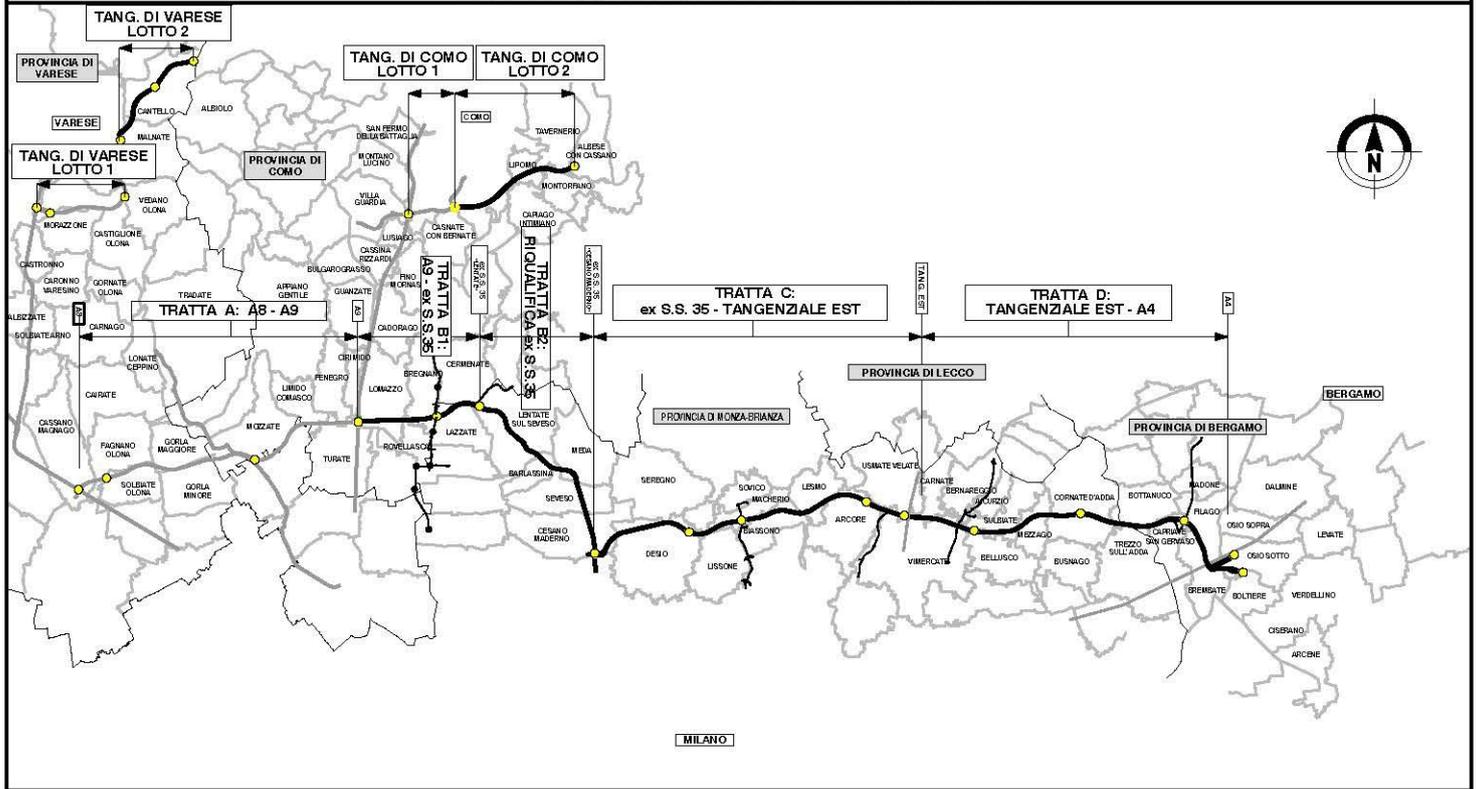


QUADRO DI UNIONE GENERALE



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

PROGETTO ESECUTIVO GENERALE DI PROGETTO

RELAZIONE GENERALE D'INQUADRAMENTO SIC

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTI DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
E	AM	GE	000	GE00	124	RG	001	A

DATA Giugno 2023
SCALA

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE

PEDELOMBARDA NUOVA S.c.p.A.

DATA

REVISIONE

7 Aprile 2023	Bozza	A01
Giugno 2023	Emissione	A02

ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTI

Proger s.p.a.



Redatto Arch.A. Kipar

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Carlo Listorti

Visto Arch.A. Kipar

Visto Ing.M.Larosca

Aprovato Ing.M.Sandrucci

CONCESSIONARIO



PROGETTISTA



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO
E OPERE CONNESSE

PROGETTO ESECUTIVO

TRATTE B2, C, TRMI10/TRMI17/TRCO06

TRATTA B2 & C

RELAZIONE GENERALE D'INQUADRAMENTO SIC

Sommario

1. INTRODUZIONE	4
2. Inquadramento dell'opera in rapporto all'ambiente lombardo nelle sue componenti ecologiche di pregio	5
2.1 Sezione interventi (come da allegato "g" del dpr 357/97).....	7
3. L'AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA E I SIC DELLA RETE LOCALE DI NATURA 2000	10
4. SCHEMA ESPOSITIVO	12
5. IL CLIMA E I PRINCIPALI FATTORI AMBIENTALI	15
5.1 Clima.....	16
5.2 IDROLOGIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA	17
6. Assetto idrogeologico regionale	18
6.1 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO	19
6.2 INQUADRAMENTO ECOSISTEMICO e faunistico	22
7. Specie e popolamenti	22
8. Elementi di criticità	23
9. Indicatori di qualità ambientale.....	24
10. SCELTE E TIPOLOGIE PROGETTUALI NELL'OTTICA DELLA SALVAGUARDIA AMBIENTALE.....	24
11. METODOLOGIA APPLICATA PER RILIEVO FAUNISTICO.....	26
12. METODOLOGIA PER RILIEVO FLORISTICO E FITOSOCIOLOGICO	30
13. BIBLIOGRAFIA	34
13.1 FLORA E VEGETAZIONE	34
13.2 FAUNA	36

1. INTRODUZIONE

La progettazione esecutiva di Autostrada Pedemontana deriva per la maggior parte dagli elaborati redatti in fase preliminare a partire dal 2003 e poi dalla progettazione definitiva 2009. Nelle diverse fasi state compiute tutte le analisi di carattere ambientale che hanno consentito di localizzare l'infrastruttura lungo una direttrice che garantisca il più possibile la salvaguardia ambientale, soprattutto in corrispondenza dei siti ritenuti più sensibili tra cui rientrano i vari SIC che hanno richiesto la redazione delle Valutazioni di Incidenza specifiche.

Mentre per ogni SIC sono state rilevate particolari caratteristiche ambientali descritte nelle relazioni specifiche, da un punto di vista di inquadramento territoriale molti fattori come le condizioni climatiche, il substrato geologico e le tipologie vegetazionali, possono venire accomunate sotto un unico studio, in grado di fornire una visione complessiva dell'ambiente indagato.

Tali caratteristiche unitamente alle metodologie espositive adottate, i riferimenti normativi, le procedure di indagine applicate e la bibliografia consultata vengono di seguito esposte all'interno della presente Relazione Generale.

Molte parti degli studi specialistici fanno espresso riferimento ai documenti corrispondenti elaborati in fase di progettazione definitiva mentre per altre parti di carattere metodologico si fa riferimento alle procedure normalmente usate in casi analoghi.

Rispetto allo schema espositivo va detto che in accordo a quanto stabilito dalla normativa di riferimento (art.6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" par. 3 e 4) ci troviamo per tutti 7 SIC oggetto di studio, nel caso in cui il PP non avrà probabilmente un effetto significativo sul sito e pertanto sarà sufficiente compiere uno Screening di 1° livello senza passare ai livelli successivi di Valutazione Appropriata, così come può essere dedotto dalla consultazione della Guida redatta dalla Commissione Europea " LA GESTIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva «Habitat» 92/43/CEE", anche se le indagini effettuate e gli elementi raccolti hanno portato alla elaborazione di studi assimilabili ad un livello di approfondimento superiore.

Nonostante non si prefigurino in alcun caso una incidenza significativa va comunque specificato che il progetto stradale è accompagnato per tutti i tratti in superficie da interventi di mitigazione ambientale, in grado di inserire importanti elementi lineari di naturalità, oltre a contribuire all'abbattimento della diffusione di rumori e polveri. Inoltre in accordo con le Amministrazioni locali, è stato elaborato un piano di opere di compensazione in grado di arricchire il territorio indagato con numerosi interventi di rinaturalizzazione, anche non direttamente connessi con l'infrastruttura, vista l'importanza che la stessa ricopre nel panorama locale e nazionale in rapporto alle criticità ambientali del contesto di riferimento.

2. INQUADRAMENTO DELL'OPERA IN RAPPORTO ALL'AMBIENTE LOMBARDO NELLE SUE COMPONENTI ECOLOGICHE DI PREGIO

L'Autostrada Pedemontana è considerata opera strategica di interesse nazionale (approvato con delibera C.I.P.E. n.121/2001 in attuazione della L.n.433/01 ("Legge obiettivo"), delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale) e costituisce un elemento fondamentale del nuovo assetto della grande viabilità e dello sviluppo economico territoriale della Lombardia.

Come indicato dalla L.N.433/01 il progetto è stato accompagnato dallo Studio di Impatto Ambientale redatto secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione dei giudizi di compatibilità ambientale".

Dal punto di vista Regionale gli obiettivi che si intendono perseguire attraverso la realizzazione del progetto sono:

- Garantire una adeguata risposta alla domanda di mobilità generata dal territorio più urbanizzato ed industrializzato della Lombardia;
- Completare i sistemi tangenziali di Como e Varese e alleggerire l'attuale sistema tangenziale di Milano;
- Realizzare un nuovo collegamento autostradale con la Svizzera e migliorare l'accessibilità all'aeroporto della Malpensa;
- Integrare la rete della grande viabilità;
- Sostenere lo sviluppo policentrico della Lombardia.

I numerosi studi di fattibilità che si sono susseguiti a livello preliminare in varie fasi e che hanno proposto tracciati differenti per cercare di minimizzare ogni possibile impatto sulle varie componenti territoriali, hanno reso possibile la scelta odierna che ha privilegiato un tracciato che si snoda in prevalenza attraverso un territorio ad elevato grado di urbanizzazione, situato nelle province di Varese, Como, Lecco, Milano e Bergamo, anche se non è riuscito ad eliminare completamente qualche minima interferenza rispetto ad alcuni ambiti di naturalità di un certo pregio ambientale.

La maggior parte del tracciato, si sviluppa in pianura (pianura fluvio-glaciale), caratterizzata dai sedimenti recentemente attribuiti al Pleistocene medio, intervallata da depositi morenici, dai terrazzi pleistocenici e dalle valli fluviali.

Lo sviluppo urbano ha conquistato gran parte dei terreni una volta destinati all'agricoltura, anche se continuano a persistere seminativi che riguardano principalmente colture industriali e mais, cereali autunno-vernini, prati anche irrigui.

Il paesaggio agricolo (di sviluppo relativamente contenuto) presenta una certa monotonia dovuta all'uniformità delle coltivazioni ed all'assenza di elementi naturali formi come siepi e filari tipici della tradizione rurale; non è da meno la componente forestale, costituita per la maggior parte da

formazioni planiziali degradate a Robinia pseudoacacia, che tuttavia mantengono una rilevante valenza paesaggistica in cui l'aspetto produttivo è spesso il meno importante.

Tali formazioni svolgono un importante ruolo di connessione ecologica e di equilibrio paesaggistico, oltre che ad essere usate per lo svago e la fruizione pubblica; nelle migliori condizioni di conservazione le aree boscate risultano inoltre in grado di accogliere numerosi habitat della fauna selvatica.

Già in fase preliminare si è cercato di salvaguardare al massimo ogni ambito di pregio naturalistico, localizzando il più possibile il tracciato all'esterno delle perimetrazioni SIC e ZPS delle Rete Natura 2000 locale; anche rispetto all'attraversamento di parchi e altre zone tutelate si è cercato di posizionarsi al margine delle aree che presentano elevate valenze e maggiori criticità, ma ciò non toglie che l'infrastruttura non possa produrre disturbo (anche se in modo indiretto) alle componenti ambientali di alcuni SIC (3 per la precisione), per cui si rende necessario sottoporre a Verifica di Incidenza i relativi tratti di pedemontana, che si trovano in corrispondenza dei Siti.

Le verifiche di incidenza hanno così riguardato i seguenti SIC:

- Autostrada Pedemontana da ovest a est:
 - “Boschi delle Groane” (SIC in provincia di Milano)
 - “Valle del Rio Cantalupo” (SIC in provincia di Milano)
 - “Valle del Rio Pegorino” (SIC in provincia di Milano)

Pur trattandosi di un territorio estremamente vasto e differenziato, è possibile accomunare alcune caratteristiche climatico – ambientali a numerose delle aree naturalistiche di un certo pregio interessate dall'opera, per cui la presente relazione ha per obiettivo quello di fornire un inquadramento generale rispetto alle valenze specifiche riportate puntualmente su ogni singolo documento redatto per ogni SIC.

Verranno inoltre dettagliate in maniera univoca le metodologie adottate nell'effettuare i rilievi di campagna che hanno portato all'elaborazione delle check list di animali e vegetali, nonché le procedure di studio e verifica ecologica che hanno consentito di classificare le fitocenosi e gli habitat faunistici.

Il grado di dettaglio raggiunto nell'esposizione delle risultanze è relativo al periodo di indagine e alle condizioni climatico - ambientali riscontrate, poiché studi ulteriormente approfonditi (specie in campo faunistico) necessiterebbero di periodi di osservazioni prolungati e ripetuti nel corso di un intero anno solare, mentre la tempistica relativa all'elaborazione della progettazione esecutiva metteva a disposizione un periodo limitato e stagionale, anche se notevolmente supportato dai dati raccolti in fase di progettazione preliminare.

Oltre alla fase di rilievo si è potuto attingere alle ricche fonti bibliografiche che sia a livello regionale che a livello locale, forniscono una documentazione spesso notevolmente dettagliata riguardo la consistenza, il grado di conservazione e le criticità dei vari habitat censiti.

Gran parte della documentazione che proviene da lavori e censimenti eseguiti in tempi recenti, sono riportati all'interno dei Piani di Gestione dei singoli SIC.

Non tutti i SIC sono dotati di tale strumento gestionale: il piano di Gestione è attivo presso il SIC "Boschi delle Groane", "Valle del Rio Cantalupo", "Valle del Rio Pegorino".

Dove erano presenti i Piani di Gestione oltre a fare riferimento alle specifiche risultanze in campo floristico, faunistico e vegetazionale, si è cercato di mettere in rapporto le criticità rilevate con le caratteristiche dimensionali e costruttive dell'infrastruttura, al fine di evidenziare il grado dell'eventuale incidenza sulle componenti ambientali.

Il presente documento viene elaborato in ottemperanza alla normativa vigente che in riferimento all'art. n.6 paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE, prevede la "Valutazione di piani e progetti aventi una incidenza non significativa sui siti della Rete Natura 2000", oltre a fare riferimento ai contenuti dell'All. G del D.P.R. 357/97 e dell'allegato D della D.G.R. 14106 dell'08.08.2003.

Poiché sono 3 i SIC interessati dal tracciato sono stati redatti n. 3 documenti specifici, anche se i riferimenti comuni verranno tutti trattati nella presente relazione generale e riguarderanno fattori come il clima o l'inquadramento fito geografico che si possono considerare piuttosto omogenei per tutto il territorio.

Anche la geologia e la pedologia della zona presentano caratteri ricorrenti, anche se si rimanda alla consultazione degli elaborati specialistici che descrivono in estremo dettaglio la configurazione territoriale delle suddette componenti.

Rispetto ai contenuti delle relazioni, si è fatto espresso riferimento al D.G.R. 8 Agosto 2003 N. 7/14106, in cui all'Allegato D vengono riportati i "Contenuti minimi dello studio per la Valutazione di Incidenza sui SIC".

2.1 SEZIONE INTERVENTI (COME DA ALLEGATO "G" DEL DPR 357/97)

Lo studio deve fare riferimento ai contenuti dell'allegato G del DPR 357/97 e successive modifiche e deve possedere tutti quegli elementi necessari ad individuare e valutare i possibili impatti sugli habitat e sulle specie per la cui tutela il sito o i siti sono stati individuati, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi. Inoltre, deve indicare ed evidenziare le modalità previste per la compatibilità delle soluzioni che l'intervento assume, comprese le mitigazioni e/o compensazioni.

Tale studio dovrà essere composto da:

1) elementi descrittivi dell'intervento con particolare riferimento a tipologia, dimensioni, obiettivi, tempi e sue modalità di attuazione, utilizzazione delle risorse naturali, localizzazione e inquadramento territoriale, sovrapposizione territoriale con i siti di Rete Natura 2000 a scala congrua.

2) descrizione quali-quantitativa e localizzativa degli habitat e delle specie faunistiche e floristiche per le quali i siti sono stati designati, della zona interessata dalla realizzazione dall'intervento e

delle zone intorno ad essa (area vasta) che potrebbero subire effetti indotti, e del relativo stato di conservazione al "momento zero", inteso come condizione temporale di partenza, sulla quale si innestano i successivi eventi di trasformazione e gli effetti conseguenti alla realizzazione dell'intervento.

3) analisi degli impatti diretti ed indiretti che l'intervento produce, sia in fase di cantiere che a regime, nell'immediato e nel medio - lungo termine, anche sui fattori che possono essere considerati indicativi dello stato di conservazione di habitat e specie:

L'analisi degli impatti deve fare riferimento al sistema ambientale nel suo complesso; devono pertanto essere considerate:

- le componenti biologiche
- le componenti abiotiche
- le connessioni ecologiche

A fronte degli impatti quantificati devono essere illustrate le misure mitigative che si intendono applicare e le modalità di attuazione (es. tempi e date di realizzazione, tipo di strumenti ed interventi da realizzare, aree interessate, verifiche di efficienza ecc.).

Analogamente devono essere indicate le eventuali compensazioni previste, ove applicabili a fronte di impatti prodotti, anche di tipo temporaneo. Le compensazioni, perché possano essere valutate efficaci, devono di norma essere in atto al momento in cui il danno dovuto all'intervento è effettivo sul sito di cui si tratta, tranne se si possa dimostrare che questa simultaneità non è necessaria per garantire il contributo del SIC o p SIC.

Lo studio dovrà essere connotato da un elevato livello qualitativo dal punto di vista scientifico.

In rapporto a tali contenuti si specifica che oltre a dettagliare le varie risultanze delle indagini condotte nella relazione, per ogni SIC (pur trattandosi di interferenza indiretta) sono stati prodotti degli allegati cartografici in scala adeguata (n.3 per ogni relazione), di cui uno denominato "Inquadramento di area vasta", un secondo denominato "Tipologie progettuali e criticità ambientali nell'area vasta" e un terzo denominato "Carta della Vegetazione, degli Habitat e delle Valenze faunistiche"

In fase di approvazione del Progetto Preliminare, l'autostrada Pedemontana è stata sottoposta alle verifiche previste da parte del CIPE, che tra l'altro ha provveduto a formulare le seguenti prescrizioni:

n. 150

predisposizione di uno studio di incidenza relativo al SIC IT 2050002 "Boschi delle Groane" da redigersi in conformità a quanto indicato nell'Allegato G al DPR 357/97, nell'allegato D alla d.g.r. n.7/14106 dell'8 agosto 2003 e nel successivo paragrafo B.4.3.4 – "Ambiti a Parco e siti di importanza comunitaria (SIC), con riferimento anche alla guida metodologica della DG Ambiente

della Commissione Europea, al fine di valutare compiutamente i potenziali impatti dell'opera sul SIC in oggetto.

n.304

in riferimento al SIC IT 2050002 "Boschi delle Groane", si dovrà effettuare un approfondimento delle potenziali incidenze della nuova infrastruttura sul SIC medesimo, da redigersi in conformità a quanto indicato nell'Allegato "G" al DPR 357/97, nell'allegato "D" alla d.g.r. n. 7/14106 dell'8 agosto 2003 e nel successivo paragrafo B.4.3.4 – "Ambiti a Parco e Siti di Importanza Comunitaria (SIC)", con riferimento anche alla guida metodologica redatta dalla DG Ambiente della Commissione Europea;

La redazione delle Valutazioni di Incidenza è stata compiuta nell'ottica di dare risposta alle suddette prescrizioni, per cui si anticipa che per i Boschi delle Groane sono state indagate con particolare approfondimento proprio le criticità evidenziate dal CIPE.

3. L'AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA E I SIC DELLA RETE LOCALE DI NATURA 2000

Come premesso il progetto di autostrada pedemontana ha cercato di evitare l'attraversamento di tutte le aree di pregio naturalistico disseminate lungo il percorso.

Nei casi in cui ciò è risultato impossibile sono stati progettati attraversamenti che minimizzassero ogni possibilità di incidenza sulle componenti ambientali, proponendo il più possibile passaggi in galleria e/o in trincea, mentre su tutta la linea si vanno pianificando impianti di mitigazione e compensazione in grado di effettuare la migliore integrazione ambientale dell'opera e nello stesso tempo provvedere alla diffusione e miglioramento delle componenti naturalistiche tipiche del paesaggio della pianura lombarda.

Il risultato dell'attenta pianificazione preliminare ha consentito di evitare l'attraversamento diretto di tutti i SIC presenti lungo l'asse del tracciato. Nei 3 casi di studio (come di seguito specificato) il tracciato passa in prossimità dei SIC, per cui, al fine di verificare eventuali incidenze indirette nelle componenti ambientali, sono state redatti i relativi studi specialistici.

In ognuna delle 3 Valutazioni di Incidenza (trattandosi di incidenza indiretta) è stata configurata un'area vasta cui le valutazioni fanno riferimento, al fine di considerare eventuali effetti cumulativi, di frammentazione e disturbo che pur manifestandosi al di fuori dei SIC potessero ripercuotersi al loro interno, provocando fonte di degrado e contrazione degli habitat di maggior pregio ambientale.

La perimetrazione di area vasta viene di volta in volta descritta nelle relazioni specialistiche e motivata su basi ecologiche riferite a criteri di continuità di paesaggio, di destinazione di uso del suolo, di continuità di habitat floristico e faunistico e di connettività rispetto alle reti ecologiche.

Dove è stato possibile ci si è riferiti alla definizione di "eco mosaico" per cui in alcuni casi l'ecomosaico coincide perfettamente con l'area vasta, mentre in altri casi l'area vasta risulta la somma di più eco mosaici o eco mosaici ampliati e adeguatamente modificati al fine di contenere tutte le possibili criticità rilevate.

I SIC di cui si è redatta la Verifica di Incidenza sono sinteticamente descritti nelle schede seguenti, ordinati in senso di percorrenza ovest - est:

TRATTA B

Denominazione: Boschi delle Groane	Codice di natura 2000: IT2050002
<p>Descrizione sintetica:</p> <p>Il Sito ha un'estensione di 745 ha e comprende i boschi di Mazzate, di S. Andrea e di Ceriano Laghetto, oltre a boschi di alto fusto di quercia, Pino silvestre e boschi cedui di Robinia localizzati nella porzione centro-settentrionale del Parco Regionale delle Groane.</p> <p>L'importanza del sito è da mettere in relazione al carattere relittuale di boschi mesofili tipici della pianura lombarda, oggi ridotti a pochi nuclei. Tra le varie fitocenosi è presente la brughiera a <i>Calluna e Genista</i> e la brughiera alberata con <i>Pinus Sylvestris</i>, habitat tipici del pianalto lombardo, insediati su suoli di natura argillosa.</p> <p>La componente faunistica è rappresentata da numerose specie di interesse comunitario, tra le quali spiccano alcuni anfibi come la rana di Lataste (<i>Rana Latastei</i>) e il Tritone crestato (<i>Triturus carnifex</i>), indicatori di ambienti ben preservati.</p> <p>All'interno di un'area boscata, a notevole distanza dal perimetro a nord presso la pedemontana, è localizzata la brughiera di Cà del Re, con l'omonimo laghetto formato da acque di drenaggio naturale.</p> <p>Il sito risulta estremamente sensibile al pericolo di incendi anche dolosi, soprattutto nei mesi invernali-primaverili e risente dell'elevata pressione antropica ai margini dei boschi.</p>	

TRATTA C

Denominazione: Valle del Rio Cantalupo	Codice di natura 2000: IT2050004
Descrizione sintetica: Il Sito ha un'estensione di 78 ha ed è situato all'interno del Parco Regionale della Valle del Lambro. Il sito presenta una buona qualità delle acque del Torrente (al contrario di quanto si registra per il Fiume Lambro) che permette la sopravvivenza della specie rara <i>Austropotamobius pallipes</i> (gambero di fiume). Tale segnalazione derivata dal Formulario Standard non è più attuale. Le aree circostanti il torrente sono significative per la presenza di querceti del tipo <i>Stellario-Carpinetum</i> . Il principale elemento di disturbo che insiste sul sito è rappresentato dalla tendenza alla regressione del querceto dello <i>Stellario-Carpinetum</i> che è stato invaso e sostituito da specie esotiche quali <i>Robinia pseudoacacia</i> e <i>Prunus serotina</i> .	

Denominazione: Valle del Rio Pegorino	Codice di natura 2000: IT2050003
Descrizione sintetica: Il Sito ha un'estensione di 120 ha ed è situato all'interno del Parco Regionale della Valle del Lambro. Il sito non presenta un elevato grado di naturalità, ma la sua importanza deriva dalla presenza relitta di ambienti boscati di una certa estensione in cui si registra una discreta qualità ambientale e dalla funzione di connettività che essi svolgono in direzione nord – sud, verso un territorio quasi completamente urbanizzato. I principali elementi di disturbo consistono nella presenza saltuaria di inquinanti provenienti da scarichi e sversamenti, che compromettono la qualità delle acque del Torrente che vengono convogliate al fiume Lambro e dal degrado floristico causato dalla diffusione di piante esotiche.	

4. SCHEMA ESPOSITIVO

In riferimento alla normativa vigente sono state redatte n.3 Verifiche di Incidenza, una per ogni SIC indirettamente interessato dall'opera, sulla base delle indicazioni fornite dall'art.6 della direttiva "Habitat"92/43/CEE che ai paragrafi 3 e 4 riporta le disposizioni di carattere metodologico per approssiare uno studio completo ed esaustivo.

Per ogni SIC le relazioni specialistiche sono state elaborate sulla base della seguente articolazione:

- DESCRIZIONE DEL PROGETTO
 - Dati dimensionali
 - Fasi di cantiere e relativa lavorazione
 - Risorse impiegate
 - Emissione rifiuti
 - Durata e caratteristiche della fase di cantiere
 - Caratteristiche dell'opera a regime
 - Distanza dal SIC
 - Distanza dagli habitat di pregio del SIC (se prioritari)
 - Effetti cumulativi
- DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE
 - Inquadramento
 - Livello di tutela, gestione e fruizione
 - Analisi ecosistemica e presenza di habitat
 - Corredo floristico
 - Tipo vegetazionale
 - Inquadramento faunistico
 - Valenza ecosistemica
 - Criticità e vulnerabilità
- VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA'
 - Interferenza riferite alla fase di cantiere e a regime
 - Perdita di habitat (consumo)
 - Inquinamento
 - Frammentazione
 - Perturbazione
 - Disturbi sull'idrografia principale
 - Trasformazioni sulla qualità dell'acqua
 - Quadro riassuntivo

L'elaborazione delle tematiche sopra esposte ha richiesto le seguenti consultazioni e indagini:

- DOCUMENTAZIONE CONSULTATA
 - Formulario standard

- Mappa ministeriale del SIC
- Piano di gestione (dove presente)
- Piano e cartografia tematica delle aree a parco
- Carta d'uso del suolo
- Cartografia Tematica da PTCP (dove presente)
- SIA elaborato in fase preliminare per le componenti:
 - Clima
 - Idrogeologia
 - Vegetazione
 - Fauna
- Carta Tecnica Regionale
- RILIEVI DIRETTI EFFETTUATI
 - Rilievo floristico
 - Rilievo faunistico
 - Rilievo fitosociologico
 - Campagna di rilievi idrogeologici (in casi specifici di ambienti umidi)
- INFORMAZIONI RACCOLTE
 - Piano di gestione
 - Piani – progetti di associazioni ambientaliste locali
 - Incontri con le Istituzioni (Ente parco – Uffici Regionali – Provinciali)
 - Incontri con Enti Gestori
 - Siti e ricerche istituzionali
 - Cartografia comunale e provinciale
- CONSERVAZIONE E INTEGRITA' DEL SITO
 - Stato degli habitat prioritari
 - Consistenza dei popolamenti animali e vegetali con particolare riferimento alle specie a rischio di estinzione o rarefazione
 - Rischio di frammentazione in rapporto all'area vasta e agli altri siti di Natura 2000
 - Vulnerabilità e rischi in atto
 - Obiettivi di conservazione
- PIANI DI MONITORAGGIO
 - Monitoraggio ambientale (flora, fauna e ecosistemi)
 - Monitoraggio idrogeologico

Oltre a quanto sopra esposto sono stati elaborati o inclusi i seguenti allegati:

- ALLEGATI CARTOGRAFICI:
 - Inquadramento territoriale di area vasta
 - Tipologie progettuali e criticità ambientali nell'area vasta
 - Carta della vegetazione, degli habitat e delle valenze faunistiche

Si anticipa che sotto l'aspetto procedurale le Valutazioni di Incidenza (pur non rilevando criticità) riportano una sezione in cui sono descritte le opere di mitigazione. Si tratta di interventi non direttamente connessi con le tipicità ambientali rilevate all'interno del SIC ma generalmente di impianti a verde previsti a lato di tutta l'infrastruttura al fine di renderla poco invasiva e rispettosa delle componenti ambientali presenti in fase ante operam. Tali impianti sono stati comunque opportunamente studiati sulla base dei riferimenti vegetazionali ed eco sistemici, proponendosi con assoluta coerenza nei confronti dello stato dei luoghi e delle sue potenzialità naturalistiche.

Sempre sotto l'aspetto procedurale si evidenzia che non essendo stata rilevata alcuna criticità la Valutazione non propone progetti di compensazione, anche se la progettazione generale ha sviluppato numerosi interventi "di compensazione" lungo tutto il tracciato, come risultato del confronto protrattosi per diversi anni e delle necessità manifestate dalle comunità locali attraversate dall'infrastruttura.

Circa il verificarsi di eventuali interferenze ambientali sia in fase di cantiere che in fase di regime, è previsto per tutta l'opera un Piano di Monitoraggio Ambientale che in corrispondenza dei SIC andrà ad indagare lo stato di conservazione degli habitat e il verificarsi di perturbazioni attraverso sondaggi e aree test localizzate appositamente presso i punti che presentano maggiori criticità, così come evidenziati nelle singole Valutazioni di Incidenza, al fine di intervenire prontamente con opportuni e immediati ripristini nel caso si verificassero impreviste alterazioni alle componenti ambientali.

5. IL CLIMA E I PRINCIPALI FATTORI AMBIENTALI

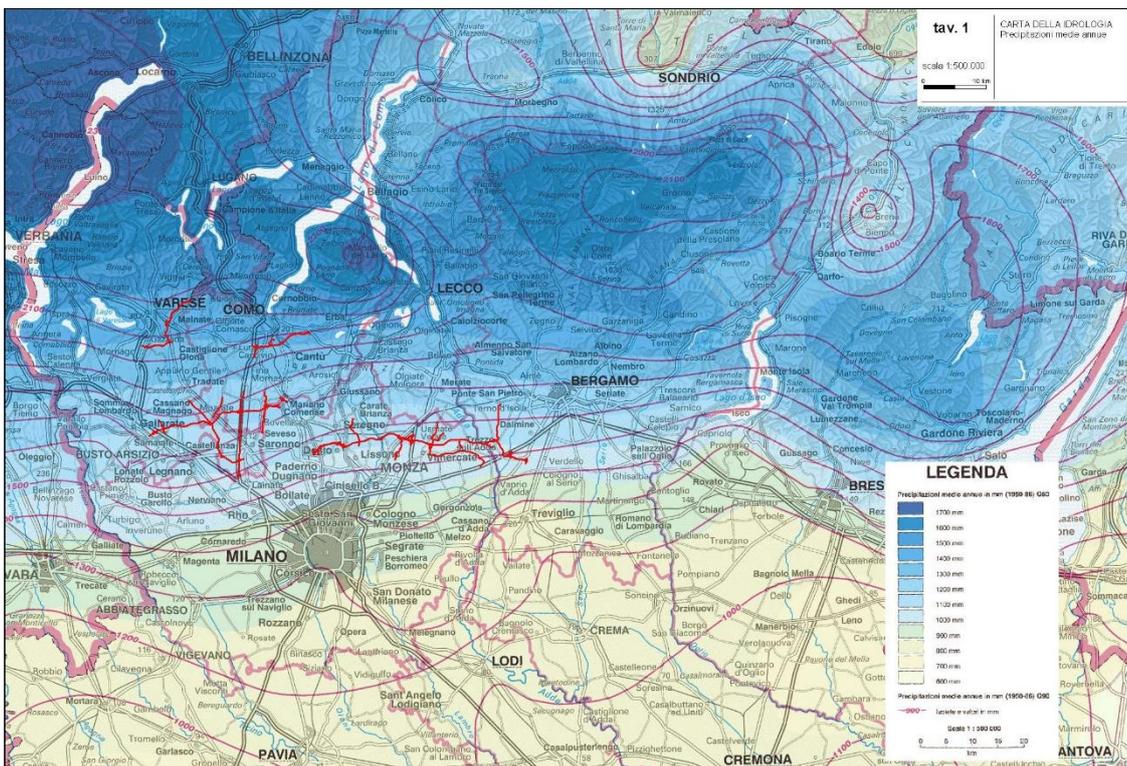
L'Autostrada Pedemontana si snoda attraverso il territorio di pianura a nord di Milano, dove si riscontrano condizioni ambientali piuttosto omogenee, anche se in corrispondenza di particolari situazioni locali si verificano mutazioni nel regime climatico, rispetto al substrato pedologico, all'idrologia, al tipo vegetazionale ecc. Tranne che per queste caratterizzazioni particolari, le condizioni ambientali riscontrate e riferite negli elaborati inclusi nel SIA del 2003, possono essere riassunte così come di seguito viene esposto.

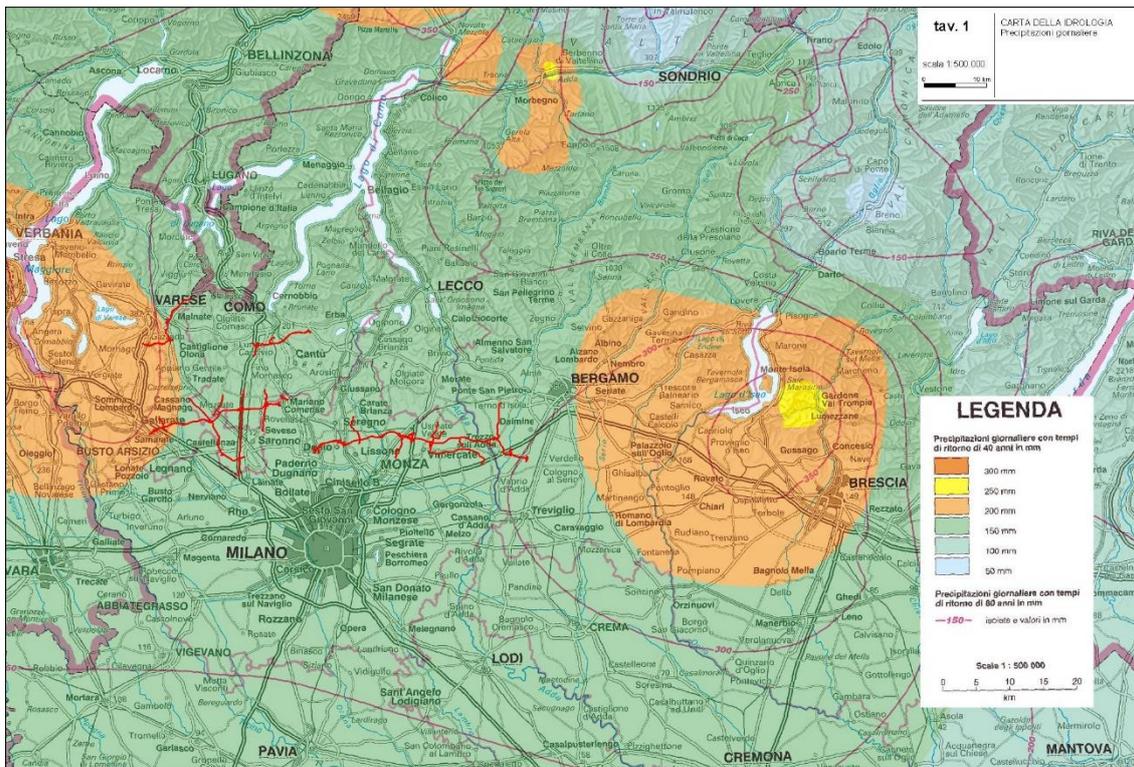
5.1 CLIMA

Le aree interessate dagli interventi, ad eccezione delle zone poste a quote più elevate (caratterizzate da un clima Alpino), presentano condizioni climatiche di tipo continentale. Tali caratteristiche sono individuate da inverni rigidi, estati calde, elevata umidità, specie nelle zone con più ricca idrografia, nebbie frequenti specie in inverno e piogge limitate (600-1100 mm/anno) e relativamente ben distribuite durante tutto l'anno; la ventosità è ridotta e frequenti sono gli episodi temporaleschi estivi.

In inverno l'area Padana risulta sovente coperta da uno strato piuttosto spesso d'aria fredda che, in situazioni di scarsa ventilazione, determina la persistenza di formazioni nebbiose che tendono a diradarsi solo nelle ore pomeridiane. In tale periodo le fasi perturbate sono poco frequenti anche se in taluni casi le masse d'aria umida ed instabile, associate alle perturbazioni, danno luogo a precipitazioni abbondanti, anche nevose.

Il passaggio alla primavera risulta piuttosto brusco e nella stagione primaverile si assiste ad episodi piovosi di una certa entità che, man mano che la primavera avanza, tendono ad assumere carattere temporalesco. In estate, le temperature elevate associate all'alta umidità relativa ed alla scarsa ventilazione danno luogo a prolungati periodi di afa. Le precipitazioni estive risultano relativamente frequenti ed a prevalente carattere temporalesco. In autunno il tempo è caratterizzato dall'ingresso sull'area Padana di intense perturbazioni e le piogge che ne derivano sono in genere di rilevante entità. In complesso la distribuzione annuale delle precipitazioni nell'area a clima padano presenta due massimi, uno principale in autunno (intorno a ottobre - novembre) ed uno secondario in primavera (intorno a maggio - giugno).





Carta delle precipitazioni giornaliere dedotta dal SIA del progetto preliminare

5.2 IDROLOGIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

In tutta la Lombardia si riscontrano frequenti fenomeni di esondazione e dissesto idrogeologico, spesso di notevole intensità, principalmente a causa dell'eccessivo sfruttamento del territorio, che specie negli ultimi anni ha subito profonde e radicali trasformazioni, riducendo drasticamente la capacità di assorbimento del terreno.

Anche le opere di regimazione dei corsi d'acqua hanno contribuito notevolmente a incrementare questi fenomeni, poiché in molti casi fiumi e torrenti sono stati inalveati entro opere idrauliche che ne riducono drasticamente la sezione, provocando, nei casi di forti precipitazioni, pericolose esondazioni.

In rapporto alla percorrenza autostradale che si sviluppa da ovest a est lungo un territorio quasi completamente in pianura, fiumi e corsi d'acqua vengono attraversati quasi sempre ortogonalmente, poiché per la maggior parte presentano andamento da nord a sud. Tale percorrenza costituisce un punto di forte criticità, poiché l'infrastruttura si pone come un ostacolo al normale deflusso idrico, producendo un ulteriore peggioramento rispetto alla già limitata permeabilità sin qui descritta.

E' chiaro che da questo contesto è scaturita l'esigenza di progettare un'opera che specialmente in corrispondenza dei corsi d'acqua limitasse questo effetto barriera e soprattutto garantisse il normale deflusso idrico che spesso rappresenta l'elemento di pregio principale all'interno delle aree naturalistiche tutelate.

Naturalmente questo quadro non è generalizzabile a tutti i corsi d'acqua interessati dall'infrastruttura e in particolare in questa sezione citeremo solamente quelli che scorrono in corrispondenza dei SIC e che con essi possono avere un rapporto di contiguità ecologica.

In direzione ovest – est il primo SIC che si incontra è rappresentato dai “Boschi delle Groane”. Nella porzione presa in considerazione non scorre alcun corso d'acqua principale, anche se a poca distanza verso ovest si riscontra il torrente Lura, mentre verso est c'è il torrente Seveso, entrambi facenti parte del sistema imbrifero del fiume Olona.

Si tratta di corsi d'acqua piuttosto compromessi in rapporto alla qualità delle acque e dell'ambiente fluviale, così come individuato dal rapporto stilato dall'ARPA già nel 2001.

In rapporto al SIC non presentano una connessione diretta, anche se parti importanti della sua superficie sono indicate come aree umide e boschi allagati, che tuttavia presentano acquiferi diversi, peraltro attualmente in un regime di secca.

Percorrendo l'asse viario verso est si incontra il fiume Lambro che a poca distanza verso monte riceve le acque del Rio Pegorino e del Rio Cantalupo, a ridosso dei quali si sviluppano gli omonimi SIC. In questo caso può essere affermato che mentre la qualità delle acque e del sistema fluviale risultano generalmente inquinate e compromesse, la stessa cosa non è attribuibile ai due affluenti che presentano una migliore condizione ambientale, anche se attualmente il livello di portata risulta alquanto limitato, soprattutto a causa di attingimenti da pozzi.

Nonostante il notevole inquinamento delle acque del Lambro non si possono verificare ripercussioni negative verso i due affluenti nemmeno a seguito delle lavorazioni previste, visto che sia il Rio Pegorino che il Rio Cantalupo scorrono a monte dell'opera ad una distanza media di circa 1.500 m

L'ultimo corso d'acqua (e anche il più importante) interessato dall'autostrada verso est è il fiume Adda, in un tratto mediamente ben preservato sia sotto l'aspetto della qualità delle acque che della conservazione dell'ambiente fluviale.

Come accennato per tutti i corsi d'acqua si riscontra una pessima qualità chimica, così come registrato nei dati dedotti dalla rete di monitoraggio regionale dell'ARPA riferiti agli anni 2000 e 2001, per i quali è possibile valutare lo Stato Ecologico (SECA) e non lo stato ambientale (SACA) poiché sono mancanti alcuni valori (riferiti ai due anni). Attribuendo (arbitrariamente) allo stato chimico dei parametri sotto soglia, viene assegnato uno stato ambientale che va dal *pessimo* per alcuni tratti del Lura e del Lambro al *buono* per alcuni tratti dell'Adda, con maggior frequenza per giudizi tra *scadente* e *sufficiente*.

6. Assetto idrogeologico regionale

Dati desunti dalla bibliografia, riferiscono a livello regionale, di una struttura idrogeologica in cui gli Autori distinguono generalmente i depositi del “livello fondamentale della pianura”, rappresentati da ghiaie e sabbie passanti a sabbie prevalenti derivate dai sottostanti conglomerati (“Ceppo”) e dai

sedimenti dove prevalgono argille e limi (oltre a sabbie e ghiaie subordinate) dell'Unità Villafranchiana".

Quest'ultima costituisce la base impermeabile su cui scorrono gli acquiferi profondi.

Da questo schema si può dedurre che esistono generalmente due acquiferi: uno più superficiale sovrastante l'Unità Villafranchiana e comprendente la falda freatica e falde semi-artesiane limitate da setti impermeabili privi di grande potenza e/o continuità laterale; un altro più profondo denominato secondo acquifero costituito dai depositi contenenti le falde in pressione appartenenti all'Unità Villafranchiana, separati dai precedenti da livelli impermeabili arealmente molto estesi e sovente anche di spessore significativo, mentre in altri casi possono presentarsi in collegamento.

L'alimentazione di tali falde avviene molto più a nord della fascia interessata dalla Autostrada Pedemontana, mentre la successione dei depositi argillosi presenti a quote diverse possono contribuire a formare un deposito e alimentazione locale profonda per alcune aree umide di un certo pregio ambientale (Boschi delle Groane).

6.1 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

Il paesaggio agricolo e forestale dell'alta pianura è piuttosto uniforme. Condizionato dalla natura del suolo e dal clima, ma specialmente dall'uso storico del territorio, le destinazioni tradizionali risultano oggi sempre più limitate soprattutto a causa del continuo sviluppo urbano ed industriale, che soprattutto negli ultimi tempi ha contribuito notevolmente a ridurre la superficie a copertura naturaliforme.

Pur con notevole difficoltà si può ricostruire l'assetto originario del territorio della metà del XIX secolo, quando risultavano ancora notevolmente sviluppati i sistemi colturali classici, caratterizzati da seminativi semplici e vitati asciutti presso le stazioni più fertili, oltre che da prati e pascoli in prossimità dei fiumi, mentre nei terreni più poveri e quelli ferrettizzati erano coperti da brughiere (come ancora oggi si riscontra all'interno del Parco delle Groane)

Esistevano anche boschi di una certa estensione, specie in prossimità dell'Olona e del Ticino e del fiume Adda presso Trezzo.

Oggi nelle aree non ancora sottoposte all'uso urbano e industriale si riscontra un prevalente uso agricolo per la coltivazione di mais e cereali autunno vernini, oltre a prati spesso irrigati. I boschi sono relegati ad aree molto limitate o a strette fasce lungo i corsi d'acqua, anche se usufruiscono di un elevato livello di tutela.

Una classificazione della vegetazione naturale può essere impostata sulle caratteristiche geomorfologiche e geopedologiche del territorio, che descrivono una successione di unità pedologiche dei pianalti da distinguere dalle superfici terrazzate recenti e ancora dalle aree di pianura.

Segue una classificazione delle principali unità geopedologiche.

PIANALTI A FERRETTO

La vegetazione dei terrazzi più elevati sui suoli ferrettizzati è di tipo oligotrofo e acidofilo, in conseguenza della concentrazione dei nutrienti e del basso pH tipicamente riscontrabile in questi suoli.

La successione della dinamica vegetazionale è generalmente piuttosto rallentata e viene rappresentata da una copertura vegetale in cui dominano ericacee come il brugo (*Calluna vulgaris*) generando la formazione della brughiera.

BRUGHIERE (*Cytiso hirsuti-Callunetum* Oberd. 64)

Queste formazioni derivano generalmente da un processo di regressione di origine antropica, rappresentato dall'abbandono dell'uso agricolo e dal taglio a raso delle superfici boscate. Naturalmente il fattore tempo genera notevoli differenze a seconda dell'origine dell'abbandono, generando serie in cui si riscontrano tutte le varie fasi di evoluzione verso le formazioni boscate.

In genere la brughiera evolve lentamente verso il bosco acidofilo partendo da una copertura erbacea arbustiva caratterizzata da specie come *Genista germanica*, *G. tinctoria*, *Lembotropis nigricans*, *Cytisus scoparius*, e le graminacee *Festuca tenuifolia*, *Molinia arundinacea*, *Danthonia decumbens*, *Agrostis tenuis*.

Le specie arboree di corredo sono *Pinus sylvestris*, *Betula alba*, *Quercus petrae*, *Quercus robur*. Negli ambienti umidi come presso le Groane il corredo floristico si arricchisce di specie come *Carex tumidicarpa*, *Carex leporina*, *Carex panicea*, e la rara *Gentiana pneumonanthe*

Il passaggio alla formazione boscata generalmente è molto lento poiché le condizioni di substrato non favoriscono tale copertura, per cui man mano che le chiome tendono a chiudere la superficie diventano più rarefatte le specie arbustive ed erbacee tipiche della brughiera.

BOSCHI ACIDOFILI (*Quercion robori-petraeae*)

Possono venire considerati lo stato finale della lenta evoluzione che inizia dalle brughiere. Questo tipo di boschi è presente nel parco delle Groane e anche presso il Rio Cantalupo, anche se generalmente si riscontra uno sviluppo a isole gravemente inficiato dalla notevole diffusione di specie esotiche come *Prunus serotina* e *Robinia pseudoacacia*.

Le specie tipiche sono *Quercus petrae*, *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Corylus avellana*, *Molinia arundinacea*

L'inquadramento classico attribuisce queste formazioni al *Querco-betuleto insubrico*, e all'alleanza a *Quercion robori-petraeae* a seconda del diverso grado di umidità, di acidofilia e ritenzione idrica dovuta a fenomeni di scarso drenaggio.

BOSCHI RIPARIALI (*Alno-Fraxinion*)

Sono le formazioni vegetali presenti lungo le incisioni dei terrazzi e presso i corsi d'acqua. In queste localizzazioni si formano fasce di vegetazione molto strette tipicamente collegate al gradiente idrico, passando attraverso i boschi meso – acidofili, mesofili e meso – igrofilo in cui dominano farnia, olmo campestre e ontano nero.

ZONE UMIDE

Nelle zone di escavazione abbandonate e nelle depressioni naturali presso le antiche superfici a ferretto, si riscontra la presenza di stagni con notevole presenza di specie oligotrofe tra cui *Juncus acutiflorus*, *J. bulbosus*, *Sphagnum ss.pp.* oltre a specie rare come *Pilularia globulifera*, *Ludwigia palustris*, *Lindernia procumbens*.

In alcuni casi il quadro appare più banalizzato e ridotto a formazioni a *Phragmites australis*, che tuttavia mantengono un notevole valore faunistico.

SUPERFICI TERRAZZATE PIÙ RECENTI E PIANURA

Queste aree sono quelle che presentano il maggior degrado floristico e il più elevato grado di antropizzazione, rappresentato per la maggior parte da boschi cedui di *Robinia pseudoacacia*

Lo strato erbaceo denota la caratteristica mesofila di queste formazioni con specie come *Anemone nemorosa*, *Primula vulgaris*, *Carex sylvatica*, *Galeopsis pubescens*, *Polygonatum multiflorum*.

Poiché il substrato risulta generalmente più ricco, l'evoluzione verso le formazioni boscate è più rapida e tende a quella alleanza (*Polygonum multiflori-Quercetum*) considerata il bosco mesofilo in climax per tutta la Pianura Padana centro occidentale.

Nei relitti presenti presso il Parco di Monza sono diffuse alcune specie tra cui *Carpinus betulus*, *Quercus robur* e *Quercus petraea* mentre nello strato erbaceo *Polygonatum verticillatum*, *Circaea lutetiana* *Viola riviniana*, che definiscono la tipologia riferita all'alleanza *Carpinion betuli*.

SPECIE ESOTICHE

Si è già accennato di come la pressione antropica abbia causato profonde trasformazioni all'habitus naturale, manifestandosi spesso come introduzioni di specie a scopo selvicolturale tra cui spiccano specie come *Pinus sylvestris* (di epoca asburgica) presso le brughiere, *Robinia pseudoacacia* presso i terrazzi più recenti, *Prunus serotina* (proveniente dal nord America) che si diffonde rapidamente presso le aree pianiziali e *Quercus rubra* (sempre nordamericana) notevolmente invasiva un po' su tutti gli ambienti a causa del rapido diffondersi per disseminazione naturale.

Un fenomeno più circoscritto alla zona di Como è quello della diffusione del Castagno derivato dalla coltivazione che si faceva in passato per la produzione del frutto.

6.2 INQUADRAMENTO ECOSISTEMICO E FAUNISTICO

Sotto l'aspetto dello studio eco sistemico, i rilievi effettuati e la documentazione consultata hanno fatto emergere la necessità di classificare gli habitat secondo il manuale europeo, già in uso come allegato per l'applicazione della norma relativa (Direttiva 92/43/CEE "Habitat"); nei casi in cui ciò poteva risultare restrittivo sono stati mantenuti i riferimenti derivati da varie fonti (Corine o altri) soprattutto citati per i SIC in cui vigono Piani di Gestione.

I rilievi vegetazionali effettuati, hanno contribuito in alcuni casi a classificare certi ecosistemi secondo la scuola fitosociologia.

In riferimento al manuale europeo degli Habitat, vengono attribuiti numerosi habitat all'interno della rete locale di Natura 2000, come emerge dalle indagini effettuate di recente dal servizio preposto dell'Amministrazione Provinciale di Milano, di cui uno solo prioritario, rappresentato dal codice 91E0* e denominato "*foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior*".

È risultato piuttosto raro l'habitat 3130 (acque stagnanti da oligotrofe a mesotrofe con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea), riscontrato presso le Groane mentre quello più diffuso è il 9160 "*foreste di Farnia e Carpino dello Stellario-Carpinetum*".

Rispetto al grado di conservazione e rappresentatività va detto che spesso non è sufficiente riscontrarne la presenza per attribuire buona qualità ambientale, poiché se non sussistono altre condizioni come un ambiente agricolo di contorno ben preservato e una buona connettività generale con altre aree tutelate, non esistono le caratteristiche minime di naturalità in grado di rappresentare un elemento di pregio significativo. Ciò risulta in parte comprovato dalla constatazione che di solito la migliore qualità ambientale si riscontra presso SIC contenuti in aree a Parco.

Se da un lato si riscontra un generale buon livello di tutela, non sempre ciò corrisponde ad una conoscenza approfondita delle componenti ambientali, che in alcuni casi si limitano a vecchie indagini molto settoriali, per cui si ha un buon livello di informazione per le Groane ed una conoscenza limitata per Rio Cantalupo e Rio Pegorino.

In genere i taxa più conosciuti sono gli uccelli, pesci, anfibi e rettili, mentre gli insetti e gli invertebrati sono stati poco o per niente indagati, così come per i mammiferi.

Difficile resta invece inquadrare l'evoluzione dei popolamenti, poiché in alcuni casi mancano le indicazioni di base.

7. Specie e popolamenti

Tra i SIC indagati spicca il ruolo conservazionistico dei "Boschi delle Groane" dove il numero di specie censite e/o classificate (attingendo in bibliografia) risulta particolarmente elevato, mentre in altri casi come per Rio Pegorino e Rio Cantalupo, oltre a riconoscere una buona funzione connettiva non è ravvisabile una particolare ricchezza floristica e faunistica.

Tra le condizioni particolari si cita, tra gli invertebrati, il caso del gambero d'acqua dolce (*Austropotamobius pallipes*), attribuito e non riscontrato presso il *Rio Pegorino* e presso la Palude di Albate (dove peraltro se ne è registrata la presenza di recente).

Per l'erpetofauna altro caso particolare è rappresentato da *Emys orbicularis*, che viene data come presenza certa solo presso la palude di Albate e registrata (ma non riscontrata) presso il Lago di Montorfano e le aree umide delle Groane.

Anfibi e rettili sembrano temere meno la pressione antropica e pertanto specie come *Triturus carnifex* e *Rana latastei* presenti nell'Allegato II sono risultate abbastanza comuni, così come *Rana dalmatina*, *Hyla intermedia* e *Rana synklepton esculenta*.

In collegamento con gli habitat si può affermare che gli anfibi utilizzano durante la fase riproduttiva vari tipi di zone umide caratterizzate soprattutto da acque lentiche (rappresentate tra l'altro dall'Habitat 3130) per il periodo riproduttivo, mentre in fase terrestre utilizzano vari habitat tra cui le zone boschive (come gli Habitat 9160 e 91F0), oltre all'habitat 53.21 per le specie più termofile.

Tra gli uccelli le specie più interessanti (segnalate in allegato I della Direttiva 79/409/CEE) e rinvenibili in diversi SIC sono l'Averla piccola (*Lanius collurio*), il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), tutte nidificanti presso alcuni dei SIC sottoposti a indagine. Le ultime coppie di ardeidi sono presenti in provincia di Milano di sterne e Succiacapre sono riscontrabili presso il SIC delle Groane, mentre può essere affermato che anche gli altri SIC indagati svolgono un importante ruolo quali aree di sosta e rifugio di numerose specie ornitiche migratrici, anche di interesse comunitario (es. albanelle, Falco pescatore, Cicogna bianca).

Tra i mammiferi sono spesso citati (quasi in tutti i SIC) alcune specie di chiroteri, anche se per la difficoltà di indagine non è stato possibile effettuare rilievi diretti, mentre sono stati rilevati un po' ovunque gli scoiattoli.

Di solito la presenza dei mammiferi è da ascrivere in preferenza agli ambienti boscati meglio preservati, con struttura a fustaia matura ascrivibile agli habitat 91F0 e 91E0, oltre agli habitat acquatici 3130 e 3150 generalmente collegati ai primi.

8. Elementi di criticità

Per tutti i SIC vale la considerazione che la pressione antropica sempre in aumento registrabile all'esterno genera il primo elemento di criticità rispetto alla potenziale conservazione. Alcuni casi come i Boschi delle Groane si presentano come ambiti estremamente ristretti e scollegati da una rete ecologica efficace e funzionale su scala territoriale.

Altro fattore di criticità è legato alla presenza e qualità dell'acqua, ormai ovunque limitata e fortemente inquinata (Groane, Pegorino, Cantalupo). In rapporto allo sviluppo viario previsto non si può ascrivere alcun rischio specifico, anche se alcuni piani di gestione riportano tra le principali fonti di rischio di degrado (Groane) proprio l'apertura di nuove strade. Il fatto è che la direttrice

prescelta da Pedemontana riesce a collocarsi sempre ad una certa distanza dalle principali valenze dei SIC, preservandoli nelle loro componenti di maggior pregio.

Va in ogni caso sottolineato che l'importanza dei SIC indagati nel mantenimento di una buona qualità ambientale ed elevata rappresentatività in termini di connettività e conservazione di specie rare o importanti, risultata fondamentale nel quadro territoriale indagato, per cui è necessario esprimere i migliori intenti di salvaguardia nei confronti di questi siti, soprattutto in rapporto a quelli di limitatissima estensione che pur in una superficie così ristretta riesce a mantenere un elevato numero di specie rare e / o in via di rarefazione.

9. Indicatori di qualità ambientale

L'attività di monitoraggio presso i vari SIC indagati, richiede anche da parte della progettazione di Autostrada Pedemontana un analogo sforzo, al fine di garantire il più possibile il migliore livello di tutela. Tale attività è prevista sia in corso d'opera che nella fase a regime soprattutto per le specie prioritarie, senza peraltro tralasciare altre specie considerate buoni indicatori ambientali come i picidi (per monitorare le condizioni dei boschi maturi), le rane rosse o rettili come *Lacerta bilineata*, ed *Elaphe longissima* in grado di dare indicazioni sul grado di rappresentatività e funzionalità delle strutture ecotonali.

10. SCELTE E TIPOLOGIE PROGETTUALI NELL'OTTICA DELLA SALVAGUARDIA AMBIENTALE

L'interferenza esercitata dal progetto in questione risulta essere di tipo potenziale per tutti i Siti di Interesse Comunitario e le zone Proponibili come Siti di Interesse Comunitario.

Per quanto concerne i SIC (Boschi delle Groane, Valle del Rio Cantalupo, Valle del Rio Pegorino,) non direttamente attraversati, ma situati in prossimità del tracciato autostradale (distanza compresa tra circa 250 metri e 1.500 metri), l'interferenza potenziale di possibile individuazione risulta essere data dalla emissione di rumore e polveri in atmosfera, ad opera delle macchine e camion durante la realizzazione dell'opera e successivamente dai mezzi in transito.

Questi fattori di disturbo possono produrre interferenza soprattutto nella componente faunistica, anche se in maniera piuttosto limitata grazie alle seguenti evidenze:

- Il tracciato si localizza sempre all'esterno del SIC, ad una distanza considerevole dagli habitat faunistici di maggior pregio.
- La fascia di lavorazione interessa per la maggior parte dei casi lembi di territorio notevolmente antropizzato, già ora privi di elementi ambientali di pregio faunistico.
- Rispetto ai ricettori individuati per la salute umana, sono state eseguite modellazioni delle diffusioni atmosferiche che hanno dimostrato che l'opera non altera in maniera rilevante lo stato attuale della componente atmosferica

- Le fasce di vegetazione di mitigazione messe a dimora lungo le sponde superficiali dell'infrastruttura saranno in grado di contenere notevolmente la diffusione di rumori e polveri.
- Stante quanto sopra affermato già ora i popolamenti faunistici risultano adeguati e inclusi all'interno alle aree tutelate, con il territorio antropico circostante che funziona come effetto barriera a prescindere dalla realizzazione delle opere.

Non è da meno il fatto che il Sistema Viabilistico Pedemontano potrebbe rappresentare una barriera che limita o impedisce il normale spostamento di diversi gruppi di vertebrati, anche a prescindere dal legame di certi popolamenti con i SIC indagati. Questo inconveniente potrebbe capitare soprattutto in coincidenza dei tratti di strada all'aperto e dei rilevati. La strada potrebbe essere un ostacolo insormontabile specialmente per Anfibi, strettamente dipendenti per la riproduzione da microambienti umidi che possono restare isolati in seguito alla costruzione dell'opera. In questo caso le scelte progettuali hanno sempre privilegiato tipologia altamente permeabili come gallerie artificiali e gallerie naturali.

Nei tratti con sviluppo superficiale sono stati previste numerose opere di attraversamento denominate "passaggi fauna" a garanzia della completa salvaguardia delle specie e in particolare della conservazione dei contingenti potenzialmente diffusi dalla rete dei SIC.

Per quanto riguarda la viabilità secondaria e di collegamento (rotatorie, svincoli, rampe ecc.) si è cercato di localizzarle il più possibile lontano dagli ambienti tutelati, poiché risultano le opere che più di ogni altre potrebbero causare interruzione di connettività ecologica.

11. METODOLOGIA APPLICATA PER RILIEVO FAUNISTICO

Il rilievo faunistico è stato eseguito in fase di progetto definitivo generalmente nei tratti più prossimi al tracciato di progetto all'interno delle aree SIC; le indagini sono poi state estese nel territorio esterno al SIC in direzione della Pedemontana, oltre ad altre aree (interne ed esterne ai SIC) risultanti particolarmente significative sotto l'aspetto ecologico.

I rilevamenti faunistici sono stati eseguiti in ambienti diversi (aree fluviali, bosco misto di latifoglie governato a fustaia e a ceduo, aree umide planiziali ecc.).

Il periodo in cui è stata eseguita la ricerca, (mesi di agosto e settembre del 2008) in buone condizioni climatiche, non hanno influito negativamente nel rilevamento delle specie presenti.

In ogni caso come già accennato questo momento dell'anno ha reso più difficili i rilevamenti di alcune specie di anfibi, rettili, uccelli per motivi diversi, di seguito esposti.

Per quanto concerne gli anfibi (salvo casi specifici) nella tarda estate questi animali sono ancora particolarmente mobili e vitali grazie alle temperature ancora favorevoli, ma non facilmente rilevabili come nel periodo primaverile quando subito dopo il letargo invernale, questi animali diventano particolarmente attivi a causa del periodo riproduttivo; in questo momento dell'anno sono facilmente rilevabili sia tramite l'osservazione diretta che al canto.

Nel caso dei rettili, (poiché le basse temperature autunno - invernali implicherebbero una minore attività), permane la positività del periodo di rilevamento prescelto, in cui le condizioni climatiche sono risultate mediamente favorevoli e non hanno influito in modo negativo nella raccolta dati, anche se in questo caso il momento migliore per monitorare questa classe animale è la primavera e l'inizio dell'estate per le peculiarità ecologiche ed etologiche.

Durante l'inizio della primavera infatti tutti i rettili sono "iperattivi" (per recuperare peso dopo il letargo, termoregolarsi e per il periodo della riproduzione) e quindi facilmente osservabili.

Per quanto riguarda gli uccelli la tarda estate è un momento un po' particolare per effettuare dei monitoraggi, soprattutto per quelle specie che arrivano per riprodursi nel nostro territorio durante la primavera e a fine estate inizio autunno, ripartono verso i loro quartieri di svernamento che si trovano nel continente Africano.

Altre specie che provengono dal centro e nord Europa per svernare (trascorrere l'inverno) nel nostro territorio stanno appena arrivando e quindi sono ancora difficilmente riscontrabili sul campo.

Nessun problema invece per diverse specie che sono stanziali, infatti questi uccelli rimangono in zona per tutto il corso dell'anno.

I mammiferi nel mese di agosto sono ancora particolarmente attivi e in questo periodo dell'anno tendono ad accumulare grasso e aumentare di peso per superare i periodi difficili invernali in cui il cibo risulta più scarso.

Rilevare questa classe di animali risulta comunque difficile a causa del comportamento particolarmente elusivo delle diverse specie e del periodo della giornata in cui sono maggiormente attive (ore notturne per diverse specie).

Non è stato possibile utilizzare le trappole fotografiche, o i carnai per rilevare alcuni mammiferi a causa del limitato periodo di rilevamento e per la frammentarietà dei siti da rilevare.

Infatti per utilizzare tali tecniche si devono effettuare censimenti per lunghi periodi e in condizioni climatiche avverse che garantiscono un miglior risultato (tardo autunno-inverno).

Per accertare la presenza dei micromammiferi la tecnica migliore è il ritrovamento di borre di rapaci notturni. Anche in questo caso non è stato possibile recuperare nessun reperto (borre) per poter garantire una check-list dei micromammiferi.

I rilevamenti sono stati effettuati con le seguenti tecniche:

Osservazione diretta

Osservazione di tracce e fatte

Censimento al canto

Censimento tramite emissione di canti registrati

Le varie tipologie di ricerca verranno esaminate e approfondite nel paragrafo che segue.

Durante la ricerca si è cercato di monitorare anche alcuni invertebrati appartenenti al superclasse dei crostacei (Granchio di fiume e Gambero di fiume) che permettono di stabilire con la loro presenza o la loro assenza la qualità dell'ambiente fluviale.

Osservazione diretta

Per l'osservazione diretta è stato utilizzato un binocolo Minolta Standard EZ (8-20 X50).

L'utilizzo di tali strumenti ha garantito una buona visibilità sia a breve che a media distanza per l'osservazione di uccelli e mammiferi, in modo particolare in campo aperto per rapaci e alcuni mammiferi.

Osservazione di tracce e fatte

La presenza di alcune specie è stata accertata tramite l'osservazione di impronte, escrementi, e aree di alimentazione.

Per diverse specie l'osservazione delle fatte e delle impronte è una garanzia della loro presenza mentre per specie che morfologicamente si assomigliano e che frequentano gli stessi ambienti l'osservazione di tali elementi non permette sempre l'identificazione sicura.

Censimento al canto

Il monitoraggio di diverse specie di uccelli di ambiente forestale e arbustivo, che risultano difficilmente osservabili, particolarmente elusivi o dal piumaggio particolarmente criptico, è stato eseguito utilizzando come tecnica di rilevamento il censimento al canto nelle prime ore della mattina.

Per alcune specie di uccelli notturni e alcuni mammiferi particolarmente attivi durante la notte si è eseguito un rilevamento al canto seguendo percorsi all'interno dei SIC nelle ore notturne.

Per captare meglio i suoni è stata utilizzata una parabola con amplificatore sonoro della Sony modello PBR-330

Censimento tramite emissione di canti registrati

Tramite questa metodologia abbinata al censimento al canto è stata accertata la presenza o l'assenza di specie anche in questo caso elusive o che sono attive durante la notte o all'imbrunire. A tale scopo è stato utilizzato un lettore CD con un diffusore acustico, abbinato ad un amplificatore sonoro da 20 Watt della Mediavox.

Utilizzando un sistema di monitoraggio a transetto che seguiva percorsi esistenti all'interno dei SIC in corrispondenza dell'autostrada si è potuto accertare la presenza di alcuni strigiformi e alcuni mammiferi.

Anfibi

Per accertare la presenza di questa classe di animali sono state utilizzate diverse tipologie di monitoraggio in base alla specie da rilevare.

Per tutte le specie si è effettuata una ricerca con osservazione diretta degli animali negli ambienti e nel momento della giornata più idonei.

Inoltre, quando è stato possibile tramite retino con manico telescopico sono stati catturati alcuni esemplari per accertare la specie di appartenenza (per specie molto simili).

Per rilevare rane verdi e rosse e tritoni si sono monitorate pozze, piccoli ruscelli e rive dei fiumi sia di giorno che durante le ore notturne.

Per quanto riguarda il genere Bufo (Rospo comune e smeraldino) la ricerca si è concentrata nelle ore notturne quando queste specie sono attive.

Rettili

I rettili per la difficoltà di rilevamento sono stati censiti solo tramite osservazione diretta utilizzando transetti successivi lungo vari tratti significativi all'interno delle aree SIC.

Tramite retini con manici telescopici è stato possibile catturare anche alcuni esemplari (Sauri).

Uccelli

Il territorio sottoposto a indagine presentava ambienti naturali di diversa tipologia sotto l'aspetto vegetazionale, per cui ha richiesto metodologie diverse di rilevamento in base alle caratteristiche ambientali.

Osservazione diretta effettuata mediante binocolo Minolta (8-20X50), utilizzato prevalentemente in zone aperte; censimento al canto utilizzato in aree con la presenza di arbusti e vegetazione arborea, tramite una parabola che amplifica i suoni, per captare la presenza di uccelli che vivono in ambienti in cui la visibilità è molto ridotta; rilevamento tramite emissione di canti, utilizzata per specie a bassa densità ma estremamente territoriali come gli Strigiformi e i Picidi, sia di giorno che di notte.

Mammiferi

Per accertare la presenza dei mammiferi il rilievo è stato effettuato soprattutto nelle ore notturne e crepuscolari utilizzando dei fari alogeni piuttosto potenti che permettono una forte illuminazione. Inoltre, per alcune specie è stata utilizzata come tipologia di rilevamento l'emissione di canti registrati. Si è inoltre accertata la presenza di alcune specie, osservando gli escrementi e le impronte presenti lungo i percorsi esaminati o nelle immediate vicinanze.

12. METODOLOGIA PER RILIEVO FLORISTICO E FITOSOCIOLOGICO

Al fine di evidenziare le varie associazioni vegetali presenti, l'indagine fitosociologica è stata condotta secondo il metodo di Braun-Blanquet (1928). In particolare, è stata scelta un'area campione, delle dimensioni da 100 a 200 mq; all'interno di tale area si sono individuate le diverse specie vegetali presenti e si è verificata, per ognuna di esse, la copertura (percentuale del suolo occupato) e la sociabilità.

Per stabilire la copertura, area coperta dalla somma della proiezione sul terreno di tutti gli esemplari appartenenti ad ogni singola specie, è stata usata la scala di Braun-Blanquet (l. c.) (Tab. 1), che da un valore crescente alle specie che occupano nel loro complesso la maggior superficie del suolo.

Valore attribuito	Copertura
r	specie molto rare
+	< 1%
1	1-5%
2	5-25%
3	25-50%
4	50-75%

La sociabilità, ovvero il modo in cui sono collocati, gli uni rispetto agli altri, i singoli esemplari di ogni specie, è stata distinta in 5 diversi gradi:

1	Individui isolati
2	In gruppi
3	In piccole colonie
4	In densi popolamenti estesi
5	In popolamenti puri quasi Monospecifici

Per ogni specie è stata riportata la categoria biologica di appartenenza. Il sistema di Raunkiaer (1934) (Tab. 2), qui adottato, utilizza per la distinzione di questi tipi morfologici la disposizione delle gemme rispetto al suolo. Nelle varie forme biologiche questa disposizione è differente e deriva dalle strategie che la pianta adotta per la propria sopravvivenza. Dopo aver stilato una lista completa delle specie trovate in ogni singola area si è proceduto nel suddividere il numero delle

specie secondo le diverse categorie biologiche in modo da avere uno spettro biologico di ogni area.

T = Terofite (piante annuali, svernanti o estivanti allo stato di seme)	
T caesp	= Terofite cespitose
T rept	= Terofite reptanti
T scap	= Terofite scapose
T ros	= Terofite rosulate
T par	= Terofite parassite
He = Helofite (piante tipiche di ambienti paludosi)	
I = Idrofite (piante tipiche di ambienti acquatici)	
I rad	= Idrofite radicanti
I nat	= Idrofite natanti
G = Geofite (piante perenni, con gemme sotterranee o a livello del suolo in: bulbi, tuberi, rizomi, bulbotuberi)	
G rad	= Geofite radicigemmate
G bulb	= Geofite bulbose
G rhiz	= Geofite rizomatose
G par	= Geofite parassite
H = Emicriptofite (piante perenni o bienni con gemme a livello del suolo)	
H caesp	= Emicriptofite cespitose
H rept	= Emicriptofite reptanti
H scap	= Emicriptofite scapose
H ros	= Emicriptofite rosulate
H bienn	= Emicriptofite bienni
H scand	= Emicriptofite scandenti
Ch = Camefite (piante perenni, legnose alla base, con gemme a non più di 20-30 cm dal suolo)	
Ch suffr	= Camefite suffruticose
Ch scap	= Camefite scapose
Ch succ	= Camefite succulente
Ch rept	= Camefite reptanti
Ch pulv	= Camefite pulvinate

Ch thall	=	Camefite tallofitiche
Ch frut	=	Camefite fruticose
P = Fanerofite (piante legnose con gemme a più di 20-30 cm dal suolo)		
NP	=	Nano-Fanerofite
P caesp	=	Fanerofite cespugliose
P scap	=	Fanerofite arboree
P lian	=	Fanerofite lianose
P succ	=	Fanerofite succulente
P ep	=	Fanerofite epifite
P rept	=	Fanerofite striscianti

Ogni entità vegetale presenta una sua specifica distribuzione geografica, che rappresenta il territorio dove vive allo stato spontaneo. Su questa base è possibile confrontare la distribuzione delle diverse piante e individuare una serie di categorie fitogeografiche o corotipi. In questa analisi è stata seguita l'impostazione di Pignatti per la "Flora d'Italia" (Pignatti, 1982) (Tab.3). Per la nomenclatura e la citazione degli autori si sono seguiti, di volta in volta, le più aggiornate opere di flora esistenti, in particolare Pignatti (l.c.), Tutin & al. (1964-1993), Greuter & al. (1984-1989).

I principali tipi corologici rilevati durante i rilievi rientrano nelle seguenti categorie:

Atlant.	=	Coste atlantiche dell'Europa
Circumbor.	=	zone fredde e temperato-fredde dell'Europa, Asia e Nordamerica
Cosmop.	=	Cosmopolite
Endem.	=	qui inteso come specie vivente solo in Italia
Eurasiat.	=	Europa e Asia
Eurimedit.	=	Areale centrato sull'area mediterranea, ma più vasto di essa per digitazioni orientate verso diverse direzioni
Europ.	=	Europa
Europeo-Caucas.	=	Europa e Caucaso
Eurosiber.	=	zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia
Medit.-Mont.	=	zone montane dell'area mediterranea
Medit.-Atl.	=	dall'area mediterranea alle coste atlantiche dell'Europa
Medit.-Turan.	=	zone desertiche e subdesertiche dal bacino mediterraneo all'Asia centrale

Orof.-Europ.	=	montagne europee
Paleotemp.:	=	Eurasia e Nordafrica
Pontico	=	areale attorno al M. Nero
Stenomedit.	=	areale limitato alle coste mediterranee
Subatl.	=	costa atlantica dell'Europa
Subcosmop.	=	in quasi tutte le zone del mondo
Sudeurop.-Sudsiber.	=	zone calde dall'Europa alla Siberia meridionale

Per la determinazione delle specie sono state usate le principali flore italiane ed europee fra cui Greuter et al. (1984-89), Pignatti (1982), Tutin T. G. et al. (1964-1993).

13. BIBLIOGRAFIA

13.1 FLORA E VEGETAZIONE

- BANFI E., GALASSO G., 2007 – *Notula: 1333 in: AA.VV. - Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 4 (1311-1419)*, Inform. Bot. Ital., 39(2): 401-435.
- BIONDI E., 1994 – *The phytosociological approach to landscape study*. Ann. Bot. (Roma) 52: 135-141.
- BIONDI E., 1996 – *L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio*. In "Avances en Fitosociologia": 13-22, Servicio Edit. Universidad del Pais Vasco, Bilbao.
- BRAUN-BLANQUET J., 1928 – *Pflanzensoziologie*. Springer Verlag Wien, 330 pp.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 – *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Dipartimento di Biologia Vegetale Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Palombi Editori, Roma.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007 – *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina, 10: 5-74 (2006).
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF, Società Botanica Italiana, Camerino.
- GALASSO G., 2007 – *Notula: 1332 in: AA.VV. - Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 4 (1311-1419)*, Inform. Bot. Ital., 39(2): 401-435.
- GALASSO G., BRUSA G., 2007 – *Notula: 1281 in: AA.VV. - Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 3 (1267-1310)*, Inform. Bot. Ital., 39(1): 241-242.
- GALASSO G., MAURI S., CATTANEO G., 2006 – *Notula: 1264 in: AA.VV. - Notulae alla checklist della flora vascolare italiana: 2 (1192-1266)*, Inform. Bot. Ital., 38(1): 191-214.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G., 1984-89 – *Med-Checklist. 1, 3, 4*. Editions des Conservatoire et Jardin Botanique del aVille de Genève, Genève.
- PIGNATTI S., 1982 – *Flora D'Italia*, 1-3: Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S. (ED.), AA. VV., 1995. - *ECOLOGIA VEGETALE*. UTET, TORINO.
- PIROLA A., 1970. *ELEMENTI DI FITOSOCIOLOGIA*. Ed. CLUEB, BOLOGNA.
- RAUNKIAER C., 1934 – *Life forms and terrestrial plant geography*. Oxford Clarendon Press, 632 pp.
- SARTORI F., 1980 – *Les forêt alluvionales de la basse vallée du Tessin (Italie du nord)*. Coll. Phytosoc., 9 : 201-216.

- TOMASELLI R., 1970 – *Note illustrative della carta della vegetazione potenziale d'Italia*. Collana Verde 27:1-64. Ministero Agricoltura e Foreste.
- TUTIN T. G. et al. (Ed.), 1964-1993 - *Flora europaea*, 1 (Ediz.,1993), 2, 3, 4, 5. University Press, Cambridge.
- ZANOTTI CENSONI A. L., CORBETTA F., 1981 – *Boschi igrofili ad Alnus glutinosa in Lomellina*. Not. Fitosoc. 17: 33-44.

13.2 FAUNA

- AMORI G., ANGELICI F. M., FRUGIS S., GANDOLFI G., GROPPALI R., LANZA B., RELINI G. E VIICINI G., 1993. *CHECKLIST DELLE SPECIE DELLA FAUNA D'ITALIA*, 110, VERTEBRATA. MINISTERO DELL'AMBIENTE COMITATO SCIENTIFICO PER LA FAUNA D'ITALIA. CALDERINI, BOLOGNA.
- BERNINI F., BONINI L., FERRI V., GENTILI A., RAZZETTI E. & SCALI S., 2004 – *ATLANTE DEGLI ANFIBI E DEI RETTILI DELLA LOMBARDIA*. MONOGRAFIE DI PIANURA, 5: 1-255.
- BESA M., GENOVESI P., 1999. *IL MANUALE DI GESTIONE FAUNISTICA*. GREENTIME, BOLOGNA.
- BLOMBERG S. & SHINE R., 1996 - REPTILES. IN: *ECOLOGICAL CENSUS TECHNIQUES: A HANDBOOK*. SUTHERLAND W. J. (EDS). CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, U.K.: 218-226
- BOUCHNER M., 1983. *IMPARIAMO A CONOSCERE LE TRACCE DEGLI ANIMALI*. DE AGOSTINI, NOVARA: 1-271.
- BRAMBILLA M., 2003. *L'AVIFAUNA DELL'OASI TORBIERE DI ALBATE – BASSONE (COMO)*. RIVISTA ITALIANA DI ORNITOLOGIA, 72: 274-276.
- BRICHETTI P & FASOLA M., 1990. *ATLANTE DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN LOMBARDIA 1983 - 1987*. ED. RAMPERTO, BRESCIA: 1-241.
- CARLINI E., GAGLIARDI A., PANTINI P., PUZZI C., SCALI S. & TOSI W. (EDS.), 2004. *INDAGINI FAUNISTICHE NEI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (PSIC) PROPOSTI PER LA COSTITUZIONE DELLA RETE EUROPEA NATURA 2000; VERTEBRATI E INVERTEBRATI DELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE NEI SIC DELLA PROVINCIA DI COMO*. RELAZIONE FINALE, 31 AGOSTO 2004.
- COMMISSIONE EUROPEA, 2000. *LA GESTIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 - GUIDA ALL'INTERPRETAZIONE DELL'ARTICOLO 6 DELLA DIRETTIVA "HABITAT" 92/43/CEE*. UFFICIO DELLE PUBBLICAZIONI UFFICIALI DELLE COMUNITÀ EUROPEE, LUSSEMBURGO. 69 PP.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997. *LISTE ROSSE REGIONALI DELLE PIANTE D'ITALIA*. TIPAR, ROMA.
- D'ANTONI S., DUPRÉ E., LA POSTA S. & VERUCCI P. (A CURA DI) - *FAUNA ITALIANA INCLUSA NELLA DIRETTIVA HABITAT*. MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO.
- DIRETTIVA CEE 92/43/CEE (DIRETTIVA HABITAT).
- GARIBOLDI A., RIZZI V., CASALE F., 2000. *AREE IMPORTANTI PER L'AVIFAUNA IN ITALIA*. LIPU.
- HALLIDAY T. R., 1996 - AMPHIBIANS. IN: *ECOLOGICAL CENSUS TECHNIQUES: A HANDBOOK*. SUTHERLAND W. J. (EDS). CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, U.K.: 205-217 HEYER W. R., DONNELLY M. A., MCDIARMID R. W., HAYEK L. A. C. & FOSTER M. S., 1994 - MEASURING AND MONITORING BIOLOGICAL DIVERSITY. STANDARD METHODS FOR AMPHIBIANS. SMITHSONIAN INSTITUTION, U.S.A.
- LIPU & WWF (EDS): CALVARIO E., GUSTIN M., SARROCCO S., GALLO ORSI U, BULGARINI F., FRATICELLI F., 1999. *NUOVA LISTA ROSSA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA*. RIV. ITAL. ORN., 69:3-43.

MALCEVSCI S., 1999. *LA RETE ECOLOGICA DELLA PROVINCIA DI MILANO*. QUAD.PIANO N.4, ED. FRANCO ANGELI, PP.134.

PROVINCIA DI COMO, 2006 - *PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE*.

SCHERINI G. C. (A CURA DI) (1995). *PIANO FAUNISTICO-VENATORIO DELLA PROVINCIA DI COMO*. AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COMO.