

PROGETTAZIONE

STUDIO D' INGEGNERIA
ASSOCIATO

Dott. Ing. Renzo ISOLA
Dott. Ing. Riccardo ISOLA
Dott. Ing. Paolo BOASSO

C.so M. Prestinari n° 86
VERCELLI

COMUNE DI CANDELO



PROVINCIA DI BIELLA

FASE DI VERIFICA AMBIENTALE

oggetto

**REGIMAZIONE RETICOLO
IDROGRAFICO CAPOLUOGO**

VASCA DI LAMINAZIONE

2° LOTTO FUNZIONALE

Data: **Ottobre
2012**

Rif. archivio: **014.05**

Scala

TAV. n° —

N°	AGGIORNAMENTI	DATA
1		
2		
3		

Contenuto degli Elaborati

**RELAZIONE AI SENSI ART.10
DELLA L.R. n° 40/98**

Vs. Rif. arch.:

Riproduzione o consegna a terzi
solo dietro specifica autorizzazione

Il Responsabile
Dott. Ing. Riccardo ISOLA

Visto

Ente destinatario:

COMUNE DI CANDELO

* Riservato all'Amministrazione

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE	2
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	3
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2.2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E INQUADRAMENTO DELLA ZONE CONSIDERATE	4
2.3 L'OPERA NEL QUADRO GENERALE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA	4
<u>2.3.1 Piano Territoriale Regionale</u>	6
<u>2.3.2 Piano Territoriale Coordinamento Provinciale della provincia di Biella</u>	6
<u>2.3.3 Piano Regolatore Generale Comunale</u>	8
<u>2.3.4 Verifica preventiva di interesse archeologico</u>	8
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	9
3.1 LO STATO DEI LUOGHI	9
3.2 DEFINIZIONE DELLE OPERE	10
3.2.1 Canale scolmatore a nord del rilevato ferroviario (1° lotto funzionale - realizzato)	11
3.2.2 Bacino di laminazione (2° e 3° lotto funzionale - oggetto della verifica)	12
3.2.3 Interventi nei lotti successivi (in previsione - oggetto della verifica)	14
4. ANALISI DEL CONTESTO AMBIENTALE	14
4.1 CLIMA	15
4.2 ATMOSFERA	17
4.3 AMBIENTE IDRICO	20
4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO	21
4.5 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	25
4.6 RUMORE	31
5. SOLUZIONI ALTERNATIVE	34
6. IMPATTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE E MISURE PREVISTE PER LA MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	36
6.1 IMPATTI PER IL CLIMA E L'ATMOSFERA	37
6.2 IMPATTI PER L'AMBIENTE IDRICO, IL SUOLO ED IL SOTTOSUOLO	38
6.3 IMPATTI PER LA VEGETAZIONE, LA FLORA, LA FAUNA, ECOSISTEMI E PAESAGGIO	39
6.4 IMPATTI PER IL RUMORE E LE VIBRAZIONI	40
6.5 PROBLEMATICHE LEGATE ALLE OPERE DI CANTIERIZZAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEI PRINCIPALI SITI DI CAVA E DISCARICA	41
7. CONCLUSIONI	42

1. Oggetto della relazione

Oggetto della presente relazione è lo studio di compatibilità ambientale redatto ai sensi dell'art. 10 della L.R. 14 dicembre 1998, n.40 e s.m.i. *“Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione”* relativo ai lavori di *“Regimazione reticolo idrografico capoluogo – vasca di laminazione 2° lotto funzionale”* del Comune di Candelo il cui progetto è stato assegnato dall'Amministrazione Comunale allo studio di Ingegneria Associato Isola – Boasso, con sede in Vercelli, corso Prestinari, 86. L'Amministrazione Comunale di Candelo, tramite comunicazione del 4, febbraio, 2005, prot. 1841, conferì allo studio Associato Isola Boasso l'incarico per la progettazione preliminare, definitiva esecutiva direzione lavori e progettazione della sicurezza.

Le attività in progetto rientrano tra le categorie di lavori comprese nell'allegato B1 *“Progetti di competenza della Regione sottoposti alla fase di verifica quando non ricadono, neppure parzialmente, in aree protette e sottoposti alla fase di valutazione quando ricadono, anche parzialmente, in aree protette, sempre che la realizzazione sia consentita dalla legge istitutiva dell'area protetta interessata”* della L.R.40/98 e s.m.i. aggiornato con D.G.R. 75-5611 del 19 marzo 2002. Al punto 13 del citato allegato viene fatto riferimento alla categoria di lavori *“opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione ed interventi di bonifica idraulica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale, ad eccezione delle difese spondali con materiali impiegati secondo le tecniche di ingegneria naturalistica o con massi d'alveo o di cava non intasati con conglomerato cementizio e con altezza non superiore alla quota della sponda naturale ”*, categoria in cui è compreso l'intervento di realizzazione della vasca di laminazione in progetto.

Il progetto, in una forma leggermente differente, è già stato sottoposto alla fase di verifica ai sensi della L.R. 40/98, volta a determinare se esso dovesse essere sottoposto alla successiva fase di valutazione di impatto ambientale (art. 4 comma 1 e art. 10). Con Determinazione Dirigenziale n° 1762 dell'11 novembre 2005 la Direzione Regionale delle Opere Pubbliche comunica la decisione di sottoporre il progetto alla fase di valutazione di impatto ambientale.

Il comune di Candelo presentò domanda di pronuncia di compatibilità ambientale, ai

sensi dell'art.12 della L.R. 40/1998, il 23 marzo 2007 che ottenne parere positivo comunicato tramite verbale della Giunta Regionale n° 181 del 5 novembre 2007.

La presente Relazione rientra in una nuova istanza preparata in seguito ad alcune modifiche apportate al progetto (approvato dal Comune di Candelo sia in fase di Progetto Preliminare (giugno 2009) che di Progetto Definitivo (ottobre 2009). A seguito di queste modifiche la Direzione Opere Pubbliche della Regione Piemonte ha richiesto con lettera del 16 settembre 2010 di sottoporre il progetto con le nuove modifiche alla **fase di verifica** di VIA.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 Riferimenti normativi

La predisposizione del progetto è stata condotta seguendo le disposizioni normative delle leggi nazionali e regionali in materia di interventi sul reticolo idrografico e di valutazione dell'impatto ambientale. In particolare, si sono considerate:

- L.163/06 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE"
- D.P.R. 5 Ottobre 2010 n.207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs 12/04/2006 n.163"
- D.Lgs 29 giugno 2010, n. 128, "Modifiche ed integrazioni al D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152" - cd. "Correttivo Aria-Via-Ippc";
- D.Lgs 16 gennaio 2008, n. 4, "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale", cd. "Testo Unico Ambientale";
- Decreto Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e ss.mm.ii;
- Ministero LL.PP., Circolare esplicativa 2 febbraio 2009 n. 617;
- D.Lgs. 29 ottobre 1999 n.490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n.352";
- L. 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti lavorativi e nell'ambiente esterno";

- L.R. 20 ottobre 2000, n.52 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico";
- L.R. 9 agosto 1989 n.45 "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici – Abrogazione della L.R. 12 agosto 1981 n.27";
- Regolamento 09 novembre 2004, n. 12/R "Regolamento regionale di attuazione della legge regionale 6 ottobre 2003, n. 25" Norme in materia di sbarramenti fluviali di ritenuta e bacini di accumulo idrico di competenza regionale.
- Decreto Ministero LL.PP. 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali" e ss.mm.ii.;
- Circolare n. 34233 del 25 febbraio 1991 del Ministero LI.PP. "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali";
- Autorità di Bacino del fiume Po *"Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, all'eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione"*
- Autorità di Bacino del fiume Po *"Piano stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del fiume Po" – "Direttiva tecnica relativa ai criteri generali e alle prescrizioni per la verifica dei ponti"*.

2.2 Ubicazione dell'intervento e inquadramento della zone considerate

L'intervento in progetto interessa una porzione di territorio ubicato nella zona di confine fra la pianura irrigua biellese e i primi rilievi prealpini che, poco distante da qui, incontra la singolarità geologica della Baraggia. L'area di progetto è situata nel comune di Candelo in una piana esterna all'abitato, separata da questo mediante il rilevato ferroviario. .

Nel Nuovo Catasto Terreni N.C.T. del Comune di Candelo l'area è localizzata nel foglio 14 ai mappali 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 311, 503, 527, 636, 637.

Dalle foto aeree l'area di intervento risulta inserita nella regolare scacchiera di suddivisione dei campi coltivati, ma un sopralluogo a terra mette in evidenza uno stato di abbandono che ha permesso l'espansione incontrollata di essenze molto varie.

2.3 L'opera nel quadro generale della programmazione e pianificazione territoriale e urbanistica

La configurazione territoriale sopra descritta, unitamente alle scelte di pianificazione a

media scala, ha scoraggiato lo sviluppo di insediamenti diffusi nella zona di intervento. L'ostacolo rappresentato dal rilevato ferroviario, che presenta attualmente scarsa possibilità di essere attraversato, ha mantenuto gran parte del comprensorio in oggetto in condizioni agricole.

Gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale relativa all'ambito idraulico-idrogeologico del comprensorio in oggetto sono costituiti principalmente dall'Accordo di Programma stipulato tra i comuni di Candelo, Massazza, Verrone, Buronzo, Gaglianico, Sandigliano e Villanova Biellese.

L'Amministrazione Comunale di Candelo, preliminarmente alla redazione del progetto di cui alla presente relazione, affidò, a seguito di delibera della Giunta Comunale n. 117 in data 16/05/2000 e n. 146 in data 20/06/2000 e successiva Convenzione n. Rep. 36 del 12/07/2000, incarico professionale allo "Studio di Ingegneria Associato Isola ing. Lorenzo Isola ing. Riccardo Boasso ing. Paolo", per la redazione di uno Studio Idraulico atto ad evidenziare le criticità presenti sul territorio comunale e pianificare i possibili interventi migliorativi.

Tale studio ha permesso di conoscere dettagliatamente le caratteristiche idrologiche e idrauliche del territorio del Comune di Candelo individuando le cause dei numerosi fenomeni di esondazione che si sono registrati nel corso degli ultimi anni ed ha suggerito alcuni possibili interventi, alcuni dei quali sono già stati realizzati o sono in corso di realizzazione. In particolare, l'elevato livello di criticità idraulica relativo alla porzione di bacino urbano ubicato ad Ovest dell'abitato, in prossimità del nuovo sottopasso ferroviario ed a monte del rilevato ferroviario stesso, ha indotto l'Amministrazione Comunale a ricercare nuove soluzioni, integrative del piano generale di riassetto idraulico del territorio, in grado di fronteggiare, almeno in parte, l'attuale situazione d'emergenza.

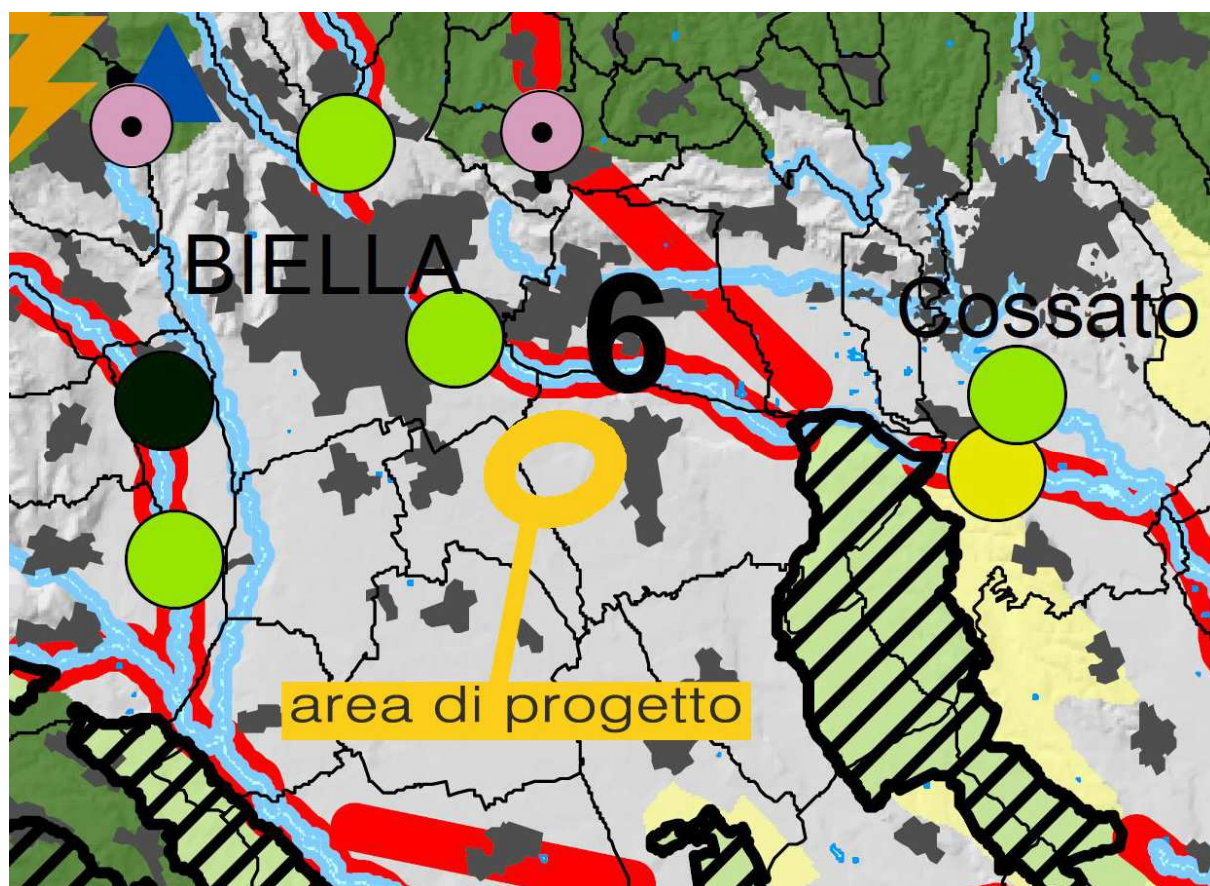
Le opere in progetto sono state inserite nel contesto di pianificazione esistente contribuendo a completare il quadro di interventi che, nel corso degli anni, sono stati via via previsti e realizzati. Sulla base di tale Studio sono state inoltre elaborate, nel Dicembre 2003, le indicazioni, le prescrizioni ed i vincoli di carattere idraulico assunte dal vigente P.R.G.C. per quanto concerne le distanze di rispetto dai corsi d'acqua del reticolo minore.

La necessità di operare all'interno di strumenti di pianificazione, quali gli Accordi di Programma, è derivata da un fenomeno di criticità diffusa interessante i diversi comuni citati. La coesistenza di più insediamenti sulle medesime aste fluviali, infatti, ha incentivato

l'impiego di strumenti di pianificazione necessari a procedere con la maggior efficacia ed il massimo beneficio per le diverse utenze coinvolte. Tali strumenti hanno consentito inoltre una più razionale gestione dei fondi resi disponibili in conseguenza degli eventi alluvionali.

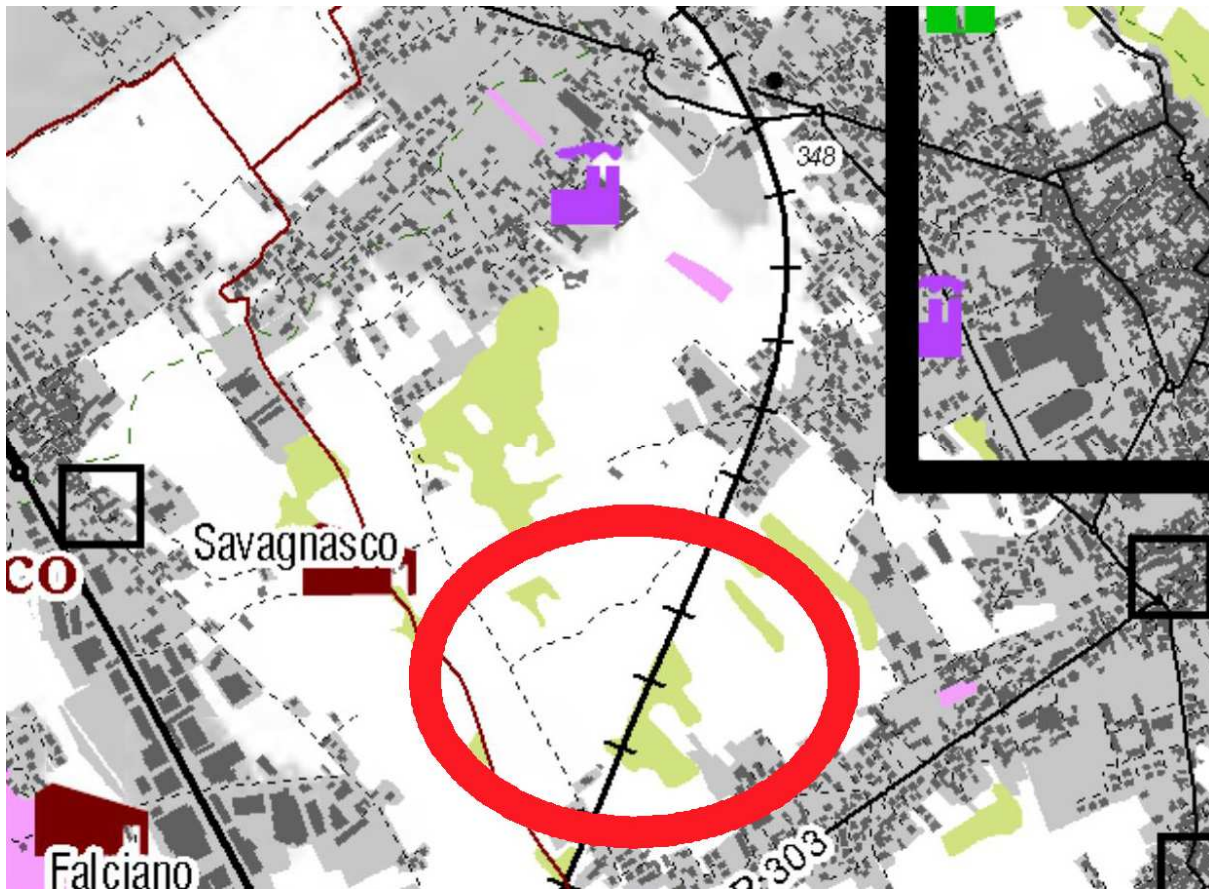
2.3.1 Piano Territoriale Regionale

Il PTR del luglio 2011 all'interno della tavola B - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE , EFFICIENZA ENERGETICA indica gli "elementi della rete ecologica e le aree di interesse naturalistico": le aree oggetto di intervento non vengono incluse in nessuna di queste aree.

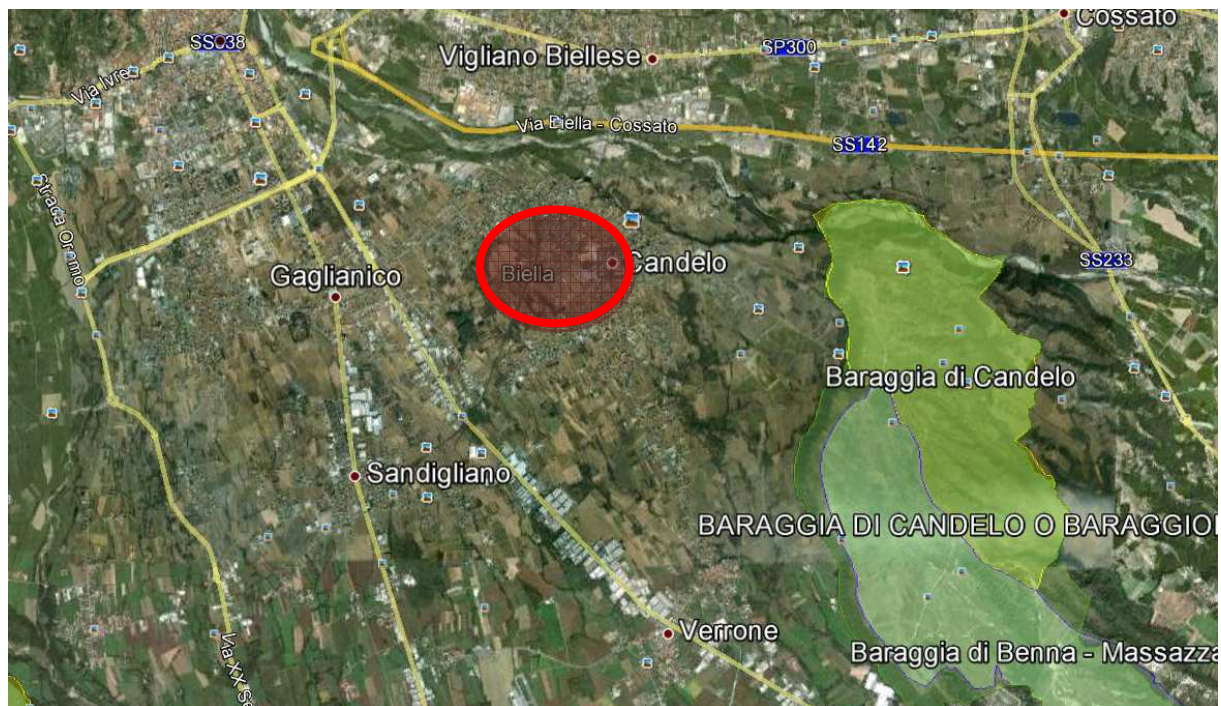


2.3.2 Piano Territoriale Coordinamento Provinciale della provincia di Biella

Il PTCP della provincia di Biella del 2009 nella tavola dedicata alle SENSIBILITA' PAESISTICHE ED AMBIENTALI individua i beni soggetti alla disciplina paesistica delle tutele e della valorizzazione ambientale: le aree oggetto di intervento non vengono incluse in nessuna di queste aree.

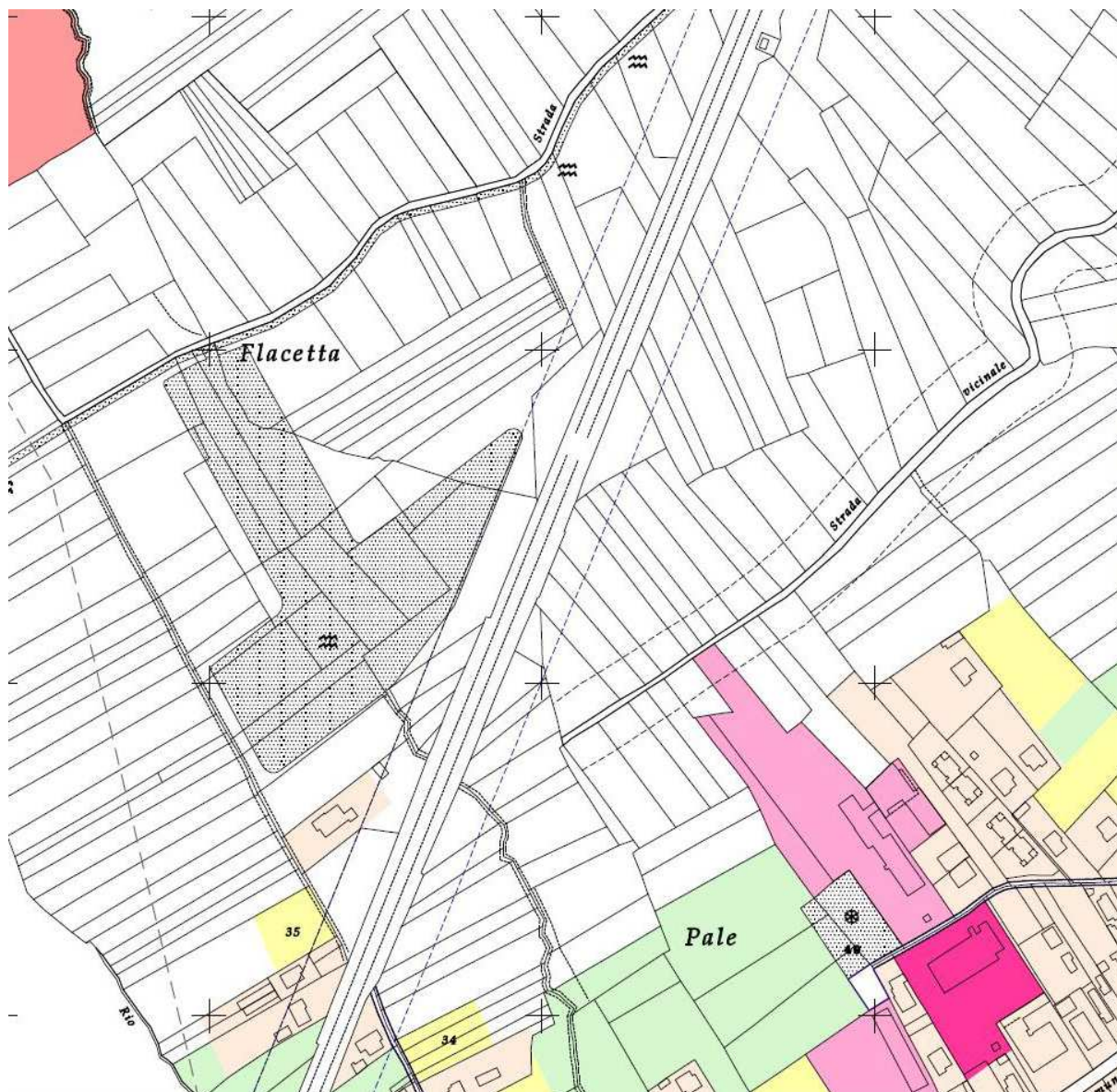


Come testimoniato nell'estratto successivo, non esistono inoltre interferenze delle opere in progetto con Siti di Importanza Comunitaria (SIC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Regionale (SIR). L'area più prossima è la Baraggia di Candelo.



2.3.3 Piano Regolatore Generale Comunale

Il vigente Piano Regolatore Generale Comunale del 2008 ha recepito il precedente progetto destinando le aree a “*vasche di laminazione*” e anche la variante attualmente in regime di salvaguardia conserva la stessa destinazione.



L'opera è finanziata con i contributi della Regione Piemonte per l'importo complessivo di euro 580 000,00 relativi al secondo lotto funzionale.

2.3.4 Verifica preventiva di interesse archeologico

Per quanto riguarda l'esistenza di vincoli relativi alla presenza nei luoghi di progetti di reperti archeologici si rimanda all'apposito documento allegato al presente progetto preliminare.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Lo stato dei luoghi

L'intervento previsto interessa una porzione di territorio prossima all'abitato, sebbene separata da questo dal rilevato ferroviario. Tale zona presenta sporadici insediamenti abitativi, limitati a costruzioni singole sparse ad elevata distanza (qualche centinaio di metri), inframmezzati da incolti, prati non irrigui e pioppeti.

L'area di progetto è occupata quasi completamente da terreni incolti ed è messa in comunicazione con il centro abitato di Candelo tramite due strade vicinali sterrate che raggiungono altrettanti sottopassi della linea ferroviaria, di cui uno (quello posto più a Sud) è di altezza limitata e quindi inadatto a consentire il passaggio di mezzi pesanti di cantiere.

Le caratteristiche planoaltimetriche del territorio, unite ad un reticolo idrografico talvolta poco definito e soggetto a interventi di tombinatura di dimensioni inadeguate, hanno orientato verso la predisposizione di un canale di gronda ("regimazione reticolo idrografico capoluogo" – stralcio 1: completato) in grado di convogliare le acque di piena raccolte nella porzione di territorio in oggetto verso i due maggiori corsi d'acqua locali: il Rio Mina ed il Rio Flacetta. In tal modo si alleggerisce il volume di acque di pioggia affluenti in fognatura, alleviando i problemi connessi con le tombinature dei riali che, in passato, hanno dato luogo a criticità significative.

Il corso inferiore del Rio Mina è stato oggetto di interventi di adeguamento degli attraversamenti stradali e di una riprofilatura nel tratto urbano in prossimità di Via Sandigliano, sulla base delle conclusioni dello studio idraulico citato in precedenza.

Nell'agosto 2001, il Comune di Candelo, esaminato il suddetto studio idraulico, decise di affidare a questo studio di ingegneria l'incarico della progettazione preliminare del primo lotto degli interventi proposti nell'ambito di quello studio preliminare, in particolare dei tre distinti stralci attuativi:

- Sottopasso rio Anonimo
- Sottopasso rio S. Antonio
- Canale di gronda a monte del rilevato ferroviario – tratto interrato

Nel settembre 2001 il progetto preliminare 1° lotto fu consegnato al Comune di Candelo che, nel mese successivo, approvò l'elaborato.

Sulla scorta dei contenuti del progetto preliminare si elaborò il progetto definitivo

esecutivo del primo stralcio (Sottopasso rio Anonimo) del progetto preliminare 1° lotto, che venne consegnato al Comune di Candelo nel gennaio 2002.

L'elevato livello di criticità idraulico relativo alla porzione di bacino urbano ubicato a nord dell'abitato, in prossimità del nuovo sottopasso ferroviario, criticità acuita dai lavori in corso di realizzazione, ha indotto l'Amministrazione Comunale a ricercare nuove soluzioni, integrative del piano generale di riassetto idraulico del territorio, in grado di fronteggiare tempestivamente, almeno in parte, l'attuale situazione d'emergenza.

Per questo motivo nel maggio 2002 venne prodotto per il Comune di Candelo uno studio tecnico economico di larga massima per la realizzazione di una vasca di laminazione a difesa degli abitati di Candelo e Benna. Tale intervento si configura come un'opera integrativa rispetto al piano di riassetto idraulico generale.

Tale studio fu sottoposto all'esame preventivo del CORDAR Biellese, subentrato, nel frattempo, nella gestione del sistema fognario comunale.

Il Comune di Candelo, sentito anche il parere del CORDAR, approvò la soluzione proposta e diede incarico di apportare al progetto preliminare degli interventi a "Difesa idraulica del territorio comunale" del Comune di Candelo, 1° lotto una variante che prevedesse appunto la realizzazione di una vasca di laminazione.

Nel 2004 venne redatto ed approvato dalla Regione Piemonte il progetto preliminare, definitivo ed esecutivo del 1° lotto. Si trattava sostanzialmente del progetto del canale scolmatore, a nord dell'abitato, avente il compito di convogliare nella vasca di laminazione le portate di piena caratterizzanti i corsi d'acqua che attraversano l'abitato di Candelo.

Una precisa sequenza delle fasi realizzative è riportata nella tavola ID.02.004 in cui sono anche precisamente identificate le opere oggetto della fase di verifica ambientale.

3.2 Definizione delle opere

Per questa attività di progettazione si è fatto riferimento allo studio geologico allegato al P.R.G.C. redatto nel Febbraio 1996 a cura del Dott. Geol. Brunello Matteo – Studio Stige.

Nei successivi paragrafi si procede all'illustrazione delle opere oggetto del primo lotto (già

progettate ed attualmente in fase di realizzazione), di quelle oggetto del presente intervento (2° lotto) e di quelle che verranno attuate nell'ambito di futuri lavori.

Si evidenzia che sono stati assunti due criteri distinti per il dimensionamento delle opere in progetto: il primo, relativo alle opere di ricalibratura ed ai manufatti di evacuazione delle piene, è stato assunto pari a 100 anni.

Il secondo criterio è relativo alle opere di laminazione e, tenuto conto delle caratteristiche idrologiche del bacino sotteso e della capacità di accumulo disponibile, si è potuto garantire che le opere in progetto siano in grado di affrontare fenomeni di carattere ventennale.

3.2.1 Canale scolmatore a nord del rilevato ferroviario (1° lotto funzionale - realizzato)

Si tratta del canale scolmatore già completato, avente il compito di recapitare nella vasca di laminazione in progetto le portate di piena generate dai corsi d'acqua sottendenti l'abitato di Candelo.

Attualmente, a nord del rilevato ferroviario, vi è una strada vicinale sterrata (strada della Fleccetta), fiancheggiante per un tratto i binari della linea Biella - Santhià, che corrono in rilevato; il piano generale di riordino dell'assetto idraulico del territorio prevede, a nord e parallelamente alla suddetta strada, la realizzazione di un canale scolmatore, in grado di intercettare tutti i rii provenienti dai comprensori comunali di Biella e Gaglianico.

Il nuovo canale trae origine, a monte, dallo scaricatore delle acque meteoriche del nuovo sotto passo ferroviario della strada Biella-Candelo e confluisce nel rio Mina all'ingresso della vasca di laminazione in progetto.

Dal tratto di tombinatura realizzato nei pressi del nuovo sottopasso ferroviario, si è posata una condotta del diametro di 140 cm in CA, nel tratto al di sotto della strada vicinale esistente, che ove possibile diviene poi un canale a cielo aperto in terra fiancheggiando via della Fleccetta.

Pertanto, fatto salvo per il tratto iniziale (di collegamento tra il canale in progetto ed il sotto passo stradale del rilevato ferroviario in corso di progettazione) dove si è posata una tubazione in cemento armato turbo centrifugato del diametro nominale di 140 cm., con pozzetti in linea ispezionabili con interasse non superiore a 40-50 m., il progetto ha comportato poi la realizzazione di un canale completamente aperto in terra, a sezione trapezia.

Nell'ambito del lotto 1 è stato quindi realizzato il canale di gronda fino alla confluenza nel

Rio Mina. Si evidenzia che sono già stati realizzati i lavori di ricalibratura e sistemazione idraulica del rio Mina a valle del rilevato ferroviario, finalizzati all'incremento dell'efficienza idraulica del corso d'acqua.

3.2.2 Bacino di laminazione (2° e 3° lotto funzionale - oggetto della verifica)

Si tratta dell'intervento previsto dal presente progetto (lotto 2) e dell'intervento in previsione (lotto 3). La realizzazione della vasca di laminazione è stata suddivisa in due lotti attuativi in funzione del finanziamento disponibile.

Il progetto prevede, tramite movimenti terra, la realizzazione di depressioni del suolo, opportunamente sagomate, dotate di manufatti di immissione (ripartitori) e di svuotamento (sfioratori di emergenza e bocche di efflusso).

Il bacino di laminazione descritto è in terra, totalmente a cielo aperto, non impermeabilizzato.

Il fenomeno della laminazione dell'onda di piena da parte di un invaso consiste nell'immagazzinamento, durante la fase di crescita dell'onda, d'una parte del suo volume, che viene restituito successivamente durante lo svuotamento dell'invaso. In questo meccanismo di invasi e di svasi, l'onda di piena riduce il suo colmo e si appiattisce.

Per mettere in pratica questo principio il progetto prevede un sistema di vasche multistadio e più precisamente si intende suddividere il volume complessivo dell'invaso in comparti separati, resi comunicanti mediante sfioratori per il graduale incremento altimetrico del fondo.

In questo modo gli invasi più frequenti interessano solo una parte delle vasche, mentre solo per eventi pluviometrici più rilevanti vengono via via interessati gli altri comparti.

Lo scopo è quello di razionalizzare l'utilizzo delle aree di invaso e le operazioni di pulizia e manutenzione, che devono essere più frequenti nel comparto di più frequente invaso, mentre possono essere più diradate, ed addirittura occasionali, negli altri comparti. Analogamente, considerata la notevole estensione dell'area destinata all'invaso, in ragione della frequenza di allagamento è possibile prevedere attività di utilizzo collaterali.

La portata in ingresso è data dagli interi contributi del Canale scolmatore (oggetto del primo lotto), del Rio Mina e da una porzione dei deflussi nel Rio Flacetta.

Sul Rio Flacetta sarà realizzato uno scolmatore a sfioratore laterale che dovrà consentire il deflusso indisturbato della portata di piena transitabile in piena sicurezza, pari a $Q_{\max \text{ flacetta}} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$, mentre la portata eccedente verrà immessa nella vasca di laminazione.

Le vasche di laminazione saranno dotate di adeguate luci di scarico, di fondo e di superficie, destinate al funzionamento rispettivamente in condizioni di esercizio ed in emergenza.

Lo scarico di fondo della vasca, dotato di un dispositivo di regolazione automatica a funzionamento meccanico, consente lo scarico nel Rio Mina di una portata pari a $3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le vasche di laminazione, quindi, una volta ultimati tutti gli stadi dovranno limitare la portata defluente nel rio Flacetta a $Q_{\max \text{ Flacetta}} = 5 \text{ m}^3/\text{s}$, e nel rio Mina $Q_{\max \text{ Mina}} = 3 \text{ m}^3/\text{s}$; la portata eccedente dovrà essere laminata nelle vasche.

Gli scarichi di emergenza saranno del tipo a sfioratore e saranno dimensionati per una piena con periodo di ritorno pari a 100 anni.

Le caratteristiche salienti delle opere complessivamente in progetto ed in previsione sono le seguenti:

Superficie liquida media al massimo invaso (vasca 1+2+3): $S = 44\ 000 \text{ m}^2$ circa

Volume vasche: $V = 86\ 200 \text{ m}^3$ circa

Massima portata in entrata: $Q_{\max \text{ entr.}} = 16 \text{ m}^3/\text{s}$ circa

Massima portata in uscita: $Q_{\max \text{ usc.}} = 3 \text{ m}^3/\text{s}$ circa

Tipo di scarico: a gravità

Tipo di invaso: multistadio

Le caratteristiche salienti delle opere in progetto nel 2° lotto sono le seguenti:

Superficie vasca (vasca 1+2): $S = 23\ 200 \text{ m}^2$ circa

Volume vasca: $V = 36\ 200 \text{ m}^3$ circa

Massima portata in entrata: $Q_{\max \text{ entr.}} = 16 \text{ m}^3/\text{s}$ circa

Tipo di scarico: a gravità

Tipo di invaso: multistadio

Le caratteristiche salienti del manufatto in progetto nel 3° lotto sono le seguenti:

Superficie vasca (vasca 3): $S = 20\,800\text{ m}^2$ circa

Volume vasca: $V = 50\,000\text{ m}^3$ circa

Massima portata in entrata: $Q_{\text{max entr.}} = 16\text{ m}^3/\text{s}$ circa

Tipo di scarico: a gravità

Tipo di invaso: multistadio

Per quanto riguarda il sistema delle vasche si prevede di asportare 30 cm di terreno vegetale sull'intera superficie dell'intervento e, una volta completata la conformazione delle casse d'espansione, di ripristinarne lo strato parte sul fondo e parte sugli argini delle vasche. In particolare sulle sponde degli argini verrà utilizzata la tecnica dell'idrosemina con georeti biodegradabili in modo da proteggerle dall'erosione. Considerata la modalità progressiva di riempimento ed i lunghi tempi che possono intercorrere fra le piene, l'interno di alcune vasche potrà essere normalmente coltivato a prato. Per questo, e anche per permettere la normale manutenzione delle sponde, sono previste rampe per lo scavalco degli argini e percorsi carrabili in cima agli stessi.

3.2.3 Interventi nei lotti successivi (in previsione - oggetto della verifica)

Si prevede nei lotti successivi al terzo, la realizzazione dei canali di collegamento del rio Flacetta alla vasca di laminazione in progetto. Più specificatamente, come si evince dalle tavole allegate, è in previsione un canale di alimentazione della vasca, con manufatto scolmatore delle piene eccezionali del Flacetta, ed un canale di scarico.

Restano esclusi dal presente lotto dei lavori, tutti gli interventi previsti nello studio idraulico cui si è fatto costante riferimento. In particolare saranno da sviluppare in futuro le progettazioni relative alla realizzazione del canale scolmatore sud a monte del rilevato della tangenziale di Candelo, e ad altre infrastrutture minori, come la manutenzione straordinaria del reticolo irriguo minore insistente sulla zona di via per Sandigliano.

4. Analisi del contesto ambientale

L'inquadramento ambientale è finalizzato da un lato a fornire elementi per una compiuta valutazione della compatibilità ambientale dell'intervento in progetto, dall'altro a identificare gli eventuali punti di criticità e le conseguenti necessità d'interventi di mitigazione degli impatti.

Si elencano di seguito le componenti ed i fattori ambientali che vengono di seguito presi in considerazione nei rispettivi punti :

- 4.1 Clima** : condizione climatiche della zona;
- 4.2 Atmosfera** : condizioni relative alla qualità dell'aria;
- 4.3 Ambiente idrico** : reticolo idrografico superficiale, considerato come componente, come ambiente e come risorsa;
- 4.4 Suolo e sottosuolo** : intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e geoidrologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
- 4.5 Vegetazione, flora e fauna** : formazioni vegetali, associazioni animali ed emergenze più significative; aspetti morfologici e storico-culturali del paesaggio, con riferimento agli aspetti naturalistici, antropici e quelli legati alla percezione visiva;
- 4.6 Rumore** : caratterizzazione allo stato attuale e ad intervento avvenuto.

4.1 Clima

L'area oggetto di studio ricade nel regime pluviometrico caratterizzato da due massimi (nella stagione primaverile ed autunnale) e due minimi (estivo ed invernale) pressoché equivalenti, con un picco primaverile leggermente superiore a quello autunnale.

Le precipitazioni misurate disponibili per la zona in oggetto sono quelle registrate ai pluviometri di Tollegno e di Oropa. Nel corso della progettazione, riprendendo le conclusioni ricavate nel citato Studio Idraulico, sono state impiegate le curve di possibilità pluviometrica fornite da differenti studi (Autorità di Bacino del Po, Progetto VAPI, metodo RAP), come d'uso nella pratica progettuale, confrontate criticamente tra loro. Di seguito si riportano le precipitazioni medie mensili in forma di pioggia o neve sciolta registrate presso le stazioni pluviometriche di Tollegno (Comune limitrofo a Biella, allo sbocco del tratto montano del Torrente Cervo) ed Oropa (località montana sovrastante Biella) nei periodi 1989-2005 e 1920-2000.

Andamento delle precipitazioni medie mensili (mm)		
MESE	Tollegno	Oropa
Gennaio	77	61
Febbraio	56	75
Marzo	115	133
Aprile	186	238
Maggio	265	305
Giugno	200	215
Luglio	133	140
Agosto	163	171
Settembre	236	205
Ottobre	208	237
Novembre	190	179
Dicembre	78	80
Totale	1775	2028

I dati termici registrati alle stazioni di Tollegno ed Oropa, da assumersi come mediamente inferiori rispetto a quelli caratteristici del Comune di Candelo a causa della differente localizzazione geografica, presentano l'andamento seguente:

Andamento delle temperature medie mensili (°C)		
MESE	Tollegno	Oropa
Gennaio	1,8	-0,2
Febbraio	3,0	0,5
Marzo	7,4	3,0
Aprile	10,0	6,2
Maggio	15,1	10,4
Giugno	18,4	14,1
Luglio	20,6	16,5
Agosto	20,9	15,8
Settembre	15,9	12,3
Ottobre	11,2	8,0
Novembre	5,7	3,6
Dicembre	2,3	0,8
Totale	11,0	7,6

L'escursione termica riscontrata alla stazione di Tollegno, più rappresentativa delle

condizioni di ipotizzabili a Candelo, raggiunge i 19,1° per i valori medi mensili. Tale grandezza riflette una sensibile continentalità climatica, con forti scarti tra le stagioni estreme. Gli inverni sono sempre rigidi, i mesi primaverili hanno valori in aumento graduale e luglio e agosto, come di norma, sono i mesi più caldi dell'anno, con ridotto scarto tra loro; infine si ha un'altrettanto graduale diminuzione autunnale delle temperature.

4.2 Atmosfera

La legislazione italiana in materia d'inquinamento atmosferico, nonostante si tratti di una delle problematiche ambientali più importanti, è stata per lungo tempo inadeguata.

L'attuale normativa vigente deriva dal recepimento delle direttive emesse dalla Comunità Europea, in particolare a partire dal 1988, anno in cui veniva pubblicato il DPR 203, la "legge quadro" sull'inquinamento atmosferico, che si è mostrata uno strumento fortemente innovativo nei contenuti e nelle procedure autorizzative.

Prima di questo decreto già il DPCM 28/03/83 aveva introdotto per la prima volta il concetto di *Standard di Qualità dell'Aria* (SQA), valori limite di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione per alcuni inquinanti atmosferici, allo scopo di tutelare la popolazione dal punto di vista igienico – sanitario.

Tra i decreti successivi riguardanti l'inquinamento atmosferico, i più significativi sono stati :

- DPR 25/07/91, che ha specificato quali sono le attività che non necessitano di autorizzazione alle emissioni (attività ad inquinamento poco significativo) e quelle che possono essere sottoposte ad una procedura semplificata (attività a ridotto inquinamento atmosferico);
- DPCM 02/10/95 emanato per disciplinare le caratteristiche dei combustibili da usare negli impianti (abrogato dall'entrata in vigore del DPCM del 08/03/2002);
- DM 15/04/94 e DM 25/11/94, che hanno introdotto i livelli di attenzione e di allarme allo scopo di fornire uno strumento per l'individuazione e la gestione di episodi acuti di inquinamento in aree urbane.

Il decreto legislativo più recente è il n°351 del 1999 che, oltre a recepire la Direttiva comunitaria 96/62/CE, aggiorna i valori limite e la determinazione dei metodi di misura e dei criteri di valutazione per tutti i principali inquinanti atmosferici; il primo decreto attuativo è il DM 13/04/2002 n°60, con il quale sono stati ridefiniti i metodi di riferimento, i valori limite sul

breve e lungo periodo per gli inquinanti biossido di zolfo, ossidi di azoto, benzene, particelle PM10 , monossido di carbonio e piombo.

I fattori determinanti per conoscere la qualità dell'aria in un determinato ambiente esterno sono principalmente i seguenti :

- Viabilità con emissioni da autoveicoli;
- Insedimenti produttivi con emissioni industriali;
- Civili abitazioni con emissioni da riscaldamento.

Il Comune di Candelo non è dotato di una propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria che permetta il rilevamento continuo degli inquinanti atmosferici nel corso dell'anno; tuttavia, per tale studio ci si può basare sui dati consuntivi dello studio condotto dall'Arpa – Dipartimento Provinciale di Biella condotti a partire dall'anno 2001 e riguardante l'intera Provincia di Biella. Tale studio, a carattere annuale, è stato condotto sulla base dei dati rilevati da 5 stazioni di rilevamento fisse ed uno mobile. Le stazioni fisse sono situate nei Comuni di Biella (2), Trivero, Cossato e Verrone; il mezzo mobile viene impiegato per 4-5 campagne di rilevamento all'anno in località varie. La tipologia degli insediamenti e la localizzazione delle stazioni di misura le fa classificare come suburbane, ad eccezione di una delle 2 stazioni di Biella, classificabile come urbana.

Di seguito si riportano brevemente le conclusioni dello studio che si riflettono nell'attribuzione di una categoria di qualità dell'aria per ciascun comune.

La Regione Piemonte ha dato corso alle disposizioni delle normative sopra richiamate con una serie di atti; oltre alla L.R. 43/2000 ed in sua attuazione sono stati emanati due importanti documenti:

- la DGR 5/8/2002 n. 109-6941: Approvazione della “Valutazione della qualità dell'aria nella Regione Piemonte anno 2001”, che rappresenta un esame dello stato regionale della qualità dell'aria sulla base dei dati di rilevamento finora disponibili e di stime di concentrazioni di inquinanti ove tali misure non sono state finora effettuate;
- la DGR 11/11/2002 n. 14-7623 che stabilisce una zonizzazione del territorio piemontese in ordine alla qualità dell'aria, assegnando i vari comuni piemontesi alle Zone 1, 2 e 3p e 3 (in ordine di criticità decrescente).

Zona 1: sono assegnati a tale zona i comuni piemontesi per i quali la valutazione della

qualità dell'aria dell'anno precedente stimi, anche per un solo inquinante, valori superiori al limite aumentato del margine di tolleranza;

I comuni biellesi in Zona 1 sono Biella e Cossato.

Zona 2: sono assegnati a tale zona i comuni piemontesi per i quali la valutazione della qualità dell'aria dell'anno precedente stimi, anche per un solo inquinante, valori superiori al limite ma entro il margine di tolleranza. I comuni biellesi in zona 2 sono **Candelo**, Cerreto Castello, Gaglianico, Occhieppo Inferiore, Ponderano, Quaregna, Sandigliano, Tollegno, Valdengo, Verrone, Vigliano.

Zona 3p: sono assegnati a tale zona i comuni piemontesi per i quali la valutazione della qualità dell'aria dell'anno precedente stimi il rispetto dei valori limite, ma con valori tali da comportare l'esistenza di un rischio di superamento. Appartengono a tale zona anche i comuni per i quali le Province ne hanno proposto l'inserimento al fine di rendere più razionali ed omogenei gli interventi di miglioramento della qualità dell'aria.

I comuni biellesi in Zona 3p sono: Benna, Borriana, Cavaglià, Cerrione, Dorzano, Magnano, Massazza, Miagliano, Mongrando, Mottalciata, Occhieppo Superiore, Pollone, Pralungo, Ronco, Roppolo, Sala Biellese, Salussola, Strona, Vallemosso, Villanova, Viverone, Zimone, Zubiena.

Impostando lo studio della componente ambientale atmosfera, si osserva come la sensibilità della zona è correlata alla valutazione di indicatori caratteristici, quali:

- Esposizione dell'area in esame e dei ricettori rispetto ai venti dominanti;
- Livelli di qualità ante-operam;
- Potenziale di dispersione degli inquinanti immessi sul territorio;
- Densità del sistema ricettore interferito;
- Presenza di ricettori critici;
- Alterazioni della qualità ed esposizione personale.

La provenienza dominante dei venti é da Nord Nord-Ovest verso Sud Sud-Est, poiché i venti alpini, sotto forma di brezze di monte, s'incanalano nella Valle Cervo fino a sfociare a sprazzi allo sbocco verso la pianura.

L'area oggetto dell'intervento allo stato attuale è interessata marginalmente dalle

emissioni provenienti da civili abitazioni; infatti l'ambiente è sostanzialmente agricolo, nonostante la vicinanza all'abitato.

L'area è lontana da traffico veicolare intenso, e presenta sicuramente una situazione priva di particolari elementi inquinanti, con parametri di qualità per tutti gli inquinanti conformi agli standard di qualità dell'aria.

4.3 Ambiente idrico

La rete idrografica macroscopica che insiste su territorio in esame presenta una diffusa interazione tra corsi d'acqua naturali e canali artificiali.

Il T.Elvo ed il T.Cervo limitano rispettivamente ad Ovest ed ad Est il comprensorio, con un orientamento prevalente NordOvest-SudEst, e presentano bacini con caratteristiche tipicamente alpine.

Il T.Elvo, nella parte di pianura a valle di Salussola, ha prevalente direzione Ovest-Est e confluisce nel T.Cervo nei pressi di Collobiano. La maggior parte dei corsi d'acqua naturali ubicati in questo territorio (Ottina, Arletta, Odda) confluiscono direttamente nel Cervo, mentre confluiscono nel T.Elvo solo i rii che hanno origine e si sviluppano nelle sue immediate vicinanze (Riale Vigellio, Riale Garonna).

I corsi d'acqua minori sono, a differenza dei precedenti, compluvi di pianura, spesso integrati con i colatori ed i canali irrigui dei diversi Consorzi. I loro bacini sono caratterizzati da dimensioni piuttosto limitate, pendenze modeste ed altitudini medie poco elevate (inferiori ai 300 m s.m.).

Ad alcuni fra i principali canali irrigui, quali la Roggia della Madama, la Roggia Massa di Serravalle, la Roggia della Marchesa e la Roggia Druma, sono attribuibili bacini imbriferi ben definiti e si deve pertanto ritenere che in caso di pioggia tali canali assumano anche funzione di dreni.

Alcuni corsi d'acqua naturali sono alimentati invece dai canali irrigui stessi, come l'Ottina e l'Arletta, mentre altri, come la Rial o il Riale Garonna, scaricano le loro acque nei canali principali.

La rete irrigua è formata da canali di modeste dimensioni strettamente connessi con la rete idrografica naturale.

I canali più importanti sono il Cavo Vanoni, derivato dal Canale Depretis ad Ovest dell'Elvo, ed il Naviletto di San Damiano, derivato in sinistra dell'Elvo in corrispondenza del Molino dei Banditi.

Entrambi questi canali, le cui dotazioni sono rispettivamente di 4 e di 2.4 m³/s, attraversano la pianura fra Elvo e Cervo con percorso in direzione Nord-Est ed hanno come recapito finale il T.Cervo.

Gli altri canali irrigui hanno prevalente direzione Est o Sud-Est e derivano dalla sponda sinistra dell'Elvo (Roggia Massa di Serravalle) o dal Cervo (Roggia della Marchesa e Canale di Mottalciata).

Fra i numerosi corsi d'acqua "naturali" (Garonna, Ottina, Odda e Arletta), alcuni svolgono, oltre a funzioni di dreno, anche funzioni irrigue tramite sussidi dal Cavo Vanoni (Arletta ed Ottina), dal Roggia della Marchesa (Ottina) e dal Naviletto di S.Damiano (Garonna).

Si deve inoltre osservare che in questa area i corsi d'acqua Roggia della Madama e Roggia Massa di Serravalle non sono di competenza AIOS.

Analizzando in dettaglio la zona di intervento si osserva, come già accennato in precedenza, un andamento della rete idrografica minore con direzione prevalente NW-SE. I corsi d'acqua minori si presentano poco incisi e sono caratterizzati da elevata variabilità delle portate; la distinzione tra alvei artificiali e naturali è in questo caso molto labile. I corsi d'acqua più rilevanti, che mostrano comunque carattere torrentizio, sono il Rio Mina ed il Rio Flacetta. Mentre nel primo caso, limitatamente alla zona di intervento, l'alveo risulta poco definito, nel secondo caso si ha una sezione maggiore, stabile e piuttosto incisa, almeno in relazione alle caratteristiche dei corsi d'acqua vicini.

4.4 Suolo e sottosuolo

Come indicato in precedenza, in questa fase di progettazione si è fatto riferimento allo studio geologico effettuato a corredo del P.R.G.C. dal Dott.Geol. Brunello Matteo – Studio STIGE nel 1996; per ogni considerazione di ambito geologico generale si richiama il suddetto studio. Si riportano qui brevemente le conclusioni riguardanti l'area di interesse, posta ad Occidente dell'abitato. L'area di intervento ricade nella zona denominata "Pianalto di Biella – Candelo – Benna", che si estende con continuità dalla porzione occidentale del comune di Candelo a Benna e Biella. Questa zona interessa la maggior parte del territorio urbanizzato di Candelo, incluso il nucleo di antica formazione. La superficie ha origine

alluvionale, morfologicamente regolare poco marcate scarpate di terrazzo. La posizione di pianalto, con assenza di dislivelli significativi oltrechè di corsi d'acqua, determina estraneità da ogni dinamica morfologica. Ciò ad esclusione delle fasce prospicienti i cigli di terrazzo, in particolar modo sul bordo settentrionale, che sovrasta l'alta scarpata subverticale verso il torrente Cervo. La piana di interesse è impostata su depositi alluvionali grossolani, formati da ghiaie ciottolose con matrice sabbiosa aventi uno spessore intorno ai 10-12 m. Questi sono ricoperti da una coltre limosa data da depositi di origine eolica (loess). Il materasso alluvionale di cui sopra poggia su depositi alluvionali più antichi ad elementi profondamente alterati. Tale situazione litostratigrafia è direttamente osservabile lungo la scarpata di erosione verso il torrente Cervo. Nella parte più settentrionale del pianalto vi è assenza di corsi d'acqua o alvei naturali; il drenaggio è legato esclusivamente al reticolato artificiale (fossati). Nella porzione meridionale iniziano a formarsi rii con caratteristiche semi-naturali, seppure sempre assai modificati. L'acquifero freatico si presenta a limitata profondità dal piano campagna. Esso è più superficiale nella porzione nord occidentale (3-5m), mentre si approfondisce maggiormente (sino a 6-10m) procedendo verso meridione. Possibile presenza di falda temporanea sospesa nei limi superficiali. Le conclusioni dello studio evidenziavano l'assenza di fenomeni dinamici di tipo idrico, escludendo gli aspetti locali legati alle tombinature ed all'antropizzazione.

Alla luce dell'intervento in progetto si è reso necessario procedere ad una verifica del livello effettivo di falda nella zona di interesse. Per questo sono stati realizzati due pozzi piezometrici nell'area d'intervento il cui monitoraggio è riportato nella seguente tabella:

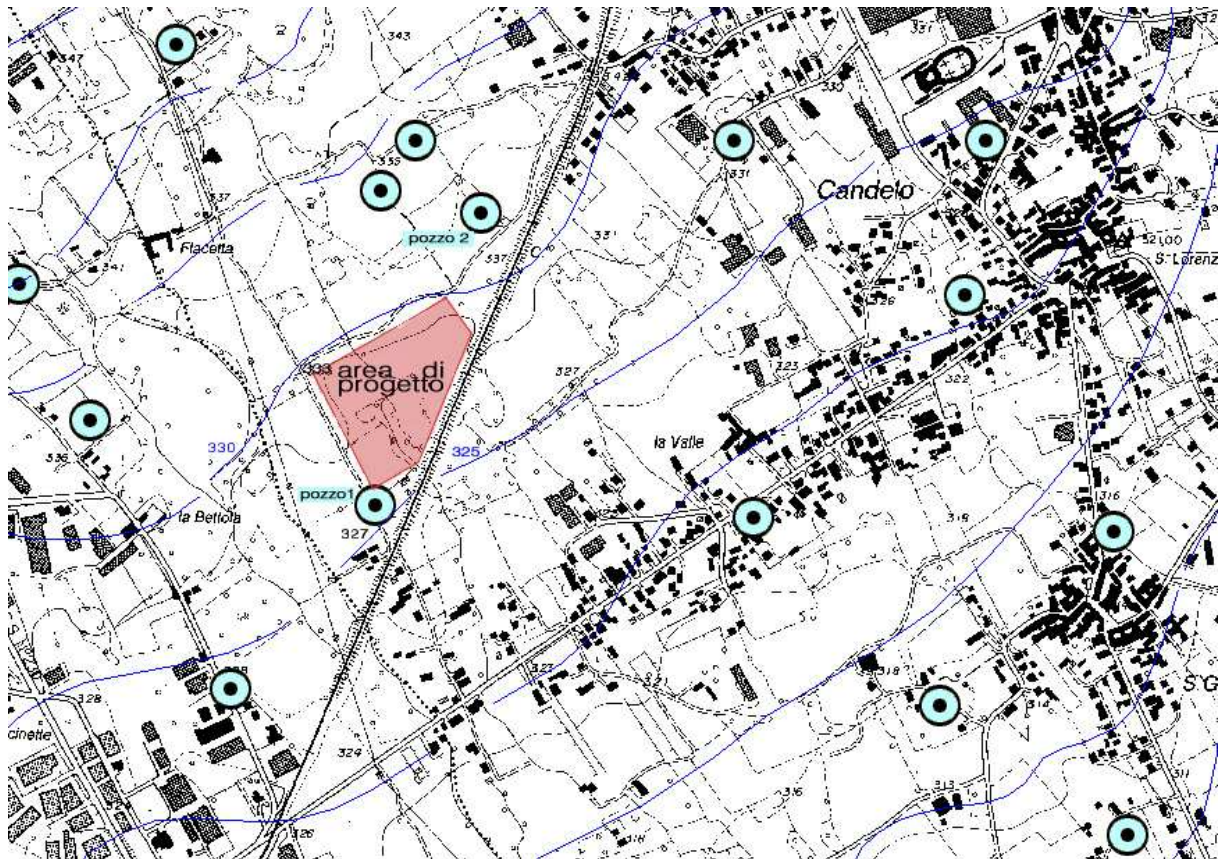
data	profondità da piano campagna		
	piezometro Nord	piezometro Sud	
03/06/2006	4	4	
03/08/2006	4,1	3,9	
03/21/2006	4	3,9	
04/11/2006	3,8	3,9	
04/25/2006	3,9	3,9	
05/17/2006	2,9	2,8	pioggia
05/30/2006	3	3	
06/13/2006	3,4	3,4	
07/04/2006	4,8	4,8	
08/08/2006	5	5	

Questi valori sono stati confrontati con quelli ottenuti durante la campagna di rilevamenti

della Provincia di Biella del maggio 2000 sulla base della quale sono state realizzate le cartografie in allegato.

I dati forniti dal suddetto studio, relativi all'area di progetto, sono:

- le curve di livello della falda
- l'ubicazione dei pozzi
- le caratteristiche di questi ultimi (coordinate, quote, condizioni meteorologiche al rilevamento, ecc.)



In allegato si riporta la planimetria dell'area circostante a quella di progetto da cui si rileva come la suddetta area sia compresa fra due curve di livello che indicano una quota di falda di 330 mt slm (a Nord) e 325 mt slm (a Sud). Queste quote confrontate con i punti quotati della CTR danno una profondità della falda rispetto al piano di campagna che va da 3 a 2 mt muovendosi da Nord verso Sud.

Inoltre si riportano qui di seguito i dati rilevati presso i due pozzi piezometrici (indicati in planimetria come POZZO 1 e POZZO 2) posizionati nelle immediate vicinanze dell'area di progetto. I dati sono stati rilevati il giorno 15 maggio 2000 in condizioni di tempo sereno e a distanza di 2 giorni dall'ultima precipitazione.

pozzo 1

Campo	Descrizione	
<i>Id</i>	Chiave primaria (identificativo del pozzo)	511
<i>E</i>	Coordinata Est (Sistema U.T.M.)	429464
<i>N</i>	Coordinata Nord (Sistema U.T.M.)	5042876
<i>p_c</i>	Quota del Piano Campagna in metri s.l.m	327.0
<i>Secco</i>	True = pozzo secco False = pozzo con acqua	false
<i>H2O</i>	Soggiacenza del livello piezometrico in metri	1.0
<i>Quota_H2O</i>	Livello piezometrico in metri s.l.m.	326.0
<i>profond</i>	Profondità del pozzo in metri	5.0
<i>Quot_fondo</i>	Quota del fondo del pozzo in metri s.l.m.	322
<i>Diametro</i>	Diametro del pozzo in metri	0.8
<i>Data</i>	Data del rilevamento (aaaammgg)	2000 05 15
<i>Meteo_ril</i>	Condizioni meteorologiche nel giorno del rilevamento: s = sereno p = precipitazioni	s
<i>Meteo_prim</i>	Condizioni meteorologiche nel giorno precedente al rilevamento: s = sereno p = precipitazioni	s
<i>Ultima_piog</i>	Giorni trascorsi dall'ultimo giorno di pioggia al giorno di rilevamento	2 gg fa
<i>Tipo</i>	Tipo di pozzo rilevato (freatico, artesiano)	freatico
<i>Freatico</i>	Tipologia di costruzione del pozzo nel caso in cui questo sia freatico	a tubi
<i>Pompa_si</i>	Indica se sono presenti una o più pompe	si
<i>Note</i>	Note del rilevatore	se non piove si asciuga del tutto se piove straborda

pozzo 2

Campo	Descrizione	
<i>Id</i>	Chiave primaria (identificativo del pozzo)	516
<i>E</i>	Coordinata Est (Sistema U.T.M.)	429662
<i>N</i>	Coordinata Nord (Sistema U.T.M.)	5043415
<i>p_c</i>	Quota del Piano Campagna in metri s.l.m	333.0
<i>Secco</i>	True = pozzo secco False = pozzo con acqua	false
<i>H2O</i>	Soggiacenza del livello piezometrico in metri	0.4
<i>Quota_H2O</i>	Livello piezometrico in metri s.l.m.	332.6
<i>profond</i>	Profondità del pozzo in metri	2.5
<i>Quot_fondo</i>	Quota del fondo del pozzo in metri s.l.m.	330.5
<i>Diametro</i>	Diametro del pozzo in metri	1.2
<i>Data</i>	Data del rilevamento (aaaammgg)	2000 05 15
<i>Meteo_ril</i>	Condizioni meteorologiche nel giorno del rilevamento: s = sereno p = precipitazioni	s

<i>Meteo_prim</i>	Condizioni meteorologiche nel giorno precedente al rilevamento: s = sereno p = precipitazioni	s
<i>Ultima_piog</i>	Giorni trascorsi dall'ultimo giorno di pioggia al giorno di rilevamento	2 gg fa
<i>Tipo</i>	Tipo di pozzo rilevato (freatico, artesiano)	freatico
<i>Freatico</i>	Tipologia di costruzione del pozzo nel caso in cui questo sia freatico	a camicia
<i>Pompa_si_</i>	Indica se sono presenti una o più pompe	no
<i>Note</i>	Note del rilevatore	

Si può notare che le misurazioni del 2000 rilevano una quota di falda dal piano di campagna decisamente più alta (1mt – 0.4 mt) rispetto a quelle dello stesso periodo dell'anno del 2006 (3 mt). Inoltre la campagna di rilevamenti del 2006 denota un generale abbassamento del livello anche negli altri periodi dell'anno e, anche nelle rilevazioni effettuate nei giorni successivi ai giorni di pioggia (come quelle fatte per i pozzi 1 e 2 nel 2000) non si è mai saliti oltre la quota di 2.8 mt dal piano di campagna.

4.5 Vegetazione, flora e fauna

Le condizioni climatiche della Pianura Padana, a margine della quale si trova la località oggetto dell'intervento, alla fine dell'ultima glaciazione permettevano esclusivamente lo sviluppo di alcune specie arboree quali il pino silvestre e la betulla.

Con la modifica delle condizioni climatiche, avvenuta circa 10.000 anni fa, al pino silvestre e alla betulla cominciarono a sostituirsi il faggio e l'abete bianco e successivamente la quercia e il carpino bianco.

Il bosco caratteristico della Pianura Padana risulta così costituito da farnia, carpino bianco, tiglio e olmo.

Successivamente con lo sviluppo dell'agricoltura aumentò anche la pressione esercitata dall'uomo sulla foresta, in particolare tra il XII e il XIII secolo, con le prime bonifiche dei terreni paludosi e la realizzazione dei sistemi di canalizzazione per l'irrigazione.

In tale periodo l'interesse per il bosco venne a diminuire ma non quello delle piante; infatti, la necessità di tracciare un confine o di utilizzare piccoli appezzamenti non altrimenti sfruttabili portò alla formazione di filari di piante, costituiti per lo più da pioppi e gelsi lungo le strade, i canali e i confini dei campi: si diffuse così la cosiddetta "piantata" padana, una piantagione di olmi o di gelsi in filare con la funzione di tutori a piante di viti, elemento tipico

dell'antico paesaggio padano.

Per le crescenti necessità di legname, gradatamente, le formazioni forestali dominate dalle querce subirono un inesorabile degrado e trovarono facile ingresso alcune specie esotiche quali *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*.

Successivamente nelle aree golenali, lungo i corsi d'acqua e i canali irrigui si sviluppò la pioppicoltura diventando ben presto l'attività forestale prevalente della pianura.

A partire dal dopoguerra lo sforzo di incrementare la produttività della moderna cerealicoltura e il potenziamento della meccanizzazione agricola hanno provocato una progressiva soppressione della vegetazione arborea e boschiva a favore dell'ampliamento delle superfici coltivate.

In alcuni territori la scomparsa degli alberi ha raggiunto estremi tali che si parla ormai, sotto questo aspetto, di "desertificazione cerealicola".

Eppure tutta la storia del paesaggio agricolo irriguo, fino a pochi decenni or sono, è stata caratterizzata proprio da uno stretto connubio tra alberature, acque e coltivazioni.

Andare alla ricerca, oggi, dell'importanza simbolica e funzionale dei boschi e delle alberature del passato ed individuarne le principali specie scelte dagli agricoltori permette non solo di arricchire di nuove chiavi di lettura il paesaggio della pianura, spesso giudicato frettolosamente povero di spunti culturali, ma può risultare una ricerca necessaria, preliminare alla progettazione ecologica e paesaggistica degli interventi sul territorio come quello che interessa l'area estrattiva in oggetto.

Lo scopo principale per il quale si impiantavano boschi e alberature è stato, nei secoli, l'utilizzazione di ben determinate specie di piante al fine di ricavarne legname da usare in vario modo (riscaldamento, cotture, costruzioni, utensileria).

Molte di queste piante, per le caratteristiche del portamento e la molteplicità delle funzioni svolte, hanno assunto in passato nelle nostre campagne, elevati valori simbolici, tanto da divenire protagoniste di miti e di leggende, di tradizioni e di culti oggi ormai dimenticati.

Così è accaduto per le querce, i frassini, i faggi e soprattutto per i filari di pioppo cipressino radicati nell'immaginario come elementi caratteristici delle pianure irrigue.

E' possibile ipotizzare che anche per tali motivi, nei secoli, si è andata diffondendo nella pianura irrigua la tradizione della piantagione in filare, lungo i bordi dei terreni coltivati e le rive dei canali irrigui, dando luogo a quel fitto reticolato arborato che, fino a pochi anni orsono, caratterizzava il paesaggio.

Dal '700 in poi, con l'ampliamento dell'irrigazione e la necessità di legname d'opera, si

estende una miglior valorizzazione delle superfici boscate e delle alberate opportunamente piantate dall'uomo.

Per tali motivi la piantumazione delle ripe dei canali, delle rogge e delle aste dei fontanili venne considerata sempre più vera e propria coltivazione economicamente redditizia.

Anche le siepi, un tempo molto presenti lungo le ripe dei fossi e delle sponde dei canali, fornivano materiale utile per i contadini. Tra le specie più valorizzate si ritrova: *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna* e *Prunus spinosa*.

Per tali ragioni è possibile affermare che storicamente nella pianura irrigua padana non vi è mai stata una netta contrapposizione fra aree boscate e aree coltivate ma le une e le altre hanno sempre convissuto anche grazie al ricco patrimonio idrico.

E' noto come le condizioni ecologiche proprie di un territorio (temperatura, piovosità, natura del terreno) siano alla base della presenza di una determinata specie vegetale e che la complessità delle formazioni vegetali (raggruppamenti di specie) definisca il valore ecologico dell'areale in esame.

Nel territorio in esame l'uomo è intervenuto modificando in modo sostanziale le formazioni vegetali, introducendo nuove specie vegetali non autoctone (*Robinia pseudoacacia*) e utilizzando direttamente la vegetazione forestale ed il suolo a fini agronomici.

Le formazioni vegetali più caratteristiche sono i saliceti, gli ontaneti e il quercu-carpineto planiziale; di seguito se ne riportano brevi cenni.

I saliceti

Il loro ambiente di sviluppo è quello delle ripe e delle aree contigue ai corsi d'acqua interessati in modo più o meno frequente dalle piene; anche in questi ambienti la presenza dell'uomo ha portato ad una sostituzione delle formazioni vegetali naturali con formazioni artificiali a dominanza di *Robinia pseudoacacia*.

Gli studi hanno individuato due situazioni ben distinte di seguito elencate :

A) Il saliceto arbustivo di greto

Si localizza nei greti dei fiumi e dei torrenti ed è caratterizzato da formazioni essenzialmente arbustive tendenzialmente stabili proprio perché periodicamente soggette a fenomeni di ringiovanimento, dovuto alle piene del corso d'acqua, che ne impediscono l'evoluzione verso tipologie vegetali più complesse.

Venuta meno la funzione produttiva, acquistano sempre maggiore importanza le funzioni naturalistica, paesaggistica e di consolidamento.

B) I saliceti arborei

Si tratta della formazione di ripa più comune in Italia e riscontrabile in tutta la Pianura Padana e quindi anche nel Biellese-Vercellese; la specie dominante è il *Salix alba* accompagnato dal *Populus nigra*, dal *Salix fragilis* e dal *Populus alba*; esse sono adatte a sopportare frequenti e prolungate piene ma non il terreno stagnante.

Nell'arco di 10-15 anni queste essenze possono raggiungere la statura di 15-20 metri, tanto che nel recente passato tali formazioni venivano governate a ceduo.

Nell'area in esame i turni di ceduzione si sono di molto allungati e anche la pratica delle capitozzature non viene più effettuata con regolarità.

Gli ontaneti ad ontano nero

La presenza di ontano nero è tipica delle formazioni paludose o prossime all'acqua, un tempo governate a ceduo per la produzione di legna da ardere; esse realizzavano una copertura molto densa tanto da ostacolare l'insediamento di altre specie arboree ed arbustive.

Oggi risultano pressoché abbandonate e costituiscono ormai lembi di bosco in transizione da un lato verso formazioni di saliceti arborei e dall'altro verso quercocarpineti; adesso l'Ontano nero lo si trova associato al Pioppo nero e al Frassino (anche se molto diffusa è ancora la coltivazione del pioppo ibrido).

L'alto valore naturalistico ed ecologico di questi lembi di bosco richiede spesso necessaria un'opera di conservazione per l'elevato valore naturalistico ed ecologico.

Il quercocarpineto planiziale

Appartengono a questa associazione le formazioni che originariamente costituivano la foresta planiziale ma attualmente l'areale è andato progressivamente riducendosi: il quercocarpineto di pianura è stato sostituito nelle aree più fertili da colture agrarie, da insediamenti abitativi, dalle pioppicoltura e dalla diffusione di specie esotiche tra cui la robinia.

La farnia (*Quercus robur*) è la specie dominante che caratterizza la formazione accompagnata dal carpino bianco (*Carpinus betulus*).

La forma di governo forestale più applicata nel passato era il ceduo di carpino bianco sottoposto alla fustaia di farnia ma oggi ragioni economiche ed ecologiche non permettono più la convenienza di tali interventi.

Finora si sono descritte le principali associazioni vegetali di tipo naturale che si trovano nell'area vasta che interessa il presente studio, ma bisogna dire che queste si trovano all'interno di un sistema assai esteso la cui vocazione principale è quella agricola.

Il pioppeto risulta la coltura arborea prevalente; si tratta di una coltura che può essere considerata un bosco artificiale solo in prima approssimazione. Infatti, a differenza delle situazioni naturali, è caratterizzata dalla presenza di alberi coetanei e da una rapida evoluzione che porta al taglio completo in una decina di anni; in particolare la gran parte degli individui vegetali presenti nell'area non è neppure riuscita a raggiungere l'espansione di crescita attesa a causa dell'azione di elementi patogeni infestanti.

Pertanto l'unica associazione vegetale degna di interesse dal punto di vista della biomassa è la vegetazione mesoigrofila che popola alcune aree incolte; purtroppo anche qui, come nei boschi presenti sulle sponde dei fiumi, la presenza diffusa di cedui di Robinia e di altre infestanti degradano quei ridotti appezzamenti di terreno non sottoposti alle pratiche agricole.

Tra le pratiche agricole, la bruciatura delle stoppie e l'aratura dei campi, attuati immediatamente a fine raccolto, determinano per la fauna selvatica una riduzione delle risorse alimentari e la mancanza di copertura vegetale utilizzabile come riparo; inoltre l'intervento umano spesso prevede l'uso di pesticidi e frequenti fresature del terreno, con l'asportazione pressoché totale dello strato erbaceo e degli arbusti: in questo modo si è eliminato completamente l'habitat necessario alla permanenza di molti uccelli e mammiferi.

Inoltre vi sono aree improduttive adiacenti alle colture, quali strade fossi e canali, che potrebbero svolgere un ruolo importante per il rifugio e la nidificazione della fauna selvatica, ma di fatto la vegetazione che vi cresce non viene mantenuta.

Leggermente migliore è la situazione nelle coltivazioni di pioppo; qui nidificano non più di una decina di specie di uccelli, quali colombaccio, gufo comune, picchio rosso maggiore, pigliamosche, cornacchia grigia, rigogolo, storno (Bogliani, 1988): si tratta di specie che costruiscono il nido tra le chiome degli alberi o nei tronchi e non necessitano della presenza di arbusti o piante erbacee per alimentarsi e riprodursi; comunque il pioppeto non può essere considerato un bosco ma bensì una monocoltura arborea.

Nella fascia forestale riparia il numero di specie nidificanti sale a 40 – 60; tale differenza, piuttosto notevole, con il pioppeto è dovuta al fatto che esiste un rapporto diretto tra il numero di strati della vegetazione e la quantità di uccelli presenti: maggiore è la diversificazione della vegetazione, con presenza di alberi disetanei, arbusti e uno strato erbaceo ben sviluppato, e più elevata risulta la ricchezza di uccelli, sia in specie sia in numero di coppie (Blondl, 1973).

In particolare sono legati agli strati bassi della vegetazione l'usignolo, la capinera, il merlo

e lo scricciolo; anche lepre e fagiano traggono vantaggio dalla copertura vegetale a livello del terreno.

Riguardo al rapporto tra ecosistemi e paesaggio, esistono delle precise relazioni che legano gli organismi viventi all'ambiente, all'interno degli ecosistemi : tanto più sono diversificate le condizioni dell'ambiente, tanto più è elevato il numero delle specie in esso presenti; tanto più sono costanti nel tempo le condizioni dell'ambiente e tanto più continuo è il suo sviluppo, tanto più armonica e stabile è la quantità di animali e di vegetali in esso presente.

Negli ambienti popolati da poco tempo, gli ecosistemi attraversano diverse fasi di adattamento (successioni) fino a raggiungere, attraverso uno sviluppo abbastanza lungo, uno stadio finale stabile.

Come già sottolineato, tutti gli ecosistemi "naturali", cioè non modificati dall'uomo, hanno principalmente due caratteristiche quando raggiungono la completa realizzazione: la complessità e la stabilità.

Nell'area oggetto di studio si hanno prevalentemente degli "agro-ecosistemi"; qui, l'uomo ha trasformato il suo spazio vitale creando ecosistemi nuovi, governati da leggi proprie : una delle caratteristiche di base di questa trasformazione è data dalla sostituzione di una associazione di vegetali formata da molte specie in un'altra in cui sono privilegiate poche specie vegetali.

L'elemento sostanziale di diversità tra l'ecosistema e l'agrosistema è dunque la predominanza di un'unica specie a discapito della complessità e varietà delle popolazioni vegetali, ma anche e soprattutto è la sottrazione dal sistema energia sotto forma di biomassa vegetale e cioè il raccolto; ciò porta l'ecosistema all'incapacità di autosostenersi e quindi a regredire o addirittura a scomparire se non viene artificialmente ricostituito nella successiva stagione agraria: inoltre la diminuzione delle specie vegetali generalmente provoca una riduzione parallela, anche se meno accentuata, delle specie animali.

L'equilibrio ecologico che costituiva la base delle catene alimentari qui è stravolto dai sistemi di conduzione agricola; queste trasformazioni hanno comportato un'alterazione dei rapporti tra le specie selvatiche che vivevano in quest'ambiente, favorendo le specie di mammiferi e di uccelli più adattabili che si sono espanse in misura notevole, determinando dei danni alle colture agricole e alla forestazione.

4.6 Rumore

Il clima acustico presso i siti di intervento è attualmente determinato principalmente dalla rumorosità indotta dalla rete viaria esistente di ambito urbano-interpodereale (peraltro estremamente ridotta), e dal traffico ferroviario sulla linea Biella-Santhià (che presenta frequenza ridotta e limitata alle ore diurne). Le altre fonti, a carattere occasionale, sono costituite dalle macchine operatrici impegnate in attività agricole.

L'Amministrazione Comunale di Candelo ha provveduto agli adempimenti riguardanti la classificazione acustica del proprio territorio disposti dalla L.R. 52/2000 e dalla D.G.R. 06.08.2001 n.85-3802.

La classificazione operata dallo studio di zonizzazione acustica individua l'area di intervento all'interno delle AREE DI TIPO MISTO (con specifico riferimento alle attività rurali svolte con macchine operatrici) anche se quasi l'intera area di progetto si trova anche all'interno delle fasce di pertinenza della linea ferroviaria (suddivisa in fascia A e B).

L'analisi degli aspetti ambientali acustici si svolge considerando una serie di indicatori di stato o di effetto, determinati in funzione dell'attuale livello di conoscenze dello stato dell'ambiente per tale componente; in particolare, si è fatto riferimento ai seguenti indicatori :

- qualità dei livelli sonori ante-operam;
- zonizzazione acustica comunale;
- densità del sistema ricettore interferito;
- presenza o assenza di ricettori critici;
- modalità di propagazione del clima acustico allo stato attuale;
- possibili alterazioni dei livelli di qualità del clima acustico ante-operam.

In particolare, le informazioni relative alle condizioni insediative, ai ricettori sensibili ed ai livelli di qualità ante-operam sono state ottenute sulla base di quanto rilevato nel corso dei sopralluoghi che sono stati effettuati in corrispondenza dell'area direttamente interessata dal progetto e dalle indicazioni dello studio di zonizzazione acustica comunale della zona in esame.

I valori di emissione nelle varie zone sono espressi come livello equivalente, Leq , in dB(A); per quanto riguarda i limiti di emissione, i valori ricalcano, per le diverse classi e per i tempi di riferimento diurno e notturno, i valori indicati nella Tabella 2 dell'allegato B del D.P.C.M. 1/3/91, definendo quindi una linea di sostanziale continuità con la precedente normativa.

Nelle tabelle 1, 2 e 3 sono riportati rispettivamente i valori limite di emissione, di

immissione e di qualità, così come definiti dalle Norme Tecniche di Attuazione di Classificazione Acustica del dicembre 2005.

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
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 2

LIMITI MASSIMI Leq(A)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	47	37

II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3

Inoltre le NTA definiscono anche le emissioni ammesse nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie. L'area di progetto si trova quasi interamente all'interno di queste fasce in cui i livelli ammessi per l'infrastruttura ferroviaria sono più elevati, quindi, pur non potendo utilizzare questi livelli maggiorati, ci si può aspettare di trovare una ambiente già di per sé "disturbato".

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	70	60
	Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)	65	55

Tabella 1.8- Valori Limite Assoluti di Immissione per le infrastrutture di trasporto ferroviarie

Qualora i valori di cui alla Tabella 1.8 e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori indicati alla Tabella 1.4 del punto 1.4.1 delle presenti Norme, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzii l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

L'intervento in progetto, con riferimento alle condizioni di esercizio, non costituirà in alcun modo una fonte di emissioni acustiche. Infatti, l'impianto si configura come una porzione di territorio "organizzata" e mantenuta, per la quale si prevede il ripristino delle condizioni naturali anche sotto il profilo acustico, non essendo installati macchinari di alcun tipo.

Le valutazioni condotte sono quindi da riferire alla fase di realizzazione dell'opera; poiché

la costruzione consisterà per la maggior parte in operazioni di scavo e movimentazione di terreno. Tali operazioni potrebbero portare a condizioni di disagio acustico che dovrebbero interessare una frazione molto esigua di popolazione. Infatti, si ritiene che la conformazione del territorio, isolato dall'insediamento abitativo di Candelo mediante il rilevato ferroviario, e la distanza dal centro abitato possano indurre un elevato abbattimento delle emissioni sonore. Allo stesso modo, l'impatto esercitato sull'ambiente faunistico è da ritenersi non rilevante. Le attività di cantiere, qualora necessario e per la sola esecuzione dei lavori, possono inoltre essere oggetto di deroga da parte dell'Amministrazione Comunale come previsto dalla L.R. 52/2000.

Si ritiene inoltre che, in occasione delle periodiche operazioni di manutenzione che si renderanno necessarie sull'opera (sfalcio delle sponde e delle vasche) l'emissione sonora non costituisca fonte di disagio per la popolazione. Infatti, la frequenza di manutenzione ipotizzabile (bi-trimestrale per la sola stagione vegetativa) e la tipologia di macchinari impiegati (trattore agricolo con trinciasocchi, decespugliatore manuale), rientranti nella comune pratica agricola, suggeriscono un impatto decisamente trascurabile sull'ambiente (nonché previsto dall'attuale piano acustico ed assimilabile a macchina operatrice agricola).

5. Soluzioni alternative

Fin dalla redazione dello Studio idraulico dell'intero Comprensorio Comunale di Candelo e, più recentemente, nel corso della Progettazione Preliminare dell'attuale intervento sono state esaminate le possibili soluzioni progettuali adeguate a far fronte alla situazione di inefficienza idraulica della rete idrografica nell'area in oggetto. Di seguito si presentano brevemente le soluzioni proposte e le motivazioni che hanno portato alla scelta del sistema canale di gronda – vasca di laminazione.

Una **prima soluzione alternativa** avrebbe interessato il rifacimento dei sottopassi ferroviari e stradali dei numerosi corsi d'acqua minori, che presentano portate anche rilevanti solo in caso di evento meteorico intenso, intercettando la tubazione di gronda posata contestualmente ai lavori di rifacimento del sottopasso della strada Candelo-Biella. Tali corsi d'acqua presentano un percorso prettamente urbano che li porta ad essere pressoché interamente tombinati nell'attraversamento del centro abitato. L'immissione delle portate aggiuntive derivanti dalla citata tubazione di gronda, unita all'incertezza sull'effettivo dimensionamento delle tombinature urbane e sull'interazione con la rete fognaria avrebbero

comportato ingenti interventi di ridimensionamento con posa di tubazioni di grande diametro in contesto urbano, con costi e disagi notevoli. Le caratteristiche di questo intervento sono il rispetto dei tracciati naturali dei riali, anche se l'attraversamento del centro urbano avrebbe di certo indotto delle deviazioni, e la non alterazione del regime naturale delle piene. Quest'ultimo aspetto deriva dall'assenza di zone di laminazione naturale in un tracciato canalizzato e realizzato, nel tratto urbano, probabilmente con elementi prefabbricati in calcestruzzo. Un altro elemento di incertezza sulla validità di un intervento di questo tipo è costituito dal collegamento con la rete fognaria, dimensionata per una portata al massimo ventennale, che potrebbe risentire del maggior afflusso nel corpo ricettore.

Con riferimento a questo aspetto risulta conveniente, viste le caratteristiche geometriche e funzionali dei riali in ambito urbano, convogliare le portate di piena dei corsi d'acqua destinati ad attraversare l'abitato su quei corsi d'acqua che non lo interessano o lo fanno marginalmente, ovvero il Rio Mina ed il Rio Flacetta. Un **seconda ipotesi**, presentata nel citato Studio Idraulico, consisteva quindi nella realizzazione di un canale scolmatore, posto immediatamente a monte del rilevato ferroviario, destinato a convogliare le acque di piena della tubazione proveniente dal sottopasso e dei riali minori nei due Rii di maggiori dimensioni. Questa soluzione avrebbe permesso da un lato di limitare le portate in ingresso nei tratti tombinati, evitando il rifacimento dei sottopassi ferroviari dei riali minori, dall'altro avrebbe concentrato il deflusso sui Rii maggiori, incrementandone i livelli di piena. Questa soluzione avrebbe richiesto l'adeguamento del sottopasso ferroviario del Rio Mina e della porzione inferiore del tracciato in prossimità dell'abitato. Anche in questo caso non si sarebbe operato attivamente nella riduzione dei picchi di piena se non con l'effetto di laminazione, peraltro non incisivo, indotto dal nuovo canale di gronda.

Il tracciato del canale, nella sua porzione meridionale, attraversa una zona quasi per nulla urbanizzata e caratterizzata in parte da incolto ed abbandono, con assenza di colture pregiate. Questo aspetto ha posto in evidenza la possibilità di realizzare una vasca di laminazione di dimensioni sufficienti ad operare una significativa riduzione delle piene; la zona interessata è definita da due strade di campo e dal rilevato ferroviario. La soluzione progettuale del canale di gronda è stata quindi integrata con una vasca di laminazione, posta lungo l'asta del Rio Mina, non distante dal Rio Flacetta. In questo modo è stato possibile mantenere le caratteristiche positive del canale unendovi un intervento attivo di limitazione dei picchi di portata agente su tutti gli afflussi di piena del comprensorio nord-ovest di Candelo. La presenza della vasca consente inoltre una più efficace ripartizione della

portata in uscita tra i due corpi ricettori. Questo intervento non esclude la necessità di intervenire sul sottopasso ferroviario del Rio Mina, data l'esiguità della sezione di deflusso, né invalida l'utilità degli interventi già operati nel suo corso inferiore; tuttavia, la riduzione delle portate che verrà operata tramite la vasca di laminazione consentirà di programmare gli ulteriori interventi con minore urgenza, apportando un beneficio diffuso sull'intero sistema di valle.

La soluzione progettuale prospettata è sembrata rispondere in pieno alle esigenze di limitazione delle portate affluenti in centro abitato, operando inoltre per una riduzione attiva dei picchi di piena a beneficio di tutti gli insediamenti posti nel corso inferiore dei Rii interessati dall'intervento.

L'impatto sull'ambiente presumibilmente esercitato dalle soluzioni alternative ipotizzate è differente a seconda dell'intervento.

Nel primo caso, il rifacimento delle tombinature in ambito urbano avrebbe comportato, nel corso della realizzazione, un sensibile disagio per la popolazione, tenendo anche conto delle interferenze con la viabilità ed i sottoservizi presenti sul territorio.

Nel secondo caso, l'impatto causato dalla realizzazione del canale di gronda, previsto anche nella soluzione attuale, non sarebbe stato troppo dissimile da quello di realizzazione della vasca di laminazione; la similarità degli interventi è riferibile alla tipologia di operazioni richieste (scavo e riporto materiali terrosi) e non nell'efficacia.

6. Impatti del progetto sull'ambiente e misure previste per la mitigazione e compensazione

L'analisi è stata effettuata associando all'intervento in progetto un livello di possibile impatto sulle principali componenti ambientali individuate nelle seguenti categorie: clima, atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna, ecosistemi e paesaggio, rumore.

Sulla base dell'analisi ambientale esistente si ritiene che la fase di realizzazione possa costituire il maggiore impatto ambientale.

Di particolare utilità risulterà il monitoraggio e il controllo costante dell'evoluzione delle fasi di lavoro uniti all'addestramento ed alla responsabilizzazione dei lavoratori occupati.

Si procede ora all'analisi degli impatti e delle relative mitigazioni riguardo le componenti

ambientali considerate.

OPERA FINITA				
	stato di fatto	progetto	mitigazione	compensazione
ATMOSFERA	zona 2	zona 2		
IDRICO	criticità	regimato		
SUOLO	possibili interferenze fra acque di superficie e falda	possibili interferenze fra acque di superficie e falda		
FLORA	incolto	eliminazione vegetazione	inerbimento scarpate	ripiantumazione in aree indicate dall'amministrazione
FAUNA	terrestre	terrestre (+ umida nei periodi di pioggia)		
RUMORE	area mista	area mista		

CANTIERE				
	stato di fatto	cantiere	mitigazione	compensazione
ATMOSFERA	zona 2	polveri e scarichi macchine	bagnatura strade + limiti velocità	
IDRICO	criticità	criticità		
SUOLO	possibili interferenze fra acque di superficie e falda	possibili interferenze fra acque di superficie e falda		
FLORA	incolto	aree di stoccaggio + polvere	bagnatura + ripristino morfologia originaria	
FAUNA	terrestre	disturbi acustici	limiti velocità	
RUMORE	area mista	macchine operatrici	limiti velocità	

6.1 Impatti per il clima e l'atmosfera

Le attività operative di cantiere potranno determinare una limitata dispersione nell'atmosfera di polveri e di particolato; per contenere tale impatto, anche in relazione ai ricettori presenti nella zona di lavoro, potranno essere adottati gli accorgimenti di seguito elencati:

- alcuni tratti di viabilità, sia interna sia esterna all'area di cantiere, saranno sistemati stabilizzando le strade vicinali esistenti e realizzando eventuali nuovi tratti di collegamento
- le piste che collegano l'area di cantiere alla viabilità esistente e le aree di stoccaggio saranno bagnate periodicamente per limitare l'emissione di polveri.
- sarà fatta periodicamente la pulizia delle ruote dei mezzi che si adoperano per il trasporto del materiale all'impianto
- per quanto riguarda l'emissione di particolato, non si prevedono impatti significativi in quanto le attività di cantiere non prevederanno una grande concentrazione di mezzi; in ogni caso si curerà la manutenzione periodica dei mezzi (controllo della carburazione, sostituzione dei filtri).

In fase di esercizio si può ritenere che, data la localizzazione in ambito agricolo e prevedendo una manutenzione ordinaria accurata la vasca di laminazione non possa esercitare un impatto significativo sull'ambiente (clima e atmosfera). La manutenzione sarà volta a verificare, nella fase di messa in esercizio della vasca e poi con frequenza minore, che non si originino fenomeni putrefattivi dovuti a ristagno prolungato delle acque.

6.2 Impatti per l'ambiente idrico, il suolo ed il sottosuolo

L'intervento è stato progettato per intervenire sull'ambiente idrico della zona e di conseguenza questo ne risulterà modificato al termine dei lavori.

Il possibile rischio di interferenza fra le acque superficiali e quelle di falda nell'area delle vasche è in tutto assimilabile a quello riscontrabile in tutta la rete dei fossi e canali esistente e, come si vede dalle rilevazioni della quota di falda fatta in loco (vd punto 4.4) è normalmente limitato. Inoltre, recenti interventi di potenziamento della rete fognaria realizzati dal Comune di Candelo, rendono questa eventualità meno rischiosa dal punto di vista delle possibili contaminazioni.

L'inserimento nel territorio dell'area e delle piste di cantiere comporta limitate interferenze con il reticolo idrico di superficie, poiché si prevede di utilizzare in prevalenza la viabilità esistente, procedendo con interventi di adeguamento, che peraltro verranno attuati già in occasione dei lavori di realizzazione del canale scolmatore.

Sarà curata la manutenzione dei mezzi d'opera per contenere al minimo il gocciolamento di lubrificanti; saranno predisposti appositi piani di intervento da adottare nel caso di incidenti a mezzi d'opera che possano provocare la dispersione di idrocarburi nel terreno. A questo scopo si prescriverà che il rifornimento di carburante avvenga unicamente nelle piazzole di rifornimento aperte alla circolazione stradale oppure, ove non possibile (mezzi d'opera), si imporrà che questo avvenga previa stesura di adatto telo impermeabile destinato a raccogliere gli eventuali sversamenti accidentali.

Le acque piovane delle aree di lavoro delle piste saranno disperse nel terreno o convogliate nel reticolo irriguo superficiale, avendo adottato gli accorgimenti sopradescritti per minimizzare la presenza, in tali acque, di sostanze inquinanti.

Per quanto riguarda il prelievo di acqua per usi di cantiere dal reticolo irriguo, ciò non costituirà impatto in quanto le quantità prelevate saranno trascurabili in relazione alla tipologia dei lavori; in sede di realizzazione si sceglierà una adeguata fonte di approvvigionamento.

Per quanto riguarda l'eventuale pompaggio di acqua dalle zone di lavoro (aggottamento), previsto solo in via ipotetica, si prescriverà che le acque saranno reimmesse in prossimità del punto di prelievo, nel ricettore naturale o artificiale più vicino o disperse nel terreno.

Nella fase di esercizio della vasca di laminazione si avrà un'alterazione del regime naturale delle piene per tutti i corsi d'acqua affluenti: lo scopo della vasca, infatti, è proprio l'abbattimento dei picchi di piena ad un valore tale da non pregiudicare la sicurezza delle infrastrutture di valle. L'intervento dei differenti stadi della vasca sarà modulato in modo tale da garantire il deflusso fino ad un valore di soglia, al di sopra del quale inizierà l'abbattimento della piena mediante invaso di una frazione degli afflussi. Sarà pertanto garantito un deflusso permanente per quanto consentito dal regime naturale delle magre.

6.3 Impatti per la vegetazione, la flora, la fauna, ecosistemi e paesaggio

Data l'attuale stato dell'area, i principali danni a carico delle componenti specifiche sono causati dall'occupazione temporanea dei luoghi per le operazioni di cantiere. D'altra parte, i terreni per i quali è prevista l'occupazione temporanea, di estensione limitata, sono prevalentemente incolti o caratterizzati da macchie di Robinia; si ritiene pertanto che l'intervento non vada a ledere in modo sostanziale l'ambiente.

In ogni caso si prevede di ripiantumare lo stesso numero di alberi di alto fusto che verrà abbattuto per rendere possibili le opere. Si prevede di abbattere circa 40 alberi fra querce, pioppi e robinie: un numero equivalente di nuovi alberi di essenze autoctone verrà ripiantumato in altre aree indicate dall'Amministrazione.

La produzione di polveri durante la fase di escavazione potrà causare un'alterazione degli apparati fogliari delle piante situate nelle immediate vicinanze all'intervento: questo tipo d'impatto è comunque strettamente legato all'andamento meteorologico, potendo essere accentuato, nella sua estensione spaziale, in presenza di vento o essere mitigato dal verificarsi di precipitazioni. Sarà comunque da privilegiare il periodo invernale ed autunnale per la realizzazione dei lavori in modo che le interferenze di questo tipo siano minimizzate.

Le interferenze sulla fauna sono essenzialmente di natura secondaria, in quanto sono provocate da tutte quelle operazioni che prevedono l'utilizzo di mezzi meccanici i quali, producendo rumori, polveri e gas di scarico, provocano il disturbo e l'allontanamento delle specie animali. Gli effetti sono localizzati e limitati ad un'area ristretta intorno alle zone di origine delle azioni causali, ma, considerato anche la vicinanza all'abitato dell'area oggetto di analisi, l'impatto è da considerarsi di lieve entità e di durata limitata.

6.4 Impatti per il rumore e le vibrazioni

Le informazioni relative alle condizioni insediative, ai ricettori critici e ai livelli di qualità attuali sono derivate dai sopralluoghi svolti nell'area in esame.

Il clima acustico presso i siti di indagine è attualmente determinato dalla rumorosità indotta dalla rete ferroviaria, costituita dalla linea Biella-Santhià, e dalla viabilità locale; si è rilevata una densità dei ricettori molto limitata nella zona di intervento.

Si prevede che si origini una fonte di rumore e vibrazioni unicamente nella fase realizzativa dell'opera; si stima che l'impatto prodotto possa essere del tutto trascurabile in ragione della configurazione dei luoghi, del periodo di tempo prevedibile per la realizzazione, della limitata densità abitativa e dell'assenza di particolari interessi naturalistici nell'area in esame.

6.5 Problematiche legate alle opere di cantierizzazione e localizzazione dei principali siti di cava e discarica

Per fase di cantierizzazione dei lavori di costruzione della vasca di laminazione in progetto viene considerata la sommatoria delle problematiche costruttive ed ambientali di carattere temporaneo connesse con il momento esecutivo dell'opera; in particolare le problematiche analizzate sono le seguenti :

- organizzazione delle aree di cantiere e della connessa viabilità
- fasi di scavo e movimento di materie

Detti aspetti della cantierizzazione sopra descritti sono di fatto strettamente interconnessi e devono essere intesi come momenti operativi contemporanei; lo studio dell'organizzazione caratteristica dovrà individuare come primo momento determinante quello della composizione del cronoprogramma dei lavori al fine di ottimizzare le fasi temporali e le loro interferenze con il territorio circostante. Nello specifico sarà da privilegiare il periodo tardo autunnale/invernale per la realizzazione delle opere per alcuni motivi:

- la minore possibilità di interferenza con la falda acquifera,
- la minore presenza di polveri volatili a causa della bassa temperatura,
- la minore vulnerabilità delle essenze vegetali alle polveri per l'assenza di apparati fogliari.

Le aree di cantiere sono necessarie per il deposito temporaneo dei materiali d'opera durante le diverse fasi realizzative nonché per lo stoccaggio dei materiali di consumo quali carburanti e acqua; inoltre trovano luogo le attività di deposito fisso, organizzazione tecnica, amministrative e del personale.

Ipotizzando un movimento di terra, come previsto dal progetto, intorno ai 20 000 mc (30 000 mc di scavi meno 10 000 mc di riporti), sono da prevedere circa 2000 passaggi di mezzi pesanti lungo il percorso che va dal cantiere fino alla viabilità ordinaria verso le discariche di materiale inerte, distribuiti nel tempo in base ai 3 lotti esecutivi.

Sono state operate scelte atte a minimizzare l'interferenza, sia per quanto riguarda le aree di cantiere sia la viabilità; sono comunque previsti interventi di mitigazione riassumibili principalmente nelle seguenti azioni:

- salvaguardia dei margini dell'area e conservazione dei caratteri di biodiversità nelle aree

incolte adiacenti;

- protezione dei ricettori presenti lungo la viabilità di servizio;
- annaffiatura dei cumuli terrosi e dei rilevati per limitare la dispersione di polvere specie in corrispondenza delle interferenze con attività antropiche esterne al cantiere
- annaffiatura controllata delle strade di servizio in prossimità delle aree di cantiere che permettano il collegamento tra la viabilità principale e i siti di cantiere.

Per quanto concerne gli effetti sulla viabilità principale si può dire che si avrà un incremento del traffico veicolare pesante; tale traffico interesserà solo marginalmente il centro abitato e sarà limitato per quanto possibile dal reimpiego del materiale di scavo per la formazione dei rilevati arginali. Inoltre i flussi di traffico di cantiere peseranno sulla rete viaria principale solamente in brevi tratti e per periodi di tempo continuativi contenuti.

In particolare saranno oggetto di transito dei mezzi per il trasporto terra:

- via Murazza, nel tratto sterrato dal cantiere fino al sottopasso ferroviario (tratto in cui non vi sono edifici adiacenti alla strada); in questo tratto verrà imposto il limite di velocità di 10 km/h
- via Garibaldi, dal sottopasso fino a via Iside Viana, in cui si trova un tessuto residenziale a bassa densità; in questo tratto verrà imposto il limite di velocità di 30 km/h
- via Iside Viana o verso via Biella o verso via Sandigliano; ci si trova ormai in un percorso di attraversamento urbano in cui i mezzi dovranno seguire le norme sul traffico vigenti.

Al termine della fase di costruzione si prevede di effettuare i seguenti interventi di ripristino ambientale:

- eliminazione dei residui, dei manufatti e dei detriti;
- ripristino della morfologia originaria eventualmente alterata dalle operazioni di cantiere;
- ripristino della copertura vegetazionale con eventuali rinforzi delle specie guida;
- recupero dell'assetto funzionale dell'area relativamente alla viabilità locale ed agli accessi ai fondi resi interclusi dalle opere in progetto.

7. Conclusioni

La tipologia di intervento scelta costituisce la soluzione progettuale più efficace per l'abbattimento delle piene e la protezione dell'abitato, con beneficio di tutto il corso di valle dei numerosi riali interessati. L'intervento si inserisce compiutamente nella

pianificazione territoriale Comunale e sovracomunale (Accordi di Programma). In considerazione dello studio ambientale effettuato, per la localizzazione ed il contesto ambientale e data la tipologia dell'opera, si ritiene che l'impatto ambientale prevedibile sia limitato in fase di realizzazione e trascurabile nel corso dell'esercizio. Come per tutte le opere che prevedono una consistente movimentazione di materiali sarà necessario, in corso di esecuzione, adottare i provvedimenti necessari a limitare la produzione e la diffusione di polveri terrose.