



# La conservazione delle orchidee spontanee lombarde



## INFO

<http://www.parcorobie.it>

e-mail: [segreteria@parcorobie.it](mailto:segreteria@parcorobie.it)

Testi di:  
Simon Pierce,  
Università degli Studi dell'Insubria

Traduzioni:  
Monica Zanotti

Coordinamento editoriale:  
R. M. Ceriani

Stampato nel mese di settembre 2011  
da Cattaneo Paolo Grafiche s.r.l.  
Oggiono-Lecco  
Officina grafica in Annone B.za  
per conto del Consorzio Parco Monte Barro  
© Consorzio Parco Monte Barro

La nomenclatura delle orchidee  
autoctone segue "Orchidee d'Italia",  
Ed. Gruppo Italiano per la Ricerca  
sulle Orchidee Spontanee (GIROS) (2009),  
Il Castello, Cornaredo (MI), Italia.

In copertina:  
*Traunsteinera globosa* nel Parco delle  
Orobie Bergamasche (foto S. Pierce).

Il progetto ORCHIS è stato finanziato da:  
Fondazione Cariplo, Parco delle Orobie  
Bergamasche, Parco Monte Barro,  
WWF Italia e CAI Sez. Bergamo.  
L'Associazione Lombarda Amatori Orchidee  
(ALAO) è stata sponsor tecnico.

Si ringraziano:  
Juri Belotti, Moris Lorenzi, Roberta Cucchi,  
Daniela Turri, Pierfranco Arrigoni,  
Andrea Ferrario, Arianna Bottinelli,  
Mauro Villa, Bruno Cerabolini,  
Rossella De Andreis.

Prima edizione: 2011



CONSORZIO TRA  
COMUNITÀ MONTANA  
VALLE BREMBANA  
COMUNITÀ MONTANA  
VALLE SERIANA  
COMUNITÀ MONTANA  
DI SCALVE  
PROVINCIA DI BERGAMO

## Un impegno per la tutela della biodiversità



Il progetto ORCHIS, avviato nel 2008, affonda le proprie radici nel fatto che le Prealpi Lombarde rappresentano un territorio ad alta biodiversità floristica, esposto a rischi ambientali legati alla pressione antropica diretta e ai cambiamenti climatici globali. In questo contesto, le orchidee autoctone costituiscono un gruppo chiave per la tutela della biodiversità: esse abbinano infatti ad un'ecologia specializzata e particolarmente vulnerabile la predilezione per habitat minacciati. Conseguenza di ciò è che per molte specie di orchidee la protezione tradizionale e le leggi speciali non costituiscono strumenti sufficienti e si deve quindi ricorrere ad interventi di conservazione ad hoc che recuperino le tradizionali modalità di gestione delle praterie e dei pascoli alpini e prealpini. Davanti a questa emergenza le sole attività di conservazione nei luoghi di crescita non sono sufficienti a garantire una valida barriera contro l'estinzione di specie di grande significato naturalistico, soprattutto di fronte a fenomeni globali come il riscaldamento climatico e al progressivo abbandono dei pascoli da parte dell'uomo. È la prima volta in Lombardia e uno dei primi casi in Italia, che la flora viene protetta in modo

completo, nel posto di vita, ma anche fuori dall'ambiente di vita, aprendo una sorta di deposito bancario di sicurezza, nelle così dette banche dei semi. A quel deposito si potrà attingere nei prossimi secoli, se la conservazione in ambiente non avesse il successo atteso, evitando così la possibile estinzione, a cui nel passato della storia dell'umanità sono andate in contro tante piante e animali. Oggi, grazie alle moderne tecnologie che permettono di tenere in vita gli embrioni contenuti nei semi, si può sempre ricreare una nuova pianta da reintrodurre nel posto opportuno. Sono stati riprodotti in laboratorio oltre 10.000 esemplari di alcune tra le principali specie di orchidee e sono stati messi a dimora in natura numerosi esemplari. Presso alcuni rifugi gestiti dal CAI e grazie anche alla collaborazione di quest'ultimo, sono stati ricreati, a scopo didattico, ambienti adatti alla vita delle orchidee e delle specie compagne. I soddisfacenti esiti del progetto ORCHIS ci permettono pertanto di guardare al futuro con fiducia ma anche con la consapevolezza che il nostro ambiente dipende in primo luogo dalle nostre azioni.

FRANCO GRASSI  
Presidente Parco Orobic Bergamoasche





## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

### Cosa vi è di così speciale nelle orchidee spontanee?

Le nostre orchidee spontanee sono tra i più misteriosi esseri viventi: appaiono solo per un brevissimo momento nel corso dell'anno, solitamente come stelle rosa o bianche sparse tra il verde e il giallo ondeggiante dei nostri prati. Le orchidee pallide che si insinuano negli angoli più ombrosi dei boschi, come l'**orchidea fantasma** (*Epipogium*

*aphyllum*), sebbene strane e insolite, non sono tanto variegata e localmente caratteristiche quanto quelle che vivono nei prati ad alta biodiversità. Qui le specie sono così strettamente associate alle modalità tradizionali di gestione della vegetazione, che è per loro difficile sopravvivere nel mondo moderno in continuo cambiamento.



Un gruppo di piante di *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii* e *Gymnadenia conopsea* in un prato nel Parco delle Orobie Bergamasche (foto S. Pierce)





Questo breve opuscolo intende spiegare come mai le orchidee spontanee dei prati siano diventate così strettamente dipendenti dai nostri modi di vita, e cosa si stia attualmente facendo per garantire il futuro di queste rarissime piante a rischio di estinzione proprio a causa dell'abbandono dell'agricoltura e della pastorizia tradizionali. I prati e le praterie vengono infatti mantenuti grazie allo sfalcio, ma anche nei pascoli le orchidee possono vivere e diffondersi. Si visiteranno quindi alcuni esempi di prati e pascoli di montagna e pianura in Lombardia e si esamineranno in dettaglio i progetti di conservazione in corso nei parchi naturali lombardi, in particolare nel Parco delle Orobie Bergamasche e il Parco Monte Barro. Si approfondiranno tematiche relative al ruolo dei parchi stessi nella protezione degli ambienti adatti alla vita delle orchidee, e all'uso di tecniche d'avanguardia per la coltivazione di queste piante. La riproduzione delle orchidee è un fenomeno estremamente complesso, tanto che la sistematica di queste piante si basa proprio sugli accorgimenti che esse adottano per raggiungere questo obiettivo. Se si vuole avere successo nella gestione degli habitat e/o nella propagazione *ex situ* delle orchidee spontanee, è pertanto necessario comprendere appieno i meccanismi che regolano la vita di queste piante.



## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

### Come vivono le orchidee?

Tutte le orchidee hanno un petalo particolare (il **labello**), diverso dagli altri petali e modificato per formare una sorta di piattaforma di atterraggio per gli insetti impollinatori. Il polline è custodito in due **pollinii** appiccicosi, fatti in modo da attaccarsi alla testa o al corpo dell'insetto visitatore. Questi pollinii sono disposti in modo da poter toccare l'insetto nel punto giusto, in quanto gli organi sessuali dell'orchidea (quelli che donano o ricevono il polline) sono tutti uniti in un'unica **colonna** (o ginostemio). In questo modo l'insetto è in grado di trasferire tutto il polline direttamente alla colonna del successivo fiore visitato, senza alcuno spreco. In tutto il regno vegetale solo le orchidee

adottano questa strategia. Ogni granulo di polline feconda un singolo ovulo, che si sviluppa in un unico seme, e molte migliaia di minuscoli semi vengono quindi dispersi come polvere fine dal vento. A causa di questa stretta relazione con gli insetti, i fiori di orchidea possiedono forme assai particolari e talvolta singolari, che catturano la nostra immaginazione e stimolano i nostri sensi.

La maggior parte delle orchidee spontanee lombarde si difende dalla siccità estiva perdendo, proprio in estate, tutte le parti fuori terra o epigee (foglie e fusto), e producendo contemporaneamente un nuovo tubero, che si sviluppa accanto a quello dell'anno precedente<sup>1</sup>. L'apparente scomparsa "estiva" della pianta fa parte degli adattamenti tipici di piante strettamente legate ai climi mediterranei, dove la stagione avversa a cui si deve sopravvivere, è appunto l'estate, calda e arida, e non l'inverno, come nei climi temperati. Le orchidee crescono quindi durante l'inverno e molte, come il **fior**

La struttura di un tipico fiore di orchidea (foto S. Pierce)



<sup>1</sup> È da questi tuberi gemelli che trae origine il nome orchidea, che in greco significa "testicolo".



Un singolo pollinio di *Ophrys benacensis* visto al microscopio (foto S. Pierce)

**ragno** (*Ophrys sphegodes*), fioriscono appena i tepori primaverili lo consentono. A causa di questo caratteristico stile di vita, la maggior parte delle orchidee lombarde produce ogni anno solo poche foglie di piccole dimensioni,

situate in prossimità del suolo. Per questo le orchidee hanno difficoltà ad ottenere sufficiente luce solare quando risultano circondate da piante più alte. In un prato periodicamente sfalcato, o in un pascolo dove gli animali controllano lo sviluppo della vegetazione, la luce può raggiungere la superficie del terreno e le orchidee possono pertanto trovare un luogo ottimale per la propria sopravvivenza. Grazie allo sfalcio dei prati, nel corso dei secoli l'uomo ha esteso artificialmente le condizioni adatte alla vita delle orchidee su ampi areali, tanto che queste ultime risultano intimamente legate a modi di vita e tradizioni che, in questa epoca di industrializzazione, stiamo via via perdendo.

Una forma bianca rara di *Gymnadenia conopsea* in un pascolo nel Parco delle Orobie Bergamasche (foto S. Pierce)



*Ophrys sphegodes* in un prato sul Monte Barro (foto S. Pierce)





## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

### Come possiamo conservare le orchidee dei prati?

Prato abbandonato  
al Monte Barro

La medesima area dopo  
il taglio e lo sfalcio;  
evidente l'orchidea  
*Cephalanthera longifolia*  
(foto M. Villa)

“Pianta un albero” è uno *slogan* che si sente spesso quando le persone vengono incoraggiate a conservare la natura. Tuttavia, se l'obiettivo è quello di salvare quante più specie possibile, piantare alberi non è l'ideale. Come mai? Per il fatto che

un metro quadrato di prato può contenere anche 30 o 40 specie, mentre la stessa superficie boscata può contenerne solo 2 o 3. Pertanto il modo migliore per salvaguardare molti fiori selvatici è impedire lo sviluppo di alberi e arbusti, tagliando periodicamente la vegetazione erbacea. La situazione ideale, realizzata in parte nel Parco delle Orobie Bergamasche e nel Parco del Monte Barro, è rappresentata dal mosaico di prati, praterie, arbusteti e boschi, per conservare quanta più biodiversità possibile. L'effetto dell'attività di sfalcio sui prati abbandonati è rapido e sorprendente, come si può osservare nelle foto di questa pagina relative al Monte Barro. La prima illustra un prato abbandonato invaso da piante legnose. Nel corso di un progetto europeo LIFE, alberi e arbusti sono stati tagliati, e, come appare dalla seconda immagine, tale operazione ha permesso il recupero del prato, dov'è facilmente visibile l'**orchidea cefalantera bianca** (*Cephalanthera longifolia*). Questa e altre specie di orchidee possono rimanere dormienti sotto terra per diversi anni: le loro radici sono infatti





*Cephalanthera longifolia*  
(foto S. Pierce)



*Anacamptis morio*  
in un oliveto  
sul Monte Barro  
(foto S. Pierce).



“collegate” ad una rete di funghi del suolo che forniscono piccole ma sostanziali quantità di nutrienti. Anche i semi sono presenti nel suolo: così, non appena gli alberi vengono tagliati, molti fiori possono riapparire immediatamente. Le persone più importanti per la conservazione delle orchidee dei prati sono spesso coloro che, nonostante le difficoltà, continuano con l'attività tradizionale di pascolo e sfalco dei prati. Complessivamente, oliveti, vigneti e prati coprono ampie superfici di terreno nelle zone collinari e le modalità di coltivazione tradizionali vengono svolte con grande attenzione durante le diverse stagioni, evitando di danneggiare fiori e frutti. I Parchi naturali possono far tesoro di questa esperienza e tutelare “isole” di territorio, dove i metodi di gestione tradizionali vengono preservati, in contrasto con il dilagare dell'urbanizzazione e delle modalità intensive di sfruttamento economico-produttivo dell'ambiente.

Pascolo di mucche e  
asini in un prato ricco di  
orchidee vicino al  
Rif. Gherardi, nel  
Parco delle Orobie  
Bergamasche  
(foto S. Pierce).





## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

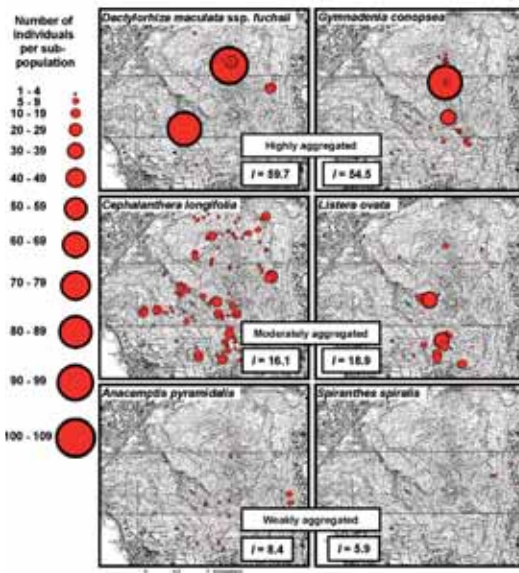
### Quando la conservazione dei prati non è sufficiente

L'analisi della distribuzione e delle dimensioni delle popolazioni indica quali specie possono trarre benefici dalla conservazione degli habitat o dalla riproduzione *ex situ*.  
© 2006 Society for Conservation Biology.

A volte le popolazioni di orchidee possono diventare così piccole da rendere insufficiente la tutela degli habitat quale strumento di gestione, conservazione e recupero. Le piccole popolazioni attraggono un minor numero di impollinatori: anche quando gli insetti pronubi riescono a raggiungere gruppi più isolati di piante, tendono ad effettuare brevi voli tra fiori vicini impollinando solo individui imparentati,

piuttosto che effettuare ampi voli lenti e casuali come in presenza di maggiore ricchezza floristica. In questo modo il polline va a fecondare fiori con stretto legame di parentela (geneticamente molto simili), e, come nei matrimoni tra consanguinei, ciò può portare a problemi di sviluppo e infertilità. Che cosa si può fare in questi casi? La ricerca condotta presso il Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia (CFA) dimostra che le popolazioni di orchidee rientrano in tre categorie, con diversi livelli di rischio<sup>2</sup>:

- specie presenti in più habitat che non hanno bisogno di conservazione;
- specie comuni a livello locale in un dato habitat, che rispondono bene alla conservazione dell'habitat stesso;
- specie caratterizzate da popolazioni di piccole dimensioni, anche nel loro habitat ideale.



<sup>2</sup> Pierce S., Ceriani R.M., Villa M. & Cerabolini B. 2006. Quantifying relative extinction risks and targeting intervention for the orchid flora of a natural park in the European pre-alps. *Conservation Biology* 20(6): 1804-1810.



Sono queste ultime specie – tra cui ad esempio il **fior d'ape** (*Ophrys apifera*) e il **viticcio** (*Spiranthes spiralis*) – che beneficiano di un aiuto ulteriore mediante riproduzione *ex situ* e successivo ripopolamento. Quando le popolazioni “a rischio” sono state identificate, si può raccogliere il polline per la produzione dei semi da una popolazione più grande e sana della stessa specie. Nella foto possiamo vedere il campionamento del polline da un fiore della rarissima endemica **ofride insubrica** (*Ophrys benacensis*), utilizzando uno stuzzicadenti che imita la testa di un insetto<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Pierce S., Ferrario A. & Cerabolini B. 2010. Outbreeding and asymbiotic germination in the conservation of the endangered Italian endemic orchid *Ophrys benacensis*. *Plant Biosystems* 144(1): 121-127.

*Ophrys benacensis* nel Parco Monte Barro (foto S. Pierce e A. Ferrario)

Campionamento del polline di *Ophrys benacensis* da una popolazione diversa (foto M. Uboldi)





## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

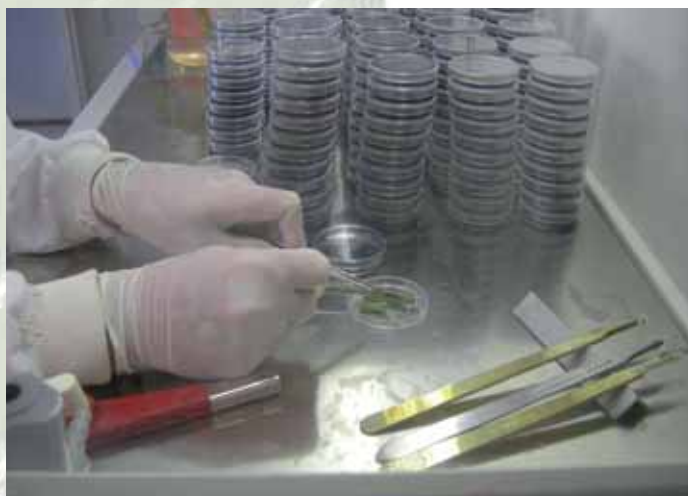
### La riproduzione *ex situ* delle orchidee spontanee presso il CFA

I semi delle orchidee sono fatti per essere trasportati dal vento e sono quindi troppo piccoli per contenere riserve di sostanze nutritive necessarie alla germinazione: per questo contano sull'aiuto di funghi presenti nel suolo. Il fungo di solito attacca il seme, ma l'orchidea è in grado di demolire le cellule fungine e utilizzare i "pezzi residui" come nutrienti. Questo approccio, vantaggioso ed efficace in natura, non è però sempre appropriato per la propagazione

in laboratorio (ossia *ex situ*), in quanto inaffidabile, costoso ed estremamente lento.

Fortunatamente, in laboratorio è possibile fornire le corrette condizioni di crescita, per stimolare le orchidee affinché possano germinare per conto proprio.

La germinazione delle orchidee richiede zuccheri e piccole quantità di nutrienti minerali. I semi sono dormienti, hanno bisogno di tempo per assorbire le sostanze nutritive e iniziare a germinare: in questo periodo



Semina in condizioni sterili di *Cypripedium calceolus* (foto D. Turri)





Protocormi di *Pseudorchis albida* prodotti *in vitro* per la prima volta al mondo presso il CFA (foto S. Pierce).  
© 2011 Elsevier.

batteri e altri microrganismi possono colonizzare il substrato, utilizzare i nutrienti e addirittura uccidere i semi. Per questo motivo i semi delle orchidee vengono fatti germinare in condizioni di sterilità. In primo luogo vengono immersi in candeggina, lavati in acqua sterile, e immessi in un substrato di crescita adatto, all'interno di contenitori di vetro o plastica

disinfettati. Si possono anche aggiungere ormoni artificiali o succhi di frutta che contengono ormoni vegetali naturali in grado di stimolare la germinazione; tra questi il latte di cocco è particolarmente efficace. Il CFA si è specializzato nella riproduzione delle orchidee; nel suo laboratorio i semi vengono fatti germinare in speciali piattini di plastica detti "capsule Petri" e, date le loro piccolissime dimensioni, è necessario utilizzare un microscopio per controllare il processo di germinazione. Quando le piantine iniziano a produrre le prime foglie verdi, vengono trasferite in tubi e provette, conservate sempre in condizioni sterili. L'intero processo dura uno o due anni, a seconda della specie, fino a quando le piantine raggiungono l'altezza di un centimetro e producono un piccolo tubero grassoccio.



Crescita di *Ophrys benacensis* in provette sterili (foto S. Pierce)



## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

### La coltivazione e il ripopolamento delle orchidee

Alla fine dell'estate i tuberi dormienti delle orchidee vengono tolti dai loro contenitori sterili e trasferiti in terriccio ben drenante all'interno di piccoli vasi collocati in serra.

Nel corso dell'inverno, a temperature fino a  $-10^{\circ}\text{C}$  in assenza di umidità eccessiva (una combinazione che può fare marcire le foglie e le radici), le piantine non solo sopravvivono, ma crescono e producono una nuova rosetta di foglie.

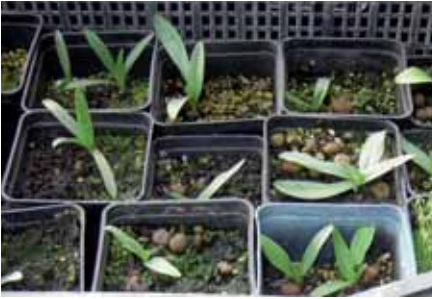
In estate, come già detto, la pianta perde le foglie e per evitare danni deve essere mantenuta in condizioni asciutte, simulando la siccità

estiva: durante questo periodo la pianta sopravvive come tubero, mentre nuove foglie iniziano a crescere in autunno. La tempistica qui brevemente descritta in termini generali, può variare leggermente a seconda della specie.

Le orchidee sono estremamente sensibili al disturbo: ad ogni trasferimento dalle capsule sterili alle provette, poi ai vasi, e infine al suolo, circa la metà delle piante prodotte muore. Tassi di mortalità estremamente alti si verificano anche per le giovani piante presenti in natura e questo è uno dei motivi per cui le orchidee producono



Tuberi di *Ophrys benacensis* poco prima del trapianto in terriccio (foto S. Pierce)



Piante di *Ophrys benacensis* in crescita durante l'inverno (foto S. Pierce)



Pianta di tre anni di *Ophrys benacensis* (foto S. Pierce)



Fioritura in cattività di *Ophrys benacensis* per la prima volta al mondo, presso il CFA nell'aprile 2010 (foto S. Pierce)



*Ophrys sphegodes* riprodotto *ex situ* in fioritura presso il CFA (foto S. Pierce)

decine di migliaia di semi in ciascun frutto. Nonostante questa perdita apparentemente rilevante, per specie molto rare si possono produrre in ogni caso abbastanza individui per rinvigorire la popolazione di origine. È questo il caso della popolazione di *Ophrys benacensis* sul Monte Barro, costituita nel 2006 da solo 10 individui e oggi, grazie alla propagazione *ex situ*, aumentata in modo sostanziale con la messa a dimora di 75 nuove piante.



*Ophrys benacensis* restituita alla natura nel Parco Monte Barro (foto S. Pierce)



## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

### Il progetto ORCHIS

Semi di *Cypripedium calceolus* prima della messa *in vitro* (foto S. Pierce)



Pianta di *Coeloglossum viride* poco prima della messa a dimora nel Parco delle Orobie Bergamasche (foto S. Pierce)



Pianta di un anno di *Gymnadenia conopsea* (foto S. Pierce)



Il Progetto ORCHIS (*Orchid Restocking and Conservation for Higher altitude Indigenous Species*) ha avuto come obiettivo la riproduzione *ex situ* e il ripopolamento in natura di orchidee alpine e sub-alpine, con particolare riferimento al territorio delle Alpi Orobie nel Parco delle Orobie Bergamasche. Il progetto ha avuto notevole successo permettendo tra l'altro la messa a punto e l'ottimizzazione del metodo di germinazione dell'**orchidea bianca** (*Pseudorchis albida*)<sup>4</sup>, mai riprodotta in cattività in precedenza. Altre specie chiave studiate e propagate sono state la **scarpetta di Venere** (*Cypripedium calceolus*), la **nigritella comune** (*Nigritella nigra* ssp. *rhellicani*) e il **testicolo di volpe** (*Coeloglossum viride*). Complessivamente sono state riprodotte da seme e impiegate per il ripopolamento di popolazioni naturali ben 9.000

<sup>4</sup> Pierce S. & Cerabolini B.E.L. 2011. Asymbiotic germination of the White Mountain Orchid (*Pseudorchis albida*) from immature seed on media enriched with complex organics or phytohormones. *Seed Science and Technology* 39(1): 199-203.





*Pseudorchis albida*  
(foto S. Pierce)



Impollinazione a  
mano di *Cypripedium*  
*calceolus* da parte  
dell'autore  
(foto P. Arrigoni)



Aiuola didattica presso il  
Rifugio Alpe Corte  
(BG; foto S. Pierce)

piante di 14 specie di orchidee<sup>5</sup> (v. immagine di copertina). Il progetto ha affrontato una serie di problemi legati alle orchidee spontanee: ha compreso approfondimenti sui problemi d'impollinazione e si è prefisso di proteggere le orchidee dal disturbo antropico educando la popolazione. Ciò è stato fatto attraverso la realizzazione di "aiuole didattiche" principalmente nei pressi di alcuni **rifugi CAI** nel Parco delle Orobie Bergamasche, ma anche nel Parco Monte Barro. Tali aiuole sono state costruite utilizzando sia orchidee sia "specie compagne", sempre riprodotte da seme durante lo svolgimento del progetto: così facendo si possono osservare facilmente non solo le orchidee, ma anche la vegetazione in cui normalmente vivono. La messa a dimora delle orchidee nella aiuole accanto ai rifugi potrà anche essere d'aiuto a tutti coloro che pur conoscendo e apprezzando le piante in genere e le vegetazioni delle nostre montagne, vogliono approfondire la conoscenza delle orchidee imparando anche a riconoscerle. I rifugi interessati sono mostrati nella mappa riportata in terza di copertina nella presente pubblicazione.

<sup>5</sup> *Anacamptis morio*, *A. pyramidalis*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Goodyera repens*, *Gymnadenia conopsea*, *G. odoratissima*, *Nigritella nigra* ssp. *rhellicani*, *Orchis provincialis*, *Ophrys apifera*, *O. benacensis*, *O. spehogodes*, *Pseudorchis albida*, *Serapias vomeracea*.



## PARCO DELLE OROBIE BERGAMASCHE

### Il Parco delle Orobie Bergamasche

Il Parco delle Orobie Bergamasche è un parco montano forestale. Con una superficie di circa 70.000 ettari, rappresenta la più grande area ad elevata naturalità tra i parchi regionali lombardi. Comprende il versante meridionale delle Orobie, costituito da imponenti rilievi montuosi che si stagliano fino a oltre 3.000 metri d'altitudine, regno delle aquile, degli stambecchi e di panorami mozzafiato.

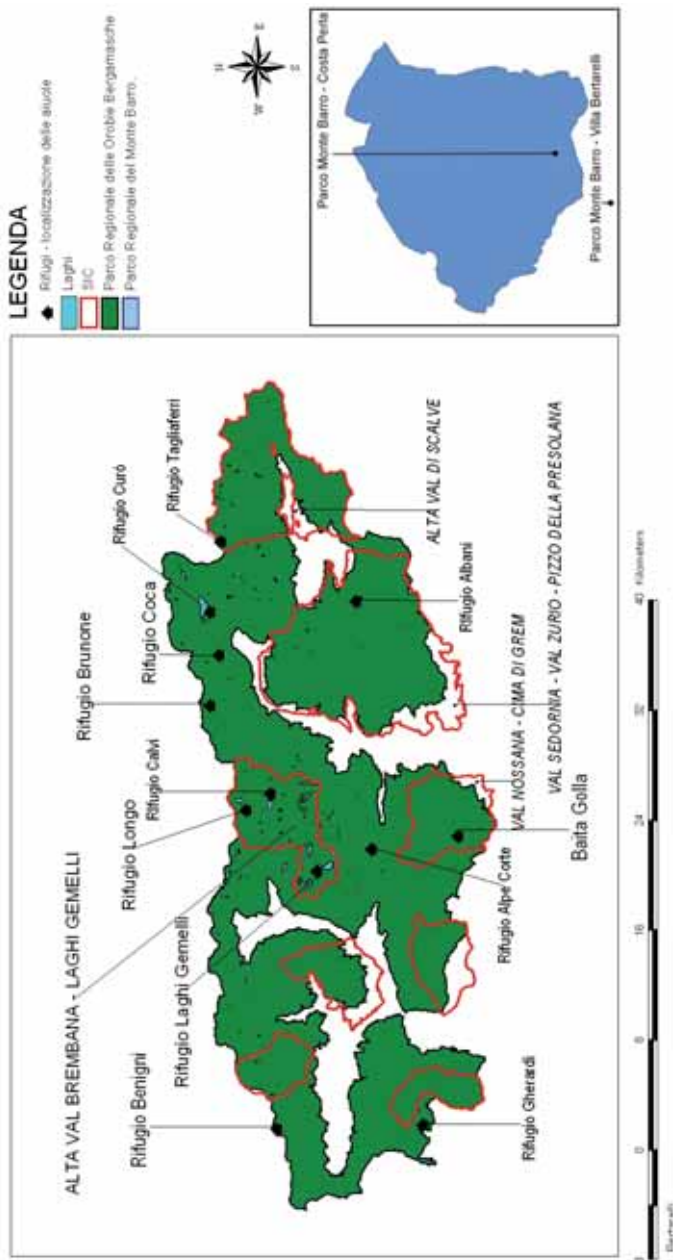
Amministrativamente comprende parte dei territori delle Comunità Montane della Valle Seriana, della Val di Scalve e della Val Brembana, per un totale di 44 comuni. La flora e la fauna presentano un assortimento invidiabile, frutto delle caratteristiche uniche del Parco come la varietà delle sue esposizioni, la ricchezza delle sue acque superficiali e le sue notevoli variazioni altimetriche.

Nel cuore del Parco delle Orobie Bergamasche, le cascate del Serio, con 315 metri di dislivello e 10 mila metri cubi d'acqua provenienti dal Lago del Barbellino, a quota 1.750, compiono un triplice salto di 166, 74 e 75 metri, terminando nelle acque del fiume Serio, la cui portata aumenta fino a 6 metri cubi d'acqua al secondo.



# Localizzazione delle Aiuole Didattiche presso i Rifugi del Parco Orobie Bergamasche e nel Parco Monte Barro

## - Il Progetto ORCHIS -



Cartina dei rifugi CAI dove si trovano le aiuole realizzate nel corso del progetto ORCHIS (D. Turri)

