

Regione Piemonte Provincia di Novara Legge Regionale Piemonte N. 1 del 26/01/2007 D.Lgs. N.4/2008	COMUNE DI CARPIGNANO SESIA VARIANTE STRUTTURALE n. 1 AL PIANO REGOLATORE COMUNALE VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA		
Direttiva CEE 2001/42/Ce art. 20 L.R. 40/88	RELAZIONE AI SENSI DELLA D.G.R. n. 12-8931 del 09/06/2008		
DATA: 25/02/2009 AGGIORNAMENTO:	Il Sindaco	Il Responsabile del Procedimento	Il Progettista
approvazione con delibera	Il Segretario Comunale	Studio Dott. Arch. Renato Casagrande	

1 PREMESSA

Il progetto della strada in esame costituisce il completamento della circonvallazione dell'abitato del comune di Carpignano S. in direzione est-ovest, sulla strada provinciale Fara-Borgovercelli, in modo particolare sulla direttrice da Fara a Ghislarengo che vede attualmente in fase di realizzazione il primo tratto , da Ghislarengo alla strada provinciale per Ghemme, con una previsione già indicata nel PRGC approvato dalla strada provinciale per Ghemme alla strada comunale della Crocetta, e il terzo ed ultimo tratto, dalla strada della Crocetta in regione Braia alla strada provinciale per Fara; non essendo questo ultimo tratto previsto dal PRGC è stato necessario ricorrere ad una Variante, che viene effettuata sulla base della L.R. 1/2007.

Ai fini della redazione della Variante occorre preliminarmente effettuare un esame di tutte le tematiche ambientali che sono indicate nel D.Lgs 4/2008 che modificava il D:Lgs 152/2006 recependo le indicazioni della Direttiva CEE 2001/42/CE ottemperando infine a quanto disposto dalla L.R. 40/98 e dalla circolare del PGR 1/PET del 13/01/2003.

La presente relazione tecnica preliminare fa parte degli elaborati previsti dalla valutazione ambientale strategica (VAS).

Si è ritenuto opportuno produrre tutta la documentazione che consente l'individuazione degli obiettivi e le azioni della Variante, la valutazione dello stato attuale e dei trends evolutivi, nonché la qualificazione delle probabili pressioni e degli effetti significativi sulla matrice considerata.

Citiamo brevemente le finalità e procedure della VAS che sono:

- Assicurare che l'attività antropica si compatibili con le condizioni per uno sviluppo sostenibile
- Garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente
- Proteggere la salute umana
- Contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita
- Prevedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema.

La VAS individua , descrive e valuta, impatti diretti ed indiretti sui seguenti fattori:

- L'uomo, la fauna e la flora
- Il suolo, l'acqua, l'aria e il clima
- I beni materiali ed il patrimonio culturale
- L'interazione tra i fattori di cui sopra

La VAS si svolge secondo le seguenti procedure:

- La verifica di assoggettabilità
- L'elaborazione del rapporto ambientale
- Le consultazioni
- La valutazione del rapporto ambientale e gli esiti delle consultazioni
- La decisione
- L'informazione sulla decisione
- L'eventuale monitoraggio

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI VARIANTE AL PRGC

2.1 DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO

L' oggetto della presente progettazione di Variante al PRGC consiste nella individuazione di un tronco viario denominato " Variante Ovest di Carpignano S.", facente parte del più ampio piano viabilistico che interessa la strada Provinciale Fara – Borgovercelli; esso si conetterà con la viabilità esistente (attraverso rotatorie di adeguate dimensioni), ovvero sulle strade Provinciali Gallarate-Oleggio-Buronzo e sulla strada Provinciale di Ghemme con un tracciato attualmente in fase di costruzione, un secondo tratto previsto dal PRGC sino alla strada comunale della Crocetta, e il terzo tratto, oggetto della presente Variante, dalla strada della Crocetta alla strada per Fara.

I punti di connessione tra la viabilità esistente e la variante sono stati individuati, anche con il conforto dell' Amministrazione Comunale, per creare il minor impatto ambientale sul territorio, per salvaguardare eventuali siti di preesistenze archeologiche individuate dal vigente strumento urbanistico e per le specificità idrogeologiche del territorio. L'ultimo tratto della circonvallazione, oggetto della presente Variante, per buona parte risulta posizionato parallelamente all'autostrada Voltri-Sempione; mentre per il primo tratto la connessione, a rotatoria, con la Strada Provinciale per Ghislarengo è stata individuata all'incrocio con via S. Agata, ove il Comune di Carpignano Sesia ha realizzato un' area di parcheggio per le attività economiche della zona e un tronco stradale di penetrazione, avente larghezza di metri 10,50. Il tratto stradale esistente è completamente pavimentato con marciapiede sul lato sinistro di 75 cm, dotato di impianto di illuminazione e collettore fognario con cameretta di sollevamento a cui sono collegate n. 7 caditoie centrali.. In fregio all' asse stradale è posta la cabina di trasformazione a servizio dell' attività industriale, alimentata con linea aerea sostenuta da pali in cemento disposti nei terreni, a nord, di proprietà comunale a lato dell' allineamento stradale. Il collegamento con la Provinciale di Ghemme è stato individuato a nord del fabbricato posto nel terreno censito al NCT foglio 10 mappale 271 e a sud del ponte esistente sul Canale, con la realizzazione di rotatoria a cinque braccia per consentire il raccordo con la variante est e con il prolungamento della via Garibaldi.

Il territorio attraversato dal nuovo asse viabile è di tipo prettamente agricolo con aree coltivate e aree di recente piantumazione. Anche il secondo tratto previsto dal PRGC occupa un'area totalmente agricola su terreno censito al catasto al f.10. Il terzo tratto, oggetto della presente Variante, è collocato in regione Braia, censito a catasto al f 11 su area totalmente agricola, e collega via della Crocetta con la s.p. per Fara con la previsione di due rotonde.

2.2 STUDI TECNICI

I primi dati necessari per la progettazione di un nuovo tracciato stradale sono relativi alle caratteristiche del traffico e dei livelli di servizio prevedibili per il bilancio territoriale d'utenza. Da questa prima analisi si è individuata la tipologia della piattaforma stradale secondo la classificazione CNR, assumendo la piattaforma denominata "V CNR" avente velocità di progetto compresa tra 60 e 80 Km/h e dimensioni, comprese le banchine, pari a 9,50m.

Gli studi tecnici, di prima approssimazione sulla cartografia esistente, ha consentito di individuare varie ipotesi di fattibilità, rispettando i punti di connessione con la viabilità esistente e la geometria dell' asse stradale per soddisfare le norme delle strade

extraurbane sia planimetricamente sia altimetricamente, ponendo molta attenzione a non creare un impatto che stravolga le caratteristiche ambientali e visive del territorio.

Il primo tratto, con origine nella rotatoria prevista in via Torino, ha poligonale d'asse composta da tre lati, di cui il primo ha allineamento corrispondente alla strada comunale di penetrazione esistente, il secondo interseca la vecchia strada comunale per Lenta, e il terzo si innesta nella rotatoria prevista in corrispondenza della strada provinciale di Gemme. Il secondo ed il terzo tratto sono previsti con caratteristiche tecniche identiche al tratto in costruzione.

3 INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E NORMATIVO

3.1 LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE A LIVELLO REGIONALE

In data 9/5/2008 è stato approvato il nuovo PTR Regionale che classifica l'area come AIT 4.5 indicando dettagliatamente i criteri di indirizzo.

Per l'area in esame vengono confermati i seguenti caratteri territoriali e paesistici:

- sistemi dei suoli ad eccellente produttività che coinvolgono l'area di progettazione della strada
- centro storico di media rilevanza regionale che presentano una specifica identità culturale ,architettonica ed urbanistica.

3.2 LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE A LIVELLO PROVINCIALE

Per l'area in esame individuano i seguenti elementi:

CARATTERI TERRITORIALI E PAESISTICI.

E' l'elaborato più importante che riporta le caratteristiche ambientali del territorio provinciale, in questa tavola il territorio in esame è privo di qualunque indicazione

INDIRIZZI DI GOVERNO DEL TERRITORIO

In questa tavola non risulta un indirizzo particolare di governo del territorio

INFRASTRUTTURE E RETE PER LA MOBILITA'

La tavola riporta solo il primo tronco in fase di realizzazione, non riporta un secondo tratto previsto dal PRGC approvato e non riporta il tronco previsto in questa Variante e tuttavia le NTA ne garantiscono la possibilità di realizzazione confermando all'art 5 che un completamento stradale risulta integrazione al PTP.

3.3 INQUADRAMENTO DELL'OPERA NEL PRGC DI CARPIGNANO SESIA

L'attuale PRGC è stato approvato il 29/12/2008 con DGR 63-10057 pubblicato sul BU del 8/1/2009

La strada in progetto si snoda interamente nel territorio comunale ed interessa totalmente aree agricole esterne al centro abitato.

4 CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.1 SISTEMA DELL'ARIA

4.1a Precipitazioni, temperature e clima

Per l'analisi atmosferica ci si basa sui dati rilevati da alcune stazioni meteorologiche presenti nell'intorno, non esistendo una stazione di rilevamento nel comune di Carpignano; in particolare si considera la stazione di Novara, che dista circa 21 Km dal sito in esame, con misure di precipitazione e temperatura relative al periodo 1875-1996, e la stazione di Arborio (Vc) che dista 5 Km con misure di sola precipitazione relative al periodo 1951-1986: I dati sono ricavati da alcune pubblicazioni edite dalla Regione Piemonte e dalla Università degli Studi di Torino ovvero:

- *DISTRIBUZIONE REGIONALE DI PIOGGE E TEMPERATURE (1998)*
- *SERIE CLIMATICHE ULTRACENTENARIE (1999)*

Per l'analisi climatica ci si affida alla stazione di Novara in quanto più completa ed estesa temporalmente, mentre i dati di Arborio forniscono dei parametri di confronto per le precipitazioni, soprattutto relativamente agli ultimi 30 anni, in quanto la stazione è più vicina all'area in esame.

4.1b Precipitazioni

I valori delle precipitazioni annue di Novara relative al periodo dal 1/1/1875 al 31/12/1996 consentono di tracciare la curva cumulata che risulta sovrapposta per tutto l'intervallo temporale considerato, alla retta di regressione, inducendo perciò a considerare i dati pluviometrici omogenei ed uniformi.

L'andamento delle precipitazioni annue, in questo periodo di 122 anni, presenta una chiara linea di tendenza (tabella 1) negativa che, sulla base della relativa retta di trend, permette di stimare una diminuzione della precipitazione media annua di 227,3 mm pari ad un gradiente negativo di 1,8 mm/anno. In particolare, poi, se si eseguono, per questo stesso periodo temporale 1875-1996, gli andamenti delle precipitazioni per ogni mese dell'anno, si evince che questa tendenza negativa è presente in tutti i mesi. Tranne agosto, risultando particolarmente significativa nei mesi di aprile, luglio e ottobre.

Il calcolo delle grandezze statistiche rileva per questo periodo una precipitazione media annua di 952,6 mm in 80,2 giorni piovosi, compresa nel campo di variabilità tra il minimo di quantità annua di pioggia verificatosi nel 1982 con 494,8 mm in 73 giorni piovosi ed il massimo riscontrato nel 1959 con 1521,4 mm in 92 giorni piovosi.

La verifica di probabilità di evenienza di queste quantità estreme di precipitazione annua calcolate per questo periodo di 122 anni fornisce per il minimo annuo di 494,8 mm un tempo di ritorno di 39,12 anni e per il massimo di 1521,4 un tempo di ritorno di 129,9 anni.

La distribuzione di frequenze per l'intervallo temporale dal 1/1/1875 al 31/12/1996 delle precipitazioni annue mostra un istogramma ad andamento bimodale con moda principale nella classe a limiti 700,1-802,8 mm e con moda secondaria nella classe a limiti 1008,1-1110,8 mm, mentre l'andamento della relativa curva di frequenza fornisce valori percentuali di distribuzione assimilabili a quelle di una distribuzione gaussiana, come peraltro in tal senso comprova anche il valore di 0,135 dell'indice di Bowley.

Il grafico dell'andamento del numero di giorni piovosi di questo periodo di 122 anni (tabella 4.1)

Mostra la presenza di quattro periodi di minimi significativi in corrispondenza degli intervalli temporali 1919-1926, 1942-1945, 1949-1953, 1980-1988, mentre la distribuzione di frequenza dei rapporti delle piogge annue alla normale evidenzia il rapporto dominante nella classe a limiti 0,8-0,9 per cui la più probabile altezza di pioggia per un dato mese corrisponde a quella della sua normale.

Il modulo pluviometrico estremo di 3.1 e l'angolo medio annuo di Gams di 10,3° individuano un regime pluviometrico con grado di continentalità compreso tra 10° e 20°, tipico della zona submediterranea o subinsubrica, caratteristico del confine sud occidentale delle Alpi ed interessato, da un numero di anni secchi (precipitazione annua < 840 mm) pari al 39,3% del totale e da un numero di quelli piovosi (precipitazione annua >1173 mm) pari al 40,2% del totale.

Le precipitazioni stagionali di questo periodo dal 1/1/1875 al 31/12/1996 evidenziano inoltre valori medi per la primavera di 292,5 mm in 24,9 giorni piovosi, per l'estate di 213,5 mm in 18,4 giorni piovosi, per l'autunno di 279,1 mm in 20,6 giorni piovosi e per l'inverno di 166,9 mm in 16,2 giorni piovosi. In particolare, poi, l'analisi stagionale della serie di queste precipitazioni del periodo 1875-1996 evidenzia che la primavera più piovosa è stata quella del 1898 con 783 mm in 42 giorni piovosi e la più secca quella del 1955 con 57,0 mm in 10 giorni piovosi. L'estate più piovosa invece è risultata quella del 1896 con 522,3 mm in 32 giorni piovosi e la più secca quella del 1942 con 63,0 mm in 12 giorni piovosi. Inoltre l'autunno più piovoso è stato quello del 1993 con 700,2 mm in 37 giorni piovosi ed il più secco quello del 1983 con 29,4 mm in 4 giorni piovosi. Parimenti l'inverno più piovoso è risultato quello del 1911 con 591,0 mm in 23 giorni piovosi, mentre il più secco è stato il 1993 con 1,6 mm in 0 giorni piovosi.

Tabella 4.1 Precipitazioni e giorni piovosi medi nelle stazioni di riferimento

Stazione		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
NOVARA (1875/1996)	mm	54	59	83	90	109	94	62	67	69	98	104	60	947
	gg.	14	11	12	8	11	11	5	6	5	10	12	6	111
ARBORIO (1951/1986)	mm	57	75	102	114	125	119	86	98	105	126	126	70	1202
	gg.	6	6	8	9	10	10	6	7	7	8	8	6	91

4.1c Temperature

La temperatura media annua di Novara risulta tra le più alte del Piemonte con 13,2 °C, come tutta la pianura novarese che si assesta con valori medi superiori ai 12 °C. Dall'analisi delle temperature medie annue si nota come i mesi più freddi risultano rispettivamente gennaio (2,2 °C), dicembre (3,3 °C) e febbraio (4,4 °C), mentre quelli più caldi si collocano a luglio (24,3 °C), agosto (23,1 °C) e giugno (27,1 °C).

I valori medi mensili di temperature minime giornaliere sono sempre superiori a 0 °C eccetto il mese di gennaio, mentre i valori medi mensili delle massime giornaliere superano i 20 °C per 5 mesi all'anno (da maggio ad agosto), determinando così giornate piuttosto calde già in primavera e naturalmente in estate.

Per quanto riguarda i valori estremi si fa notare che i mesi con possibilità che la temperatura scenda al di sotto di 0 °C sono 7, con probabilità variabili nei vari mesi, ovvero 100% a dicembre-gennaio, 93% a febbraio, 62% a novembre, 59% a marzo, 10% ad aprile e 7% a ottobre. Infine i giorni di gelo medi all'anno sono 51 collocabili dalla fine di novembre all'inizio di marzo.

Tabella 4.2 Andamento delle temperature medie, valori estremi e medie dei valori estremi (°C) a Novara

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Minime estreme	-12,0	-13,7	-8,0	-2,0	3,0	7,0	9,0	9,0	3,0	0,0	-4,0	-9,0
Medie delle minime mens.	-5,5	-2,9	-0,4	3,4	7,1	11,0	13,7	12,9	9,6	4,2	-0,2	-4,3
Medie delle minime giorn.	-0,9	1,0	4,4	8,2	12,4	16,0	18,6	17,6	14,3	9,3	4,5	0,5
Medie	2,2	4,4	8,7	13,1	17,7	21,7	24,3	23,1	19,2	13,4	7,6	3,3
Medie delle massime giorn.	5,2	7,7	13,0	18,1	23,0	27,3	30,0	28,5	24,1	17,4	10,7	6,2
Medie delle massime mens.	10,1	13,2	19,3	23,9	29,1	32,5	34,3	33,1	28,8	22,6	15,7	11,6
Massime estreme	18,0	19,0	29,0	29,0	33,4	35,0	37,8	38,0	34,0	29,0	25,0	18,0

4.1d Clima

Dalla valutazione dei dati pluviometrici e termometrici è possibile caratterizzare climaticamente il territorio di Carpignano S. ; in generale si può affermare che l'area possiede un alto indice di continentalità, dove la forte escursione termica annua è determinata principalmente dalla forma depressa del bacino padano, che favorisce il permanere di masse di aria anticiclonica responsabili delle basse temperature in inverno e del forte innalzamento termico nei mesi estivi.

La carta climatica del Piemonte, realizzata con il metodo di Thornthwaite (1948), indica l'appartenenza della zona al tipo climatico *umido*, varietà *secondo mesodermico*; esso è caratterizzato da un valore abbastanza elevato di evapotraspirazione potenziale, piccolo o assente deficit idrico e una concentrazione estiva dell'efficienza termica variabile da 51,9% a 56,3%.

4.2 SISTEMA DELL'ACQUA

4.2a Acque

4.2b Reticolato idrografico maggiore: il Fiume Sesia

L'area in esame è caratterizzata da un basso drenaggio idraulico, dovuto alla presenza delle formazioni permeabili costituenti la pianura, date da alluvioni recenti ed attuali del fiume Sesia e dai depositi fluvioglaciali del Wurm-Riss.

Su queste unità morfologiche l'elemento idrografico di maggior importanza è costituito dal fiume Sesia, il cui alveo attivo risulta qui abbastanza largo, con la formazione ricorrente di isole sabbiose-ghiaiose temporanee, spesso rimodellate o asportate e rideposte altrove durante le fasi di piena.

Per quanto riguarda il regime idraulico del Fiume non esistono stazioni idrometriche di misura delle portate nel territorio di Carpignano S.; i dati più vicini sono quelli misurati dall'idrometro di Romagnano S. (a monte), che indicano una portata media annua di 45,6 mc/s (1926-1970, tabella 4.3).

Tabella 4.3

Andamento delle portate medie (mc/s) del f.Sesia presso la stazione di Romagnano S. (1926-1970)

stazioni	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lig	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media anno
RomagnanoS.	11,4	13,0	24,1	65,,1	94,5	82,6	45,2	39,1	48,1	56,2	48,3	20,0	45,6

Dalla tabella precedente si nota come le massime portate medie si verificano a maggio, mentre le minime sono collocate a gennaio. L'andamento è ovviamente correlato al regime di precipitazioni del bacino idrografico e al fatto che la maggior parte delle acque vengono modulate dai rilasci dei ghiacciai del Monte Rosa.

Altri studi caratterizzano invece il corso d'acqua secondo le portate di massima piena per determinati tempi di ritorno (T.R.). ovvero per 20, 100, 200 e 500 anni (P.A.I., AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO); anche in questo caso il calcolo delle portate viene effettuato presso alcune sezioni rappresentative, tra le quali le più vicine all'area in esame sono Gattinara e Greggio (tabella 4.4).

Tabella 4.4 Portate di massima piena per vari T.R. – Autorità di Bacino del Fiume

sezione	Superficie Bacino Km2	20 anni M3/s	100 anni M3/s	200 anni M3/s	500 anni M3/s
GATTINARA	989	2550	3350	3700	4150
GREGGIO	1050	2600	3430	3790	4250

Come si evince dalle considerazioni precedenti il fiume Sesia possiede un carattere prevalentemente torrentizio, ovvero caratterizzato da portate medie mensili piuttosto moderate, che raggiungono una discreta consistenza in primavera, grazie soprattutto allo scioglimento delle nevi della parte alta del bacino idrografico di competenza; tuttavia si possono verificare, soprattutto nel periodo autunnale, fenomeni di piena copiosa, talvolta con portate 70-80 volte superiori alla media del periodo in cui avvengono.

Questo particolare andamento idraulico è responsabile della morfologia dell'alveo e dei terreni della pianura, modellati ampiamente dal divagare del corso d'acqua; infatti qui

troviamo il tipico drenaggio a treccia, ovvero la presenza di canali di deflusso e barre di accumulo che alternano la loro attivazione a seconda delle fasi di piena o di morbida.

Peraltro il susseguirsi delle piene determina la conquista di nuove vie di deflusso e l'abbandono di quelle precedenti; esse talvolta sono riattivate. Talvolta sono abbandonate per lunghi periodi; in questo contesto l'asta fluviale ha effettuato uno spostamento lungo la piana alluvionale, testimoniato in tempi storici dai ritrovamenti archeologici e dalle evidenze morfologiche, come ad esempio il tracciato dei canali irrigui su antichi rami del fiume o la toponomastica locale che ricorda canalizzazioni ora colmate.

Per limitare le escursioni del fiume da sempre si sono adottate misure di difesa spondale e di regimazione delle acque; l'opera attualmente più rilevante è costituita da un argine in sponda sinistra, realizzato dall'Autorità di Bacino del Fiume PO, che si origina nel territorio di Ghemme e si prolunga per vari chilometri consentendo la difesa degli abitati lungo l'asta fluviale.

Dal punto di vista della pianificazione territoriale e dei vincoli da rispettare sulle fasce ripariali, si può ricordare gli studi condotti per la redazione del *PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI* (Autorità di Bacino del Fiume PO), che individuano delle fasce di deflusso di piena per determinati tempi di ritorno.

L'area dove si prevede la strada in progetto di Variante si colloca in un'area esclusa dal PAI, delimitata a nord dal canale dell'ospedale e priva di reticolo idrografico minore.

4.2c Le derivazioni d'acqua superficiale: la Roggia Busca e la Roggia Biraga

In un territorio dominato dalla piana alluvionale del fiume Sesia, gli altri elementi idrografici rilevanti sono dati dalla rete di canalizzazioni artificiali realizzata per scopi irrigui, di cui fanno parte la Roggia Busca e la Roggia Braga. Il basso drenaggio naturale della pianura è dovuto alla costituzione del sottosuolo formato da depositi prevalentemente molto permeabili, in cui si imposta una falda freatica la cui superficie piezometrica oscilla a pochi metri dal piano campagna, talvolta emergendo in particolari situazioni idrogeologiche (fontanili).

La realizzazione dei canali artificiali irrigui ha origini molto antiche e ha le sue ragioni nella duplice necessità di bonificare la pianura dalle acque stagnanti e di reperire risorse idriche per le sempre più intensive pratiche agricole. Le rogge sono molto spesso ricavate da antiche depressioni del piano di campagna, ovvero da canali di deflusso abbandonati dal fiume, così come dimostrato dall'andamento non rettilineo dei tracciati. L'alimentazione delle rogge proviene principalmente dal fiume, ma raccolgono pure le acque provenienti dai fontanili ed anzi sono una delle cause del loro esaurimento.

Le rogge Busca e Braga, con la roggia Mora, rappresentano le più importanti derivazioni d'acqua dal fiume Sesia; la prima si origina al confine con il territorio di Gemme (C.na Ferrera), mentre la seconda dipartiva dal confine con Ghislarengo, ma oggi è totalmente alimentata da un canale diramatore dalla roggia Mora. Anche la roggia Busca, a causa dell'abbassamento della soglia di entrata sul Sesia, riceve tuttora le acque dal canale diramatore.

La realizzazione di queste rogge si colloca nel periodo medioevale (Busca) o rinascimentale (Braga) e diede origine nei secoli a numerosi contenziosi sull'utilizzo delle acque a sui pericoli indotti dalle opere di derivazione in caso di piene del fiume Sesia; infatti le aree attraversate dai canali potevano essere soggette ad inondazioni più facilmente in quanto le opere di derivazione, per convogliare maggior acqua possibile, deviavano considerevolmente le acque fluviali.

4.2d Idrologia e acque sotterranee

Di notevole interesse risultano le riserve idriche del sottosuolo data la struttura geologica esistente; infatti la pianura padana è costituita da un notevole spessore di sedimenti favorevoli all'instaurazione di falde acquifere, ampiamente sfruttate per scopi potabili o produttivi. Gli acquiferi da considerare sono diversi, ovvero si collocano a vari livelli dal piano di campagna e sono di competenza delle porzioni più permeabili delle formazioni geologiche; alcuni sono di tipo libero, ovvero possiedono un livello impermeabile alla base e superficie piezometrica libera di oscillare verso l'alto; altri sono confinati ovvero situati tra due livelli impermeabili, con acqua in pressione.

Esistono nella zona interposta tra il fiume Sesia e l'abitato di Carpignano S., verso nord, zone di affioramento spontaneo di sorgenti acquifere denominate *fontanili*; un tempo fornivano notevoli quantità di acque potabili e alimentavano inoltre alcuni cavi irrigui; oggi a causa dello abbassamento del livello piezometrico indotto dalle numerose derivazioni d'acqua dal fiume Sesia e per il drenaggio effettuato dai canali agricoli esse sono parzialmente scomparse o hanno diminuito sensibilmente la loro portata; lo stesso laghetto dei pescatori in località Avetto prima di essere scavato nella forma attuale era sede di un fontanile.

Nel territorio in esame sono presenti alcune perforazioni di pozzi a servizio degli acquedotti pubblici, oltre ad alcuni pozzi privati ad uso agricolo o domestico; per quanto riguarda il Comune di Carpignano S. sono stati perforati 2 pozzi a profondità di circa 120 metri dal piano di campagna, che servono l'acquedotto comunale; i filtri di emungimento sono collocati nei tratti a maggiore conducibilità idraulica, con profondità che vanno dai 50 ai 115 metri ed estraggono acqua dal sistema a falde confinate, protetto da livelli impermeabili argillosi di tetto.

Dal punto di vista della vulnerabilità degli acquiferi bisogna dire che quelli maggiormente sensibili sono quelli freatici, poiché la loro interfaccia superiore non è protetta da strati consistenti di materiali impermeabili e la superficie piezometrica è direttamente influenzata dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie e dal fiume Sesia. Gli acquiferi confinanti risultano invece abbastanza protetti per la presenza di strati impermeabili di tetto; le possibilità di una eventuale contaminazione sono legate essenzialmente alla intercomunicazione tra la falda libera (più facilmente inquinabile) e quelle costrette attraverso delle perforazioni mal costruite, cioè che mettono in comunicazione, attraverso gli apparati di emungimento, acquiferi di diversa origine.

Dal punto di vista della piezometria i dati disponibili delle perforazioni effettuate nell'intorno si riferiscono essenzialmente alla falda libera e mostrano una soggiacenza di 6-9 metri dal piano di campagna (con locali approfondimenti in corrispondenza delle opere di captazione) nei periodi di magra del fiume Sesia e 1-2 metri nei periodi di piena; a tal riguardo si nota che i coni di depressione piezometrica in corrispondenza dei pozzi in pompaggio possiedono un raggio di influenza variabile da circa 100 m a 200 m, Il deflusso della falda possiede direzione quasi parallela rispetto al corso del Sesia ed è orientata da nord verso sud.

L'opera in progetto si colloca al di fuori delle fasce di rispetto per le captazioni ad uso umano, determinate dal D.P.R. 236/88.

4.2e Qualità delle acque

Per la definizione della qualità delle acque superficiali ci si è avvalsi dei dati pubblicati dall'ARPA del Piemonte relativi ai monitoraggi eseguiti su alcuni corsi d'acqua compresi nella rete di monitoraggio regionale. Con l'entrata in vigore del D.Lgs 152/99 e

delle disposizioni correttive e integrative introdotte con D.Lgs 258/00, la Regione Piemonte e l'ARPA hanno adattato il censimento corpi idrici, iniziato alla fine degli anni Settanta, alle indicazioni contenute nella nuova normativa.

La rete di monitoraggio qualitativa dei corsi d'acqua del Piemonte comprende 194 punti riferiti a corpi idrici significativi ai sensi del 152/99 e a corsi d'acqua ritenuti importanti dalla Regione. Complessivamente, nel corso dell'anno 2000, sono stati effettuati 2.308 campionamenti per le analisi chimiche e microbiologiche e 394 misure di IBE. I campionamenti e le analisi sono stati effettuati dagli operatori dei Servizi territoriali e dei Laboratori dei vari Dipartimenti ARPA.

Per tutti i punti del monitoraggio sono stati calcolati in via sperimentale sui dati del 2000, gli indici previsti dal 152/99:

- Stato ecologico dei corsi d'acqua (SECA);
- Stato chimico (per i metalli pesanti e i solventi clorurati);
- Stato ambientale dei corsi d'acqua (SACA).

E' stata inoltre presa in considerazione, come indicatore specifico di contaminazione diffusa, la presenza di residui di prodotti fitosanitari. La determinazione dello stato chimico, definito in base alla presenza di sostanze pericolose, in particolare metalli pesanti e solventi clorurati, è stata effettuata come previsto dalla normativa e utilizzata nella determinazione dello stato ambientale. Per i prodotti fitosanitari non sono disponibili valori soglia, per cui questi parametri non sono stati utilizzati per definire lo stato ambientale dei corsi d'acqua; per rappresentare comunque la situazione, sono stati segnalati i punti nei quali il 75° percentile della somma di questi composti riscontrati è risultato superiore a zero.

Lo Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) è un indice sintetico introdotto dal D.Lgs 152/99, costruito integrando i dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche (Livello di Inquinamento da Macrodescritti, LIM) e i risultati dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE).

Tra i corsi d'acqua appartenenti alla rete di monitoraggio regionale ne figurano alcuni di interesse per il presente studio, ovvero il fiume Sesia, la Roggia Busca e la Roggia Biraga, anche se per le due derivazioni i dati sono relativi a prelievi effettuati in zone distanti da Carpignano Sesia.

Uno stralcio dei dati di qualità complessiva di queste acque pubblicati dalla Regione – Arpa è riportata nella tabella 4.5, dalla quale si evince che lo stato ambientale di questi corpi idrici è generalmente sufficiente, anche se per alcuni il punto più a monte risulta migliore indicando come le maggiori pressioni si esplicano prevalentemente nei tratti collinari e di pianura.

La presenza di metalli e solventi non è mai significativa fatta eccezione per i prodotti fitosanitari ritrovati nei punti di monitoraggio in cui la pressione da contaminazione diffusa, in particolare la risicoltura, risulta evidente.

Tabella 4.5 Qualità di alcune acque superficiali (2000)

Nome del corso d'acqua	Comune prelievo	Stato Ambientale (SACA)	Stato Ecologico (SECA)	Livello di Inquinamento Macro Descrittori (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE) (valore Intero)	Stato Chimico (metalli e Solventi Clorurati)	Prodotti Fito Sanitari
SESIA	CAMPERTOGNO	BUONO	CL.2	LIV.2	10	< V.S	.NR
SESIA	QUARONA	BUONO	CL.2	LIV.2	10	< V.S.	NR
SESIA	GHISLARENGO	SUFFICIENTE	CL.3	LIV.2	6	< V.S.	NR
ROGGIA BUSCA	NOVARA	SCADENTE	CL. 4	LIV. 2	5	< V.S.	RIL0,,10
ROGGIA BIRAGA	CASALINO	SUFFICIENTE	CL. 3	LIV. 2	6	< V.S.	RIL 1,18

Il significato delle sigle indicate è:

- < V.S.: i valori del 75° percentile relativo a i metalli pesanti e ai solventi clorurati sono risultati inferiori al valore soglia
- > V.S.: per i metalli o singoli solventi clorurati indicati con il valore tra parentesi (in ug/l) è stato superato il valore soglia.
- NR: il valore del 75° percentile relativo alla somma dei prodotti fitosanitari è uguale a 0, assumendo per ogni singolo composto un valore uguale a 0, se non rilevato all'analisi.
- RIL: il valore del 75° percentile relativo alla somma dei prodotti fitosanitari è superiore a 0 ; tra parentesi è riportato questo valore.
- SECA : l'indice si ottiene incrociando i risultati del LIM e dell'IBE e considerando il risultato peggiore dei due.
- LIM : è un indice sintetico di inquinamento rappresentabile in 5 livelli (1=ottimo; 5=pessimo). Il livello di inquinamento di macrodescrittori (LIM) è un valore che si ottiene dalla somma dei valori corrispondenti al 75° percentile dei parametri riportati nella tabella 7 del D.Lgs 152/99 e successive modificazioni che sono: 100 – Ossigeno Disciolto (% sat.) – BOD 5 (mg/L9 – NH4 (N mg/L) – NO3 (N mg/L) – Fosforo totale (P mg/L) – Escherichia coli (UFC/100mL).
- L'IBE si basa sull'analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico a contatto con i substrati di un corso d'acqua. L'indice rileva lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua integrando nel tempo gli effetti di differenti cause di turbativa, fisiche, chimiche e biologiche. Questo indice è quindi dotato di una buona capacità di sintesi. La presenza dei taxa più esigenti. In termini di qualità, e la ricchezza totale in taxa della comunità, definiscono il valore di indice. Il valore di indice, espresso per convenzione con un numero intero entro la scala discreta (da 1 a 12), riassume un giudizio di qualità basato sulla modificazione qualitativa della comunità campionata. I valori di IBE sono stati raggruppati in 5 classi di qualità cui sono associati colori convenzionali, dalla Classe di Qualità I che indica ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile, alla Classe di Qualità V che indica ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato.

4.3 SISTEMA DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

4.3a Suolo e sottosuolo

4.3b Cenni di geologia generale dell'area

L'area in esame si colloca all'interno del Foglio n. 43 CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, dove si possono distinguere il settore montuoso al margine meridionale della catena

alpina, a nord, e l'ampia distesa dei depositi quaternari dell'alta pianura piemontese, a sud.

Il basamento cristallino è suddiviso da due linee tettoniche: la Linea del Canadese, che divide le Pennine superiori di nord-ovest dalle Alpi meridionali di sud-est, e la linea della Cremisina che disloca il complesso delle unità subalpine; queste ultime comprendono le Serie dei Laghi (SdL) e la Zona Ivrea-Verbanese (IVZ). Le unità sedimentarie di copertura sono invece date dai carbonati mesozoici, dai depositi pliocenici e dai depositi quaternari.

La Serie dei Laghi è suddivisa a sua volta nei complessi dei Cenerigneiss (paragneiss psefitico-psammitici a noduli di silicati di Ca e locale cianite) (Boriani et al. 1990) e degli Gneiss minuti (paragneiss a due miche, tabulari con minuta struttura granoblastica) (Boriani et al. 1990), inframezzati da una fascia a metamorfismo varisco in facies anfibolitica (derivato da protoliti a dominante arenacea).

Durante il Permiano l'area è stata sede di diffuse ed articolate manifestazioni magmatiche che si svilupparono dopo il metamorfismo varisco in concomitanza con un generale regime distensivo. Oltre ai corpi gabbrici messi in posto alla base del complesso kinzigitico, nella crosta sovrastante s'insediarono i filoni di composizione basico-intermedia (apponiti), i plutoni granitici dei Laghi e le vulcaniti acide.

I filoni e gli stock (a prevalente composizione gabbrodioritica e dioritica, considerati i precursori dei graniti dei Laghi), sono concentrati lungo la zona di Shear della linea Cossato-Mergozzo-Brissago e nei contigui settori della serie dei Laghi e del complesso kinzigitico (Boriani et al. 1990).

I graniti dei Laghi costituiscono un grande batolite composito estendentesi, in direzione N.-E. dal Biellese alla Val d'Ossola, suddiviso nei plutoni di Biella-Valsessera, Alzo-Roccapietra, Quarta, Mottarone-Baveno e Montorfano. Essi comprendono sia graniti biolitici di colore bianco che graniti rosa e verdi, nonché micrograniti.

Le vulcaniti permiane sono diffuse in depressioni tettoniche della fascia pedemontana che si estende per 30 Km dal torrente Rovasenda ad Arona e sono delimitate a nord dalla linea della Cremisina (trascorrente destra neoalpina). Note comunemente con il termine di porfidi, le vulcaniti comprendono una sezione inferiore di latiti orfiche e rioliti felsitiche ed una sezione superiore di prevalenti ignimbriti riolitiche (Friz e Govi 1963) (Govi 1975).

Le coperture sedimentarie del Trias, indicano che erano presenti e si alternavano alti strutturali (emersi o con mare sottile) e zone bacinali. Nel Trias superiore-Lias si sviluppa una classica fase di rifting continentale, caratterizzata da una accelerazione della distensione e da una vistosa disarticolazione della crosta superiore, questa suddivisa in blocchi che ruotano lungo faglie listriche e zone di distacco profonde (Guida Geologica Regionale volume I) . Ad occidente la copertura sedimentaria mesozoica delle Alpi meridionali è ridotta a poche aree di limitata estensione:

M. Fenera, Arona, Sostegno oltre ai lembi di Gozzano, Inverio, Crevacuore, Valduggia e Maggiore

Dei depositi cenozoici che rivestono parte del margine interno delle Alpi e che tuttora formano il sottosuolo della Pianura Padana, si sono conservati, in affioramento, solo i termini più recenti, di età pliocenica; le formazioni più antiche sono state completamente asportate ed i prodotti della loro erosione sono andati a colmare la depressione subsidente del bacino padano. I sedimenti marini del pliocene sono in prevalenza sabbiosi e spesso fossiliferi pur non mancando talora depositi argilloso-limosi e ghiaiosi. Alcuni lembi plioceni minori sono conservati entro alcune incisioni vallive, come la Valsesia e la Val Sesia. Questa particolare situazione già notata da Sacco (1888), indica con certezza che le principali valli delle Alpi occidentali erano già esistenti prima dell'ingressione del mare pliocenico: durante quest'ultima ingressione le valli interrompevano la linea di costa, caratterizzata in prevalenza da una serie di falesie rocciose, con profonde, strette e lunghe rientranze simili a quelle (rias) che contraddistinguono l'attuale costa atlantica iberica (Guida Geologica Regionale volume I). Con l'inizio dell'ultimo ritiro del mare, nel

Pliocene superiore, i sedimenti marini furono ricoperti da una coltre di depositi fluviali sabbioso. Verso i rilievi, questi depositi hanno un brusco passaggio ad estese e potenti conoidi ghiaiosi formatesi allo sbocco delle valli. L'intera successione dei sedimenti pliocenico-villafranchiani è attualmente smembrata dall'erosione; la caratteristica colorazione giallastra ne indica inoltre il profondo stato di alterazione.

Con l'inizio del Pleistocene medio, si instaura e raggiunge la sua acme nella catena alpina il fenomeno glaciale. I grandi ghiacciai si sono impostati sui fondi delle valli pilo-villafranchiane colmate da depositi alluvionali e detritici. Negli ultimi vent'anni, nonostante le convinzioni passate che attribuivano l'esclusività delle glaciazioni al Quaternario, sono state rinvenute tracce di depositi glaciali in molti altri periodi, come ad esempio nel Pliocene, al limite Pliocene/Miocene ed al limite Miocene/Oligocene (per quanto riguarda il Cenozoico, Guida Geologica Regionale volume I). Per la genesi e l'espansione dei ghiacciai. A partire dal Pleistocene medio, furono determinati soprattutto l'aumento delle precipitazioni e la loro più uniforme distribuzione nel corso dell'anno (ed in minor misura la diminuzione della temperatura nel suo valore medio estivo).

La sedimentazione dei depositi glaciali (alla fronte del ghiacciaio) e fluvio-glaciali (a valle della fronte e rielaborati dai torrenti proglaciali) risulta contemporanea; inoltre il ghiacciaio abbandona altri due tipi di materiali: i depositi glaciali di fondo e quelli di ablazione caratterizzati entrambi da spiccata eterometria e mancanza sia di assortimento che di stratificazione. Nell'area in esame si possono riconoscere diversi episodi dovuti alle fasi glaciali: sono infatti riconoscibili deposizioni risalenti sia al Wurm che al Riss che al Mindel.

4.3c Sottosuolo

Le formazioni che costituiscono il sottosuolo dell'area in esame sono il risultato dell'evoluzione geologica globale dell'area padana, la cui evidenza attuale è ben visibile nella morfologia esistente. La superficie risulta subpianeggiante a testimoniare il colmamento del bacino padano effettuato nel quaternario dai corsi d'acqua proglaciali; lo spessore dei sedimenti alluvionali-fluvioglaciali può raggiungere alcune centinaia di metri, poggiandosi al di sopra dei livelli sedimentari marini e continentali d'epoca Pliocenica.

I materiali che costituiscono i depositi alluvionali-fluvioglaciali sono dati prevalentemente da ghiaie e sabbie, talora con livelli argillosi o limosi dovuti a particolari condizioni sedimentari; i depositi pliocenici sottostanti sono invece costituiti prevalentemente da strati argilloso-marnosi alternati a livelli sabbiosi, talora conglomeratici.

Dal punto di vista geotecnica le formazioni ghiaioso sabbiose (escludendo la parte superficiale di suolo) possiedono generalmente ottime caratteristiche anche dal punto di vista fondazionale; i parametri che caratterizzano questi terreni sono l'angolo di attrito (ϕ), la coesione (c) e il peso di volume (γ), i cui valori indicativi sono i seguenti: $\phi = 30^\circ - 35^\circ$; $c = 0,0 - 0,5 \text{ t/m}^2$ e $\gamma = 1,7 - 2,0 \text{ t/m}^3$.

Dal punto di vista idrogeologico le formazioni fluvioglaciali e alluvionali presentano una buona permeabilità; per le prime la porosità efficace varia dal 15 al 20%, la conducibilità idraulica vale 10^{-10} m/s ed è possibile l'impostazione di falde acquifere libere o confinate. Le seconde sono ancora più sciolte delle prime con porosità efficace pari a circa 20-30%, conducibilità idraulica 10^{-10} m/s e presenza della stessa falda superficiale dei depositi fluvioglaciali, con i quali è in rapporto di eteropia.

Per quanto riguarda la sismicità il dato più autorevole ci è fornito dal "Modello strutturale d'Italia", carta elaborata dal C.N.R., che riporta gli epicentri dei sismi misurati dagli strumenti e dai macrosismi verificatisi nell'ultimo secolo; nessuno di essi è

ubicato negli intorno del territorio in esame. I Comuni della bassa novarese, inoltre, non trovano riscontro sull'“Elenco Ufficiale dei Comuni Sismici”.

4.3d Suolo

Il suolo della pianura Novarese è principalmente utilizzato per scopo agricoli, con vaste porzioni occupate da bosco, zone di pertinenza dell'alveo attivo dei corsi di acqua, oltre alle sempre crescenti aree antropizzate (viabilità, centri urbani, ecc.).

Per l'analisi della qualità del suolo ci si affida ai raccolti nell' “*Annuario dei dati ambientali*” (O ANPA, Stato dell'Ambiente 5/2001), pubblicazione edita nel marzo 2002, che ha il compito di analizzare lo stato dell'ambiente in Italia attraverso il monitoraggio di tutte le matrici ambientali utili per la sua caratterizzazione.

Tra le molte definizioni di suolo, si vuole qui ricordare quella richiamata nell'importante e recente documento congiunto dell'Agenzia Ambientale Europea e dell'UNEP sui suoli europei. Il suolo è un corpo tridimensionale che svolge un ampio numero di funzioni socioeconomiche ed ecologiche. E' un mezzo complesso formato da una matrice porosa, nel quale coesistono l'aria, l'acqua e gli organismi viventi unitamente ai flussi di sostanze e di fluidi che attraversano la matrice stessa. L'alterazione dei processi del suolo comporta dei cambiamenti nel funzionamento dell'ecosistema. Molti problemi ambientali che si manifestano in altre matrici, inoltre, hanno origine dal suolo (EEA-UNEP 2000).

Per caratterizzare il suolo possono essere utilizzati alcuni parametri rappresentativi, quali il *grado di erosione*, lo stato di *inquinamento diffuso e puntuale* dovuto ai processi produttivi sia agricoli che industriali, nonché gli *effetti di accumulo* che i suoli esercitano nei confronti delle sostanze immesse in generale dall'uomo.

Altro fattore di particolare importanza risulta, specificatamente per i suoli agricoli, il *compattamento del suolo*, ovvero la compressione della massa in un volume minore che si accompagna a cambiamenti significativi nelle proprietà strutturali, nella conduttività idraulica e termica e nell'equilibrio delle fasi liquide e gassose del suolo stesso. La compattazione del suolo induce una maggiore resistenza meccanica alla crescita e all'approfondimenti delle radici, una contrazione e alterazione della porosità, con conseguente induzione di condizioni di asfissia. Ciò può deprimere lo sviluppo delle piante, con effetti negativi sulla produttività delle colture agricole e ridurre l'infiltrazione dell'acqua nel suolo.

Di seguito vengono analizzati alcuni parametri caratterizzanti la qualità del suolo, ovvero il rischio di compattazione, l'erosione idrica, il contenuto di metalli pesanti e il bilancio dei nutrienti.

Per quanto riguarda il rischio di compattazione, esso è rappresentabile in funzione del peso medio trasmesso dalle trattrici utilizzate per i lavori agricoli; per la Provincia di Novara nel 1982 e nel 1990 sono risultati valori medi pari rispettivamente a 32 q/ha e 38 q/ha, che sono tra i minori della Regione Piemonte e leggermente superiori alla media nazionale.

Per quanto riguarda l'erosione del suolo ci si riferisce alla *Carta dell'erosione idrica dei suoli* elaborata dall'European Soil Bureau del Joint Research Centre (Ispra –VA) dove le aree agricole della pianura novarese mostrano una erosione da 1 a 3 t/ha/anno, valore contenuto grazie soprattutto alla modesta energia di rilievo della pianura e in parte all'applicazione di misure conservative del suolo quali: le sistemazioni idraulico-agrarie, i drenaggi, gli inerbimenti, moderatamente praticati in queste aree agricole.

Il rischio d'erosione è aumentato. Negli ultimi decenni, anche a causa dell'aumento dell'erosività delle piogge, che presentano scrosci più intensi ed eventi notevoli più ravvicinati, ciò in relazione con il generale mutamento del clima a scala planetaria.

Per quanto riguarda il contenuto medio di metalli pesanti nel suolo si ricordano di seguito brevemente il significato della presenza di questi elementi nel terreno agrario (dati del 2000 nella tabella 4.6):

- La concentrazione di cadmio nel suolo è funzione delle caratteristiche dei materiali originari e dell'utilizzo del suolo di sostanza contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione (concimi fosfatici, fanghi di depurazione).
- La concentrazione di cromo nel suolo è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine; in parte è funzione dell'utilizzo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione; in particolare il contenuto di cromo può essere particolarmente elevato in alcuni sottoprodotti dell'industria conciaria per la produzione di concimi organici,
- Il contenuto di nichel nel suolo è funzione delle caratteristiche dei materiali originari (riconducibili a naturali processi di degradazione dei substrati geologici) e dell'utilizzo sul suolo di sostanza contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione. Il livello naturale di nichel dei suoli in alcune aree è particolarmente elevato, raggiungendo valori di gran lunga superiori a quelli previsti dalla Direttiva 86/278/CEE.
- La concentrazione di piombo nel suolo è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine. Fonte primaria di arricchimento della preesistente dotazione è però l'attività antropica con l'apporto sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzati per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, ma anche attraverso processi di fallout atmosferico (traffico stradale).
- La concentrazione di rame nel suolo è funzione delle caratteristiche dei materiali originari e dell'utilizzo sul suolo di sostanza contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, soprattutto con reflui zootecnici; in particolare l'elevato contenuto di rame nelle deiezioni zootecniche è dovuto all'utilizzo di integratori ed additivi alimentari che contengono questo elemento. Le concentrazioni più elevate di rame sono caratteristiche di molti suoli utilizzati per la viticoltura.
- La concentrazioni di zinco nel suolo è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine; in parte è funzione dell'utilizzo sul suolo di sostanza contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione. In particolare l'elevato contenuto di zinco nelle deiezioni zootecniche è dovuto all'utilizzo di integratori ed additivi alimentari che contengono questo elemento.

Tabella 4.6

Contenuto di metalli pesanti nei terreni agrari per i campioni della Provincia di Novara (mediana dei dati disponibili)

Metalli	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As
Concentrazione in mg/Kg s.s.	2,00	34,00	35,00	-	49,00	81,00	83,00	-

Per quanto riguarda i nutrienti utilizzati in agricoltura essi sono principalmente a base di fosforo ed azoto. Un'attenta e corretta pratica agricola aziendale limita gli eccessi di nutrienti per non determinare l'insorgere di fitopatie nelle colture né un inutile dispendio economico. Contestualmente l'eccessivo apporto di azoto e fosforo è la causa d'inquinamento da nitrati nelle acque e di fenomeni d'eutrofizzazione.

Una metodologia per quantificare tali fenomeni a livello aziendale (o superiore) è costituita dal modello ELBA (*Environmental Liveliness and Blent Agricolture*) studiato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna.

Tramite il modello ELBa è stato calcolato il bilancio di nutrienti nel suolo relativamente a azoto (N) e fosforo (P) definendo la situazione di deficit o di surplus di nutrienti di origine organica ed inorganica per unità di superficie coltivata mediante la definizione – per singola coltura ed area – di bilanci input (apporti meteorici, concimazioni, ecc.) / output (asporto culturale, volatilizzazione) dei nutrienti.

I dati sono contenuti nelle tabelle 4.7 (azoto, Provincia di Novara) e 4.8 (fosforo, Regione Piemonte) in base ai dati disponibili.

Tabella 4.7

***Input di azoto di origine inorganica ed organica
output e relativo surplus provinciale per SAU trattabile***

PROVINCIA DI NOVARA	Input N Organico	Input N Inorganico	Tot. N	Output N	Surplus N
Kg/ha per SAU trattabile	62,26	16,62	93,88	75,28	18,60

Tabella 4.8

***Input di fosforo di origine inorganica ed organica
Output e relativo surplus regionale per SAU trattabile***

REGIONE PIEMONTE	Input P organico	Input P Inorganico	Tot, P	Output P	Surplus P
Kg/ha per SAU trattabile	35	33	68	39	29

- Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

4.4 SISTEMA DELLA BIODIVERSITA'

4.4a Vegetazione ed uso del suolo

Secondo la classificazione fitoclimatica del Pavari, il territorio di Carpignano Sesia appartiene alla zona del Castanetum, sottozona fredda. Ed è caratterizzato da un clima temperato subtropicale con estati calde ($T_{media} = 23^{\circ}\text{C}$ e $T_{max} > 30^{\circ}\text{C}$) e con inverni freddi a scarsa neve e nebbie diffuse.

Inoltre la qualità delle precipitazioni, abbondanti in primavera-autunno e scarse in estate-inverno, nonché la quantità (>700 mm/anno) fa rientrare l'intera area nel II tipo della suddetta classificazione.

La serie di vegetazione è quella della Farnia (alluvionale o planziale) tipica della bassa pianura, su suoli neutri, leggermente acidi con buon drenaggio.

Per quanto riguarda l'uso del suolo in generale i caratteri corrispondono a quelli medi indicati per la Provincia di Novara e il Piemonte; la superficie agricola utile risulta superiore alla media regionale (60%) e utilizzata per seminativi (40%) culture permanenti (6%) prati stabili (6%) e zone agricole eterogenee (48%); le aree artificializzate sono circa il 3% e i boschi il 35%.

VEGETAZIONE FLUVIALE

L'alveo fluviale del Sesia è caratterizzato da tipica vegetazione pioniera che ha colonizzato i sassi e le sabbie depositate dal fiume.

In esso si riscontrano *Epilobium augustifolium* (epilobio), *Oenothera biennis* (enoteca), *Chrysanthemum vulgare* (tanaceto), *Rynoutria japonica* (poligono del giappone), *Xanthium strumarium* (lappola), *Scrophularia canina* (scrofularia) e *Senecio* sp. (senecio).

Le lanche a ridosso degli argini, formate dalle risorgive, ospitano una vegetazione igrofila di tipo arboreo-arbustivo a prevalenza di *Salix* sp. (salici) tra cui *Salix alba* (salice bianco), *Salix triandra* (salice da ceste), *Salix eleagnos* (salice riparolo), *Salix purpurea* (salice rosso), *Salix caprea* (salicone) e di svariate forme ibride.

Tra essi crescono sporadici esemplari di *Populus nigra* (pioppo nero) e *Populus canadensis* (pioppo ibrido).

VEGETAZIONE SPONDALE

La vegetazione erbacea, lungo le sponde del fiume Sesia, nelle zone più umide, è caratterizzata da *Artemisia* sp. (artemisie), *Polygonum* sp. (poligoni), *Carex* sp. (carici), *Scirpus* sp. e *Juncus* sp. (giunchi), *Commelina communis* (erba miseria), *Bidens* sp. (forbicine) e *Helianthus tuberosus* (topinambur), mentre le aree più pietrose ospitano *Saponaria ocymoides* (saponaria da roccia), *Tussilago farfara* (farfano) e *Verbascum* sp. (verbasco).

Singolare, lungo l'argine, è la presenza della *Buddleia davidii* (buddleia), sfuggita dai giardini inselvaticendosi, e dell'*Ailanthus altissima* (alianto), specie esotica, importata per allevare farfalle per la produzione di seta ed attualmente utilizzata per consolidare i terreni.

Per quanto riguarda la vegetazione arboreo-arbustiva essa ricalca le tipologie già descritte nel paragrafo della vegetazione fluviale.

BOSCHI RIPARIALI

I boschi ripariali sono quanto resta delle foreste planziali che un tempo caratterizzavano la Pianura Padana, ma la loro struttura e composizione originaria è stata fortemente modificata dall'azione antropica prima e dall'abbandono poi.

La vegetazione arborea è costituita da latifoglie di *Quercus robur* (farnia) e di *Robinia pseudoacacia* (robinia). Quest'ultima è una specie esotica, altamente invadente che ha occupato i querceti preesistenti e gli ex coltivi abbandonati. La sua presenza è negativa

perché limita le specie endogene, tuttavia la sua auspicabile eliminazione risulta complessa ed economicamente onerosa in quanto il taglio e la conseguente ceduzione, ne favorisce lo sviluppo.

Tra le altre latifoglie arboree si riscontrano sporadicamente *Tilia cordata* (tiglio), *Fraxinus excelsior* (frassino), *Ulmus minor* (olmo campestre) ormai decimato dalla grandine, *Prunus avium* (ciliegio selvatico), *Acer campestre* (acero campestre), *Populus tremula* (pioppo tremolo) e, introdotti dall'uomo, *Quercus rubra* (quercia rossa) e *Platanus hybrida* (platano comune).

Lungo le rogge è frequente *Alnus glutinosa* (ontano nero) e *Prunus padus* (ciliegio a grappoli).

Circoscritto al Bosco dei Lupi e della Vallera vi è *Carpinus betulus* (carpino bianco), mentre *Castanea sativa* (castagno) è stato introdotto dall'uomo nel Bosco della Vallera e di Ronchi.

Tra le conifere, tutte riconducibili ad impianti artificiali, ormai invasi da robinia, sono presenti, nel Bosco dei Preti, in prossimità del lago Avetto, *Pinus strobus* (pino strobo) e *Larix kaempferi* (larice del Giappone).

La vegetazione arbustiva è costituita da *Cornus mas* (corniolo), *Corylus avellana* (nocciolo), *Crataegus monogyna* (biancospino), *Lonicera xylosteum* (gisilostio), *Sambucus nigra* (sambuco) e *Salix caprea* (salicone), a cui si associa un sottobosco composto da *Prunus spinosa* (prugnolo), *Rhamnus catharticus* (spincervino), *Frangula alnus* (frangola), *Viburnum opulus* (viburno), *Evonymus europaeus* (berretta da prete), *Rosa canina* (rosa canina), *Berberis vulgaris* (crespino), *Cornus sanguinea* (sanguinello), *Robus* sp. (rovi), *Lonicera japonica* (Lonicera del Giappone) e *Cytisus scoparius* (ginestra dei carbonai).

Tra i rampicanti: *Convolvulus* sp. (convolvolo), *Humulus lupulus* (luppolo), *Tamus communis* (tamaro), *Clematis vitalba* (vitalba) e *Edera helix* (edera).

Sporadici sono *Ginista germanica* (ginestra spinosa) e *Juniperus communis* (ginepro), mentre nelle zone umide cresce *Solanum dulcamara* (dulcamara).

Tra la vegetazione erbacea si ha : *Narcissus poeticus* (narciso dei poeti), *Viola* sp. (viola), *Anemone nemorosa* (anemone), *Leucocorydium vernum* (campanellino), *Primula vulgaris* (primula), *Vinca minor* (pervinca), *Convallaria majalis* (mughetto), *Polmonaria officinalis* (polmonaria), *Scilla bifolca* (scilla), *Campanula* sp. (campanula), *Polygonatum odoratum* (sigillo di Salomone) e varie specie di felci.

All'interno del bosco ripariale si aprono alcune piccole radure gerbide, vecchi bracci di fiume abbandonati, colonizzati da piante pioniere e xerofite e in parte già invase dalla robinia.

COLTIVI

Il frazionamento della proprietà privata ha evitato la monocoltura intensiva, le aree coltivate risultano perciò minifrazionate e in esse si alternano vari tipi di coltivi tra cui *Populus canadensis* (pioppo ibrido), colture cerealicole, soprattutto a mais, orti, alberi da frutto tra cui il pesco, il melo e sporadici noci e vigneti.

Restano infine pochi esemplari di gelso capitozzati poiché veniva coltivato in passato per l'allevamento del baco da seta.

L'area oggetto della presente Variante, come risulta dal rilievo dello stato di fatto allegato al documento programmatico è quasi interamente coltivata a mais tranne una porzione modesta di vite abbandonata,; non vi è alcuna presenza arborea di alto fusto e l'area stradale lambisce una piantagione arborea.

4.4b Fauna

UCCELLI

La presenza del fiume Sesia, con il suo ambiente ripario, il bosco ripariale e le aree poco boscate occupate dai coltivi rappresentano un ambiente sufficientemente diversificato da ospitare numerose specie di uccelli, con caratteristiche ed esigenze molto dissimili tra loro.

Nel bosco planziiale sono presenti: *Strix aluco* (allocco), *Sylvia atricapilla* (capinera), *Parus palustris* (cincia bigia), *Parus caeruleus* (cinciarella), *Colomba palumbus* (colombaccio), *Fringilla coelebs* (fringuello), *Garrulus glandarius* (ghiandaia), *Phyloscopus collybita* (liù piccolo), *Picoides major* (picchio rosso maggiore), *Picoides minor* (picchio rosso minore), *Buteo buteo* (piana) e *Oriolus oriolus* (rigogolo).

Nei saliceti e nei robinieti più radi vivono uccelli tipici dei boschi ariosi quali: *Hippolais poliglotta* (canapino), *Parus major* (cinciarella), *Aegithalos caudatus* (codibugnolo), *Cuculus canorus* (cuculo), *Asio otus* (gufo comune), *Falco subbuteo* (lodolaio), *Turdus merula* (merlo), *Picus viridis* (picchio verde), *Sterptopelia turtur* (tortora) e *Emberiza citrinella* (zigolo giallo).

Le radure erbose ospitano invece specie tipiche degli ambienti aperti quali: *Alauda arvensis* (aallodola), *Lanius collurio* (averla piccola), *Carduelis carduelis* (cardellino), *Corvus cornix* (cornacchia), *Falco tinnunculus* (gheppio), *Sylvia communis* (sterpazzola), *Jynx torquilla* (torcicollo) e *Carduelis chloris* (verdone).

In prossimità delle sponde del fiume, sulle ghiaie e sabbie nidificano: *Motacilla alba* (ballerina bianca), *Charadrius dubius* (corriere piccolo), *Sterna albifrons* (fraticello), *Sterna hirundo* (rondine di mare), mentre tra gli svernanti si osservano spesso: *SColopax rusticola* (beccaccia), *Turdus pilaris* (cesena), *Carduelis spinus* (lucherino), *Emberiza schoeniclus* (migliarino di palude), *Prunella modularis* (passera scopaiola), *Erithacus rubecula* (pettirosso), *Fringilla montifringilla* (peppola), *Regulus regulus* (regolo), *Accipiter nisus* (sparviere), *Troglodytes troglodytes* (scricciolo), *Turdus iliacus* (tordo sassello), *Serinus serinus* (verzellino) e *Emberiza cia* (zigolo muciatto).

Il fiume Sesia è inoltre un'importante via migratoria ove si concentrano in primavera e autunno molte specie quali: *Anas sp.* (anatre), *Aythya ferina* (moriglione), *Podiceps nigricollis* (svasso piccolo), *Podiceps ruficollis* (tuffetto) e *Phalacrocorax carbo* (cormorano).

MAMMIFERI

I boschi di Carpignano ospitano, tra i principali, i seguenti mammiferi.

Dove la vegetazione è più intricata trova rifugio *Vulpes vulpes* (volpe), di abitudini notturne e in aumento negli ultimi anni, mentre tra i Mustelidi sono presenti *Martes martes* (martora), *Martes foina* (faina) e *Mustela putorius* (puzzola).

La vegetazione fitta è anche l'habitat ideale di *Capreolus capreolus* (capriolo), specie molto territoriale, abitudinaria e schiva che viene disturbata dalla presenza dell'uomo.

Nella parte aerea del bosco trovano invece riparo *Glis glis* (ghiro) e *Sciurus vulgaris* (scoiattolo).

Le zone con vegetazione arbustiva intricata sono l'ambiente di *Oryctolagus cuniculus* (coniglio selvatico), recentemente minacciato nella competizione territoriale da una minilepre di origine americana, illegalmente introdotta per fini venatori.

Gli ambienti cespugliosi ospitano anche *Sus scrofa* (cinghiale), animale molto prolifico ed adattabile e perciò in aumento, che è causa di danni ai coltivi.

Sull'area oggetto della presente Variante, considerando la vicinanza dell'autostrada Voltri-Sempione, e la coltivazione a mais, non è riscontrabile una presenza significativa delle specie sopracitate.

4.5 SISTEMA DEL PAESAGGIO E DELLA PIANIFICAZIONE

4.5a Paesaggio

Carpignano S. sorge sulla riva sinistra del fiume Sesia, in posizione nord-occidentale rispetto al capoluogo di provincia, Novara, dal quale dista circa 21 Km. L'elemento paesaggistico di maggior rilevanza è costituito dalla piana alluvionale recente ed antica del fiume Sesia, priva di terrazzi o sponde percepibili e dalla struttura insediativa umana, di origine assai antica.

Peculiare della Sesia è il regime delle acque, a carattere fortemente torrentizio, determinato da fattori climatici e pluviometrici, dalle dimensioni del bacino idrografico e dall'assenza di bacini di accumulo a monte, con ciclici eventi di piena eccezionali, e conseguente formazione di un letto fluviale ampio, caratterizzato da rami laterali periodicamente ricaricati o anche abbandonati e dagli isoloni centrali, oggi limitati dall'azione di prelievo degli inerti.

La zona presenta aree di grande pregio ambientale e naturalistico, ed è caratterizzata da formazioni forestali igrofile e mesoigrofile, condizionate dalla elevata e secolare azione antropica legata all'utilizzo agricolo dei suoli, e fortemente condizionato nella zona meridionale dalla diffusione della monocoltura del riso e più a monte dalla presenza di pioppeti.

La piana appare profondamente antropizzata e regolata a fini produttivi, frutto della secolare opera di bonifica e trasformazione che ha determinato la semplificazione morfologica di gran parte del territorio, interessato anche dalla presenza di una storica rete irrigua di rogge realizzate in parte sfruttando antichi letti fluviali e con consistente presenza di fontanili. In corrispondenza di questi sono presenti gli elementi di vegetazione arborea di particolare pregio, ovvero quelle aree ricoperte da boschi principalmente a roveri, che rappresentano resti dell'antica foresta che ricopriva tutta la pianura padana, prima che venisse ampiamente distrutta a favore delle pratiche agrarie. Di questi resti di notevole importanza rimangono il Bosco dei Preti e il Bosco dei Lupi, oggi sottoposti a tutela e sede di un'oasi del WWF.

Il sistema agrario dell'alta pianura, che costituisce ecosistema dominante, è alternato al sistema urbano, articolato su aziende di dimensioni medio-piccola con cereali e colture foraggere e pioppeti, poggiate sulla rete dei canali e delle rogge, mentre la più pregiata coltivazione delle uve (area DOC) si trova in prevalenza sul terrazzo fluvioglaciale della collina novarese.

Le pratiche agricole plasmano il paesaggio, fornendo un mosaico di appezzamenti variamente coltivati, massimamente riconoscibili attraverso le foto aeree.

Il sistema insediativo risente della collocazione in prossimità della Sesia, caratterizzato e articolato sul percorso medievale della strada detta "Biandrina" verso la Valsesia, con i principali centri disposti lungo questa importante direttrice o su direttrici secondarie a questa collegate.

Infine va sottolineata la struttura urbanistica dei centri abitati, ove le case sono principalmente raggruppate in un solo agglomerato centrale, con fasce di espansione recenti ai lati delle strade provinciali e dove persistono abitazioni rurali isolate.

Frequente la presenza nei centri storici, accanto ad edifici prettamente rurali, di edifici residenziali con caratteri rurali originatisi da piccole cascine, case con distribuzioni a ballatoio e semplici edifici in linea su due piani.

La tipologia caratterizzante l'area extraurbana è quella della cascina a corte, con testimonianze meno importanti rispetto ad altre aree della pianura irrigua, ma tuttavia ancora presente e strutturante il paesaggio.

Il materiale costruttivo più diffuso è senza dubbio il laterizio, che in questa area compare spesso utilizzato assieme al ciottolo di fiume, materiale abbondante nella piana

del Sesia, caratterizzando in tal modo sia edifici e resti di murature di antica origine, che comuni edifici rurali realizzati ancora nel secolo scorso.

L'area oggetto della presente Variante risulta condizionata dalla presenza dell'autostrada Voltri-Sempione che percorre il territorio di Carpignano S. in rilevato ad un'altezza di 5 m, alterando in modo notevole l'impianto visivo e costituendo di fatto l'elemento di maggior negatività presente sul territorio comunale; l'impatto ambientale è notevole e considerato il livello altimetrico di progettazione del nuovo tracciato stradale non si ritiene necessaria alcuna mitigazione in tal senso.

L'area è attraversata da un elettrodotto che non superando i 132 Kilowatt richiede una distanza di 10 mt che di fatto è già stata ottenuta dal momento che i due piloni che consentono ai fili elettrici di passare sopra l'autostrada sono già attualmente di altezza doppia rispetto a tutti gli altri piloni della rete elettrica.

4.5b Pianificazione territoriale di riferimento

Dagli estratti del piano territoriale provinciale allegati al documento programmatico, l'area oggetto della presente Variante, non risulta interessata da alcuna indicazione né di carattere paesaggistico né di carattere ambientale, dal momento che il nuovo tracciato stradale non risulta inserito del PTP come già documentato nel documento programmato, si ribadisce che, trattandosi di un lotto di completamento ai sensi dell'art. 5.1 delle Norme di attuazione del PTP stesso, l'approvazione del progetto preliminare costituisce adeguamento contestuale al PTP.

Il nuovo PTR regionale classifica l'area di Carpignano S. come AIT 4.5 di Novara.

Il presente progetto di variante ottempera a tutte le indicazioni del PTR riportate come allegato al documento programmatico.

4.6 SISTEMA PATRIMONIO CULTURALE E ARCHITETTONICO

4.6a Archeologia

Di notevole importanza risultano le emergenze storico-protostoriche del territorio in esame, alcune determinate attraverso ritrovamenti di reperti sepolti sotto la superficie agricola o sotto successive edificazioni, altre ben visibili nella struttura urbanistica dei centri abitati. Dati gli scopi della presente ricerca si privilegia qui la descrizione sintetica dei ritrovamenti relativi al periodo antico, ovvero alla romanizzazione, mentre si trascureranno i periodi successivi.

La presenza di insediamenti umani della pianura novarese è documentata da numerosi reperti archeologici che coprono un arco di tempo compreso tra il neolitico e la romanizzazione, mentre difficilmente si potrebbe parlare di insediamenti nel senso proprio della parola nel paleolitico, per il quale i rarissimi reperti archeologici ci attestano più che altro un'occupazione temporanea di territori di caccia e di accampamenti in prossimità di passaggi obbligati della selvaggina,

I primi ritrovamenti nella zona in esame, oltre ai manufatti sparsi del paleolitico, risalgono alla prima età del ferro (IX-IV secolo a.C.); si tratta di sepolcreti attribuiti a popolazioni di stirpe ligure, propriamente alla *civiltà di Golasecca*, rinvenuti in gran quantità a Castelletto Ticino e in misura minore a S. Bernardino di Briona. Dello stesso periodo sono le urne provenienti da una cava di ghiaia posta a circa 2 Km da Carpignano S., in territorio di Sillavengo; queste furono scoperte casualmente durante i lavori per la realizzazione della ferrovia Novara-Biella nel 1935.

Questi ritrovamenti testimoniano la progressiva occupazione da parte delle popolazioni liguri e poi celtiche del territorio attraversato dal fiume Sesia, che nel frattempo spostava il suo alveo da est verso ovest lasciando ampi isoloni asciutti alternati da canali temporanei. Le divagazioni dell'asta fluviale giustificano il fatto che spesso sono stati ritrovati reperti di epoca romana in zone più occidentali dei supposti coevi della Sesia, come nel caso del prezioso corredo funerario rinvenuto nel 1912 nella campagna lungo il fiume tra Sillavengo e Carpignano S.

Lo stesso territorio comunale di Carpignano S. è stato oggetto in passato di ricerche archeologiche iniziate con i primi ritrovamenti che si ebbero durante il XIX secolo, quando vennero recuperate, in zona S. Michele, 15 urne cinerarie in terracotta di forma ovoidale, ornate in corrispondenza del collo. Furono i primi di numerosi ritrovamenti fra i quali vale la pena di ricordare un coccio con la raffigurazione di un grappolo d'uva: il che sembrerebbe indicare che la coltivazione della vite fosse già diffusa in epoca romana. Da segnalare pure il ritrovamento di un antico rustico di epoca romano-imperiale (dal I secolo a.C. al III secolo d.C.) avvenuto nel 1981 durante una campagna di scavi in località S. Spirito.

Prevalentemente dei I-II secolo d.C. sono i reperti che sono stati ritrovati nelle aree ad est del paese, relative ad impianti rustici (nuova Scuola Media) o a sepolcreti (Scuola Media, S. Michele, C.na Cantù e in parte Sant'Eusebio), mentre una densissima dislocazione di resti riferiti a piccoli nuclei sparsi, si sono rinvenuti lungo tutto il corso della strada provinciale per Ghemme, in zona Sant'Eusebio e persino all'interno del Castello medioevale.

La testimonianza della avvenuta romanizzazione è pure segnalata dalla presenza di numerose tracce di centuriazione presenti in questa zona: la centuriazione consiste nella suddivisione dei terreni agricoli in quadrati di lato pari a 70 metri circa, suddivisi a loro volta in quadrati minori, tipica dell'organizzazione romana; l'orientamento delle centuriazioni tra l'altro conferma lo spostamento del Sesia da ovest verso est.

Sull'area oggetto di variante la Soprintendenza Archeologica non ha rilevato alcuna presenza di reperti, e con lettera del 27/05/2005 ha confermato le ricerche effettuate, tanto

più che al momento della realizzazione dell'autostrada, durante gli scavi, in questo tratto non è emerso nulla.

DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI RILEVANTI

5.1 METODOLOGIA DI STUDIO

Verranno considerati in questo capitolo gli effetti rilevanti che sono stati riconosciuti confrontando i dati progettuali con le matrici ambientali riscontrate. La valutazione degli effetti viene affrontata considerando due fasi differenti della realizzazione del progetto, ovvero il momento della costruzione vera e propria dell'opera e il momento dell'utilizzo della stessa. Gli effetti saranno valutati secondo la probabilità che essi accadano (probabilità certa *C*, probabile *P*, poco probabile *PP*).

Sarà costruita inoltre una matrice riepilogativa, dove saranno confrontate le componenti ambientali con le attività previste dalla progettazione esprimendo un giudizio di interferenza secondo una gradualità espressa attraverso le seguenti classi:

<i>Classi</i>	<i>Positive</i>	<i>Negative</i>
Alta	A+	A-
Media	M+	M-
Bassa	B+	B-
Molto bassa	MB+	MB-

5.2 EFFETTI RILEVANTI DURANTE LA COSTRUZIONE DELL'OPERA

5.2.1 Effetti negativi

5.2.1a Rumore e vibrazioni dei mezzi adibiti alla costruzione

La realizzazione della strada comporterà l'emissione di rumori dovuti alle fasi di scavo e di riporto dei materiali che costituiranno il rilevato, nonché rumori dovuti alle operazioni di costipazione dei materiali e di stesura del manto stradale; tali rumori saranno percepiti per un raggio di circa 100-200 metri dall'opera.

Saranno possibili anche vibrazioni del terreno soprattutto nella fase di costipazione dei materiali e in misura minore a causa del transito di mezzi pesanti; tali vibrazioni tuttavia avranno una intensità percepibile solamente nel raggio di alcuni metri dal luogo di emissione.

5.2.1b Sversamenti accidentali di materiali dai mezzi d'opera

Potrebbero verificarsi sversamenti accidentali di materiali da mezzi adibiti al trasporto; in particolare è da evidenziare la possibilità di perdite di idrocarburi od olii utilizzati come combustibili, che potrebbero interessare direttamente il terreno circostante la strada con eventuale infiltrazione verso la falda idrica libera o i canali irrigui.

5.2.1c Polveri vaganti

Saranno sollevate delle piccole quantità di polveri inerti durante la fase di transito dei mezzi d'opera e durante le fasi di scavo e di riporto dei materiali da costruzione; tali polveri insisteranno in un intorno di alcuni metri rispetto all'opera e raramente potranno essere trasportate a distanze tali da interferire con le attività agricole o gli abitati.

5.2.1d Asportazione di terreno agrario e disturbo delle attività

Per la realizzazione della strada verrà asportato parte del suolo fertile utilizzato per le coltivazioni e il movimento dei mezzi d'opera comporterà un parziale disturbo delle normali operazioni agricole.

5.2.2 Effetti positivi

Durante la realizzazione dell'opera sarà possibile l'aumento del lavoro indotto per la presenza di operai e addetti alla costruzione che avranno bisogno di punti di ristoro (bar, ristoranti, ecc.) nonché di alberghi per una eventuale momentanea permanenza in loco.

Anche il reperimento dei materiali da costruzione (ad esempio i materiali inerti) potrà essere reperito nelle aree adiacenti per questioni di economicità, con relativo introito da parte dell'economia locale.

5.3 EFFETTI RILEVANTI DURANTE L'ESERCIZIO DELL'OPERA

5.3.1 Effetti negativi

5.3.1a Eventuali sversamenti accidentali di autocisterne

Durante il transito dei veicoli potrebbero verificarsi incidenti con il coinvolgimento di autocisterne per il trasporto di sostanze nocive (ad esempio idrocarburi); le sostanze potrebbero infiltrarsi nel terreno e interessare le falde acquifere od interferire con le coltivazioni agricole esistenti.

5.3.1b Rumori e vibrazioni

Durante l'utilizzo della strada i veicoli in transito, soprattutto quelli pesanti, produrranno rumori e vibrazioni che saranno percepiti in un intorno di circa 100 metri.

5.3.1c Presenza di luce artificiale notturna

L'illuminazione della strada potrà costituire inquinamento luminoso per le abitazioni più prossime e anche per la fauna esistente.

5.3.1d Interruzione campi agricoli

Il tracciato della strada interromperà la continuità dei campi coltivati esistenti.

5.3.1e Salute pubblica

Le emissioni di gas di scarico dei veicoli in transito produrranno un aumento delle concentrazioni di sostanze indesiderabili nell'aria immediatamente circostante l'opera.

5.3.1f Inquinamento delle coltivazioni

Nell'area immediatamente circostante il tracciato potrebbe verificarsi l'aumento delle concentrazioni di sostanze nocive emesse dai gas di scarico con conseguente contaminazione delle coltivazioni più vicine.

5.3.1g Pericoli di incendio

Potrebbe aumentare il rischio di incendio accidentale delle aree vegetate circostanti il tracciato, per incauto comportamento degli automobilisti (ad esempio sigarette non spente gettate fuori dal finestrino).

5.3.2 Effetti positivi

5.3.2a Riduzione traffico sulle direttrici attuali

L'opera permetterà di alleggerire il traffico sulle direttrici attualmente utilizzate per gli spostamenti, soprattutto dei mezzi pesanti; risulterà un complessivo minor consumo di carburante essendo l'opera più scorrevole e ridotta del percorso attuale per attraversare il centro di Carpignano S.

5.3.2b Minore inquinamento atmosferico nel centro storico

Il transito all'esterno dell'abitato di Carpignano S. permetterà l'abbattimento delle emissioni gassose dovute agli scarichi dei veicoli.

5.3.2c Minori rumori e vibrazioni nel centro storico

Il transito all'esterno dell'abitato di Carpignano S. ridurrà sensibilmente l'inquinamento acustico; esso inoltre eviterà la maggiore usura delle pavimentazioni e delle infrastrutture varie, diminuendo le vibrazioni.

5.3.2d Riduzione incidenti automobilistici nel centro storico

Verranno ridotte le possibilità di incidente tra veicoli e si ridurrà il pericolo per il transito pedonale, considerando l'esigua larghezza delle vie di percorrenza del centro di Carpignano S.

5.3.2e Economie positive

La maggior facilità di transito lungo l'opera prevista aumenterà il passaggio nel territorio comunale di Carpignano S., con possibilità di incrementare le attività produttive.

DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono quelle misure che dovranno essere adottate per ridurre l'impatto delle opere previste, sia in fase di costruzione che in fase di utilizzo. Esse riguardano principalmente le caratteristiche tecniche della strada e in misura minore il funzionamento della stessa; le misure di mitigazione consisteranno in:

5.3.3 Misure riguardanti la costruzione dell'opera

- Attenersi scrupolosamente durante la realizzazione dell'opera alla corretta esecuzione dei lavori, nel rispetto della normativa vigente;
- Limitare, per quanto possibile, i volumi da asportare e in seguito da riportare per la realizzazione del rilevato, anche per diminuire il transito di mezzi pesanti adibiti al trasporto di materiali da costruzione; riutilizzare il più possibile materiali reperiti in loco o privilegiare comunque quelli provenienti da cave di prestito locali; razionalizzare l'utilizzo dell'acqua necessaria ai cantieri;
- Utilizzare mezzi d'opera (specialmente per la compattazione degli strati) a minor impatto acustico possibile; limitare le vibrazioni e le polveri durante la costruzione;
- Effettuare i lavori in periodi dell'anno tali da arrecar minor disturbo possibile alle attività agricole e ai sistemi ambientali esistenti (flora e fauna); eseguire i lavori nel minor tempo possibile; rinverdire immediatamente le scarpate del rilevato;
- Realizzare le banchine laterali della strada con particolare cura alla portanza, per evitarne il cedimento in caso di carichi pesanti e l'eventuale rovesciamento accidentale soprattutto delle autocisterne, con il conseguente rischio di incidenti da sversamento di liquidi nocivi;

5.3.4 Misure riguardanti il funzionamento dell'opera

- Limitare i limiti di velocità di transito e segnalare molto chiaramente le eventuali difficoltà del tracciato (ad esempio le rotonde, le curve. Ecc.) onde evitare il possibile occorrere di incidenti;
- Prevedere negli impianti di illuminazione sistemi di riduzione dell'inquinamento luminoso;
- Mantenere le aree limitrofe alla strada con la destinazione d'uso attuale, ovvero con aree di valore ambientale, aree agricole, o più in generale come aree a verde;
- Effettuare periodici monitoraggi sulla qualità dell'aria e sulle componenti ambientali esistenti;

5.4 Quadro riassuntivo degli effetti

MATICI AMBIENTALI		ATTIVITÀ DI PROGETTO		ECONOMIA		ATMOSFERA		ACQUE			SUOLO E SOTTOSUOLO				VEGETAZIONE FAUNA ED ECOSISTEMI			PAESAGGIO URBANIZZAZIONE ARCHEOLOGIA		
				Economia locale	Economia regionale	Qualità aria centro urbano	Qualità aria esterna centro urbano	Acque superficiali	Canali irrigui	Piense catastrofiche	Qualità del suolo	Erosione	Agricoltura	Falde idriche	Ecosistemi	Vegetazione	Fauna	Paesaggio	Centro urbano	Reperti archeologici
COSTRUZIONE STRADA	Movimenti terra e scavi					MB-	MB-	MB-			MB-	MB-	MB-			MB-	MB-	MB-		B-
	Movimento mezzi d'opera					MB-					MB-					MB-	MB-			
	Rumori e vibrazioni																MB-		M-	
	Prelievo inerti	MB+										MB-		MB-				B-		
	Consumo del suolo												B-			B-	B-			
	Rischio di sversamento sostanze nocive						B-	M-			B-		MB-	MB-	MB-	MB-	MB-			
	Misure di mitigazione	B+		B+	B+						B+	B+	B+		M+	B+	M+			
ESERCIZIO STRADA	Traffico urbano	A+		M+															A+	
	Traffico extraurbano	A+	B+		B-															
	Inquinamento atmosferico			M+	B-								MB-			MB-	B-		M+	
	Rischio di sversamento sostanze nocive	MB-	MB-		MB-	B-	B-				B-		B-	B-	B-	B-	B-			
	Struttura della strada									M+			MB-		MB-			MB-		

Legenda:

Entità delle potenziali correlazioni	positive	negative
Alta	A+	A-
Media	M+	M-
Bassa	B+	B-
Molto bassa	MB+	MB-

6 CONCLUSIONI

Lo studio di inquadramento ambientale relativo alla Variante est della S.P. Fara-Borgovercelli, è stato condotto in un'area che comprende interamente il territorio comunale di Carpignano S. e parzialmente i territori dei Comuni di Ghislarengo, Sillavengo, Lenta e Fara, per una superficie di circa 20 Km².

I dati e le fonti utilizzate sono stati reperiti in varie pubblicazioni e da vari Enti Pubblici e Privati; la ricerca è stata completata con numerosi rilievi sul terreno e con un continuo interscambio di informazioni con i progettisti dell'opera.

In sintesi si è giunti alle seguenti considerazioni conclusive:

- il progetto della strada in esame insiste interamente sul territorio di Carpignano S. e fa parte del previsto riassetto viabilistico della strada Provinciale Fara – Borgovercelli, asse viario particolarmente intenso dal punto di vista soprattutto dei mezzi pesanti provenienti da Fara Novarese e Gemme, che devono raggiungere il vercellese. Tale percorrenza insiste oggi sul centro cittadino di Carpignano S. che si trova evidentemente gravato da un traffico sempre più rilevante e disagiata sia per i mezzi che lo percorrono che per gli abitanti del Comune, senza contare i problemi di manutenzione ed usura che il transito pesante comporta. Il tracciato previsto per la strada occuperà suoli di carattere agricolo e, in minima parte, una porzione di area già urbanizzata
- La pianificazione Regionale e Provinciale, che si esplica attraverso il Piano Territoriale Regionale (PTR) e Provinciale (PTP), mostra le peculiarità territoriali rilevanti e gli indirizzi di sviluppo auspicabili. Nel PTR vengono segnalati i sistemi del verde (oggetto di tutela), i sistemi di ottima e buona produttività agricola, la presenza di centri storici di media rilevanza e la vicinanza del territorio in esame con le direttrici di sviluppo collegate con la dorsale di riequilibrio regionale. Nel PTP si conferma la presenza di centri storici di media rilevanza, si sottolinea l'esistenza di reti itinerari per la fruizione del paesaggio e del patrimonio storico, si precisa con maggior dettaglio la conformazione della rete ecologica congiungente le aree sottoposte a tutela. Si evidenzia che sull'area oggetto di variante non risulta alcuna segnalazione.
- Sono state analizzate le componenti ambientali presenti nel territorio: i sistemi maggiormente importanti, pur non interessando direttamente il tracciato previsto per la strada, sono risultati il reticolato idrografico superficiale, le aree di pregio naturalistico e le aree sottoposte a vincolo archeologico che si attesta come non presenti sul territorio oggetto di variante.
- Per quanto riguarda il reticolato idrografico si ricorda il fiume Sesia che mostra un alveo abbastanza largo, geomorfologicamente formato da un intreccio di canali, talora abbandonati, alternati a isole sabbioso-ghiaiose temporanee; in periodo storico il corso d'acqua ha divagato da est a ovest, così come dimostrato anche dai resti archeologici. Il regime idraulico è di tipo torrentizio, ovvero caratterizzato da portate medie modeste nelle fasi di morbida e portate notevoli durante i ricorrenti episodi di piena.
- E' stata riconosciuta la presenza di un sistema di circolazione idrica sotterraneo che può generare l'affioramento della falda freatica attraverso i fontanili; talvolta queste emergenze sono in parte prosciugate a causa dell'abbassamento delle portate del fiume Sesia e per le ingenti opere di canalizzazione agricola, che drenano notevoli

quantità di acqua .L'opera in progetto non interferisce con tali sistemi idrici. Sul territorio sono presenti pozzi per acqua per scopi umani di proprietà del Comune di Carpignano S., spinti a profondità di circa 120 metri dal p.c.; il tracciato in progetto non infierisce con le fasce di rispetto determinate del D.P.R. 236/88.

- E' presente un rilevante sistema di canalizzazioni agricole, i cui elementi più importanti sono costituiti dalla Roggia Busca e dalla Roggia Braga; l'opera non interferirà negativamente su questo reticolo idrico, benché il tracciato corra in parallelo al canale dell'ospedale.
- Le aree di pregio naturalistico sono costituite dai boschi ripariali, resti dell'antica foresta planiziale che caratterizzava la pianura prima dell'avvento delle pratiche agricole con il relativo disboscamento: di questo si ricorda i biotopi del Bosco dei Lupi e del Bosco dei Preti, quest'ultimo osai WWF. L'opera in progetto non interesserà direttamente queste aree di pregio.
- Il territorio in esame mostra notevoli segni di insediamenti umani fin dall'antichità; i ritrovamenti di reperti risalenti soprattutto al periodo della romanizzazione e anche precedenti, sono dislocati in varie posizioni nella pianura, prevalentemente lungo le antiche direttrici viarie che congiungevano Novara con la Valsesi (ad esempio la *Biandrina*), compatibili con la posizione storica dell'alveo del fiume Sesia, che ha migrato da est ad ovest
- Sono stati riconosciuti alcuni effetti rilevanti che l'opera determinerà sia in sede di costruzione che in sede di esercizio. Di rilevanza negativa saranno le operazioni di movimentazione e scavo delle terre; i rumori, le vibrazioni e l'inquinamento atmosferico dei mezzi d'opera; la possibilità di eventuali sversamenti di materiali nocivi dai veicoli in transito; il disturbo della vegetazioni e della fauna presente; il parziale consumo di terreno agrario; l'alterazione parziale del paesaggio.
- Di rilevanza positiva saranno le nuove economie generate durante la costruzione dell'opera e successivamente; il miglioramento delle condizioni di transito soprattutto per i mezzi pesanti; il minor inquinamento atmosferico e minori incidenti nel centro storico di Carpignano S. per la deviazione all'esterno del traffico.
- Sono state previste delle misure di mitigazione dell'impatto che l'opera potrà effettuare nei confronti dell'ambiente; esse consistono principalmente nell'attenersi scrupolosamente alla corretta esecuzione delle opere, onde evitare incidenti durante le lavorazioni e qualità scadenti delle opere; nell'utilizzare mezzi d'opera e metodi di lavoro a basso impatto acustico e inquinante; nell'utilizzare accorgimenti tecnici tali da ridurre la probabilità di incidenti stradali durante l'esercizio dell'opera; nel mantenere le aree circostanti la strada con la destinazione d'uso attuale; nel prevedere misure di attenuazione dell'inquinamento rumoroso e luminoso durante l'esercizio; nell'effettuare periodici monitoraggi sulla qualità dell'aria e sulle componenti esistenti, con particolare riguardo all'agricoltura.
-
- Per quanto sopra evidenziato si ritiene che la variante ai sensi della L.R. 1/07 non debba essere assoggettata a VAS.

SOMMARIO:

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DEL POGETTO DI VARIANTA AL PRGC	2
2.1	Descrizione dell' intervento	2
2.2	Studi tecnici	2
3	INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E NORMATIVO	4
3.1	La pianificazione territoriale a livello regionale	4
3.2	La pianificazione territoriale a livello provinciale	4
3.3	Inquadramento dell' opera nel PRGC di Carpignano Sesia	4
4	CARATTERIZZAZIONI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	5
4.1	SISTEMA DELL' ARIA	5
4.1a	Precipitazioni, temperature e clima	5
4.1b	Precipitazioni	5
4.1c	Temperature	6
4.1d	Clima	7
4.2	SISTEMA DELL' ACQUA	8
4.2a	Acque	8
4.2b	Reticolato idrografico maggiore: il Fiume Sesia	8
4.2c	Le derivazioni d' acqua superficiale: la Roggia Busca e la Roggia Biraga	9
4.2d	Idrologia e acque sotterranee	10
4.2e	Qualità delle acque	11
4.3	SISTEMA DEL SUOLO E SOTTOSUOLO	13
4.3a	Suolo e sottosuolo	13
4.3b	Cenni di geologia generale dell' area	13
4.3c	Sottosuolo	14
4.3d	Suolo	15
4.4	SISTEMA DELLA BIODIVERSITA'	18
4.4a	Vegetazione ed uso del suolo	18
4.4b	Fauna	20
4.5	SISTEMA DEL PAESAGGIO E DELLA PIANIFICAZIONE	22
4.5a	Paesaggio	22
4.5b	Pianificazione territoriale di riferimento	23
4.6	SISTEMA PATRIMONIO CULTURALE E ARCHITETTONICO	24

4.6a Archeologia.....	24
5 DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI RILEVANTI.....	26
5.1 METODOLOGIA DI STUDIO.....	26
5.2 EFFETTI RILEVANTI DURANTE LA COSTRUZIONE DELL' OPERA.....	26
5.2.1 Effetti negativi.....	26
5.2.1a Rumore e vibrazione dei mezzi adibiti alle costruzioni.....	26
5.2.1b Sversamenti accidentali dei materiali dai mezzi d' opera.....	26
5.2.1c Polveri vaganti.....	27
5.2.1d Asportazione di terreno agrario e distributivo delle attività.....	27
5.2.2 Effetti positivi.....	27
5.3 EFFETTI RILEVANTI DURANTE L' ESERCIZIO DELL' OPERA.....	27
5.3.1 Effetti negativi.....	27
5.3.1a Eventuali sversamenti accidentali di autocisterne.....	27
5.3.1b Rumori e vibrazioni.....	27
5.3.1c Presenza di luce artificiale notturna.....	27
5.3.1d Interruzione campi agricoli.....	28
5.3.1e Salute pubblica.....	28
5.3.1f Inquinamento delle coltivazioni.....	28
5.3.1g Pericolo di incendio.....	28
5.3.2 Effetti positivi.....	28
5.3.2a Riduzione traffico sulle direttrici attuali.....	28
5.3.2b Minore inquinamento atmosferico nel centro storico.....	28
5.3.2c Minori rumori e vibrazioni nel centro storico.....	28
5.3.2d Riduzione incendi automobilistici nel centro storico.....	29
5.3.2e Economie positive.....	29
6 DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE.....	30
6.1.1 Misure riguardanti la costruzione dell' opera.....	30
6.1.2 Misure riguardanti il funzionamento dell' opera.....	30
7 CONCLUSIONI.....	31