registro di laboratorio Laboratory reference	804

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 202 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

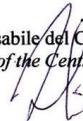
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 202 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto della taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

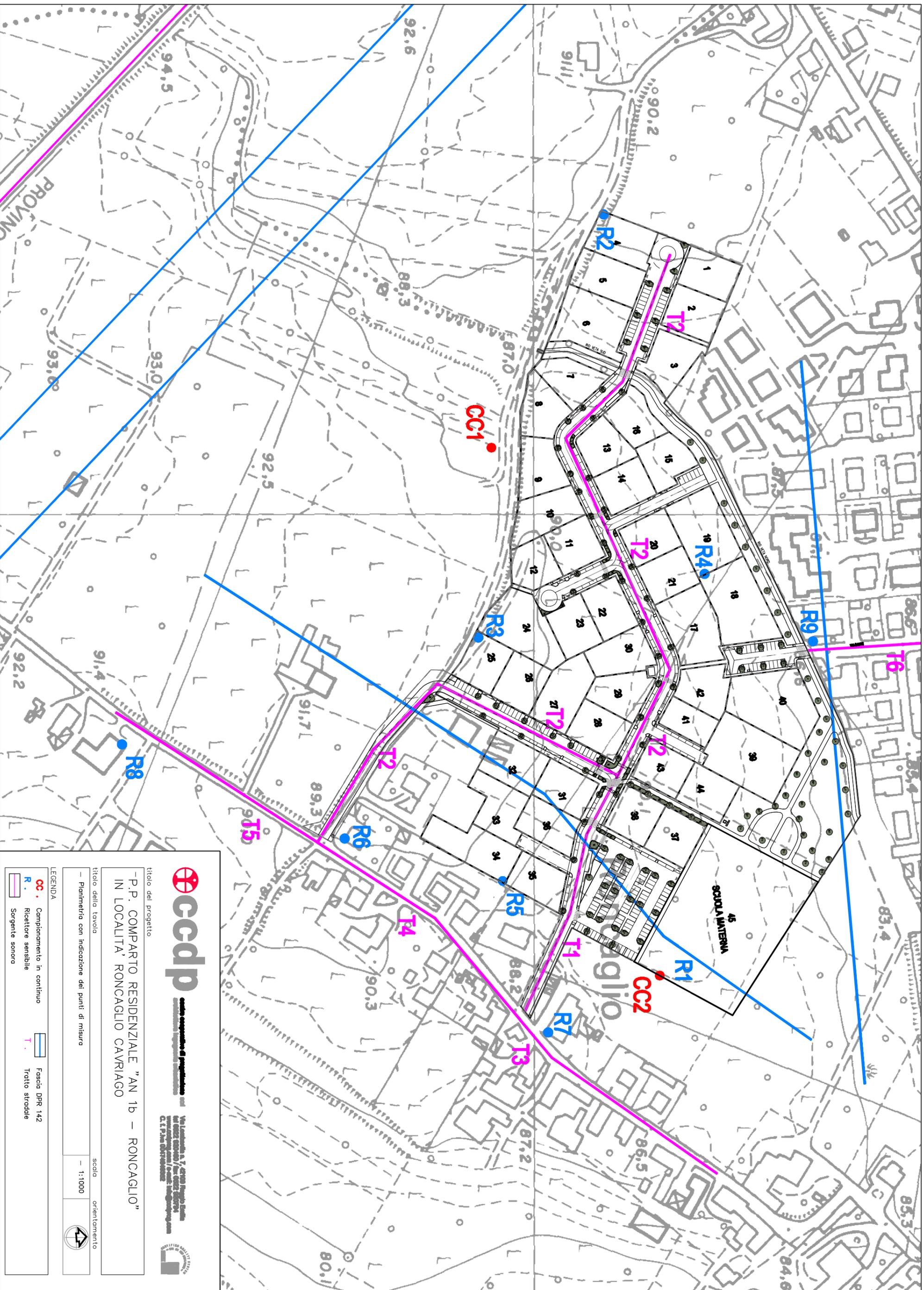
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

TAVOLA

Inquadramento dell'area di progetto con indicazione dei punti di misura e dei ricettori considerati



studio associativo di progettazione con
 VIA LANDOLFO, 7 - 07100 TUSCANO (VT)
 TEL. 0762 50940 / FAX 0762 50974
 WWW.CCDP.IT / E-MAIL: INFO@CCDP.IT
 C.F. 01404740542



titolo del progetto

“P.P. COMPARTO RESIDENZIALE “AN 1b – RONCAGLIO”
 IN LOCALITA’ RONCAGLIO CAVRIAGO

titolo della tavola

— Planimetria con indicazione dei punti di misura

scala

— 1:1000

orientamento



LEGENDA

- CC · Compimento in continuo
- R · Ricettore sensibile
- T · Tratto stradale
- Sorgente sonora