

Ecologia, distribuzione e valutazione della liana esotica *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi, Fabaceae, in Ticino

Master Thesis

Author(s):

Pron, Sebastiano

Publication date:

2006

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-005256409>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Ecologia, distribuzione e valutazione della liana esotica *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi, Fabaceae, in Ticino

Lavoro di diploma di Sebastiano Pron
Semestre estivo 2006



Dipartimento di Scienze Ambientali del Politecnico Federale di Zurigo

Supervisione: Prof. Dr. Andrea Gigon, ETH Zurigo,
Guido Maspoli, Direttore del giardino botanico Isole di Brissago,
Serge Buholzer, Stazione di ricerca Agroscope Reckenholz-Tänikon, Zurigo

Riassunto

La comparsa di neofite invasive in Svizzera, cioè piante esotiche introdotte dopo il 1500 d.C. che si propagano facilmente e causano danni alla biodiversità, alla salute e/o all'economia, è un tema che ormai da anni è discusso in modo critico non solo da esperti del settore, ma anche dall'opinione pubblica.

Il presente lavoro si occupa della neofita invasiva *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi (= *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C.K.Schneid.), Fabaceae. È originaria dall'Asia orientale e molto invasiva soprattutto nel sudest degli USA, dove viene chiamata "Kudzu". In Insubria la presenza della *Pueraria* è segnalata da alcuni decenni; ma non sono ancora state svolte delle ricerche specifiche.

1. In Ticino, in sette transetti (totale ca. 100 km) lungo il lago Maggiore e quello di Lugano, sono state trovate 24 stazioni di *Pueraria* e cinque nella vicina Italia (sette >1000m², dieci da 100 a 1000m² e 12 fino a 100m²). In ogni stazione è stata compilata una lista delle specie vegetali e delle caratteristiche geomorfologiche. La superficie coperta di *Pueraria* e la distanza tra le stazioni sono state calcolate con GIS (sistema informativo geografico). Tutti questi dati sono stati inseriti in un database FileMaker.
2. Il 75% delle stazioni è esposto tra SO e SE e si trova a meno di 300m di quota. Tutte si trovano nelle regioni più calde dell'Insubria (temperatura media annua ca. 11°C). Gran parte delle stazioni è a meno di 15 m da abitazioni e strade e a meno di 200m dal lago. In 20 stazioni sono stati trovati resti di rifiuti vegetali, probabilmente l'origine delle piante di *Pueraria*.
3. Gli habitat della *Pueraria* sono zone aperte, disturbate, ai margini del bosco. Grazie alla capacità di modificare l'ambiente e di integrazione fisiologica, la *Pueraria* è in grado di sopravvivere anche nel bosco e su suoli poco profondi dove non può sviluppare le radici.
4. Secondo le analisi del suolo di sei stazioni, la *Pueraria* può crescere su suoli con pH(KCl₂) da 3 a 8 alla superficie. Grazie alla simbiosi con i batteri di *Rhizobium*, la *Pueraria* può quasi raddoppiare la concentrazione di azoto nel suolo (da -1 a -6 cm) rispetto ad una situazione di controllo.
5. La *Pueraria* si propaga quasi esclusivamente in modo vegetativo gettando nuove radici ai nodi dei rami in contatto con il terreno. I semi possiedono un tegumento impermeabile; il tasso di germinazione è di ca. il 10% in 72 giorni.
6. La *Pueraria* cresce, secondo le misurazioni a Caslano e Magliaso, fino a 26 cm al giorno. Tra aprile e luglio è stata misurata una crescita media di 8.8 cm al giorno. In un anno i rami possono raggiungere in media 15m di lunghezza. Nel corso di parecchi anni la *Pueraria* può anche arrampicarsi fino a più di 20 m su alberi che può far crollare sotto il peso del fogliame soprattutto se è bagnato.
7. Da ogni nodo che ha gettato radici, l'anno successivo possono crescere fino a 30 rami nuovi di parecchi metri di lunghezza in tutte le direzioni; inoltre i rami si possono diramare ad ogni nodo nuovo.
8. In un esperimento di germinazione, dopo 7 giorni, la lunghezza dei fusticini e delle radichette di crescita (*Lepidium sativum*) trattati con estratto acquoso di foglie di *Pueraria* era soltanto l' 1% risp. Il 23% di quelli di controllo. (Sostanze allelopatiche in *Pueraria*?)

9. In base a 9 rilievi fitosociologici svolti a Caslano il numero di specie che si trova sotto la Pueraria (6-9 in 4 m²) è molto inferiore a quello sullo stesso terreno nel vicino prato o nel bosco non coperti da Pueraria (20-25 in 4 m²). I valori indicativi di continentalità e di luce sono minori sotto la Pueraria (l'indice di superficie fogliare LAI è 5.9), mentre quelli di temperatura sono maggiori.
10. Sotto la Pueraria sono stati catturati a Caslano e Magliaso in totale 187 individui di artropodi (in 40 trappole Barber esposte 24 ore) e nel bosco adiacente 262; il numero rispettivo di taxa è di 12 contro 17. Glomeridi e millepiedi, che si nutrono di stame, sono più numerosi sotto la Pueraria, mentre acari, carabidi, formiche e collemboli sono meno numerosi rispetto al bosco.

È probabile che in Ticino l'area occupata dalla Pueraria crescerà esponenzialmente e il riscaldamento globale in corso ne favorirà sempre maggiormente l'espansione. In Insubria ha un grande potenziale di crescita e può quindi danneggiare localmente la biodiversità e causare alti costi di contenimento. Basandosi su criteri ben definiti bisogna controllarla e possibilmente eliminarla dove invade strade, binari o giardini e minaccia specie ed ecosistemi rari. Misure urgenti a livello politico ed economico devono inoltre essere prese, soprattutto per interrompere la diffusione della Pueraria da parte dell'uomo.

Ökologie, Verbreitung und Bewertung der exotischen Liane *Pueraria lobata* (Willd) Ohwi (Fabaceae) im Tessin

Zusammenfassung

Das Vorkommen invasiver Neophyten in der Schweiz, also von Pflanzenarten, welche nach dem Jahr 1500 eingeführt/engesleppt worden sind, sich in der Natur stark ausbreiten und Schäden für die Biodiversität, menschliche Gesundheit und/oder Wirtschaft verursachen, ist bereits seit einigen Jahren Gegenstand einer kritischen Debatte unter Experten, aber auch in der Öffentlichkeit.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem invasiven Neophyten *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi (= *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C.K.Schneid.), Fabaceae. Er stammt aus Ostasien und ist sehr invasiv, vor allem im Südosten der USA, wo er "Kudzu" genannt wird. In Insubrien ist das Vorkommen der *Pueraria* (auch Kopoubohne genannt) seit einigen Jahrzehnten bekannt, aber bisher wurden noch keine wissenschaftlichen Untersuchungen über sie durchgeführt.

1. Im Tessin wurden in sieben Transekten (total ca. 100 km) entlang des Lago Maggiore und des Lago di Lugano 24 Vorkommen der *Pueraria* gefunden und fünf im angrenzenden italienischen Gebiet (sieben >1000m², zehn zwischen 100 und 1000m², zwölf bis 100m²). An jedem Vorkommen wurde eine Liste der Pflanzenarten und der geomorphologischen Gegebenheiten erstellt. GIS erlaubte, die mit *Pueraria* bedeckte Fläche und die Entfernung zwischen den Vorkommen zu erfassen; alle diese Daten kamen dann in eine FileMaker Datenbasis.
2. 75% aller Vorkommen liegen zwischen SW und SO und unterhalb 300 m Höhe. Alle befinden sich in den wärmsten Gegenden Insubriens (mittlere Jahrestemperatur ca. 11° C). Die meisten Vorkommen liegen weniger als 15 m von Gebäuden und Strassen und weniger als 200 m vom See entfernt. An 20 Vorkommen wurden Reste von pflanzlichem Abfall gefunden, was wahrscheinlich die Entstehung der *Pueraria*-Vorkommen erklärt.
3. Die Habitats der *Pueraria* sind offene, gestörte und am Waldrand gelegene Gebiete. Dank ihrer Fähigkeit, die Umwelt zu verändern und dank der physiologischen Integration, kann *Pueraria* auch im Wald und auf flachgründigem Boden, wo sie keine Wurzel entwickeln kann, überleben.
4. Gemäss Bodenanalysen an sechs Wuchsorten kann die *Pueraria* auf Böden mit pH(KCl₂) von 3 bis 8 an der Oberfläche wachsen. Dank der Symbiose mit Rhizobium-Bakterien kann *Pueraria* die Konzentration von Stickstoff im Boden (in -1 bis -6 cm) um fast das Doppelte gegenüber einer Vergleichsfläche erhöhen.
5. Die *Pueraria* breitet sich fast ausschliesslich vegetativ aus, indem sie neue Wurzeln an den Knoten der auf dem Boden liegenden Sprosse bildet. Die Samen haben eine undurchlässige Schale; die Keimungsrate beträgt ca. 10% in 72 Tagen.
6. *Pueraria* kann, gemäss Messungen in Caslano und Magliaso bis zu 26 cm pro Tag wachsen. Zwischen April bis Juli wurde ein durchschnittliches Wachstum von 8,8 cm pro Tag gemessen. In einem Jahr können die Zweige eine Länge vom durchschnittlich 15 m erreichen. Im Laufe mehrerer Jahre kann *Pueraria* mehr als 20 m hoch auf Bäume klettern, die dann unter dem Gewicht des Laubwerks, vor allem wenn es nass ist, einstürzen können.

7. Aus jeden Sprossknoten, der Wurzel geschlagen hat, können im folgenden Jahr bis zu 30 neue Sprosse von mehreren Metern Länge in jede Richtung wachsen; zudem können aus jedem neuen Knoten weitere Sprosse abgehen.
8. In einem Keimungsexperiment war nach 7 Tagen die Länge der Sprosse und der Würzelchen, welche mit einem wässrigen Extrakt aus Puerariablättern behandelt worden waren, 1% bzw. 23% der Länge von Keimlingen ohne den Extrakt. (Allelopathische Substanzen in Pueraria?)
9. Gemäss 9 pflanzensoziologischen Aufnahmen in Caslano ist die Anzahl der unter der Pueraria wachsenden Arten (6-9 auf 4 m²) viel geringer als auf dem gleichen Boden in einer anliegenden nicht mit der Pueraria bedeckte Wiese oder im Wald (je 20-25 auf 4 m²). Die Kontinentalitäts- und die Lichtzahl sind unter Pueraria kleiner (der Blattflächeindex LAI beträgt 5,9); dagegen sind die Zeigerwerte für Temperatur grösser.
10. Unter der Pueraria wurden bei Caslano und Magliaso insgesamt 187 Arthropoden-Individuen gefangen (in 40 Barberfallen im Laufe von 24 Stunden) und 262 im benachbarten Wald; die entsprechende Anzahl Artengruppe beträgt 12 bzw. 17. Saftkugler und Tausendfüssler, die sich beide von Streu ernähren, sind zahlreicher unter Pueraria, während die Anzahl der Milben, Laufkäfer, Ameisen und Springschwänze geringer ist als im Wald

Die durch die Pueraria bedeckte Fläche im Tessin dürfte exponentiell wachsen und die aktuelle globale Erwärmung wird je länger je mehr ihre Ausbreitung fördern. In Insubrien besitzt sie also ein grosses Wachstumspotential und kann daher der Biodiversität auf lokaler Ebene schaden und hohe Bekämpfungskosten verursachen. Man muss sie also gemäss genau definierten Kriterien unter Kontrolle halten und wenn möglich beseitigen, vor allem dort, wo sie sich auf Strassen, Schienen oder Gärten verbreitet oder seltene Arten und Ökosysteme bedroht. Es müssen also auf politischer und wirtschaftliche Ebene dringend Massnahmen ergriffen werden, vor allem um der weiteren Ausbreitung der Pueraria durch den Menschen ein Ende zu setzen.

Ecology, distribution and evaluation of the exotic liana *Pueraria lobata* (Willd) Ohwi (Fabaceae) in southern Switzerland

Summary

The occurrence of invasive alien species in Switzerland (i.e. plants that were intentionally or accidentally introduced after 1500, propagate profusely and cause harm to biodiversity, health and/or the economy) has long been a source of critical discussion between experts and also the public at large.

This study is on the invasive alien species *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi (= *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C.K.Schneid.), Fabaceae. It originates in East Asia and is very invasive, especially in the south-eastern USA where it is named „Kudzu“. In southern Switzerland, the occurrence of *Pueraria* has been known for some decades but, up to now, no scientific studies have been carried out.

1. In Ticino (southern Switzerland), seven transects (totalling approx. 100 km) revealed 24 stands of *Pueraria* along the lakes Maggiore and Lugano and five in the bordering Italian area (seven >1000m², ten between 100 and 1000m², twelve <100m²). For each stand, a list of the plant species and the geomorphological characteristics was made. Using GIS the areas covered by *Pueraria* and the distances between the stands were assessed. All these data were then entered into a FileMaker Database.
2. 75% of all stands lie between SW and SE and below 300 m a.s.l. All are in the warmer regions of southern Switzerland (average annual temperature approx. 11° C). Most stands are less than 15 m away from houses and roads and less than 200 m from the lake. In 20 stands the remains of plant waste were found, which probably also accounts for the occurrence of *Pueraria*.
3. The *Pueraria* habitats are open, disturbed, and on the edge of forests. Due to its capability of changing the environment and physiological integration, *Pueraria* is able to survive in frosts and on shallow soil where its roots cannot develop properly.
4. According to soil analyses at six growth locations, *Pueraria* can grow on soils with pH(KCl₂) of 3 to 8 in the top soil. Due to the symbiosis with *Rhizobium* bacteria, *Pueraria* can raise the concentration of nitrogen compounds in the soil (-1 to -6 cm) to almost double that of a control area.
5. *Pueraria* propagates almost only vegetatively by developing new roots at the nodes of the shoots lying on the soil. The seeds have an impermeable husk and a germination rate of approx. 10% in 72 days.
6. According to measurements in Caslano and Magliaso, *Pueraria* can grow up to 26 cm per day. Between April and July an average growth rate of 8.8 cm per day was measured. In a year, the branches can reach an average length of 15 m. Over a period of years, *Pueraria* can climb more than 20 m onto trees, which then break under the weight of the foliage, especially when wet.
7. From each node that has developed roots, 30 new branches of several meters length can grow in all directions. Furthermore, from each *new* node, further shoots can sprout.
8. In a germination experiment, after 7 days, the length of the young shoots and roots of cress (*Lepidium sativum*) treated with *Pueraria* leaf extract was only 1% resp. 23 % of those not treated. (Alleopathic substances in *Pueraria*?)

9. According to nine phytosociological relevés in Caslano, the number of species growing under *Pueraria* (6-9 per 4 m²) is much less than on the same soil in an adjacent meadow or forest not covered by *Pueraria* (each having 20-25 per 4 m²). The average indicator values for continentality and light are lower under *Pueraria* (leaf area index 5.9); in contrast the temperature indicator values are higher.
10. Near Magliaso, under *Pueraria*, a total of 187 arthropods were caught (in 40 Barber traps in 24 hours) and 262 in the neighbouring forest. The corresponding number of taxa amounts to 12 resp. 17. Glomerida and myriapoda, both feeding on litter, are more numerous under *Pueraria*, while the number of mites, beetles, ants and springtails is less than in the forest.

The area covered by *Pueraria* in southern Switzerland will probably grow exponentially and the ongoing global warming will further expedite its distribution. There is a large growth potential in southern Switzerland that can damage local biodiversity and cause high costs for control and eradication. *Pueraria* must therefore be kept under control taking into account specifically defined criteria and, if possible, be eradicated especially where it occurs on roads, rails or gardens or threatens rare species and ecosystems. It is therefore very important to take measures on a political and economic level, in particular to bring an end to the dispersal of *Pueraria* by man.

Ringraziamenti

Molte persone hanno collaborato in vari modi alla buona riuscita del presente lavoro, ma in particolare voglio ringraziare il mio referente, il Prof. Dr. Andreas Gigon che fin dalle primissime fasi del lavoro mi ha sempre attentamente seguito, consigliato e trasmesso il suo entusiasmo. Sotto la sua guida ho lavorato con piacere e ho imparato molto.

Ringrazio anche i miei due correferenti, Guido Maspoli e Serge Bucholzer per le preziose informazioni fornite e il sostegno ricevuto.

Importanti informazioni riguardo alla stazioni segnalate di Pueraria mi sono state fornite da Beat Bäumler e Ernico Banfi che ringrazio sinceramente.

Per il preziosissimo aiuto fornito in laboratorio un caloroso grazie va a Rose Trachsler Marilyn e Gaschen che si sono sempre dimostrate molto disponibili e attente alle mie richieste.

Ringrazio Daniele Ferrari e Alberto Morandi per avermi dato la possibilità di pubblicare degli articoli sulla Pueraria.

Un prezioso aiuto mi è stato fornito da Riccardo Rossinelli del comune di Caslano che lasciando crescere indisturbata la Pueraria sul terreno presso la fornace mi ha permesso di svolgere diversi importanti esperimenti, impossibili su altre stazioni.

Un grazie anche allo studio Ferretti Bottani per avermi fornito gratuitamente alcune mappe catastali che ho utilizzato per i rilievi delle stazioni di Pueraria.

Per le traduzioni in tedesco e in inglese ringrazio Franco Locatelli e Catherine Palmer.

Infine un grandissimo grazie va a mio papà Franco e a mia mamma Nadia che non solo mi hanno aiutato a svolgere diversi esperimenti per questo lavoro, ma soprattutto mi hanno sempre sostenuto nel corso di tutti gli studi. A voi voglio dedicare questo traguardo che senza il vostro aiuto non avrei mai raggiunto.

Indice

1	Introduzione.....	11
1.1	Ipotesi per il lavoro	12
2	La Pueraria lobata.....	13
2.1	Nomenclatura.....	13
2.2	Descrizione.....	14
2.3	Origine e distribuzione	15
3	Materiali e metodi	16
3.1	Definizioni e abbreviazioni.....	16
3.2	Identificazione delle stazioni attraverso segnalazioni, mappe climatiche e ricerca sul terreno.....	16
3.3	Rilievo dettagliato delle stazioni di Pueraria.....	17
3.4	Metodi di misura della crescita (esperimenti e osservazioni).....	18
3.5	Metodi di valutazione per il potenziale allelopatico della Pueraria	20
3.6	Analisi del suolo.....	21
3.7	Analisi della vegetazione nelle stazioni di Pueraria.....	22
3.8	Cattura di artropodi terrestri.....	23
4	Risultati	24
4.1	Caratteristiche stazioni.....	24
4.2	Chimica del suolo.....	27
4.3	Potenziale allelopatico della Pueraria	30
4.4	Propagazione da semi e vegetativa	30
4.5	Crescita della Pueraria nelle stazioni di Caslano e Magliaso.....	31
4.6	Vegetazione delle stazioni di Pueraria	33
4.7	Influsso della Pueraria sugli artropodi terrestri	40
5	Discussione.....	42
5.1	Come si propaga la Pueraria?.....	42
5.2	Dove cresce la Pueraria?.....	43
5.3	Danni alla biodiversità.....	44
5.4	La crescita provoca costi di gestione	46
5.5	Sviluppo passato e scenari futuri	47
6	Elementi per la gestione della Pueraria in Ticino.....	49
7	Bibliografia.....	52
8	Allegati	
8.1	Mappe climatiche	
8.2	Risultati cattura artropodi	
8.3	Articoli pubblicati	
8.4	Scheda informativa della CPS-SKEW sulla Pueraria	
8.5	Database File Maker	
8.6	DVD con dati e fotografie	

(34) delle neofite in Svizzera sono poi considerate invasive e sono elencate nella Lista Nera (20) e nella “Waltch-List” (14) (Gigon & Weber, 2005). Esse corrispondono a poco più dell’1% di tutte le specie in Svizzera e tra di esse troviamo la *Pueraria lobata*.

A cavallo tra la Svizzera e la vicina Italia, l’Insubria riveste un ruolo molto particolare a livello climatico e quindi anche della vegetazione. Essa si trova sul versante sud delle Alpi ed il paesaggio è peculiare per la presenza di tre grandi laghi e di ripidi pendii. Essa comprende la regione attorno ai laghi di Lugano, di Como e del lago Maggiore ed è conosciuta per essere una lingua umida della regione submediterranea. Il clima è caratterizzato da abbondanti precipitazioni estive, alte temperature, piccole escursioni termiche, numerosi giorni torridi durante l’estate ed inverni miti. Queste caratteristiche unite al riscaldamento registrato negli ultimi decenni hanno condotto ad un cambiamento della vegetazione (Klötzli *et al.*, 1996). Sempre più specie esotiche sempreverdi (laurofile) sono riuscite a crescere e propagarsi anche al di fuori dei giardini dove venivano coltivate (Walther, 2000a). Tutte queste particolarità relative al Ticino e all’Insubria in generale, rendono questo territorio particolarmente vulnerabile all’inserimento di specie esotiche e quindi al pericolo che alcune si trasformino in specie invasive; tra queste specie c’è la *Pueraria lobata*.

1.1 Ipotesi per il lavoro

Dato che fin’ora non sono mai state svolte ricerche specifiche riguardo alla *Pueraria* in Insubria, il presente lavoro ha come obiettivo principale quello di ottenere una panoramica dei diversi aspetti legati alla presenza di questa neofita e di valutarne il potenziale invasivo. Dovendo svolgere molti esperimenti ed osservazioni differenti, non è stato possibile approfondire nessun aspetto in particolare: si spera però che le informazioni ottenute possano servire quale punto di partenza per futuri studi a riguardo. Gli aspetti più importanti che si è voluto rilevare riguardano la distribuzione attuale della specie, i fattori più importanti che ne limitano la diffusione e l’impatto su vegetazione, fauna ed economia. A tale scopo sono state formulate le seguenti ipotesi di lavoro:

1. La *Pueraria* si propaga solo vegetativamente
2. Il fattore limitante per la diffusione è il clima caldo
3. Il tipo di suolo non influenza la crescita della *Pueraria*
4. Animali e piante indigene vengono danneggiati dalla *Pueraria*

Il risultato di questo lavoro non vuole comunque essere unicamente un’insieme di dati scientifici rivolto agli specialisti, ma anche uno strumento per il controllo di questa liana rivolto a tutti coloro che devono affrontare il problema.

2 La Pueraria lobata

2.1 Nomenclatura

Il genere *Pueraria* comprende 15 specie e ha origine nel sud ovest dell'Asia. È interessante sapere che il nome deriva dal nome del botanico svizzero Marc Nicolas Puerari (1766-1845). La maggior parte delle specie del genere *Pueraria* ha una distribuzione limitata e non è molto conosciuta, con eccezione della *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi. Questa specie, semplicemente *Pueraria* in italiano, è conosciuta in gran parte del globo con il nome Kudzu, dal suo nome in giapponese. Non è chiaro se la *Pueraria lobata* sia un'unica specie con diverse varietà o se sotto questo nome si raggruppano diverse specie. Esistono tre opinioni a riguardo (Tab. 1); nel presente lavoro, conformemente all' *Index synonymique de la flore de Suisse et territoires limitrophes* (Aeschimann & Heitz, 2005), verrà utilizzato il nome *Pueraria lobata*.

Tab. 1 Nomenclatura per le tre diverse opinioni riguardo alla classificazione della *Pueraria lobata* (Keung, 2002)

Tre specie	<i>P. montana</i> (Lour.) Merr.	<i>P. lobata</i> (Willd.) Ohwi	<i>P. thomsonii</i> Benth.
Tre varietà (van der Maesen)	<i>P. montana</i> var. <i>montana</i>	<i>P. montana</i> var. <i>lobata</i> (Willd.) Maesen e Almeida	<i>P. montana</i> var. <i>chinensis</i> (Ohwi) Maesen e Almeida
Due specie	<i>P. montana</i> (Lour.) Merr	<i>P. lobata</i> subsp. <i>lobata</i>	<i>P. lobata</i> subsp. <i>Thomonii</i> (Benth.) Osashi e Tateishi

La letteratura riguardo alla *Pueraria* è ricca di sinonimi che testimoniano l'importanza che questa specie ha avuto fin dal passato e ci aiutano a capire la storia della sua diffusione (Fig. 2).



Fig. 2, il carattere cinese *ge* è identico al carattere giapponese per la parola *Kudzu*, e quindi si desume che la pianta fu usata dapprima in Cina ed inseguito fu esportata in Giappone (Keung, 2002).

Tra i sinonimi del nome scientifico troviamo: *Dolichos montanus* (Lour.), *Dolichos lobatus* Willd., *Dolichos hirsutus* (Thunb.), *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C. Schneider, *Pueraria thunbergiana* (Sieb. And Zucc.) Benth.

Negli U.S.A. viene comunemente chiamata Kudzu, ma esistono tanti altri nomi come: mile-a-minute vine, foot-a-night vine, the vine that ate the south. Questi nomi fanno riferimento alla grandissima velocità di crescita e al vasto territorio occupato dalla *Pueraria* nel sudest degli Stati Uniti.

2.2 Descrizione

La Pueraria è una liana rampicante perenne della famiglia delle leguminose (Fabaceae). Le foglie decidue sono alternate e composite, con tre foglioline bi- o trilobate del diametro massimo di 20 cm (Fig. 3).



Fig. 3 Sinistra: foglia di Pueraria composta con tre foglioline. Centro: fiore di Pueraria. Destra: baccelli (foto dell'autore).

Le foglie sono leggermente pubescenti dal verde chiaro al verde scuro, leggermente più chiare nella pagina inferiore. I giovani fusti sono pelosi del diametro di 1-1.5 cm e in condizioni ottimali possono crescere fino a 30cm al giorno e 30m all'anno (Keung, 2002; Mitich, 2000; USDA Forest Service, 2002). Si avvolgono attorno a qualsiasi pianta (compresi altri rami di Pueraria) e oggetto creando un intrico molto fitto e difficilmente penetrabile. Lungo i rami sono presenti a distanza \pm regolare dei nodi da ognuno dei quali cresce una foglia al termine di un picciolo lungo da 3 a 30 cm. Da ogni nodo può svilupparsi una diramazione, formando un nuovo ramo che può a sua volta diramarsi ancora. Al termine del primo anno di crescita i fusti diventano più legnosi e scuri. I fusti che si arrampicano verticalmente su altre piante possono raggiungere un diametro di 10 cm. Dai nodi dei rami che strisciano in contatto con il terreno si possono sviluppare delle radici. L'anno successivo alla radicazione si può interrompere il collegamento con la pianta madre. In questo modo la Pueraria genera delle nuove piantine che sono geneticamente identiche (cloni) alla pianta madre. Oltre che tramite stoloni, la propagazione vegetativa può avvenire a partire dai rizomi e dalle radici avventizie. L'apparato radicale è molto esteso e può raggiungere una profondità di 3 m (SE-EPPC, 2000). La Pueraria accumula una grande quantità di riserve di carboidrati in grosse radici tuberose che riescono a superare 3 m di lunghezza e i 100 kg di peso (Munger, 2002).

Alla fine dell'estate la Pueraria produce dei racemi (10-20cm) ognuno con 30-80 fiori profumati ricchi di nettare, dal rosa pallido al violetto intenso (Fig. 3). Dopo la fioritura si sviluppano dei baccelli pelosi, appiattiti, all'interno dei quali possono trovarsi da 3 a 8 semi simili a piccoli fagioli dal diametro di 2-3 mm.

2.3 Origine e distribuzione

La Pueraria è originaria dell'Asia orientale temperata, ma grazie all'uomo si è diffusa su tutti i continenti (Fig. 4).



Fig. 4 Distribuzione mondiale della Pueraria (EPPO, 2005a)

In Cina, dove si pensa abbia avuto origine, la Pueraria fa parte della cultura da più di due millenni (Mitich, 2000) e infatti è citata in diversi libri antichi cinesi. Essa veniva utilizzata per confezionare abiti, quale pianta medicinale, quale alimento, quale pianta da foraggio, quale materiale per intrecciare cesti, per controllare l'erosione del suolo e arricchire terreni poveri di azoto (Keung, 2002). Anche in Giappone la Pueraria ha conosciuto diversi usi in campo medicinale, alimentare e tessile. In particolare, quest'ultimo si è sviluppato notevolmente in Giappone, dove gli abiti di Pueraria sono diventati noti per la loro durabilità e resistenza. Dove la Pueraria è meglio conosciuta però non sono i luoghi d'origine, ma negli USA dove è stata importata nel 1876 dal Giappone in occasione dell'esposizione centennale di Filadelfia. Inizialmente la Pueraria venne coltivata nei caldi stati del sudest come pianta da pergolato e come foraggio per il bestiame. A partire dagli anni '30 la coltivazione di Pueraria è stata incentivata per controllare l'erosione dei suoli e in dieci anni sono state piantate milioni di piantine nel sudest degli USA. A causa della mancanza di antagonisti e della sua rapida crescita, ha coperto rapidamente vastissimi territori e nel 1970 è stata ufficialmente classificata come erba infestante (weed). Inseguito, nel 1999 è stata dichiarata erba infestante nociva (Federal noxious weed). Secondo l'ISSG (2005a) la Pueraria nel sudest degli USA ha invaso 20'000 – 30'000 km² e si stima causi ogni anno mezzo miliardo di spese dovute ai danni all'agricoltura e alle misure di contenimento.

Oggi giorno la Pueraria è stata inserita nella lista delle 100 specie invasive più pericolose al mondo (ISSG, 2005b).

In Europa la presenza della Pueraria è segnalata solo da alcuni decenni in Italia e sud della Svizzera, dove esistono alcune decine di popolamenti relativamente piccoli.

3 Materiali e metodi

3.1 Definizioni e abbreviazioni

CPS/SKEW	Commissione svizzera per la conservazione delle piante selvatiche.
EPPO	Organizzazione europea e mediterranea per la protezione delle piante (European and Mediterranean Plant Protection Organisation).
ISSG	Il gruppo di specialisti di specie invasive (Invasive Species Specialist Group) è parte della Commissione di sorveglianza delle specie (Species Survival Commission) dell'IUCN.
IUCN	<i>International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources</i> (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) conosciuto semplicemente come <i>World Conservation Union</i> .
Lista Nera	Lista delle neofite che palesemente in Svizzera causano danni a livello di diversità biologica, di salute pubblica e/o di economia. La diffusione di queste specie deve essere impedita.
Neofite	Dal greco <i>neo</i> =nuovo e <i>phyton</i> =pianta. Sono piante esotiche introdotte volontariamente o involontariamente dall'uomo dopo il 1500 d.C. in regioni dove in precedenza non si trovavano e che si sono inselvatichite. Piante introdotte prima del 1500 d.C. e che si sono inselvatichite sono dette <i>archeofite</i> .
Neofite invasive	Neofite che si stabiliscono facilmente e si propagano facilmente in natura e che causano o che hanno il potenziale per causare danni a livello di diversità biologica, di salute pubblica e/o di economia. Queste specie in Svizzera figurano su una Lista Nera o sulla cosiddetta Watch-List.
Watch-List	Lista delle neofite che in Svizzera hanno il potenziale di provocare danni e/o hanno provocato danni nei paesi limitrofi e che devono essere sorvegliate.

3.2 Identificazione delle stazioni attraverso segnalazioni, mappe climatiche e ricerca sul terreno

Il primo lavoro svolto è stato quello di visitare e controllare tutte le stazioni segnalate nella lista del Centro dati sulla flora svizzera (<http://www.zdsf.ch>) (allegati). La ricerca di nuove stazioni è poi proseguita a partire dalle stazioni trovate, andando a cercare negli immediati dintorni là dove era più probabile che la Pueraria potesse crescere. I criteri che hanno guidato questa ricerca sono stati: l'esposizione, il tipo di terreno e la vicinanza con abitazioni e lago. In caso di un probabile avvistamento della Pueraria (anche con binocolo), il sito è poi stato visitato direttamente.

Per allargare ulteriormente la zona di ricerca della Pueraria senza dover fare ricerche a tappeto, impraticabili per motivi di tempo, sono state generate alcune mappe climatiche del Ticino (allegati) con il programma *Atlas der Schweiz 2.0* tenendo conto dei parametri temperatura e soleggiamento che secondo la letteratura e le stazioni trovate influenzano la distribuzione della Pueraria. Le ricerche di nuove stazioni sono state concentrate su tre

zone calde dell'Insubria centrale: la regione di Locarno, Lugano e Verbania (Fig. 5). In particolare sono stati percorsi i seguenti transetti per un totale di ca. 100 km: Ascona – Ronco s. Ascona (Via Gottardo Madonna), Ascona – Porto Ronco (Via Cantonale e via Moscia), Tenero – Ascona (pista ciclabile lungo il lago), Magadino – Dirinella (Via Cantonale), Luino – Pino (Corso Europa), tutta la riva nord del Ceresio in territorio ticinese, Luino – Laveno (strada provinciale 69), Verbania – Fondotoce (Via Paolo Troubetzkoy).

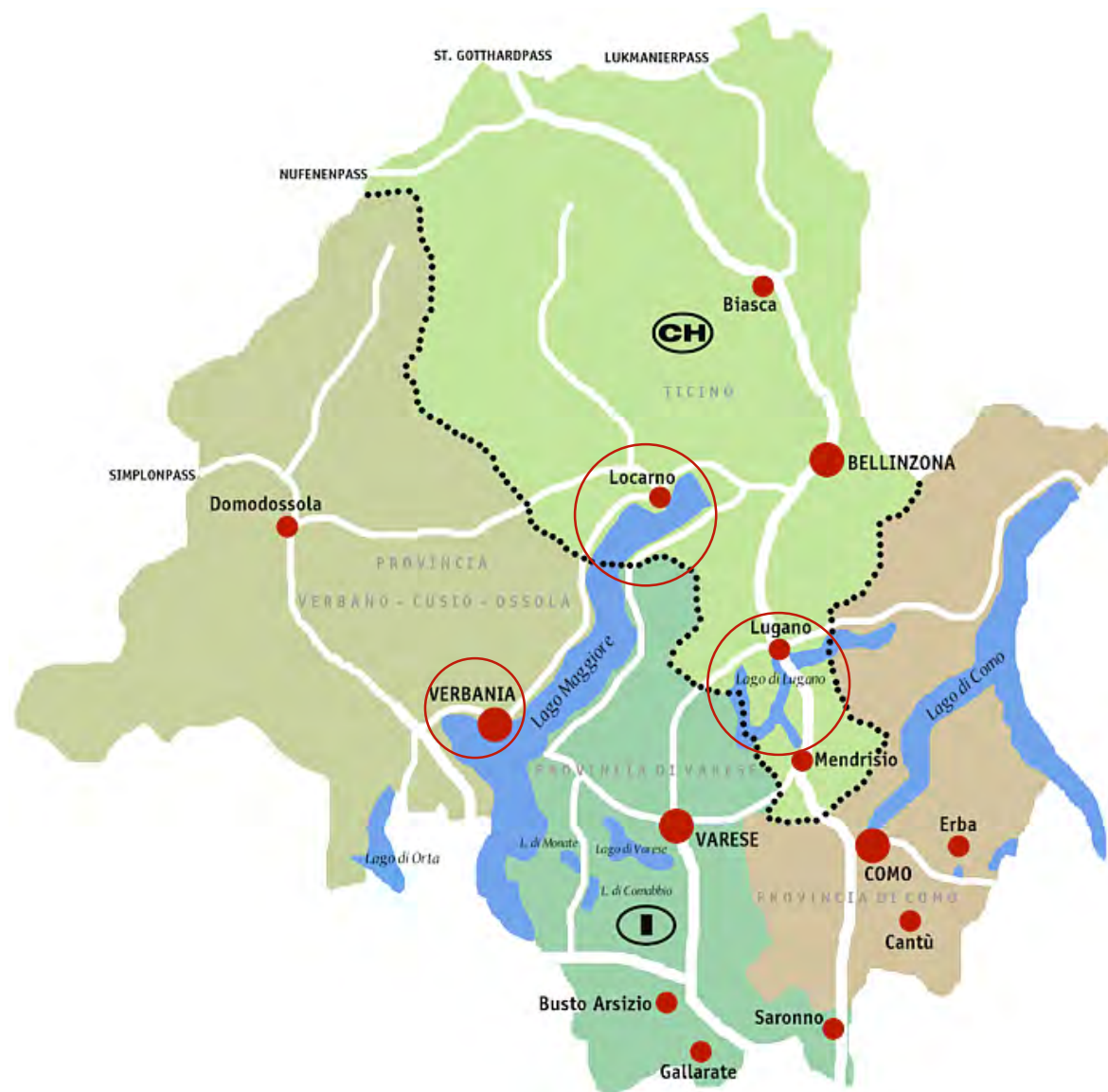


Fig. 5 La Pueraria è stata ricercata nell'Insubria centrale sulle sponde del lago nelle regioni di Locarno, Lugano e Verbania (cerchi vuoti).

Infine, visto che la distribuzione della Pueraria dipende anche da fattori antropici, difficilmente prevedibili, sono stati pubblicati due articoli informativi su “la Regione Ticino” e la “Rivista di Lugano” per far conoscere la pianta alla popolazione e ricevere segnalazioni riguardo a stazioni avvistate o conosciute.

3.3 Rilievo dettagliato delle stazioni di Pueraria

In ogni stazione sono stati rilevati i seguenti parametri: l'esposizione media, la pendenza media (clinometro), le dimensioni della superficie coperta (decametro), diametro

massimo rami e radici visibili di Pueraria, altezza massima raggiunta dai rami di Pueraria, presenza di discariche vegetali, grado di copertura e vitalità della Pueraria.

In base ai parametri rilevati e alle testimonianze di proprietari, inquilini e abitanti delle zone dove è stata trovata la Pueraria è stata fatta una stima degli anni di presenza della specie.

In ogni sito sono state scattate delle fotografie e fatti degli schizzi con l'estensione della macchia e la posizione di eventuali oggetti particolari.

Si è tentato anche di utilizzare un ricevitore GPS (Garmin GPSmap CS) per definire dettagliatamente il perimetro delle stazioni, ma data l'insufficiente precisione dell'apparecchio (± 7 m) si è rinunciato a questa possibilità.

Altitudine e coordinate delle stazioni di Pueraria sono state misurate a partire da carte nazionali estratte dal sito <http://www.swissinfo-geo.org/>. Per i comuni di Caslano, Agno, Croglio e Magliaso sono state messe a disposizione le carte catastali dallo Studio d'ingegneria Ferretti-Bottani. Le cartine nazionali e le carte catastali sono state inseguito importate nel programma ArcGis 9 dove sono state georeferenziate. Inseguito è stato possibile, utilizzando lo schizzo fatto in loco e le foto aeree (Google Earth e www.sanday.ch), segnare sulle cartine i poligoni con i popolamenti di Pueraria. Una volta disegnati i poligoni, il programma permette di calcolare automaticamente l'area.

Tutti i dati sopracitati sono stati inseriti in un database utilizzando il programma file Maker Pro 8 (Allegati).

A Caslano e Magliaso è stato fatto un profilo del terreno sotto la Pueraria seguendo il metodo descritto in Gigon *et al.* (2004).

3.4 Metodi di misura della crescita (esperimenti e osservazioni)

3.4.1 Misurazione della velocità di crescita dei rami

Sono stati scelti in modo casuale all'interno di un perimetro definito 14 giovani rami di Pueraria a Caslano e 10 a Magliaso. Questi sono stati demarcati con un'etichetta colorata e numerata. Periodicamente è stata misurata la lunghezza dei rami demarcati a partire dalla base (Fig. 6A).

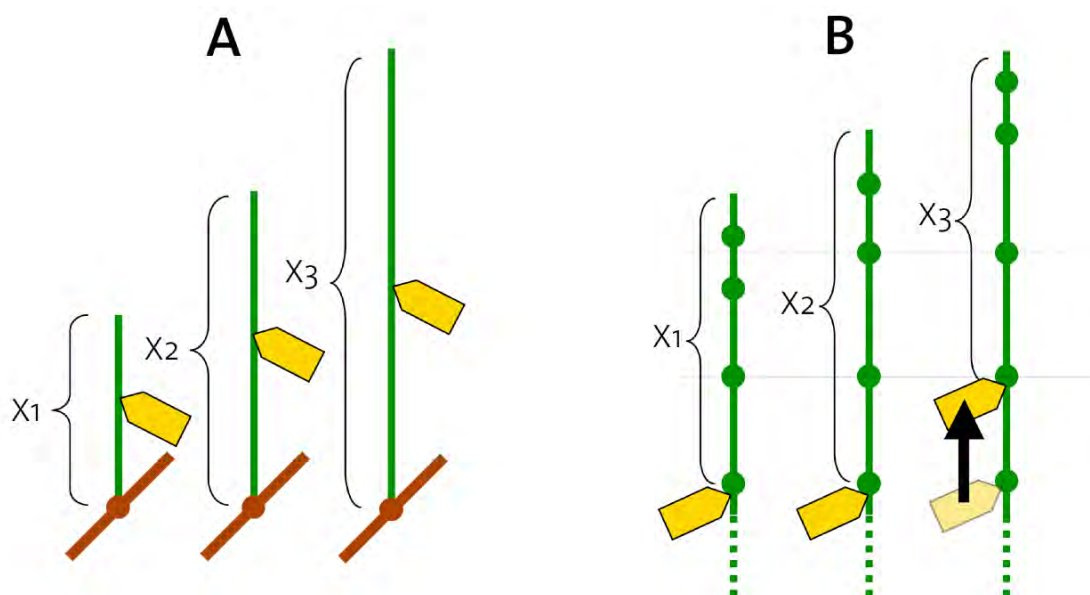


Fig. 6 Metodi misura velocità di crescita dei rami di Pueraria. A: misura totale della lunghezza del ramo nuovo a partire dalla diramazione con il ramo vecchio. B: misura relativa della lunghezza del ramo nuovo a partire dal nodo demarcato con l'etichetta. Quando si sposta l'etichetta per ritrovarla più facilmente nell'intreccio dei rami si deve tenere in considerazione la lunghezza dell'internodo (freccia nera).

Questo tipo di misurazione totale dei rami è stata possibile solo fino all'inizio di luglio, inseguito l'intrico di Pueraria è divenuto così denso e fitto da impedire la misurazione senza evitare il rischio di spezzare i rami. A partire da luglio la velocità di crescita è stata rilevata misurando solo la variazione di lunghezza dei rami a partire dal terzultimo internodo (Fig. 6B). In base a misurazioni precedentemente svolte è stato infatti notato che durante la crescita si allungano in modo significativo soltanto gli ultimi due internodi a partire dall'apice, mentre gli altri una volta sviluppati, non si allungano più.

3.4.2 Osservazione rami, radici, foglie e fiori

Per cercare di stimare da quanto tempo è presente la Pueraria sono state cercate e sezionate grosse liane e radici tuberose alla ricerca di anelli annuali (USDA Forest Service, 2002) (Fig. 7). Per mettere in risalto le pareti cellulari lignificate, sottili sezioni di radici e liane (1-2mm) sono state dapprima bagante superficialmente con HCl (10%) ed inseguito con una soluzione di Floroglucina ($C_6H_6O_3$) e etanolo (Wanner, 2004).



Fig. 7 Sezione di una grossa liana legnosa (sinistra) e di una radice tuberosa (destra) di Pueraria. In entrambe sono visibili degli anelli annuali (?).

È stata osservata la presenza di eventuali danni alle radici e foglie da parte di antagonisti. Inoltre la superficie delle foglie di quattro quadrati (40x40 cm) scelti casualmente all'interno della macchia di Magliaso è stata misurata con il LI-3100 Area Meter. Le stesse foglie sono state pesate fresche ed essiccate.

Per finire sono stati osservati i fiori ed in particolare la loro posizione relativamente alla macchia di Pueraria.

3.4.3 Misurazione della crescita vegetativa

A marzo sono stati raccolti a Caslano e Magliaso alcuni rami e radici sopravvissuti al gelo. Tre rami legnosi, con un diametro di ca. 1-1.5 cm, sono stati tagliati ad una lunghezza di 30 cm e depositi orizzontalmente in un vaso con i nodi a contatto con il terreno. Per proteggerli dal freddo sono stati ricoperti con uno strato di 2cm di segatura e lasciati in giardino a Vezia (TI) in un luogo riparato rivolto a sud.

Una grossa radice legnosa è stata estratta dal terreno a Caslano e interrata in un vaso da giardino alla fine dell'inverno. Anche questa, per proteggerla dal gelo, è stata ricoperta con uno strato di segatura.

Un'altra radice legnosa, dalle dimensioni leggermente maggiori, alla quale era attaccato un tubero di ca. 30 cm è stata estratta a Magliaso a fine aprile e piantata in un grosso vaso.

Inoltre sono stati ricavati 20 pezzi di ramo da 30 cm da diversi giovani rami tagliati a Caslano. Questi pezzi sono quindi stati deposti all'aperto direttamente sulla terra in un luogo soleggiato, ma al riparo dal vento, uno a fianco dell'altro. Il terreno è quindi stato lasciato in condizioni naturali senza essere bagnato artificialmente.

Lo stesso esperimento è stato ripetuto due volte (inizio luglio e inizio agosto) utilizzando al posto di rami nuovi, rami legnosi di un anno con nodi dai quali spuntavano sottili radici. Lo sviluppo di radici e la crescita vegetativa di tutti questi rami e queste radici sono stati osservati quantitativamente ogni settimana.

3.4.4 Germinazione e crescita pianticelle

Durante il mese di novembre 2005 sono stati raccolti a Magliaso e Caslano dei semi di *Pueraria* poi conservati all'asciutto e all'oscuro fino ad aprile. Scartati i semi visibilmente rovinati, sono stati scelti casualmente 40 semi. 20 sono stati scarificati con un taglierino praticando un'incisione nel tegumento da polo a polo. Tutti i semi sono stati quindi messi in quattro capsule di Petri il cui fondo era ricoperto da due dischetti di carta da filtro imbevuta con acqua distillata. Ogni capsula di Petri, contenente dieci semi, due scarificati e due no, è stata quindi coperta con l'apposito coperchio e lasciata a temperatura costante di 20-22° con cicli di luce naturale. Lo stato di ogni capsula è stato controllato quotidianamente ed è stata aggiunta acqua distillata qualora fosse necessario. I germogli spuntati sono stati trapiantati in una casetta separata in terra da giardino e più tardi in vasetti singoli più grandi sistemati all'esterno in un luogo soleggiato.

3.5 Metodi di valutazione per il potenziale allelopatico della *Pueraria*

3.5.1 Esperimento con crescita (*Lepidium sativum*)

Il 1 maggio sono state raccolte a Caslano 22 g di foglie fresche, le quali sono state triturate in un mortaio fino ad ottenere una poltiglia. Questa è stata poi depositata in un filtro di carta attraverso il quale sono stati fatti filtrare 2l d'acqua distillata. Il filtrato così ottenuto è stato quindi utilizzato per innaffiare 200 semi di *Lepidium sativum* depositati in un'apposita capsula di Petri (Krebs, 1993). Parallelamente altri 200 semi di *Lepidium sativum* sono stati innaffiati con acqua distillata. Dopo sette giorni è stata misurata la lunghezza della radice e del fusto di ognuno (Steubing & Fangmeier, 1992).

Altri due campioni, ognuno con 200 semi di *Lepidium sativum*, sono stati depositati il 26.07.06 in due vasetti separati; uno con terra raccolta a Caslano sotto la *Pueraria*, l'altro con terra raccolta a Caslano in un terreno vicino privo di *Pueraria*. Dopo quattro giorni si è misurato il fusto e la radice di ogni individuo. I risultati della misurazione sono quindi stati analizzati con il programma JMP 5.

3.5.2 Quadrato di suolo liberato

A Caslano sono stati demarcati tre quadrati di terreno 2 m x 2 m; uno in una zona dove non è mai cresciuta *Pueraria*, gli altri due in una zona dove la *Pueraria* cresce da almeno 20 anni. I tre quadrati demarcati sono stati scelti in modo che il tipo di terreno e l'esposizione fosse il più simile possibile. Un quadrato dove cresceva la *Pueraria* e quello al di fuori della macchia, sono stati lasciati indisturbati fino al momento delle misure, mentre sul terzo tutti i rami e le radici superficiali di *Pueraria* presenti sono stati tagliati ed estirpati il 7.05.06. A scadenza regolare i nuovi rami di *Pueraria* che dall'esterno

invadevano il quadrato liberato, sono stati tagliati per mantenere libero il terreno demarcato. Il 24.07.06 sono state notate le specie di piante cresciute all'interno dei tre quadrati.

3.6 Analisi del suolo

Tra il 12 ed il 14 aprile sono stati prelevati dei campioni di suolo in cinque stazioni di Pueraria (Caslano, Magliaso, Ascona, Ronco sopra Ascona e Locarno). In ogni stazione sono stati raccolti 16 campioni secondo lo schema della Fig. 8. I campioni, di 100cm³ sono stati estratti utilizzando un cilindro di alluminio (5x5 cm) che veniva piantato nel terreno liberato dallo strato di stame, cioè a 1 cm di profondità. Una volta raccolti, i campioni sono stati immediatamente messi al sole ad essiccare, inseguito sono stati setacciati per dividere la terra fine (particelle < 2 mm di diametro) dallo scheletro (> 2 mm) e pesati. Per le successive analisi chimiche è stata utilizzata unicamente la terra fine.

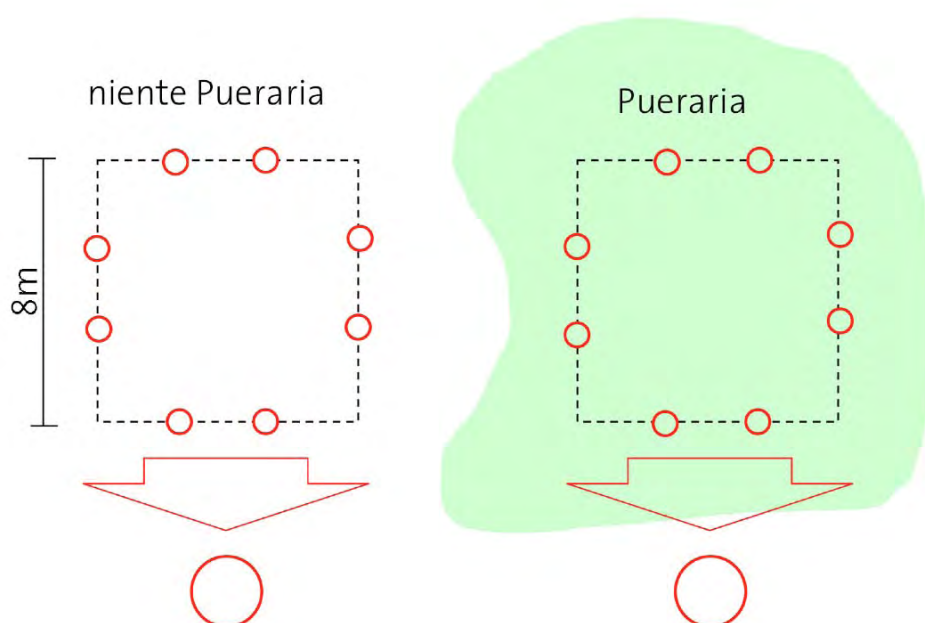


Fig. 8 Schema di raccolta dei campioni di suolo. In ogni stazione sono stati demarcati due quadrati 8m x 8m, uno dove si trova Pueraria uno dove invece non cresce. Per ogni quadrato sono stati prelevati otto campioni (cerchi piccoli). I campioni di ogni quadrato sono stati poi uniti a formare un campione misto (cerchio grande).

3.6.1 pH

Per ogni campione misto sono stati pesati 10g di terra fine ai quali sono stati aggiunti 25ml di CaCl₂ (0.01 mol). Ogni miscuglio è stato quindi agitato e lasciato a riposo per sei ore. Inseguito con un pHmetro elettronico è stato misurato il pH.

3.6.2 K, PO₄-P

Per ogni campione misto sono stati presi 5g di terra fine i quali sono stati aggiunti 50ml di CH₃COONH₄. Le soluzioni così ottenute sono state messe in un agitatore per un'ora ed inseguito filtrate con un filtro di carta (LS 17 ½).

Una parte del filtrato così ottenuto è stata utilizzata per determinare il contenuto totale di fosforo. A tale scopo è stato impiegato l'apparecchio FIAstar 5000 Analyser.

Il resto del filtrato è stato diluito 1:10 con una soluzione allo 0.5% di LaCl_3 . L'assorbimento della lunghezza d'onda a 766,5nm dell'estratto diluito è quindi stata misurato con lo SpectrAA 240 FS per determinare il contenuto di Potassio.

Per dettagli dei metodi vedi Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst- Wein- und Gartenbau *et al.* (1996).

3.6.3 $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$

Per ogni campione misto sono stati presi 10g di terra fine ai quali sono stati aggiunti 50ml di CaCl_2 (0.01 mol). Le soluzioni così ottenute sono state messe in un agitatore per un'ora ed inseguito filtrate (filtro LS 17 ½).

Il nitrato e l'ammonio contenuti nel filtrato sono stati inseguito determinati fotometricamente con il FIAstar 5000 Analyser.

Per dettagli dei metodi vedi Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst- Wein- und Gartenbau *et al.* (1996).

3.7 Analisi della vegetazione nelle stazioni di Pueraria

È stato fatto un elenco delle specie di piante che crescono in ogni macchia di Pueraria visitata tra il 30 maggio ed il 10 agosto. I nomi delle specie sono secondo Lauber & Wagner (2001).

A Caslano tra il 27 e il 30 sono stati inoltre eseguiti rilievi fitosociologici secondo il metodo di Braun-Blanquet (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). I rilievi sono stati svolti sul confine tra la macchia di Pueraria e il prato (Fig. 9).

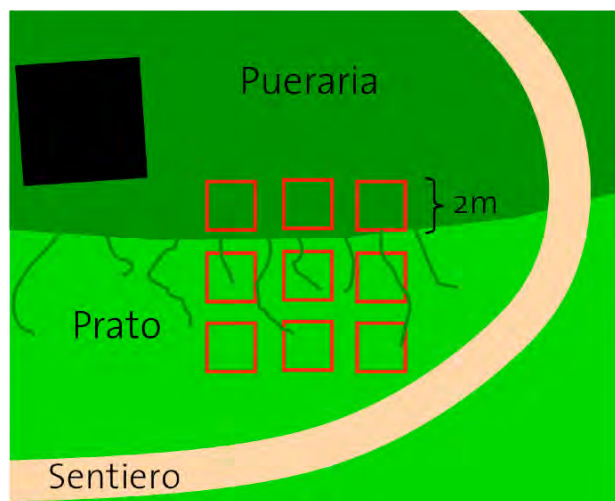


Fig. 9 Cartina dei rilievi fitosociologici alla stazione di Caslano. È stata rilevata la vegetazione di nove quadrati 2m x 2m.

I valori rilevati sono stati analizzati utilizzando un apposito foglio di lavoro Excel (Gigon *et al.*, 2004). Tramite questo è stato pure possibile fare un'analisi dei valori di bioindicazione (Zeigerwerte) secondo Landolt (1977).

3.8 Cattura di artropodi terrestri

Gli artropodi terrestri sono stati catturati secondo il metodo descritto da Gigon *et al.* (2004), utilizzando dei barattoli di plastica del diametro di 6 cm inseriti orizzontalmente anche nel terreno in pendenza con il bordo a filo con la superficie del terreno e una capsula di Petri sostenuta da tre legnetti quale copertura di protezione. Dal momento che si tratta di una sorta di esperimento preliminare, si è deciso di non utilizzare un liquido per uccidere gli artropodi catturati.

Ha posto particolari problemi la scelta delle zone in cui piazzare i campioni di controllo. Alcune zone esaminate sono infatti talmente ricche di neofite da non poter essere prese come riferimento (p.e. bosco di *Quercus rubra* a Magliaso e Croglia). Inoltre deve essere tenuta in considerazione la diversa resistenza al movimento degli artropodi causata dalla superficie del terreno (Raumwiderstand). A tale scopo, in ogni habitat è stata raccolto tutto lo strame e la vegetazione (esclusi alberi e arbusti >50 cm) presente all'interno di quattro quadrati (40cm x 40cm) scelti casualmente. Il materiale, raccolto e suddiviso per strato (0-2cm; 2-5cm; >5cm), è stato inseguito essiccato e pesato.

In base a queste considerazioni si è potuto fare solo una misurazione definitiva che si è svolta a Caslano il 5 luglio. Sono state piazzate dieci trappole sotto la Pueraria, dieci nel prato davanti alla macchia e dieci nel bosco (associazione *Orno-Ostryon*) ad est della stazione, tutte zone con esposizione e terreno simili. Dopo 24 ore si è proceduto alla raccolta dei barattoli e al conteggio diretto degli artropodi catturati, i quali sono stati liberati vicino alla zona di cattura. La suddivisione in taxa e l'analisi sono come descritto in Gigon *et al.* (2004). Per l'identificazione di alcuni artropodi è stato inoltre utilizzato il manuale di Gibb & Oseto (2006).

Visto che si è riusciti a svolgere solo una misurazione definitiva e che comunque si devono considerare tutte le misurazioni una sorta di esperimento preliminare, nel capitolo risultati sono stati considerate anche cinque altre misurazioni svolte in precedenza a Caslano e Magliaso tra il 24 aprile e il 29 maggio 2006. Pur non trattandosi di misurazioni ideali, esse sono utili per avere un'idea generale dell'influsso della Pueraria sugli artropodi terrestri.

4 Risultati

4.1 Caratteristiche stazioni

4.1.1 Localizzazione e descrizione delle stazioni di Pueraria

A sud delle Alpi, nella regione dell'Insubria presa in esame, sono state trovate e studiate 29 stazioni di Pueraria (Fig. 10). Esse sono situate tra i 198m (livello del Lago Maggiore) fino oltre i 400m con una media situata a ca. 300m di altitudine. Inoltre è stata visitata anche una stazione a Zurigo a 520m di altitudine.

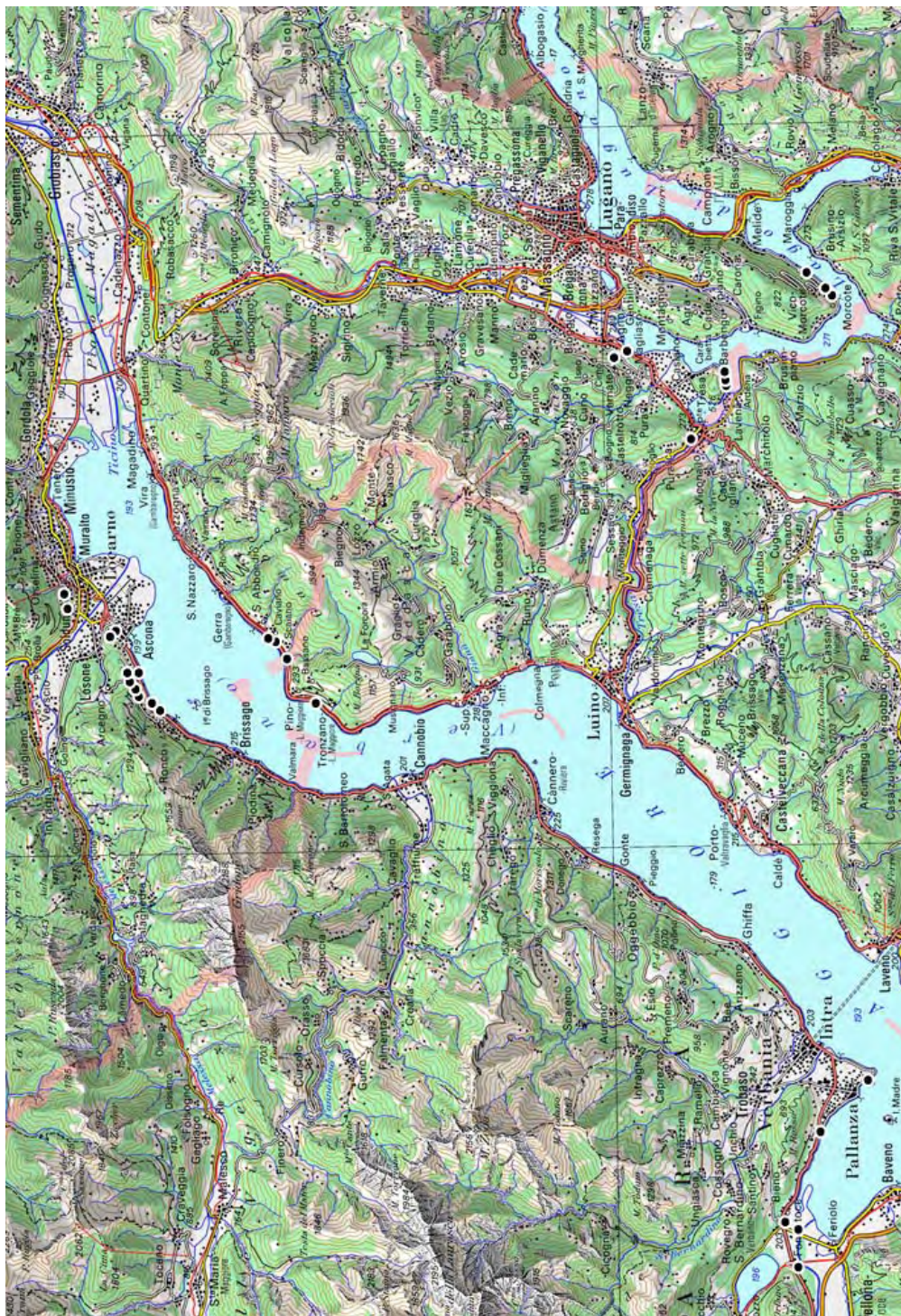


Fig. 10 Cartina della Regione dell'insubria presa in esame con le 29 stazioni di Pueraria trovate.

L'esposizione delle stazioni di Pueraria è chiaramente il versante sud (il 75% delle stazioni è situata tra SE e SO) con alcune eccezioni spostate verso E o O (Fig. 11).

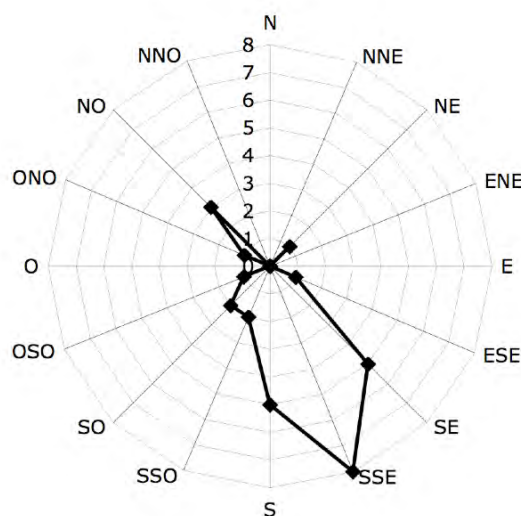


Fig. 11 Esposizione delle stazioni di Pueraria nell'Insubria (n=29). La distanza dei punti dal centro della figura indica il numero di stazioni che hanno l'esposizione indicata.

La pendenza media delle stazioni è di 34° con però una grande varianza dovuta all'eterogeneità dei valori inter- e intra-stazione. Infatti in alcuni casi la morfologia delle stazioni è tale che sono presenti varie esposizioni ed inoltre tra le stazioni si passa da terreni quasi orizzontali a muraglioni verticali.

L'area coperta da Pueraria varia da un massimo di 6500 m^2 a Magliaso ad un minimo di 10 m^2 ad Ascona in località Moscia. L'area media coperta dalla Pueraria nelle stazioni è di ca. 890 m^2 . Si contano 7 stazioni grandi ($>10000 \text{ m}^2$), 10 stazioni medie ($100-10000 \text{ m}^2$) e 12 stazioni piccole (fino a 100 m^2).

Il grado di copertura della Pueraria è molto variabile e passa dal 5 al 100% (con però fino a 6 strati di foglie e rami sulla stessa superficie), con una media vicina al 50%. Questi valori sono da relativizzare in quanto tra la prima e l'ultima stazione visitata sono trascorsi 72 giorni durante i quali la Pueraria ha continuato a crescere.

La vitalità è stata definita in base alla copertura annua massima: $<50\%$ = piccola vitalità, $50-99\%$ = vitalità media, 100% con però da 1 a 6 strati di foglie e rami = grande vitalità. In 17 stazioni su 29 la vitalità della Pueraria è giudicata media, in nove stazioni la vitalità è piccola, mentre solo nelle restanti tre è grande.

La distanza media tra le stazioni di Pueraria e la strada carrozzabile è di soli 5m. Quasi tutte le stazioni si trovano infatti immediatamente a fianco di una strada o a poca distanza. Lo stesso vale per la distanza dalle abitazioni che in media è di poco superiore agli 11m. La Pueraria non è mai molto lontana neanche dal lago. Solo quattro stazioni si trovano a più di un chilometro in linea d'aria. Tralasciando queste, la distanza media dal lago è di 184m.

Per quello che riguarda invece la distanza minima tra le stazioni si passa da un minimo di soli 20 m ad un massimo di circa 3km. Le stazioni non sono distribuite uniformemente all'interno delle zone visitate, ma occorrono in gruppi. Quando due stazioni sono a meno di 1 km di distanza una dall'altra oppure una terza stazione dista meno di 1 km da entrambe, sono state considerate stazioni satellite e formano un unico gruppo. Con questo criterio si giunge a distinguere 9 gruppi di stazioni e solo quattro su 29 occorrono isolate da tutte le altre.

In 20 stazioni su 29 (69%) sono state osservate tracce \pm evidenti di resti di discariche vegetali. Si tratta principalmente di luoghi ai margini del bosco facilmente raggiungibili dove la gente getta i resti vegetali del proprio giardino.

4.1.2 Clima

Tutte le stazioni di Pueraria in Ticino si trovano nelle regioni con maggior soleggiamento del cantone. Le stazioni del Locarnese sono le più soleggiate, con una media reale fra le 2100 le 2200 h di sole all'anno. Quelle nel Luganese sono poco meno soleggiate con una media tra le 2000 e le 2100 ore all'anno (Meteo Svizzera, 2001).

Tutte le stazioni di Pueraria in Ticino si trovano nelle regioni più calde del cantone e di conseguenza della Svizzera. La temperatura annuale media risulta essere di 11-12°C (Institut für Kartographie, 2004). La stazione di Zurigo risulta avere una temperatura media annua sensibilmente inferiore che si attesta attorno agli 8°C. Questo valore corrisponde alla media delle temperature minime mensili dal 1961 al 1990 per Locarno e Lugano (Meteo Svizzera, 2002).

La temperatura media minima mensile per il mese più freddo (gennaio) relativa alle regioni in cui si trovano le stazioni risulta essere più alta rispetto al resto del cantone attestandosi tra 0 e 4°C. Le precipitazioni nelle stazioni in Ticino sono abbondanti e raggiungono valori medi superiori ai 1500mm/anno (a Zurigo 1100mm) (Fig. 12).

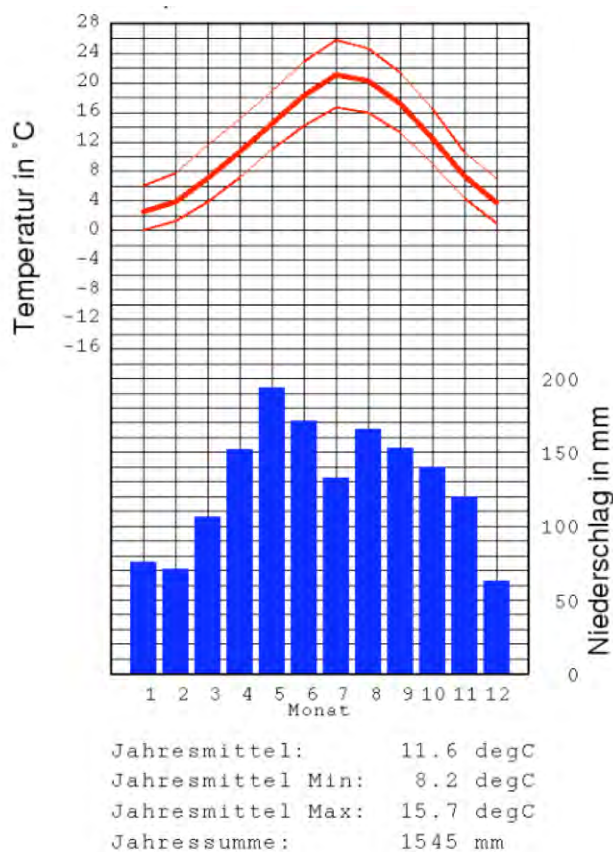


Fig. 12 Diagramma climatico di Lugano (276 m.s.l.m.). I valori sono delle medie basate sul periodo normale di riferimento 1961-1990. Nella parte superiore i diagrammi riportano la media mensile delle temperature massime, medie e minime giornaliere. Nella parte inferiore sono indicate le precipitazioni mensili medie (Meteo Svizzera, 2005a).

Dall'inizio delle prime misurazioni fino alla fine degli anni '60 i giorni di gelo a Lugano erano abbastanza comuni. Da allora gli inverni miti sono diventati più frequenti, aumentando di conseguenza la durata del periodo vegetativo. Mentre negli anni '50 il periodo vegetativo iniziava a metà marzo e finiva a metà novembre, oggi giorno esso comincia già a metà febbraio e finisce ad inizio dicembre (Walther, 2000b).

4.2 Chimica del suolo

4.2.1 Acidità del suolo

Nelle cinque stazioni prese in esame il pH (CaCl_2) del terreno in superficie (da -1 a -6cm) varia in modo considerevole. Si passa da un minimo di ca. 3 a Ronco sopra Ascona, dove il terreno è siliceo, ad un massimo poco superiore a 7 a Caslano, dove il terreno è calcareo. In generale dove è presente la Pueraria si hanno valori del pH più alti rispetto a dove non c'è. Unica eccezione è data dalla stazione di Ascona al Monte Verità (Fig. 13).

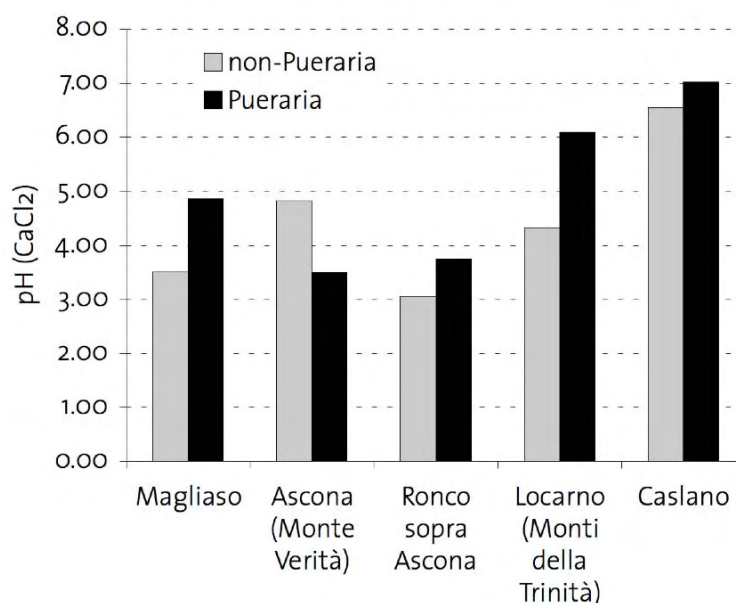


Fig. 13 Acidità del suolo (da -1 cm a -6 cm) in cinque stazioni di Pueraria e in un terreno adiacente dove la Pueraria non cresce.

L'andamento del pH in base alla profondità è stato misurato unicamente a Caslano e Magliaso sotto la macchia di Pueraria (Fig. 14). In quest'ultima stazione si ha una graduale e netta diminuzione del pH che in superficie è vicino a 6 mentre a 50cm di profondità non supera il valore di 4.5. A Caslano si misura un valore più o meno costante di ca. 7.5 lungo tutto il profilo con una lieve tendenza di aumento verso la superficie.

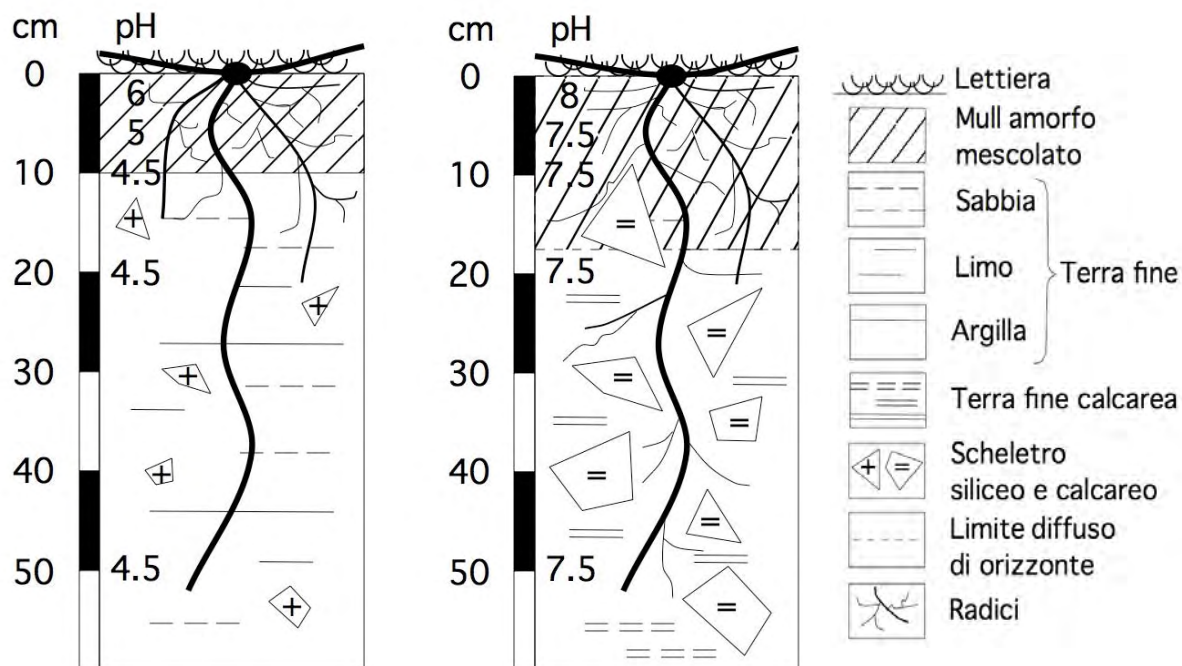


Fig. 14 Profili del suolo effettuati ad aprile sotto la macchia di Pueraria a Magliaso (sinistra) e a Caslano (centro) con legenda (destra).

4.2.2 Contenuti di K, PO₄-P, NH₄-N, NO₃-N nel suolo

Il contenuto totale di NH₄-N e NO₃-N dei campioni di suolo presenta un andamento molto simile a quello del pH con valori più alti in presenza di Pueraria rispetto a dove non c'è (Tab. 2). Unica eccezione ad Ascona, dove avviene il contrario.

I valori del potassio sono maggiori dove si trova Pueraria in tre stazioni su cinque, ed ancora una volta Ascona con l'aggiunta di Caslano, è in controtendenza.

Infine il contenuto totale di PO₄-P è anch'esso sempre maggiore sotto la Pueraria, tranne nella stazione di Caslano dove in assenza di Pueraria si ha una quantità quasi doppia di fosforo nel terreno.

Tab. 2 Tenore di K, PO₄-P, NH₄-N, NO₃-N e N-tot nel terreno delle stazioni di Pueraria alla profondità da -1 a -6 cm. Valori in mg/kg di terra fine.

Luogo raccolta	Data	Copertura Pueraria (%)	K (mg/kg terra fine)	PO ₄ -P (mg/kg terra fine)	NH ₄ -N (mg/kg terra fine)	NO ₃ -N (mg/kg terra fine)	N-tot (mg/kg terra fine)
Magliaso	12-Apr-06	0	10.06	5.52	2.73	24.40	27.13
Magliaso	12-Apr-06	100	28.20	9.72	16.81	47.20	64.01
Ascona (Monte Verità)	13-Apr-06	0	22.14	14.03	11.81	18.80	30.61
Ascona (Monte Verità)	13-Apr-06	10	17.68	21.78	7.83	18.00	25.83
Ronco sopra Ascona	13-Apr-06	0	16.36	9.74	18.89	1.00	19.89
Ronco sopra Ascona	13-Apr-06	30	28.76	11.23	26.93	6.60	33.53
Locarno (Monti della Trinità)	13-Apr-06	0	21.64	13.44	8.17	17.60	25.77
Locarno (Monti della Trinità)	13-Apr-06	100	27.50	45.06	16.61	28.80	45.41
Caslano	17-Apr-06	0	16.60	63.06	19.29	13.60	32.89
Caslano	17-Apr-06	100	10.04	19.77	31.65	25.60	57.25

Dal momento che le radici percepiscono il suolo in base al volume e non al peso, è stato calcolato il tenore di K, PO₄-P, NH₄-N, NO₃-N e N-tot in mg per dm³ di terreno (Tab. 3). Il trend risulta simile anche se le differenze dei valori tra il suolo coperto di Pueraria e non, sono sensibilmente minori. Solo nel caso del potassio contenuto nel suolo della stazione di Locarno si ha un'inversione di tendenza.

Tab. 3 Tenore di K, PO₄-P, NH₄-N, NO₃-N e N-tot nel terreno delle stazioni di Pueraria alla profondità da -1 a -6 cm. Valori in mg/dm³ di terreno.

Luogo raccolta	Data	Copertura Pueraria (%)	K (mg/dm ³ terreno)	PO ₄ -P (mg/dm ³ terreno)	NH ₄ -N (mg/dm ³ terreno)	NO ₃ -N (mg/dm ³ terreno)	N-tot (mg/dm ³ terreno)
Magliaso	12-Apr-06	0	5.53	3.03	1.50	13.42	14.92
Magliaso	12-Apr-06	100	8.99	3.10	5.36	15.05	20.40
Ascona (Monte Verità)	13-Apr-06	0	11.62	7.36	6.20	9.87	16.07
Ascona (Monte Verità)	13-Apr-06	10	9.28	11.44	4.11	9.45	13.56
Ronco sopra Ascona	13-Apr-06	0	6.14	3.65	7.08	0.38	7.46
Ronco sopra Ascona	13-Apr-06	30	11.86	4.63	11.11	2.72	13.83
Locarno (Monti della Trinità)	13-Apr-06	0	13.93	8.65	5.26	11.33	16.59
Locarno (Monti della Trinità)	13-Apr-06	100	13.58	22.25	8.20	14.22	22.42
Caslano	17-Apr-06	0	7.37	27.98	8.56	6.04	14.59
Caslano	17-Apr-06	100	3.26	6.43	10.29	8.32	18.61

Il grado di copertura della Pueraria influisce in maniera significativa sul contenuto totale di azoto (= NH₄-N + NO₃-N) nel suolo (Fig. 15). In assenza di Pueraria si misurano da 20 a 30 mg di azoto per kg di terra fine. All'aumentare della copertura aumenta anche l'azoto, fino ad avere un valore medio superiore a 50 ppm di N con una copertura totale di Pueraria.

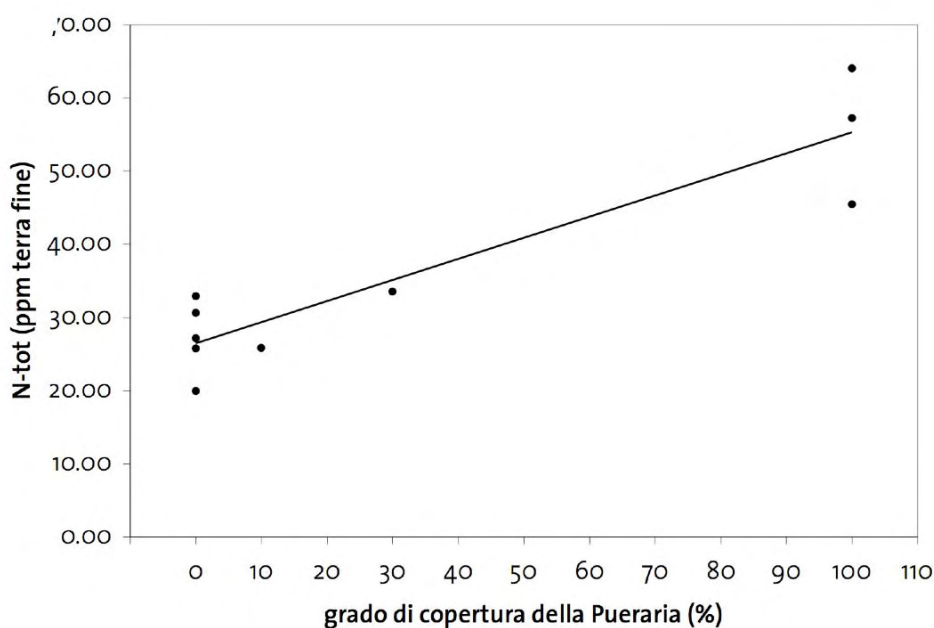


Fig. 15 Relazione tra il contenuto totale di azoto nel suolo e il grado di copertura della Pueraria (n=10, R²=0.846, p < 0.001).

4.3 Potenziale allelopatico della Pueraria

I germogli di crescita (*Lepidium sativum*) cresciuti nei due tipi di terra (Pueraria/ non-Pueraria) mostrano una grande differenza del tasso di germinazione con il 92% su terra normale e il 62% su terra dove si trovava la Pueraria, mentre nessuna differenza significativa di sviluppo del fusticino e della radichetta.

I germogli di crescita nelle capsule di Petri bagnate con acqua deionizzata hanno sviluppato in media, al momento della misurazione, un fusticino di 1.46 cm ed una radichetta di 5.38 cm. Quelli cresciuti nella capsula e bagnati con infuso di Pueraria si sono sviluppati notevolmente meno con in media un centimetro in meno il fusticino e praticamente niente la radichetta (Tab. 4). Kato-Noguchi (2003) riferisce di due sostanze presenti nelle foglie (*cis,trans*-Xanthoxin e *trans,trans*-Xanthoxin) che inibiscono la crescita delle radichette di crescita (coltivate in capsule di Petri) e possono avere un'importante ruolo nell'allelopatia della Pueraria dopo essere state rilasciate nel suolo.

Tab. 4 Sviluppo di fusticino e radichetta dei germogli di crescita (*Lepidium sativum*) in base al trattamento subito.

Lunghezza (cm) Trattamento	fusticino		radichetta	
	acqua	Infuso di P.	acqua	Infuso di P.
Media	1.46±0.34	0.46±0.47	5.38±1.75	0.02±0.08
Minimo / Massimo	0.4 - 2.2	0.0 - 1.7	0.2 - 9.8	0.0 - 1.0

4.4 Propagazione da semi e vegetativa

La Pueraria può propagarsi sia vegetativamente che da seme, ma in base agli esperimenti e alle osservazioni svolte nelle stazioni visitate il primo metodo risulta essere l'unico effettivamente adottato sul campo in Ticino.

In un esperimento di germinazione solo due semi non trattati su 20 si sono aperti dopo un periodo d'incubazione di 71 e rispettivamente 73 giorni. Tutti i semi scarificati si sono invece aperti dopo un massimo di 3 giorni.

Circa tre mesi dopo che i semi si erano dischiusi, le giovani piante di Pueraria in terra fertile da giardino avevano 6-8 foglie (fino a 10 cm) e alcuni rami che superavano il metro di lunghezza. Anche l'apparato radicale si era ben sviluppato e la radice centrale poteva scendere nel terreno fino a 30 cm. Questo sviluppo è stato raggiunto da undici semi scarificati sui 20 che si erano aperti, tenendo le giovani piantine in condizioni ideali di luce (esposizione SE), umidità del terreno (innaffiamento ogni volta che la terra si seccava) e temperatura (dapprima in casa a temperatura costante di 20-22°, a partire dal 10.5.06 all'aperto al riparo dal vento).

La propagazione vegetativa utilizzando vecchi nodi legnosi ha dato esito positivo in entrambe i casi, nonostante la gran parte delle radici fossero state recise. Dal nodo più piccolo (Ø 6 cm), interrato a metà aprile, erano cominciati a crescere nuovi rami il 30 aprile. Il 21 maggio si contavano tre rami di circa 1 m e 16 foglie (fino a 10 cm). Inseguito al trapianto in un nuovo vaso, avvenuto il 6 giugno, la pianta è cresciuta meno ed inseguito alla canicola del mese di luglio è seccata. La pianta si è poi ripresa a fine luglio gettando nuove foglie.

Lo stesso è avvenuto con i tre rami legnosi raccolti a Caslano in marzo e piantati in un vaso. A fine aprile erano cominciati a spuntare dei giovani rami a partire dai nodi dei rami che fino a quel momento erano sembrati morti. Il 21 maggio da ogni nodo dei rami spuntava un rametto di ca. 10 cm di lunghezza con 2-3 foglie composite (fino a 6 cm). La crescita è continuata fino al momento del trapianto quando le tre piantine originarie a partire dai rami avevano rami fino a 8 cm di lunghezza e foglie fino a 10 cm di diametro.

Al contrario di quanto avvenuto con i tre rami raccolti a marzo, i tre successivi esperimenti con un campione di 20 rami nuovi senza nodi, rami nuovi con nodi e rispettivamente rami legnosi di un anno con nodi, tutti di 30 cm, non hanno condotto in nessun caso allo sviluppo di nuove piante.

Il nodo legnoso più grande (\varnothing 10 cm), al quale era già attaccato una grossa radice tuberosa al momento dell'invasamento, ha cominciato a gettare nuovi rami a partire dalla fine di aprile. Un mese più tardi si contavano 18 rami lunghi fino a 1.5 m e foglie fino a 12 cm di diametro.

4.5 Crescita della Pueraria nelle stazioni di Caslano e Magliaso

La velocità di crescita dei rami di Pueraria nelle stazioni di Caslano e Magliaso è variata in modo considerevole durante il periodo in cui sono state effettuate le misure (dal 20 aprile al 26 giugno). Le variazioni della velocità media di crescita più marcate sono state registrate a Caslano dove si passa da un minimo medio di 3.3 cm/giorno a un massimo medio di 20.5 cm/giorno ad inizio luglio. Entrambe le curve della velocità media di crescita (Fig. 16) mostrano un andamento ondulatorio con due massimi \pm sincroni, nella seconda metà di maggio e all'inizio di luglio.

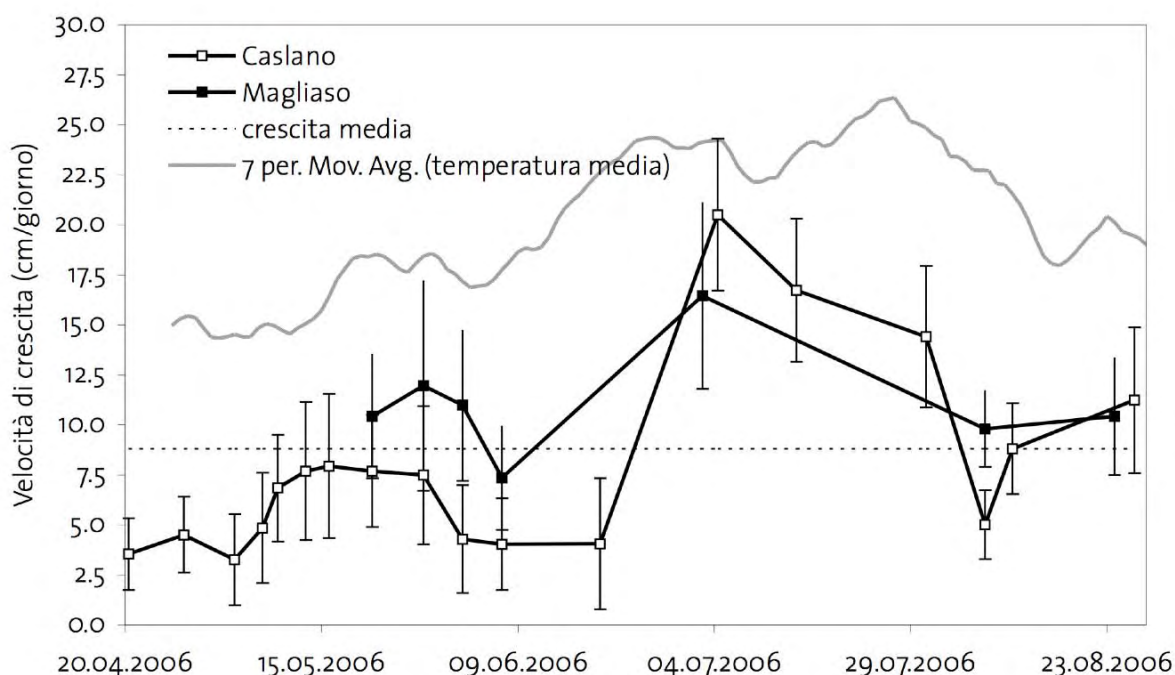


Fig. 16 Velocità media di crescita (cm/giorno) con deviazione standard di Pueraria a Caslano e a Magliaso e media lisciata su sette giorni (7 per. Mov. Avg.) della temperatura media giornaliera della stazione meteo di Lugano (Meteo Svizzera, 2006).

La massima velocità di crescita in assoluto è stata registrata il 4 luglio a Caslano, dove un ramo ha raggiunto i 26 cm in un giorno. La crescita media dei rami nelle due stazioni durante tutto il periodo di misurazione (128 giorni) è stata di 8.8 cm/giorno. La crescita media totale nello stesso periodo è di 11.3 m.

Il 28.8.06 sono stati tagliati alla base tre dei rami che sono stati misurati durante la stagione. Il più lungo misurava 13.7m con 11 diramazioni lunghe a loro volta fino a 5m. Gli altri due rami misuravano 12.9m e 9.9m con nove e rispettivamente tre diramazioni una delle quali di 7.5m.

La lunghezza media degli internodi varia da 30 a 40cm. Ad ogni internodo cresce una foglia composta trifoliata che in base alle misurazioni svolte a Magliaso il 30 giugno ha una superficie media di $62.88 \pm 3.95 \text{ cm}^2$ ($n=601$). Su 279 nodi dei tre rami (comprese le biforcazioni) soltanto quattro stavano sviluppando delle radici, probabilmente a causa del contatto con il terreno che avviene casualmente nel 1-2% dei casi. È interessante notare che in base a quanto riferito da Mitich (2000) e ad osservazioni svolte a Caslano, Magliaso e Agno sulle radici piantate in vaso, da ogni nodo che ha gettato radici si possono sviluppare fino a 30 nuovi rami che crescono a raggiera in ogni direzione (Fig. 17).



Fig. 17 Da un singolo nodo che ha gettato radici, possono svilupparsi fino a 30 giovani rami in ogni direzione. Sulla fotografia scattata a Cassina d'Agno il 7 agosto 2006 si possono contare 25 nuovi rami che si sono sviluppati dopo lo sfalcio di inizio maggio.

La superficie specifica delle foglie (SLA) calcolata su quattro quadrati 40cm x 40cm prelevati a Magliaso il 30 giugno è in media di $260.66 \pm 34.70 \text{ cm}^2/\text{g}$; l'indice di superficie fogliare (LAI) medio è di 5.9 m^2 di foglie per m^2 di terreno coperto. Entrambe i valori sono in linea con quanto riferito da Harrington *et al.* (2003) e sono indicativi per specie invasive (Van der Maarel, 2005).

I giovani rami di *Pueraria* si arrampicano attorcigliandosi in senso destrorso attorno ad altri rami di *Pueraria*, steli e sottili fusti di piante rampicanti che incontrano durante la crescita. Queste ultime favoriscono l'avanzata della *Pueraria*, quando deve svilupparsi verticalmente (Carter & Teramura, 1988). Questo perché è molto più facile ed efficace avvinghiarsi a attorno a sottili fusti di altre liane (vedi cap. 4.6.1) o della *Pueraria* stessa (si arrampica sovente su resti morti dell'anno precedente che facilitano così l'avanzata), rispetto a grossi tronchi di alberi (Fig. 18) (USDA Forest Service, 2002).



Fig. 18 I rami di *Pueraria* crescono verticalmente attorcigliandosi attorno a fusti di altre piante o a rami morti di della *Pueraria* stessa. La liana arrampica più efficacemente attorno a fusti sottili (sinistra) rispetto a grossi tronchi (destra).

Tronchi di 15 cm di diametro rappresentano il limite al quale la *Pueraria* può avvinghiarsi, non disponendo di meccanismi di aggancio come le radici avventizie dell'Edera (*Hedera helix*) o i viticci adesivi della Vite Americana (*Parthenoscissus quinquefolia*). Piante dal tronco più grosso possono essere comunque ricoperte dalla *Pueraria* non solo grazie all'aiuto di piante rampicanti, ma anche grazie alle chiome di altri alberi vicini che pendono fino quasi a terra come quella del Sambuco (*Sambucus nigra*).

Se invece non incontrano ostacoli i rami della *Pueraria* crescono dritti strisciando orizzontalmente sulla superficie del terreno. Quando un ramo viene reciso o ferito, si sviluppa subito un nuovo ramo a partire dalle diramazioni presenti ad ogni nodo.

A partire dal primo d'agosto sono stati osservati fiori di *Pueraria* a Caslano, Magliaso, Sant'Abbondio e Tronzano. Questi si sono visti esclusivamente ai bordi delle macchie e dove la *Pueraria* arrampica verso l'alto sopra un qualsiasi ostacolo, principalmente in posizioni ben soleggiate.

4.6 Vegetazione delle stazioni di *Pueraria*

4.6.1 Specie vegetali in 29 stazioni di *Pueraria*; valori di bioindicazione e forme biologiche

Il totale delle specie di piante osservate nelle 29 stazioni visitate è 110 con una media di ca. 13 specie ogni stazione (Tab. 5). Tra le 32 specie (oltre alla *Pueraria*) che sono state avvistate in almeno quattro stazioni, si trovano quattro neofite della Lista Nera (*Lonicera japonica*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* e *Artemisia verlotiorum*) e due neofite della "Watch List" (*Prunus laurocerasus* e *Trachycarpus fortunei*) della Commissione svizzera per la conservazione della piante selvatiche (www.cps-skew.ch).

La copertura media totale delle piante osservate (esclusa la *Pueraria*) è del 50% con i valori delle singole stazioni che variano dal 0.1 al 100%.

Risultati

Tab. 5 Lista delle specie osservate nelle 29 stazioni di Pueraria

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Numero rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Comune	Agno	Ascona	Ascona	Ascona	Ascona	Casiano	Casiano	Casiano	Croglio	Fondotoce (I)	Fondotoce (I)	Fondotoce (I)	
Coordinate	712680 / 94670	701420 / 111950	701110 / 112145	702461 / 112595	702270 / 112660	711460 / 90760	711645 / 90770	711515 / 90785	709640 / 92140	681290 / 88260	680160 / 88460	681560 / 88750	
Quota (m.s.l.m.)	340	215	430	295	300	275	272	278	280	200	204	206	
Esposizione	ESE	SSE	SSE	SSE	SSE	S	S	S	SO	SSO	OSO	S	
Pendenza [°]	30	40	30	10	10	20	50	20	20	10	45	30	
Superficie coperta [m ²]	1500	10	570	30	180	2000	60	50	1750	5000	300	1700	
Frequenza													
Data osservazione	30.6.06	08.6.06	07.6.06	07.6.06	07.6.06	06.6.06	30.6.06	30.6.06	06.6.06	16.6.06	16.6.06	16.6.06	
29	<i>Pueraria lobata</i>	4	2	4	4	2	5	2	2	4	4	2	5
17	<i>Calystegia sepium</i>	1	.	1	.	1	+	1	.	1	1	1	1
17	<i>Rubus fruticosus</i>	+	.	1	.	1	2°	+	1	1	.	.	.
15	<i>Robinia pseudoacacia</i>	(1)	1	+	.	.	.	.	(1)	1	.	.	1
14	<i>Lonicera japonica</i>	+	.	.	.	1	+	+	1	1	.	.	.
12	<i>Trachycarpus fortunei</i>	.	+	1	+	3	.	.	3	.	.	.	.
11	<i>Erigeron annuus</i>	r	2	.	.	+	+	.	1	1	+	.	.
11	<i>Hedera helix</i>	1	1	1	.	+	.	(r)	1	+	.	.	.
11	<i>Phytolacca americana</i>	1	.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.
10	<i>Castanea sativa</i>	(+)	.	2	.	(1)	.	.	(2)	.	.	.	.
10	<i>Urtica dioica</i>	+	.	2	.	.	.	1	1	.	1	.	.
9	<i>Artemisia verlotiorum</i>	.	.	3	.	(1)	.	.	.	.	1	4	1
9	<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
9	<i>Prunus laurocerasus</i>	.	+	.	(2)	2	.	.	.	.	1	.	.
9	<i>Sambucus nigra</i>	(+)	.	.	+	2	.	.	r	.	.	.	.
8	<i>Ailanthus altissima</i>	.	1	r	.	.	1	1	3	.	.	.	.
7	<i>Carex spp.</i>	.	.	.	2	1	.	2	2	.	1	.	.
6	<i>Clematis vitalba</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
6	<i>Corylus avellana</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	<i>Impatiens parviflora</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	2	2	+	.
6	<i>Partenocissus quinquefolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
5	<i>Chelidonium majus</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	.
5	<i>Crepis biennis</i>	2	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
5	<i>Phyllostachys sp.</i>	.	2	2	.	.	.	.	(2)	.	.	.	.
5	<i>Quercus petraea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	(2)	.	.	.
5	<i>Tamus communis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.
5	<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.
4	<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
4	<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
4	<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.
4	<i>Oxalis acetosella</i>	+	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.
4	<i>Rumex obtusifolius</i>	+	.	.	.	.	.	(r)	.	.	.	1	.
4	<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	1

Specie con frequenza <4 (prima cifra: copertura secondo Braun-Blanquet, seconda cifra: numero del rilievo): *Alnus glutinosa* 1/3, +/10, 3/24; 1/15; *Galinsoga ciliata* 1/22, 1/23, (+)/24; *Galium aparine* 2/9, (1)/15, +/25; *Plantago major* (+)/1, 1/4, +/7; *Prunus avium* 1/3, 1/21, 3/24; *Acacia dealbata* +/2, +/12; *Acer campestre* 1°/13, +/24; *Acer pseudoplatanus* +/10, +/19; *Crataegus monogyna* 1/2, +/24; *Equisetum sp.* +/7, +/11; *Parietaria judaica* +/24, 1/27; *Plantago lanceolata* +/7, +/10; *Polygonatum multiflorum* 1/5, 1/15; *Populus alba* +/24, 1/27; +/6, +/23; *Trifolium campestre* 1/1, +/27; *Trifolium repens* 1/10, 3/14; *Vicia cracca* +/12, (1)/15; *Aegopodium podagraria* +/26; *pastoris* +/3; *Carpinus betulus* 1/28; *Celtis australis* +/8; *Chaenorhynchus minus* +/6; *Cistus salviifolius* (+)/19; *Conyza canadensis* 1/22; +/11; *Helianthemum nummularium* +/6; *Hieracium murorum* 1/1; *Holcus lanatus* +/1; *Hypericum perforatum* (1)/15; *Ilex aquifolium* +/20; *pyrenaicum* +/15; *Pinus strobus* +/10; *Poa pratensis* 1/9; *Polygonum mite* (+)/24; *Quercus rubra* (1)/5; *Ranunculus acris* +/9; *Setaria viridis* 3/6; *tetrasperma* (1)/15.

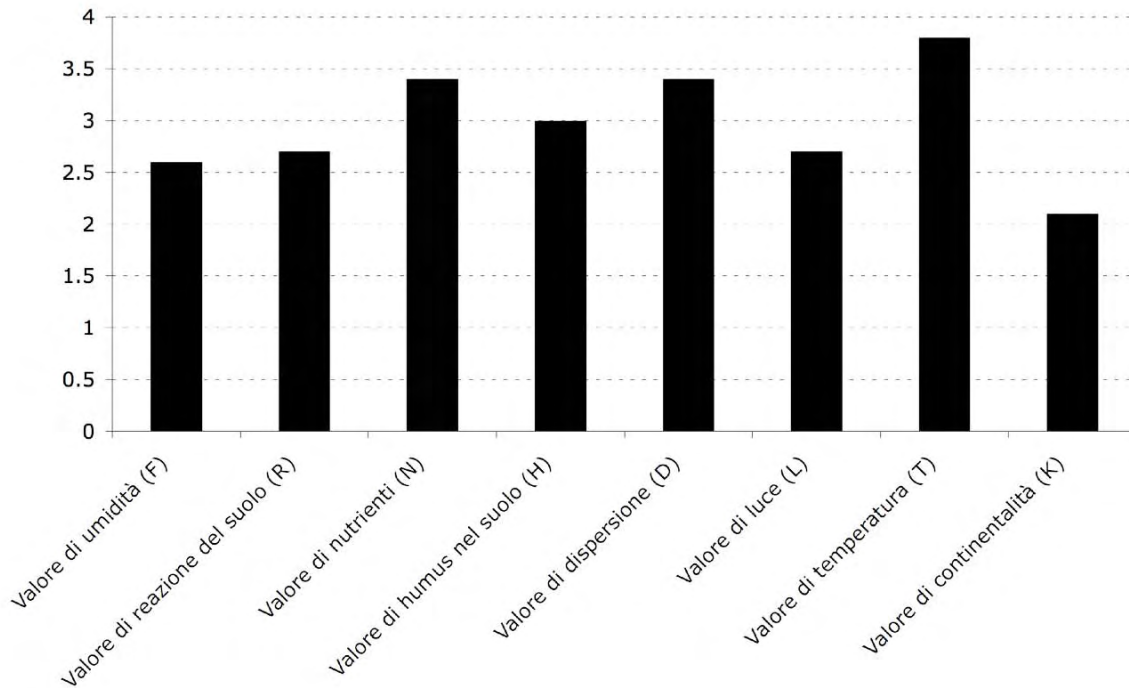


Fig. 19 Media dei valori di bioindicazione secondo Landolt (1977) delle 32 specie con frequenza ≥ 4 nelle 29 stazioni di Pueraria visitate.

La media dei valori di bioindicazione (Zeigerwerte) secondo Landolt (1977) relativi alle 32 specie con frequenza ≥ 4 (esclusa la Pueraria) danno come risultato tre valori superiori al tre: valore di temperatura (3.8), valore di nutrienti (3.4) e valore di dispersione (3.4). Il valore più basso è quello di continentalità (2.1) (Fig. 19). I valori di bioindicazione della Pueraria sono: F=3, R=3, N=3, H=3, D=4, L=3, T=5 e K=1 (Landolt, 2001). Tutti i valori di bioindicazione sono in linea con le osservazioni svolte, con l'eccezione del valore di luce che è un'indicatore di penombra, mentre la Pueraria cresce molto meglio in zone soleggiate. Si consiglia quindi di aumentare il valore luce della Pueraria a 4.

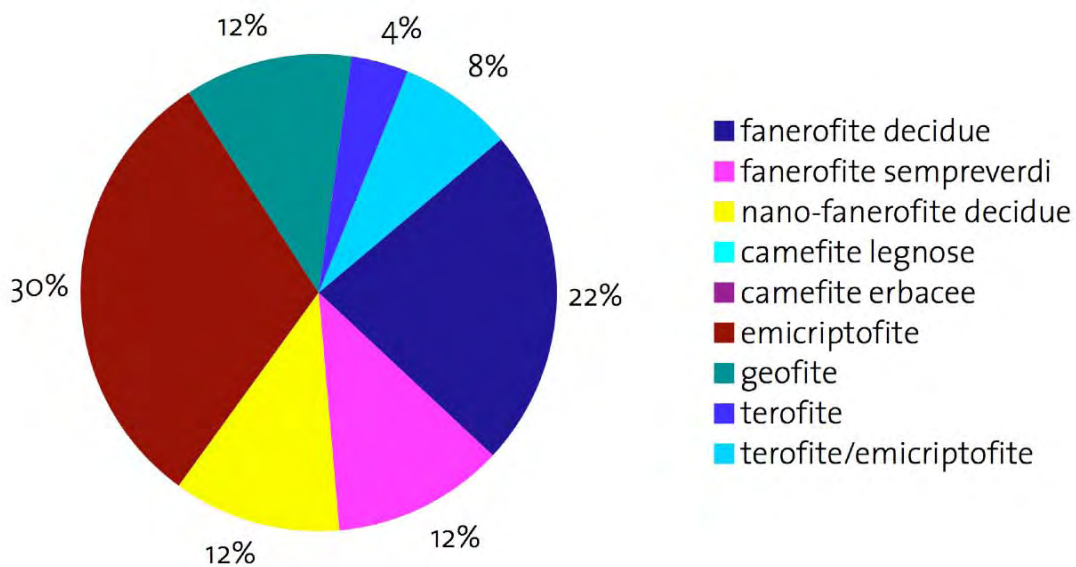


Fig. 20 Percentuale delle forme biologiche tra le 32 specie più frequenti nelle 29 stazioni di Pueraria visitate.

Come si vede nella Fig. 20 le due forme biologiche più comuni nelle stazioni di Pueraria, sono le emicriptofite e le fanerofite (decidue e sempreverdi) che sommate rappresentano i due terzi di tutte le forme biologiche trovate. Tra le geofite sono state osservate diverse specie primaverili (*Oxalis acetosella*, *Polygonatum multiflorum*, *Tamus communis*, *Calystegia sepium*) soprattutto nelle stazioni con una densa copertura come a Magliaso e a Croglia.

Le piante rampicanti sono molto frequenti nelle stazioni di Pueraria ed infatti se ne trovano due nei primi quattro posti, il Vilucchione (*Calystegia sepium*) e il Caprifoglio del Giappone (*Lonicera japonica*).

Nelle stazioni di Pueraria sono state trovate due piante rare l'*Ornithogalum pyrenaicum* a Magliaso (Fig. 21) e il *Cistus salviifolius* a Ronco sopra Ascona.



Fig. 21 Un giovane ramo di Pueraria si avvinghia attorno all'*Ornithogalum pyrenaicum*, ovvero la neofita invasiva minaccia una pianta rara.

4.6.2 Vegetazione del transetto a Caslano

I tre quadrati demarcati all'interno del perimetro occupato dalla Pueraria nell'estate 2005, sono quelli che contano il minor numero di specie trovate (10, 10, 6) (Tab. 6). Tra di esse, oltre alla Pueraria, dominano l'Ortica (*Urtica dioica*) e l'Assenzio dei fratelli Verlot (*Artemisia verlotiorum*). I tre quadrati confinanti con l'area coperta di Pueraria contengono circa il doppio delle specie (18, 18, 21) tra le quali il Millefoglio (*Achillea millefolium*) e il Cinquefoglio comune (*Potentilla reptans*) con un grado di copertura superiore alle altre piante. I tre quadrati restanti, quelli a 4m dall'area coperta di Pueraria, presentano ancor più specie (25, 24 e 25) nonostante in due di essi (rilievo 7 e 8) l'Assenzio dei fratelli Verlot è nettamente dominante.

In totale nell'area già occupata dalla Pueraria nell'estate 2005 (rilievo 1+2+3) sono state trovate 12 specie, a confine con la macchia di Pueraria (rilievi 4+5+6) se ne contano 26, mentre a 4 m da essa (rilievi 7+8+9) il numero totale di specie giunge a 35.

Risultati

Tab. 6 Risultati dei nove rilievi fitosociologici effettuati a Caslano. Tutti si riferiscono a superfici quadrate di 4m² su un terreno pianeggiante esposto a sud a 275 m.s.l.m.

Frequenza	Posizione rispetto macchia di Pueraria	All'interno della macchia			A confine con la macchia			A 4m dalla macchia su prato falciato 2 volte all'anno			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		27.05.2006	28.05.2006	30.05.2006	27.05.2006	28.05.2006	30.05.2006	27.05.2006	28.05.2006	30.05.2006	
9	<i>Pueraria lobata</i>	5	5	5	5	4	4	3	2	3	1
9	<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	+	1	+	1	1	+	+	2
8	<i>Artemisia verlotiorum</i>	3	3	5	.	2	2	5	4	1	3
8	<i>Erigeron annuus</i>	r	+	.	+	+	1	1	1	1	4
8	<i>Potentilla reptans</i>	.	2	+	2	4	2	2	2	3	5
8	<i>Veronica persica</i>	1	1	.	2	+	+	+	+	+	6
7	<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	.	+	1	1	+	+	+	7
7	<i>Veronica serpyllifolia</i>	r	r	.	+	+	1	+	.	+	8
6	<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	3	2	2	1	+	2	9
6	<i>Galium album</i>	.	.	.	1	1	+	r	+	1	10
6	<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	1	1	2	1	3	2	11
6	<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	1	1	1	1	1	1	12
6	<i>Urtica dioica</i>	3	3	1	1	+	1	.	.	.	13
5	<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	1	2	1	1	1	14
3	<i>Calystegia sepium</i>	1	1	+	.	.	.	.	.	.	15
3	<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	1	2	.	+	.	16
3	<i>Carex leersii</i>	.	.	.	1	.	1	1	.	.	17
3	<i>Cerastium fontanum</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	18
3	<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	19
3	<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1	20
3	<i>Verbascum nigrum</i>	.	.	.	.	r	.	r	r	.	21
3	<i>Veronica arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	+	22
2	<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	+	23
2	<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	+	24
2	<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	2	25
2	<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	2	.	r	.	.	.	26
2	<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	27
2	<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	28
2	<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	29
2	<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	30
2	<i>Rumex obtusifolius</i>	.	r	.	.	.	.	r	.	.	31
2	<i>Silene pratensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	32
2	<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	r	33
2	<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	.	.	.	r	.	34
1	<i>Carex contigua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	35
1	<i>Carex verna</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	36
1	<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	37
1	<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	38
1	<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	39
1	<i>Melilotus officinalis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	40
1	<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	41
1	<i>Potentilla recta</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	42
1	<i>Ranunculus friesianus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	43
1	<i>Silene flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	44
	Numero totale di specie per rilievo	10	10	6	18	18	21	25	24	25	

Esistono differenze significative anche tra i valori di bioindicazione dei diversi quadrati (Tab. 7); in particolare più ci si allontana dal bordo della macchia, più aumentano i valori di continentalità e luce, mentre diminuiscono quelli di nutrienti, temperatura e umidità.

Si osservano differenze anche nelle forme biologiche con una diminuzione netta delle fanerofite decidue e delle geofite e un aumento delle emicriptofite più la macchia è lontana.

Tab. 7 Media e deviazione standard del numero di specie, dei valori di bioindicazione e delle forme biologiche delle piante trovate tra il 27 e il 30 maggio all'interno di quadrati 2m x 2m in funzione della distanza dal bordo della macchia di Pueraria a Caslano (Fig. 9).

Posizione quadrato	All'interno della macchia di Pueraria		A confine con la macchia di Pueraria		A 4 m dalla macchia di Pueraria in un prato falciato due volte all'anno	
	Media	Devst	Media	Devst	Media	Devst
Numero specie	8.67	±2.98	19.00	±1.73	24.67	±0.75
Valori di bioindicazione	Valore di umidità	2.98 ±0.12	2.76 ±0.08	2.77 ±0.01	3.07 ±0.01	3.53 ±0.01
	Valore di reazione	3.15 ±0.07	3.05 ±0.03	3.07 ±0.01	3.07 ±0.01	3.53 ±0.01
	Valore di nutrienti	3.85 ±0.09	3.58 ±0.06	3.53 ±0.01	3.53 ±0.01	3.53 ±0.01
	Valore di humus	3.12 ±0.05	3.13 ±0.04	3.07 ±0.01	3.07 ±0.01	3.07 ±0.06
	Valore di dispersione	4.13 ±0.09	4.16 ±0.08	4.10 ±0.01	4.10 ±0.01	4.10 ±0.01
	Valore di luce	3.26 ±0.13	3.37 ±0.11	3.51 ±0.07	3.51 ±0.07	3.51 ±0.07
	Valore di temperatura	3.95 ±0.14	3.56 ±0.05	3.47 ±0.08	3.47 ±0.08	3.47 ±0.08
Valore di continentalità	2.46 ±0.16	2.75 ±0.07	2.84 ±0.03	2.84 ±0.03	2.84 ±0.03	
Forme biologiche	Fanerofite decidue	24.30 ±7.17	10.95 ±1.72	7.39 ±1.04	7.39 ±1.04	7.39 ±1.04
	Camefite erbacee	0.00 ±0.00	1.03 ±2.29	2.04 ±1.45	2.04 ±1.45	2.04 ±1.45
	Emicriptofite	35.39 ±5.71	60.86 ±5.48	65.22 ±0.97	65.22 ±0.97	65.22 ±0.97
	Geofite	31.24 ±9.22	14.77 ±2.87	13.84 ±3.58	13.84 ±3.58	13.84 ±3.58
	Terofite	0.00 ±0.00	0.00 ±0.00	2.60 ±0.66	2.60 ±0.66	2.60 ±0.66
	Terofite/emicriptofite	9.07 ±10.68	12.40 ±3.25	8.90 ±1.69	8.90 ±1.69	8.90 ±1.69

4.6.3 Specie di piante su superfici liberate da Pueraria

Le liste delle specie (Tab. 8) mostrano una netta differenza nel numero di specie presenti fra i due terreni dove c'è stata o cresce ancora la Pueraria (10 e rispettivamente 6 specie) rispetto al quadrato dove la Pueraria non è mai cresciuta (20 specie).

Tab. 8 Specie osservate il 29.7.2006 in tre quadrati 2m x 2m a Caslano su terreno calcareo. 1=quadrato sul quale non è mai cresciuta Pueraria, 2=quadrato liberato in aprile dai resti di Pueraria della stagione 2005, 3=quadrato su cui crescono due strati di Pueraria ed è presente da almeno 20 anni.

	1	2	3		1	2	3
<i>Ailanthus altissima</i>	+	+		<i>Peucedanum carvifolia</i>	+		
<i>Bromus erectus</i>	+			<i>Picris hieracioides</i>	+		
<i>Buddleja davidii</i>	+			<i>Plantago media</i>	+		
<i>Centaurium erythraea</i>	+			<i>Poa pratensis</i>	+		
<i>Chaerophyllum aureum</i>	+			<i>Populus nigra</i>	+		
<i>Chenopodium album</i>		+	+	<i>Populus tremula</i>	+		
<i>Crepis taraxacifolia</i>	+		+	<i>Potentilla reptans</i>	+		
<i>Erigeron annuus</i>	+			<i>Reynoutria japonica</i>		+	
<i>Euphorbia peplus</i>		+		<i>Rubus fruticosus</i>			+
<i>Galium verum</i>	+			<i>Setaria viridis</i>	+	+	
<i>Helianthemum nummularium</i>	+			<i>Solanum nigrum</i>		+	
<i>Hieracium humile</i>		+		<i>Solanum sublobatum</i>		+	
<i>Hypericum perforatum</i>	+			<i>Sonchus asper</i>		+	

<i>Origanum vulgare</i>		+			<i>Trifolium pratense</i>			+
<i>Oxalis acetosella</i>			+	+	<i>Verbena officinalis</i>		+	+
					Somma specie	20	10	6

4.6.4 Distribuzione verticale della fitomassa

Il peso medio secco dello strame e della fitomassa (senza piante legnose >50cm) di un quadrato di 1 m² di superficie della stazione di Pueraria a Caslano e del bosco vicino sono tripli rispetto allo stesso quadrato preso nel prato (falcciato due volte all'anno) confinante con la stazione di Pueraria (Fig. 22). La differenza sta unicamente nei primi due strati (da 0 a 5 cm), infatti lo strato superiore (>5cm) di prato è il più pesante. Tra i tre habitat non vi è unicamente una differenza di peso, ma anche di struttura. Il prato ha essenzialmente un ordinamento verticale a causa degli steli d'erba che crescono verso l'alto, mentre la Pueraria e il bosco hanno una struttura più orizzontale, dovuta alla gran quantità di foglie secche e rami morti che si depositano sul suolo.

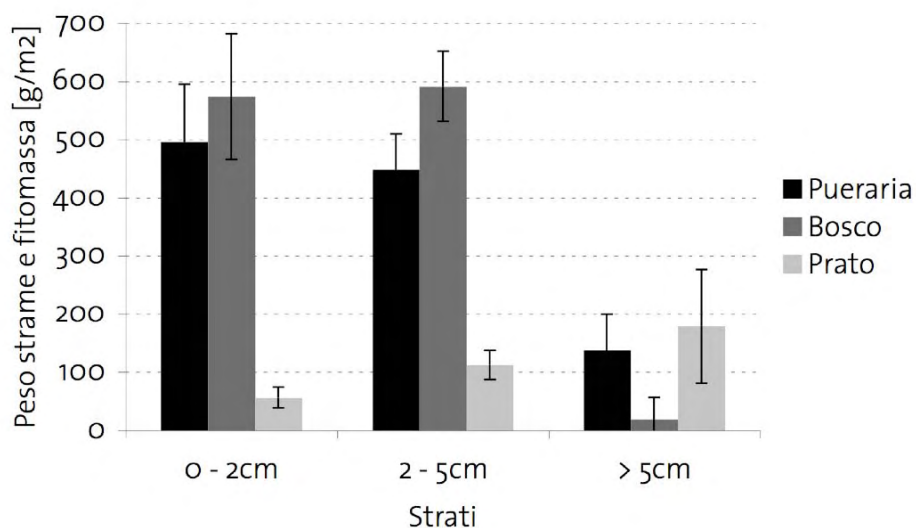


Fig. 22 Peso medio secco dello strame e della biomassa (senza piante legnose >50cm) essiccati nella macchia di Pueraria, nel bosco e nel prato a Caslano. I campioni sono stati raccolti il 28 giugno 2006.

4.7 Influsso della Pueraria sugli artropodi terrestri

Le misurazioni effettuate con trappole Barber (pitfall traps) da fine maggio ad inizio luglio hanno fornito due volte su sei come risultato un minor numero di individui e taxa sotto la macchia di Pueraria rispetto al bosco e al prato adiacente (Tab. 9).

Tab. 9 Numero di individui e taxa catturati in tutte le trappole da aprile a luglio a Magliaso e Caslano. In tutti e sei gli esperimenti le trappole sono state posate per 24 ore.

Data	24.04.06	07.05.06	07.05.06	07.05.06	29.05.06	05.07.06	
Stazione	Magliaso	Magliaso	Magliaso	Caslano	Caslano	Caslano	
No. Campioni	5	5	5	5	10	10	
Copertura Pueraria (%)	25-50	50-75	50-75	50-75	75-100	75-100	totale
No. individui sotto Pueraria	17	38	26	26	55	25	187
sotto bosco	26	27	29	27	93	60	262
sotto prato	-	-	-	-	106	77	-

No.	sotto Pueraria	8	5	8	7	9	9	12
taxa	sotto bosco	10	7	7	9	10	10	17
	sotto prato	-	-	-	-	11	10	-

In generale la differenza del numero di individui catturati sotto la Pueraria, nel bosco e sul prato aumenta nelle misure effettuate più tardi, così come la copertura della Pueraria. La resistenza al movimento (Raumwiderstand) alla quale sono sottoposti gli artropodi terrestri varia infatti nel corso della stagione e da habitat a habitat. La differenza di 1-2 taxa in più trovati nel bosco rispetto a sotto la Pueraria è rimasta costante in tutte sei le misurazioni effettuate.

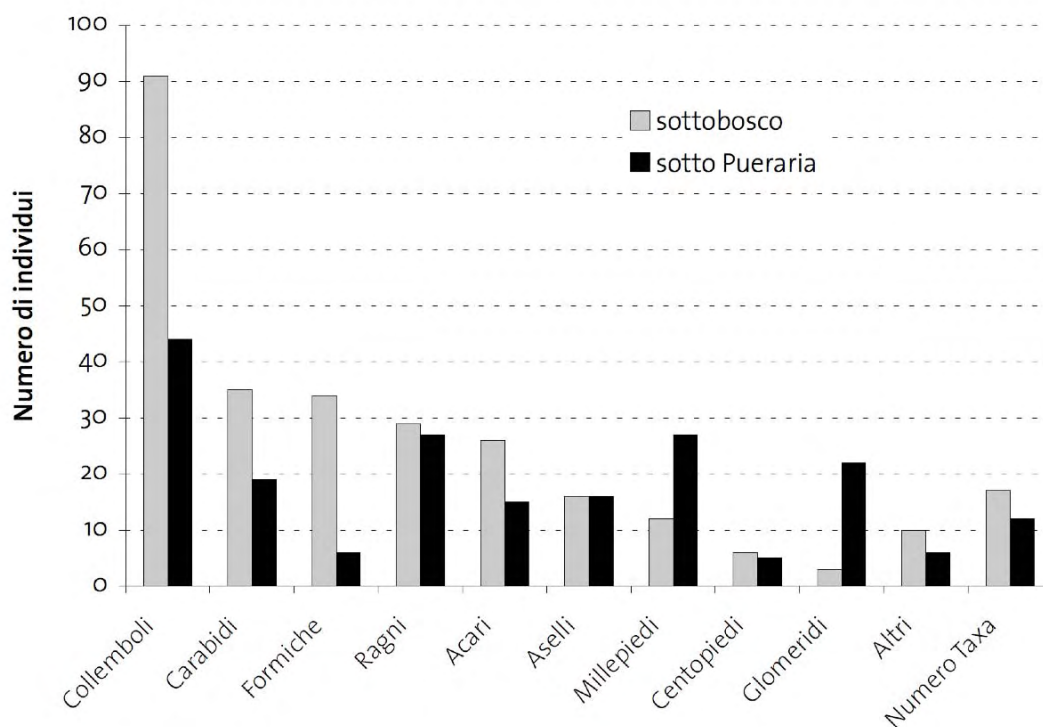


Fig. 23 Numero di individui per taxa di tutte le misurazioni dal 24 aprile al 5 luglio sommate. Sono state effettuate tre misurazioni a Magliaso e tre a Caslano utilizzando in totale 30 trappole sotto la Pueraria e 30 nel sottobosco.

Sommando tutte le misurazioni dal 24 aprile al 5 luglio si ottiene un interessante grafico (Fig. 23). Gli artropodi catturati sotto la Pueraria sono potuti essere divisi in 12 taxa, mentre quelli catturati fuori dalla macchia di Pueraria appartengono a 17 taxa. I glomeridi e millepiedi sono più frequenti sotto la Pueraria rispetto a dove non c'è. D'altra parte acari, collemboli, carabidi e formiche sono più rari dove cresce la Pueraria. Per i restanti taxa sussistono piccole differenze in una o nell'altra direzione che però non possono essere considerate consistenti.

5 Discussione

5.1 Come si propaga la Pueraria?

In base alle misurazioni effettuate e alla letteratura, la Pueraria si propaga quasi esclusivamente in maniera vegetativa gettando radici dai nodi dei rami.

Anche se non si può stabilire una relazione lineare tra temperatura e velocità di crescita, dalla Fig. 16 si nota un trend secondo cui la crescita della Pueraria passa da alcuni centimetri al giorno con temperature attorno ai 15°C fino a 15-20 cm al giorno quando la temperatura media sale a 25°C.

Questo meccanismo di propagazione permette alla Pueraria di espandersi sul terreno aperto con efficacia per alcune decine di metri all'anno (Sasek & Strain, 1990). È possibile quindi che le stazioni che si trovano molto vicine (<50m), senza barriere quali strade o torrenti, si sono formate a partire da un'unica stazione madre dalla quale hanno perso poi il contatto (almeno apparentemente).

Solo alcune delle stazioni trovate sono però così vicine; per la maggior parte è quindi sensato pensare che la diffusione sia stata causata dall'uomo. In particolare la presenza di numerose discariche vegetali lascia supporre che resti di Pueraria tagliati altrove (giardini privati) abbiano attecchito e originato nuove piante. Una seconda possibilità è che delle piante coltivate per fare dei pergolati o per coprire dei terreni incolti siano "scappate" da questi luoghi creando delle nuove stazioni, come a Cassina d'Agno (M. Moroni Stampa, comunicazione personale, 22.09.2006). Questa ipotesi è sostenuta dalla vicinanza di tutte le stazioni ad abitazioni. Trovandosi in luoghi fortemente soleggiati è infatti plausibile pensare ad un'introduzione volontaria della Pueraria quale pianta da pergolato ornamentale, come documentato a Trieste (Clabassi *et al.*, 2003). Resta comunque aperta la questione se i vari popolamenti di Pueraria conosciuti in Insubria siano il frutto di diverse introduzioni dall'estero, se sono tutti cloni originari da un'unica introduzione, se effettivamente la Pueraria si propaga solo vegetativamente e da che paese proviene. A queste domande si potrebbe rispondere con delle analisi genetiche da svolgere su campioni di Pueraria provenienti da tutte le stazioni conosciute in Insubria e da stazioni del resto del mondo.

L'enorme crescita vegetativa e la diffusione della Pueraria ad opera dell'uomo la rendono molto simile ad un'altra neofita invasiva la *Reynoutria japonica* che però è già largamente diffusa in tutta l'Europa (Böcker *et al.*, 1995).

A Magliaso la Pueraria si trova su un terreno molto friabile e in pendenza sopra la strada e stabilizza il terreno in modo ottimale. Qui probabilmente è stata introdotta volontariamente per controllare l'erosione (G. Maspoli, comunicazione personale, 16.05.2006).

Anche se la germinazione da seme avviene raramente, 10% secondo le misure effettuate, 11.8%±4.8 secondo Susko *et al.* (2001), e le giovani piantine sono molto delicate, è comunque possibile che in condizioni ottimali si possa sviluppare una nuova pianta a partire dal seme anche in Insubria, come si è visto nell'esperimento di germinazione (cap. 3.4.4). Il basso tasso di germinazione è dovuto alla dormienza fisica dei semi di Pueraria (Susko & Mueller, 1999) causata probabilmente dal tegumento che impedisce l'assorbimento di acqua. Questo meccanismo, presente in molte leguminose, fa sì che solo pochi semi all'anno germinano, assicurando la sopravvivenza della specie in condizioni difficili e per molti anni (Piotto & Di Noi, 2001). Questa caratteristica dei semi potrebbe rappresentare un problema, poiché da un terreno completamente ripulito da Pueraria potrebbero crescere nuove piantine a partire da una banca del seme formata in precedenza (Susko *et al.*, 2001). I semi possono quindi "viaggiare" nello spazio e nel tempo.

Uccelli o piccoli mammiferi potrebbero disperdere i semi di *Pueraria* (Cronk & Fuller, 1995; Weber, 2003) su distanze relativamente grandi, cioè chilometri. Però, secondo quanto riferiscono Meisenburg & Fox (2002), i semi di *Pueraria* negli Stati Uniti non vengono dispersi dagli uccelli e l'80 % finisce per essere mangiato da coleotteri (Forseth & Innis, 2004).

5.2 Dove cresce la *Pueraria*?

La temperatura non influenza unicamente la velocità di crescita, ma anche la distribuzione della *Pueraria*. La vicinanza con il lago e l'esposizione a sud delle regioni di Lugano e Locarno dove si trova la *Pueraria* hanno un clima più mite del resto del cantone (Fig. 24) e della Svizzera con temperature medie annuali tra 11 e 12°C (Meteo Svizzera, 2005b). Questi valori di temperatura media sono il minimo che la *Pueraria* necessita (Duke, 1983). Non solo la temperatura media annuale è importante, ma specialmente quella invernale. Secondo Sasek & Strain (1990) la distribuzione della *Pueraria* negli Stati Uniti è delimitata verso nord dalle basse temperature. La *Pueraria* cresce dove gli inverni sono miti, proprio come nella regione di Lugano e Locarno.

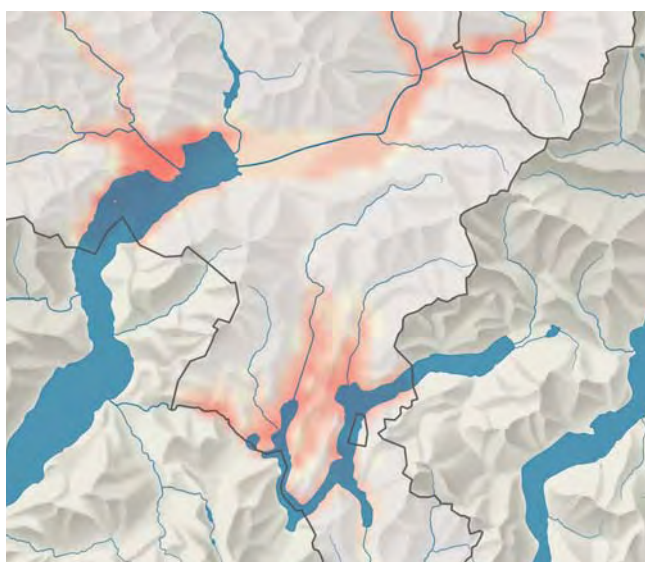


Fig. 24 Zone calde del Ticino. Le zone marcate in rosso rappresentano i luoghi con la temperatura media annuale più alta (11-12°C) del Ticino (Institut für Kartographie, 2004).

Secondo quanto riferito dall'USDA forest service (2002) la *Pueraria* ha due strategie per superare l'inverno. I rami che si arrampicano verticalmente sopravvivono sotto la chioma degli alberi, sviluppano una spessa corteccia e accumulano anelli annuali. I rami prostrati a terra invece muoiono fino alla radice al primo gelo. Le osservazioni svolte in primavera mostrano però che anche una parte dei rami prostrati a terra riescono a superare l'inverno. Questo fatto si spiega considerando l'azione isolatrice che uno spesso strato di stame, come quello prodotto dalla *Pueraria* stessa, è in grado di svolgere. Più la macchia di *Pueraria* si sviluppa in estate, maggiore sarà l'isolamento degli strati morti in inverno e di conseguenza migliore sarà la ripresa l'estate successiva.

Grazie ad alcune caratteristiche particolari, la *Pueraria* è in grado di crescere su quasi tutti i tipi di suoli. Innanzitutto come gran parte delle leguminose, la *Pueraria* è in grado di fissare l'azoto atmosferico grazie alla simbiosi con i batteri del genere *Rhizobium* (Brewin, 1991). Questa simbiosi è confermata sia dai più alti valori di azoto trovati nei terreni sotto la *Pueraria* (Tab. 2), sia dai noduli osservati sulle radici. La capacità di fissare l'azoto atmosferico permette quindi alla *Pueraria* di crescere ed essere competitiva su suoli

poveri di azoto (USDA Forest Service, 2002). Come già descritto nella letteratura (EPPO, 2005b; Forseth & Innis, 2004; Miller & Edwards, 1983), la Pueraria è stata ritrovata sia su suoli calcarei che silicei, con valori del pH da 3 a 7.

Anche se la Pueraria accetta e cresce su una grande varietà di terreni ci sono determinate situazioni nelle quali è meno competitiva, in particolare su suoli molto umidi, poco drenati e poco profondi (Mitich, 2000). Quest'ultima caratteristica è stata riscontrata in alcune stazioni ad Ascona e a Ronco s. Ascona, dove infatti la Pueraria non era molto vitale. Ciò può essere spiegato con il fatto che in quelle situazioni la liana non riesce a sviluppare un apparato radicale molto grande (riserve) ed inoltre risulta meno protetta durante i periodi di freddo.

La presenza di terreni non idonei alla Pueraria non è però un fattore che ne impedisce l'avanzata; infatti tramite l'integrazione fisiologica tra i diversi rameti – concetto spiegato da De Kroon & Van Groenendael (1997) – possono essere superate zone sulle quali la Pueraria non crescerebbe. Oltre a ciò, la Pueraria è in grado di crearsi le condizioni ideali per la propria crescita producendo una grande quantità di strame che con il tempo diventa terra.

Diciotto stazioni di Pueraria su 29 si trovano su terreni prevalentemente aperti abbandonati o poco curati, al margine del bosco. Si tratta spesso di ecosistemi disturbati che sono più suscettibili ad invasioni rispetto ad altri che si trovano da tempo in una fase avanzata di successione e la loro vulnerabilità è dovuta alla presenza di nicchie non occupate (Radosevich *et al.*, 2003). L'abbondante soleggiamento ed il suolo nudo consentono alla Pueraria di crescere rapidamente e gettare numerose radici ai nodi, fatto che in condizioni normali in cui il terreno non è libero, può avvenire solo raramente.

La Pueraria può sopravvivere anche in habitat poco soleggiati, come nel sottobosco di Ronco sopra Ascona, ma predilige zone esposte alla luce (Forseth & Innis, 2004). Infatti nelle stazioni più all'ombra (Ronco sopra Ascona e Monte Verità) sia la vitalità che il grado di copertura della Pueraria sono stati giudicati bassi (20-30%) rispetto alle stazioni più soleggiate dove copre il 100%. In un confronto con altre sette specie di piante rampicanti (*Lonicera japonica*, *Hedera helix*, *Rhus radicans*, *Clematis virginiana*, *Smilax rotundifolia*, *Vitis vulpina* e *Partenocissus quinquefolia*) la Pueraria è risultata essere quella che peggio sopporta habitat poco soleggiati (Carter & Teramura, 1988).

5.3 Danni alla biodiversità

La Pueraria altera diversi parametri dell'ambiente in cui si installa: aumento la concentrazione dell'azoto nel terreno (già discusso), diminuisce la disponibilità di luce, rende la temperatura più costante e forse libera anche sostanze allelopatiche. Infatti, secondo quanto osservato su piante e artropodi terrestri nelle stazioni di Caslano e Magliaso e quanto riportato nella letteratura (Forseth & Innis, 2004; Sun *et al.*, 2005; Virginia Department of Conservation and Recreation, 2001), la Pueraria diminuisce la biodiversità degli habitat che invade alterando l'ambiente.

Il minor numero di specie vegetali trovate nei quadrati dove cresce la Pueraria, rispetto a dove non cresce può essere dovuto all'ombra causata dalla Pueraria e a sostanze allelopatiche liberate da essa. Quest'ultima possibilità è sostenuta dai risultati ottenuti da Kato-Noguchi (2003; 2003/4) in Giappone. A favore della prima possibilità stanno l'alto indice di superficie fogliare (LAI) misurato (5.9) e trovato nella letteratura (anche >8) (Harrington *et al.*, 2003) e il valore di luce più basso nei quadrati sotto la Pueraria rispetto a dove la Pueraria non c'è. A sostegno del secondo meccanismo potrebbero invece condurre i risultati degli esperimenti con il crescione (*Lepidium sativum*) e la differenza del numero di specie tra il quadrato liberato dalla Pueraria (10 specie) e quello sul quale non è mai cresciuta (20).

Dove cresce la *Pueraria* è stato riscontrato un numero maggiore di piante con esigenze di molto nutrimento nel suolo, alte temperature e piccole escursioni termiche. Spesso queste piante sono a loro volta neofite invasive o comunque piante dal minor valore biologico. Si tratta anche di piante che possono dominare le altre e quindi diminuire la biodiversità a loro volta (esempi: *Urtica dioica*, *Artemisia verlotiorum*, *Reynoutria japonica*). Queste specie sono state trovate spesso anche ai piedi dei pendii coperti di *Pueraria* (p.e. Caslano e Magliaso) dove si accumula l'azoto dilavato dal terreno sovrastante.

Le zone particolarmente calde dove cresce la *Pueraria* (p.e. Monte di Caslano) sono però anche l'habitat di una flora rara e specializzata che viene quindi minacciata dalla presenza della liana. La scomparsa di una di specie rara sarebbe un danno particolarmente negativo per la biodiversità casuato dalla *Pueraria*.

Allontanandosi di pochi metri dalla macchia di *Pueraria* si nota un netto aumento del numero di specie e una differenza dei valori di bioindicazione e delle forme biologiche a conferma dell'ipotesi secondo cui la *Pueraria* altera l'ambiente. La *Pueraria* può produrre un denso tappeto di liane come a Caslano e Magliaso il cui spessore può superare i 2m ed inoltre riesce ad arrampicarsi su alberi fino a 35m (Weber, 2003). Questa densa coltre è in grado con il suo peso (ancor di più con pioggia e neve) di schiacciare e piegare la vegetazione sottostante fino ad ucciderla (Fig. 25). A Magliaso, sono stati osservati diversi tronchi (fino a 30 cm di diametro) completamente coperti di *Pueraria* stesi a terra.



Fig. 25 La *Pueraria* con il suo peso è in grado di piegare e far cadere anche grandi alberi (Magliaso, 7.05.2006).

Anche gli artropodi sono colpiti da questo cambiamento sia per quello che riguarda il numero di individui che di taxa. Il trend riscontrato è inoltre riferito a catture eseguite sui bordi delle macchie di *Pueraria* dove sicuramente sussiste ancora un influsso dall'esterno. Gli unici due taxa di artropodi più frequenti sotto la *Pueraria* sono quelli dei millepiedi e dei glomeridi che si nutrono entrambi di resti morti di piante, alghe e funghi (Müller, 2001). Dove non c'è la *Pueraria* si notano invece più individui di taxa di predatori e prede. È logico pensare che una parte delle prede siano state divorate dai predatori quando si trovavano nelle trappole Barber, fatto che aumenterebbe ancora la differenza tra i due habitat. La differenza di individui e taxa tra i due ecosistemi può essere dovuta principalmente a tre fattori: la diversa resistenza al movimento dello spazio, il cibo e il microclima. La differenza della resistenza al movimento e del cibo rispetto al sottobosco

sono probabilmente dovute alla grande quantità di stame (fino a 50cm) prodotto dalla Pueraria, mentre la differenza di microclima è dovuta al tappeto di rami di Pueraria che, come mostrato dai valori di bioindicazione, mantiene temperature più alte, minori escursioni termiche e maggiore umidità del suolo e dell'aria.

Inoltre nella Pueraria sono state trovate pochissime tracce di fitofagia (alcuni rami coperti da una specie appartenente alla famiglia delle Pseudococcidae). Ciò lascia supporre che non ci siano molti artropodi che si nutrono di Pueraria in modo importante (Thornton, 2004) e quindi a loro volta vengono attirati meno predatori. Questo fatto corrisponde alla teoria secondo cui il successo delle neofite invasive è dovuto in parte all'assenza o al minor numero di antagonisti naturali presenti nel nuovo habitat rispetto ai luoghi d'origine (Radosevich, 2000). Negli USA, dove la Pueraria è estremamente invasiva, mancano antagonisti in grado di contenerla, mentre in Asia sembra abbia un gran numero di nemici naturali (Sun *et al.*, 2005).

5.4 La crescita provoca costi di gestione

Secondo le misurazioni effettuate a Caslano e Magliaso, durante la stagione vegetativa, i rami di Pueraria crescono in media 8.8 cm al giorno con punte massime fino a 26 cm al giorno. Questo significa che in una settimana il fronte della Pueraria può avanzare per più di un metro! Per impedire che la Pueraria invada giardini, case o strade è necessario quindi tagliarla diverse volte all'anno. A Magliaso, dove confina con la strada cantonale, una lunga striscia di Pueraria viene tagliata almeno tre volte ogni anno. Anche a Caslano si è dovuto procedere al taglio di una striscia di Pueraria che stava invadendo il giardino della villa confinante. A Cassina d'Agno una superficie completamente coperta di Pueraria (compresa una cascina) è stata ripulita, ma due mesi dopo era nuovamente invasa (Fig. 26).



Fig. 26 Anche se tagliata la Pueraria ricresce velocemente in breve tempo. La Pueraria a Cassina d'Agno l'8 maggio (sinistra) e il 30 giugno 2006 (destra).

Specialmente dove il tappeto di Pueraria è formato da diversi strati di liane che si attorcigliano una attorno all'altra il lavoro di taglio superficiale richiede parecchie ore di lavoro e quindi esige alti costi. In una stazione, il taglio di appena 40m² ha richiesto 8 ore di lavoro al costo di circa 49 CHF all'ora (R. Rossinelli, comunicazione personale, 8.09.2006). A questa cifra vanno aggiunti anche i costi causati dal trasporto e dall'eliminazione dei resti di Pueraria tagliati. Non è quindi esagerato calcolare un costo di 1500-2000 CHF per il taglio di 100m² di Pueraria. Calcolando che in Ticino in totale sono coperti di Pueraria circa 1.3 ettari di terreno si ottiene la raguardevole cifra di 200'000-250'000 CHF per un singolo sfalcio. Grazie alle grandi scorte presenti nelle radici tuberose la Pueraria è in grado di ricrescere parecchie volte all'anno ed è quindi necessario tagliarla

più volte oppure sradicare completamente le radici. Entrambe le operazioni fanno naturalmente lievitare i costi.

Come già menzionato nell'introduzione, nel SE degli Stati Uniti, dove si calcola che la Pueraria copre da 2 a 3 milioni di ettari; i costi causati dalle misure di controllo e dalle perdite di produttività per l'agricoltura sono stimati a 500 milioni \$ all'anno (ISSG, 2005a).

5.5 Sviluppo passato e scenari futuri

In base alle osservazioni ed alcune testimonianze sembra che la Pueraria sia presente in Insubria da circa 30-40 anni nonostante la prima segnalazione a conoscenza dell'autore risalga solo al 1994 (E. Banfi, comunicazione personale, 19.05.2006).

Nonostante l'enorme potenziale di crescita e il periodo a disposizione, la Pueraria è stata ritrovata unicamente in 29 stazioni relativamente piccole e circoscritte. Come mai? Spesso si osserva un periodo di stasi (lag-time) che può durare anche decenni, tra l'arrivo e la rapida occupazione di una neofita invasiva. Questo periodo di stasi può essere dovuto a fattori ambientali, genetici e relativi alla diffusione della specie (Radosevich, 2000). Nel caso della Pueraria in Insubria la propagazione clonale non consente alla Pueraria di mutare per adattarsi al nuovo habitat; inoltre le attività umane alla base della diffusione della popolazione di questa specie non sono un fenomeno nuovo. Il clima in Svizzera invece è diventato più caldo, specialmente in inverno con un aumento improvviso nel 1987/88 (Meteo Svizzera, 2004).

Inverni più miti favoriscono senza dubbio la sopravvivenza e la ricrescita della Pueraria in primavera, sia grazie alla temperatura più elevata che al periodo vegetativo più lungo.

Per il 2050 a sud delle Alpi è previsto un innalzamento medio della temperatura invernale di 1.8°C e di 2.8°C della temperatura estiva (Frei, 2004). Ciò avrebbe due importanti conseguenze sulla Pueraria: da un lato una crescita più vigorosa e prolungata nei luoghi dove già ora cresce e dall'altro potrebbe stabilirsi in zone dove al momento non riesce a sopravvivere. L'effetto della temperatura sulla flora è già visibile oggi se si confronta il Ticino con il resto della Svizzera. In Ticino, a causa delle temperature più elevate (specialmente in inverno) e delle maggiori precipitazioni, è aumentato il numero delle specie termofile e di molte piante esotiche (tra le quali potenziali neofite invasive) che si sono potute stabilire anche al di fuori dei giardini (Gehrke *et al.*, 2006).

Sasek e Strain (1990) hanno calcolato che negli USA un aumento di 3°C della temperatura invernale comporterebbe uno spostamento verso nord di diverse centinaia di km del limite di diffusione della Pueraria. Gli stessi autori hanno inoltre calcolato che non solo l'aumento della temperatura, ma anche quello della concentrazione di CO₂ nell'atmosfera favorirebbe l'espansione della Pueraria. Ancor più in generale, i cambiamenti climatici aumenteranno l'impatto degli organismi invasivi (Dukes & Mooney, 1999; Walther, 2003).

La maggiore crescita della Pueraria che si prevede per il futuro verrà ulteriormente amplificata dall'azione dell'uomo. Con l'aumento della crescita e della diffusione della Pueraria aumenterà anche il numero e la quantità di resti che verranno tagliati e gettati in discariche improvvisate al margine del bosco. Queste, per via della capacità di riprodursi vegetativamente della Pueraria, daranno origine a nuove stazioni che a loro volta accelerano il processo. Questo scenario futuro potrebbe essere simile a ciò che è già avvenuto con il Poligono del Giappone (*Reynoutria japonica*), attualmente la neofita più temibile e diffusa in Ticino. Il paragone con il Poligono del Giappone è pertinente in quanto ha diverse caratteristiche molto simili alla Pueraria, in particolare la rapidissima crescita, la diffusione vegetativa, il bisogno di luce e lo sviluppo di un grande apparato radicale. A differenza della Pueraria però il Poligono del Giappone produce rizomi dai quali si sviluppano nuovi germogli e che vengono dispersi sia con il trasporto di terra, sia lungo i corsi d'acqua.

Se la *Pueraria* dovesse raggiungere una grande diffusione in Ticino, simile a quella del Poligono del Giappone, la sua estinzione sarebbe inseguito impossibile e quindi il fenomeno diventerebbe irreversibile, con tutte le conseguenze che esso comporta.

Un buon indicatore per prevedere se una neofita diventerà invasiva è costituito dalla risposta alla domanda se la specie sia già diventata invasiva altrove (Schaffner, 2005). Visto che la *Pueraria* è considerata un vero flagello negli USA, è lecito chiedersi se in futuro una simile invasione di *Pueraria* si ripeterà in Europa. Da una parte abbiamo condizioni climatiche molto favorevoli, soprattutto nella zona mediterranea, che assomigliano a quelle del sudest degli USA, dove la *Pueraria* è particolarmente diffusa e copre interi paesaggi chiamati “Kudzuland” (Fig. 27).



Fig. 27 Nel sudest degli USA un vasto paesaggio completamente ricoperto da una monocultura di *Pueraria* che viene per questo chiamato “Kudzuland”.

Due caratteristiche però distinguono nettamente la situazione europea da quella del sudest degli Stati Uniti. Negli USA la diffusione della *Pueraria* è stata incentivata in modo massiccio, specialmente negli anni '30-'40 per controllare l'erosione del suolo e solo nel 1997 è stata inserita dal congresso degli Stati Uniti nella lista delle specie invasive, cioè come *noxious weed* (Forseth & Innis, 2004). Inoltre i grandi spazi e la bassa densità della popolazione che caratterizzano il sudest degli USA hanno sicuramente favorito l'espansione della *Pueraria* che ha così potuto occupare superfici immense (2-3 milioni di ettari), senza che l'uomo ne ostacolasse l'avanzata. A differenza degli USA, nei più piccoli spazi europei le ridotte stazioni di *Pueraria* non sono passate inosservate ed è già suonato il campanello d'allarme. Varie istituzioni, sia a livello nazionale (p.e. SKEW) che europeo, quali l'EPPO, l'hanno già inserita in una lista di piante potenzialmente infestanti da tenere sotto controllo. La situazione è completamente diversa in Cina, dove la *Pueraria* è originaria e si stima copra una superficie di 20 milioni di ettari (Sun *et al.*, 2005). Sempre secondo Sun *et al.* (2005) in Cina la *Pueraria* non rappresenta un problema poiché sono presenti molti antagonisti naturali e poiché rappresenta un'importante risorsa economica; la *Pueraria* viene infatti usata per la preparazione di alimenti, bevande alcoliche e medicinali.

6 Elementi per la gestione della Pueraria in Ticino

La gestione delle neofite invasive, e nello specifico della Pueraria, deve basarsi su informazioni ecologiche; quindi studi in questa direzione devono essere considerati prioritari (Starfinger *et al.*, 1998). La mancanza di informazioni ecologiche nei confronti di una determinata specie può promuovere anziché ridurre la diffusione. Inoltre un approccio di tipo olistico, che tenga cioè in considerazione l'intero contesto nel quale si trova la specie, è indispensabile per combattere con efficacia la causa del problema e non solo gli effetti (Starfinger *et al.*, 1998).

Che cosa fare della Pueraria in Insubria? Una prima idea potrebbe essere quella di non fare niente visto che nonostante decenni di presenza non si è visto ancora nessun "Kudzuland" alle nostre latitudini. Come si è visto in parecchie altre neofite (p.e. *Robinia pseudoacacia*, *Solidago canadensis*) però questo periodo di stasi (lag) è comune a diverse specie che hanno inseguito invaso il nuovo ambiente in cui si erano stabilite (Kowarik, 2005). Inoltre i cambiamenti climatici in corso e diverse caratteristiche della Pueraria indicano abbastanza chiaramente che sussiste un concreto pericolo che in futuro possa diffondersi ed aumentare il suo areale, causando perdite alla biodiversità locale e all'economia. Inoltre, come si è già detto, il superamento della "massa critica", cioè di un certo grado di diffusione, renderebbe il fenomeno irreversibile. È quindi necessario innanzitutto eseguire un monitoraggio continuo sul territorio (Brugnola, 2005) e intervenire per contenere la Pueraria all'interno delle zone che occupa attualmente. Come accennato in precedenza questo comporta lo sfalcio alcune volte all'anno e l'accurata eliminazione (vedi sotto) dei resti tagliati.

Ci si può chiedere se non sia più sensato eliminarla definitivamente, piuttosto che doverla continuamente tagliare. Effettivamente l'eliminazione totale della Pueraria potrebbe essere attuata solo ora che esistono poche stazioni non eccessivamente grandi e quindi anche dal punto di vista finanziario non si tratterebbe di una spesa insopportabile. Un'ulteriore diffusione della Pueraria come altre neofite invasive, quali il Poligono del Giappone o la Robinia renderebbe l'eliminazione di fatto impossibile e si potrebbe unicamente controllarla.

Occorre però ricordare che la presenza della Pueraria non è sempre nociva. A Magliaso ad esempio la Pueraria sostiene un terreno franoso sopra una strada molto trafficata e svolge quindi una funzione protettiva molto efficace. Inoltre piccole stazioni vanno trattate diversamente rispetto a stazioni più grandi dove la Pueraria si è stabilita da più tempo (Virginia Department of Conservation and Recreation, 2001). La giusta misura da prendere dipende quindi dalla situazione e deve essere valutata da esperti, caso per caso. Le misure indicate sin'ora sono indirizzate principalmente agli effetti della crescita delle stazioni già esistenti, mentre la vera causa della diffusione della Pueraria su medie e lunghe distanze è l'uomo. Devono perciò essere prese delle misure a livello politico ed economico per vietarne il commercio e la vendita. Più queste misure sono prese su scala globale, più sono efficaci.

Attualmente in Svizzera, la Pueraria fa parte della Watch-List (www.cps-skew.ch) e ci si può chiedere se non deve essere inclusa nella Lista Nera. Inoltre è compresa nella lista degli organismi invasivi da sorvegliare in modo particolare nell'avamprogetto dell'Ordinanza sull'utilizzazione di organismi nell'ambiente del 21 novembre 2005 (OEDA 814.911). A livello Europeo non sono ancora state prese misure politiche, ma secondo l'EPPO la pianta rappresenta un rischio (Brunnel, 2006).

Essenzialmente esistono due strategie per combattere l'avanzata della Pueraria: Eliminarla fisicamente, tramite taglio o estirpazione in modo da esaurire le sue riserve, oppure alterare l'ambiente nel quale cresce utilizzando erbicidi o antagonisti naturali.

Lo sfalcio delle parti aeree della Pueraria è utile solo per controllarla, perché come si è visto, grazie alle scorte presenti nell'apparato radicale, la pianta è in grado di gettare

nuovi rami a partire dalle radici ogni volta che questi vengono tagliati, e ciò anche diverse volte all'anno per parecchi anni prima che muoia. All'inizio della stagione vegetativa il taglio dei rami deve essere ripetuto a intervalli di 2-3 settimane per indebolire le radici ed impedire la riformazione delle sostanze di riserva tramite fotosintesi (SE-EPPC, 2000); inseguito l'intervallo può essere aumentato. Lo spostamento di composti fotosintetici dalle foglie alle radici è molto importante per l'insediamento della Pueraria. Se si impedisce questo processo è possibile eliminare una popolazione (Miller & Edwards, 1983) però solo nel corso di 3.-5 anni e con i corrispondenti costi.

Per prevenire la ricrescita tutte le radici devono essere quindi estirpate (Weber, 2003). Dato che l'apparato radicale può essere molto esteso e profondo fino a 3m (Forseth & Innis, 2004), la sradicazione è molto difficile. Inoltre diventa più difficile più la popolazione è insediata da tempo (Munger, 2002).

Non è sufficiente tagliare e/o estirpare la Pueraria, ma è molto importante eliminare correttamente il materiale tagliato altrimenti c'è il rischio di promuovere anziché diminuirne la diffusione. Tutto il materiale tagliato deve essere distrutto; in parte può essere dato come foraggio al bestiame (Bergmann *et al.*, 2005); il resto deve essere bruciato completamente (le foglie non è necessario) o messo nei sacchi dei rifiuti domestici (Gigon & Pron, 2006). I resti di Pueraria possono essere portati nei centri di raccolta dei rifiuti vegetali solo se questi vengono triturati finemente. In caso contrario, i rami e le radici tagliati possono originare nuove piante e invadere altri habitat "scappando" dal luogo dove sono stati depositati.

Altri metodi per combattere la Pueraria possono essere efficaci in certe situazioni, ma spesso per vari motivi non si possono applicare. Il pascolo di mucche, maiali, cavalli e capre per due anni successivi su un area infestata è efficace se l'80% della biomassa in crescita viene consumata in continuazione, ma la resa della Pueraria è bassa nonostante la buona qualità. La morfologia del terreno inoltre spesso non permette agli animali di pascolare efficacemente (EPPC, 2005b). Piantare una densa cultura di alberi che competa con la Pueraria (p.e. *Pinus taeda L.*) può impedirne la ricrescita, ma solo in combinazione con l'uso di erbicidi (Harrington *et al.*, 2003). Anche l'applicazione di una plastica o un telo opaco può impedire la ricrescita della Pueraria, ma per esaurirne completamente le scorte sono necessari parecchi anni ed inoltre i rami possono "fuggire" dai lati. Un tentativo è in corso a Fondotoce (I), su un terreno invaso da più di 30 anni.



Fig. 28 Tentativo di contenimento della Pueraria a Fondotoce (I) coprendola con un telo opaco.

L'uso del fuoco può essere utile per preparare un sito alla successiva applicazione di erbicidi, ma non ha efficacia se usato come unica misura. Il fuoco può infatti eliminare

una parte delle radici superficiali, ma d'altra parte può promuovere la germinazioni dei semi di Pueraria che si trovano nel terreno (USDA Forest Service, 2002).

Secondo Miller & Edwards (1983), l'unico strategia efficace per controllare la Pueraria, oltre allo sradicamento, è l'applicazione di erbicidi. Questi possono essere utilizzati da soli o in combinazione con altri metodi. Anche il trattamento con erbicidi deve essere effettuato più volte e richiede diversi anni affinché abbia successo al 100% (Munger, 2002). In una ricerca nella quale sono stati testati sei erbicidi per quattro anni non si è riusciti a eliminare completamente la Pueraria (Harrington *et al.*, 2003). Il migliore momento per l'applicazione degli erbicidi è alla fine della stagione vegetativa quando la Pueraria trasporta i nutrimenti da foglie e rami verso le radici (Virginia Department of Conservation and Recreation, 2001). Negli USA sono stati testati diversi erbicidi per eliminare la Pueraria con risultati \pm efficaci a seconda del prodotto utilizzato, della frequenza delle applicazioni, del periodo e della modalità. Tra gli erbicidi più efficaci vengono annoverati il picloram (Tordon) e il glifosate (Roundup) (Harrington *et al.*, 2003; Munger, 2002; Virginia Department of Conservation and Recreation, 2001). Dato che il picloram ha effetti tossici più importanti e può rimanere attivo nel suolo per dei mesi è preferibile l'uso del glifosate, specialmente in ecosistemi sensibili. Il glifosate è un erbicida sistemico a largo spettro che uccide ogni tipo di pianta. Questo erbicida deve essere applicato sulle foglie da dove viene assorbito in tutta la pianta. L'iniezione dell'erbicida direttamente nelle radici, come viene consigliato per il Poligono del Giappone (www.cps-skew.ch), potrebbe essere ancora più efficace, ma molto difficilmente realizzabile, dato il grandissimo numero di radici che la Pueraria sviluppa. Se assorbito dalla pianta, il glifosate agisce su vari enzimi inibendo il metabolismo degli aminoacidi e uccidendola nel giro di alcune settimane (Pesticide Action Network UK, 1996). Il trattamento è più efficace se effettuato nella seconda metà dell'estate, ma comunque possono essere necessarie anche tre applicazioni nelle aree fortemente infestate (Miller & Edwards, 1983). Maggiori dettagli riguardo a come applicare l'erbicida, quando effettuare il trattamento e alla sua efficacia dipendono non solo dalla concentrazione e dalla forma in cui viene applicato il prodotto (in questo caso il glifosate), ma anche dal tipo di formulazione che generalmente contiene altre sostanze chimiche (spesso più nocive) per aumentare l'efficacia dell'erbicida (p.e tensioattivi).

In Svizzera a partire dal 1986 è in vigore il divieto d'impiego di diserbanti lungo le strade, sentieri e spiazzi pubblici e dal 2001 è stato esteso anche a strade, sentieri e spiazzi privati. Il trattamento di singole piante problematiche è autorizzato in via eccezionale su scarpate e aree verdi lungo strade e binari purchè si sia dimostrato l'insuccesso di altre misure (BUWAL, 2005). Il diserbante deve essere impiegato solo con l'autorizzazione delle autorità competenti e l'aiuto di persone esperte.

Infine, un metodo ancora in fase di studio, consiste nell'utilizzo di antagonisti naturali, quali insetti fitofagi o patogeni foliari (Boyette *et al.*, 2002; Sun *et al.*, 2005). Thornton (2004) riferisce che non sono stati trovati insetti fitofagi che si nutrono di rami o radici di Pueraria in Carolina del nord e che probabilmente bisogna andare a cercarli nei luoghi d'origine della Pueraria. Anche in Insubria non si sono notati particolari danni causati da insetti o altri organismi alla Pueraria ed è quindi probabile che anche in Europa, non siano presenti antagonisti naturali che possono tenere la Pueraria sotto controllo.

Come affermato in apertura di questo capitolo, in Svizzera e in Europa, è necessario approfondire lo studio della Pueraria. In particolare devono essere chiariti i meccanismi di diffusione, l'esatta distribuzione, l'origine geografica delle popolazioni europee e gli effetti sulla biodiversità. Devono essere inoltre sviluppati dei sistemi di controllo (chimici e/o biologici) ecologicamente ed economicamente sostenibili che possano essere applicati con efficacia.

7 Bibliografia

- Aeschimann, D. & Heitz, C. (2005) *Index synonymique de la flore de Suisse et territoires limitrophes (ISFS)*. 2ème éd. CRSF, Genève. 323 p.
- Begon, M.E., Harper, J.L., & Townsend, C.R. (1998) *Ökologie*. Spektrum, Berlin. 750 p.
- Bergmann, C., Spring, S., Swearingen, M., Montgomery County Department of Park and Planning, & National Park Service Washington DC (2005) Plant Conservation Alliance - Fact Sheet: Kudzu. <http://www.nps.gov/plants/alien/fact/pumo1.htm>, 19.09.2006.
- Böcker, R., Gebhardt, H., Konold, W., & Schmidt-Fischer, S. (1995) *Gebietsfremde Pflanzenarten - Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, Kontrollmöglichkeiten und Management*. ecomed, Landsberg. 215 p.
- Boyette, C.D., Walker, H.L., & Abbas, H.K. (2002) Biological control of kudzu (*Pueraria lobata*) with an isolate of *Myrothecium verrucaria*. *Biocontrol Science and Technology*, **12**, 75-82.
- Brewin, N.J. (1991) Development of the legume root nodule. *Annu. Rev. Cell Biologie*, **7**, 191-226.
- Brugnola, R. (2005) Introduzione di specie vegetali non autoctone: il caso della *Pueraria montana*. http://www.phytomagazine.it/articolo.php?id_articolo=2835&tipo_content=ARTICOLO, Nr: 2835.
- Brunnel, S. (2006) Pest risk analysis for *Pueraria lobata*. Guidelines on Pest Risk Analysis, European and Mediterranean Plant Protection Organisation, Nr: 06-12701.
- BUWAL (2005) Divieto d'impiego per diserbanti su e lungo strade, sentieri e spiazzi. http://www.umwelt-schweiz.ch/imperia/md/content/stobobio/boden/herbizid/faktenblatt_herbizidve_rbot_i.pdf, 27.09.2006.
- Carter, G.A. & Teramura, A.H. (1988) Vine photosynthesis and relationships to climbing mechanics in a forest understory. *Amer. J. Bot.*, **75**, 1011-1018.
- Clabassi, I., Tomè, A., Otto, S., & Zanin, G. (2003) Segnalazione di una nuova potenziale pianta infestante. *Informatore Fitopatologico*, **53**, 30-33.
- Cronk, Q.C.B. & Fuller, J.L. (1995) *Plant invaders*. Chapman & Hall, London. 241 p.
- De Kroon, H. & Van Groenendael, J. (1997) *The ecology and evolution of clonal plants*. Backhuys, Leiden. 453 p.
- Duke, J.A. (1983) *Handbook of Energy Crops*. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/dukeindex.html, 19.07.2006.
- Dukes, J.S. & Mooney, H.A. (1999) Does global change increase the success of biological invaders? *TREE*, **14**, 135-139.
- Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst- Wein- und Gartenbau, Agroscope FAL Reckenholz, & Eidgenössische Landwirtschaftliche Forschungsanstalt Changins (1996) *Schweizerische Referenzmethoden der Eidg. landwirtschaftlichen Forschungsanstalten*. Ausg. 1996. Eidg. Forschungsanstalt für Landwirtschaftlichen Pflanzenbau FAP, Zürich-Reckenholz.
- EPPO (2005a) Distribution maps of quarantine pests for Europe: *Pueraria lobata*. http://www.eppo.org/QUARANTINE/Alert_List/invasive_plants/maps/PUELO_map.pdf, 21.09.2006.
- EPPO (2005b) EPPO data sheet on Invasive Plants: *Pueraria lobata*.
- Forseth, I.N. & Innis, A.F. (2004) Kudzu (*Pueraria montana*): history, physiology, and ecology combine to make a major ecosystem threat. *Critical Review in Plant Sciences*, **23**, 401-413.
- Frei, C. (2004) Die Klimazukunft der Schweiz - Eine probabilistische Projection. http://www.meteosvizzera.ch/web/de/klima/klimaaenderung/klimaszenario_schweiz_2050.Par.0002.DownloadFile.tmp/ch2050klimaszenario.pdf, 26.06.2006.

- Gehrke, B., Enz, P., & Hirzel, B. (2006) Pflanzen fern der Heimat - Neophyten und pflanzliche Invasoren. *Texte zur Ausstellung vom 20. Juni bis 31. Oktober im Botanischen Garten der Universität Zürich*.
- Gibb, T.J. & Oseto, C.Y. (2006) *Arthropod collection and identification: laboratory and field techniques*. Elsevier, Amsterdam. 311 p.
- Gigon, A., Marti, R., & Scheiwiller, T. (2004) *Kurzpraktikum Terrestrische Ökologie*. 2., überarb. Aufl. vdf, Zürich. 157 p.
- Gigon, A. & Pron, S. (2006) Pueraria - specie dalla lista nera. *Infoblatt SKEW*.
- Gigon, A. & Weber, E. (2005) *Invasive Neophyten in der Schweiz: Lagebericht und Handlungsbedarf*. Rapporto CPS/SKEW all'attenzione dell'UFAFP. 40 p.
- Harrington, T.B., Rader-Dixon, L.T., & Taylor, J.W.J. (2003) Kudzu (*Pueraria montana*) community responses to herbicides, burning, and high-density loblolly pine. *Weed Science*, **51**, 965-974.
- Institut für Kartographie (2004) *Atlas der Schweiz*. Bundesamt für Landestopographie, Wabern.
- ISSG (2005a) Global invasive species database: *Pueraria montana* var. *lobata*. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=81&fr=1&sts=>, 11.08.2006.
- ISSG (2005b) One hundred of the world's worst invasive alien species. <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&fr=1&sts=>, 11.08.2006.
- Kato-Noguchi, H. (2003) Allelopathic substances in *Pueraria thubergiana*. *Phytochemistry*, **63**, 577-580.
- Kato-Noguchi, H. (2003/4) Allelopathic potential of *Pueraria thunbergiana*. *Biologia Plantarum*, **47**, 471-473.
- Keung, W.M. (2002) *Pueraria: the genus Pueraria*. Taylor and Francis, London.
- Klötzli, F., Walther, G.-R., Carraro, G., & Grundmann, A. (1996) Anlaufender Biomwandel in Insubrien. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, **26**, 537-550.
- Kowarik, I. (2003) *Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa*. Ulmer, Stuttgart. 380 p.
- Kowarik, I. (2005). Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. In: P. Pysek, K. Prach, M. Rejmànek & M. Wade, (eds). *Plant invasion - General aspects and special problems*. Academic Publishing, Amsterdam, 15-38.
- Krebs, C.J. (1993) *Ecology, the experimental analysis of distribution and abundance*. 4th edn. HarperCollins, New York. 801 p.
- Landolt, E. (1977) Oekologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Zürich*, **64**, 1-208.
- Landolt, E. (2001) *Flora der Stadt Zürich*. Birkhäuser, Basel. 1421 p.
- Lauber, K. & Wagner, G. (2001) *Flora Helvetica*. 3. Auflage. Haupt, Bern. 1615 p.
- Meisenburg, M.J. & Fox, A.M. (2002) What role do birds play in dispersal of invasive plants? *Wildland Weeds*, 8-14.
- Meteo Svizzera (2001) Normwerte 1961-1990 der absoluten Sonnenscheindauer. <http://www.meteoschweiz.ch/web/de/klima/klimanormwerte/tabellen.Par.0013.DownloadFile.tmp/dauerinstunden.pdf>, 24.05.2006.
- Meteo Svizzera (2002) Normwerte 1961-1990 der mittleren Minimum-Temperatur. http://www.meteosvizzera.ch/web/it/clima/valori_normali/norma_1961_90.Par.0006.DownloadFile.tmp/temperaturaminima.pdf, 24.05.2006.
- Meteo Svizzera (2004) Der Temperaturverlauf von 1864 bis 2001. http://www.meteosvizzera.ch/web/it/clima/il_clima_dal_1864/tt_rr_1864.Par.0002.DownloadFile.tmp/temperaturentwicklung18642001.pdf, 26.06.2006.
- Meteo Svizzera (2005a) Diagramma climatico stazione meteo di Lugano. http://www.meteosvizzera.ch/web/it/clima/diagrammi_climatici/lug.html, 30.08.2006.
- Meteo Svizzera (2005b) Valori normali (1961-1990) della temperatura dell'aria. http://www.meteosvizzera.ch/web/it/clima/valori_normali/norma_1961_90.Par.0004.DownloadFile.tmp/temperaturamedia.pdf, 24.05.2006.

- Meteo Svizzera (2006) Valori normali della temperatura giornaliera media, massima e minima della stazione meteorologica di Lugano dal 20.4.2006 al 28.8.2006.
- Miller, J.H. & Edwards, B. (1983) Kudzu: where did it come from? And how can we stop it? *Journal of Applied Forestry*, **7**, 165-169.
- Mitich, L.W. (2000) Kudzu. *Weed Technology*, **14**, 231-235.
- Moser, D.M., Gygas, A., Bäumler, B., Wyler, N., & Palese, R. (2002) *Lista Rossa delle felci e piante a fiori minacciate della Svizzera*. OFEFP, Berna. 118 p.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974) *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, New York. 547 p.
- Müller, A. (2001) *Stamm Arthropoda*. Skript zur Vorlesung Biologie II, ETH Zürich. 94 p.
- Munger, G.T. (2002) *Pueraria montana var. lobata*.
<http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/vine/puemonl/all.html>, 27.07.2006.
- Pesticide Action Network UK (1996) Glyphosate fact sheet. <http://www.pan-uk.org/pestnews/actives/glyphosa.htm>, 27.09.2006.
- Piotto, B. & Di Noi, A. (2001) *Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea*. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma. 212 p.
- Pysek, P., Jarosik, V., & Kucera, T. (2002) Patterns of invasion in temperate nature reserves. *Biological Conservation*, **104**, 13-24.
- Radosevich, S.R. (2000) Plant population biology and the invasion process.
http://www.weedcenter.org/textbook/2_radosevich_invasion_process.html, 28.08.2006.
- Radosevich, S.R., Stubbs, M.M., & Ghera, C.M. (2003) Plant invasions – process and patterns. *Weed Science*, **51**, 254-259.
- Sasek, T.W. & Strain, B.R. (1990) Implications of atmospheric CO₂ enrichment and climatic change for the geographical distribution of two introduced vines in the U.S.A. *Climatic Change*, **16**, 31-51.
- Schaffner, U. (2005) *What makes a species invasive?* Swiss Agency for Environment, Forest and Landscape, Berne. 92 p.
- SE-EPPC (2000) Southeast exotic pest plant council invasive plant manual.
<http://www.se-eppc.org/manual/kudzu.html>, 16.06.2006.
- Starfinger, U., Edwards, K., Kowarik, I., & Williamson, M. (1998) *Plant invasions: ecological mechanisms and human responses*. Backhuys, Leiden. 85-94 p.
- Steubing, L. & Fangmeier, A. (1992) *Pflanzenökologisches Praktikum Gelände- und Laborpraktikum der terrestrischen Pflanzenökologie*. Ulmer, Stuttgart. 205 p.
- Sun, J.-H., Liu, Z.-D., Britton, K.O., Cai, P., Orr, D., & Hough-Goldstein, J. (2005) Survey of phytophagous insects and foliar pathogens in China for a biocontrol perspective on kudzu, *Pueraria montana var. lobata* (Willd.) Maesen and S. Almeida (Fabaceae). *Biological Control*, **36**, 22-31.
- Susko, D.J. & Mueller, J.P. (1999) Influence of environmental factors on germination and emergence of *Pueraria lobata*. *Weed Science*, **47**, 585-588.
- Susko, D.J., Mueller, J.P., & Spears, J.F. (2001) An evaluation of methods for breaking seed dormancy in kudzu (*Pueraria lobata*). *Canadian Journal of Botany*, **79**, 197-203.
- Thornton, M.R. (2004) Arthropod fauna associated with Kudzu (*Pueraria montana var. lobata* Willd) in north Carolina. Master's Thesis, North Carolina State University, Nr: etd-11302004-203434. <http://www.lib.ncsu.edu/theses/available/etd-11302004-203434/unrestricted/etd.pdf>
- USDA Forest Service (2002) Species: *Pueraria montana var. lobata*.
<http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/vine/puemonl/all.html>, 27.7.2006.
- Van der Maarel, E. (2005) *Vegetation ecology*. Blackwell, Malden, Mass. 395 p.
- Virginia Department of Conservation and Recreation (2001) Invasive alien plant species of virginia. Fact sheet: Kudzu (*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi).
<http://www.dcr.state.va.us/dnh/fspulo.pdf>, 19.09.2006.
- Walther, G.-R. (2000a) Climatic forcing on the dispersal of exotic species. *Phytoecologia*, **30**, 409-430.

-
- Walther, G.-R. (2000b) Laurophyllisation in Switzerland. Diss. ETH Zürich, Nr: 13561.
<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/cgi-bin/show.pl?type=diss&nr=13561>
- Walther, G.-R. (2003) Plant in a warmer world. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, **6**, 169-185.
- Wanner, G.(2004) *Mikroskopisch-botanisches Praktikum*. Thieme, Stuttgart. 246 p.
- Weber, E. (2000) Switzerland and the invasive plant species issue. *Botanica Helvetica*, **110**, 11-24.
- Weber, E.(2003) *Invasive plant species of the world : a reference guide to environmental weeds*. CABI, Wallingford. 548 p.

8 Allegati

- 8.1** Mappe climatiche
- 8.2** Risultati cattura artropodi
- 8.3** Articoli pubblicati
- 8.4** Scheda informativa della CPS-SKEW sulla Pueraria
- 8.5** Database File Maker
- 8.6** DVD con dati e fotografie

8.1 Mappe climatiche

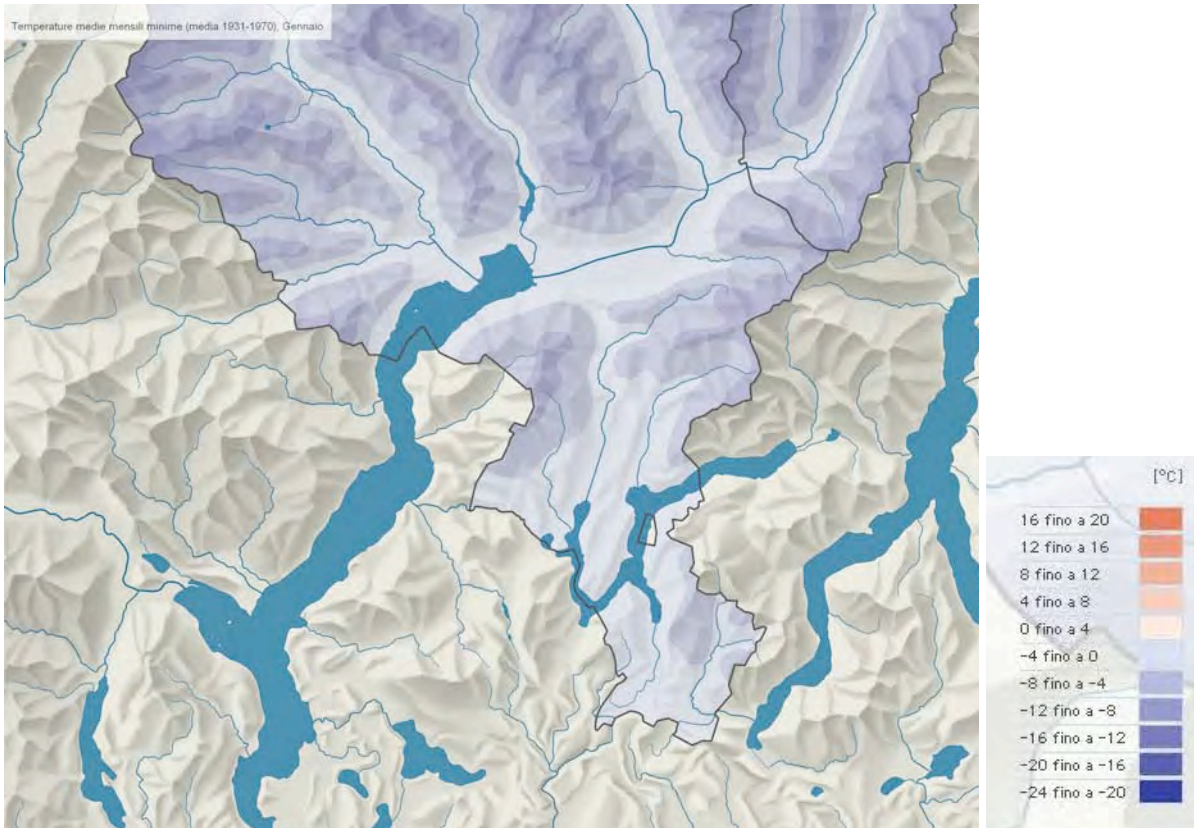


Fig. 1 Temperatura media minima di gennaio (1961-1990)

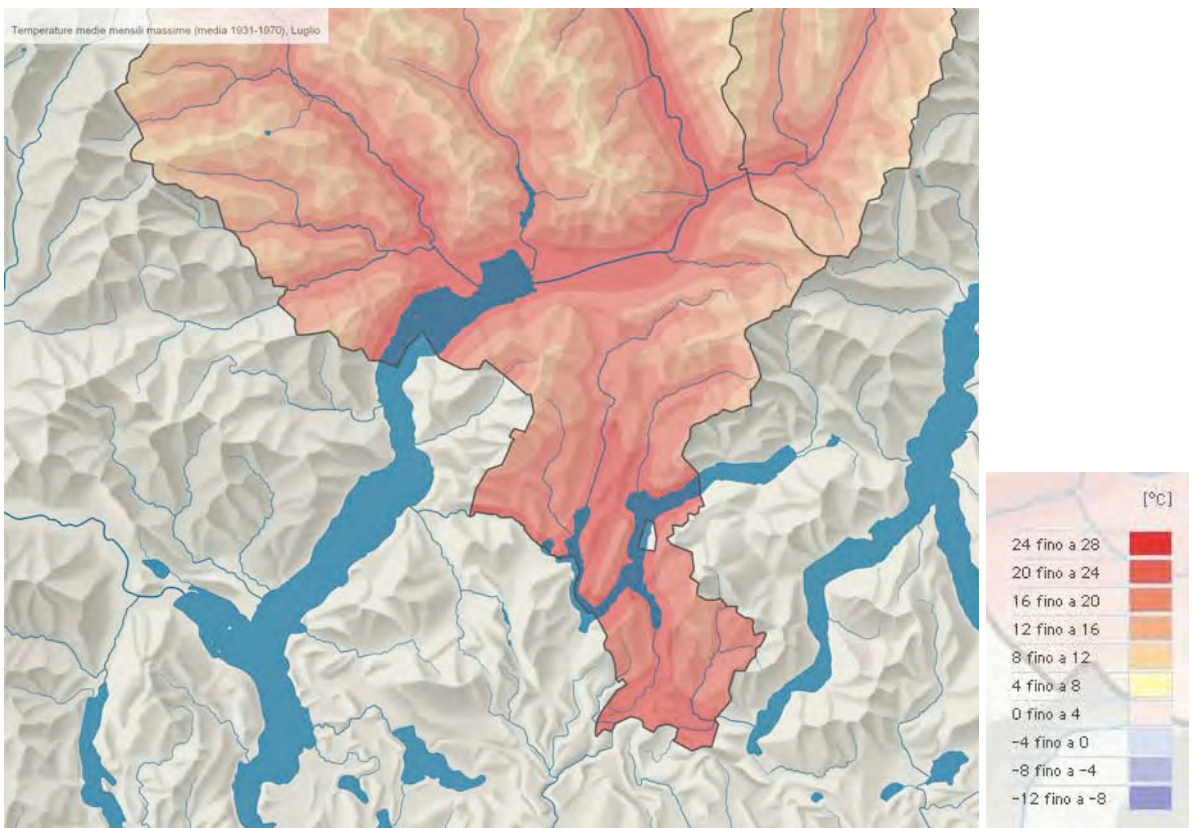


Fig. 2 Temperatura media massima di luglio (1961-1990)

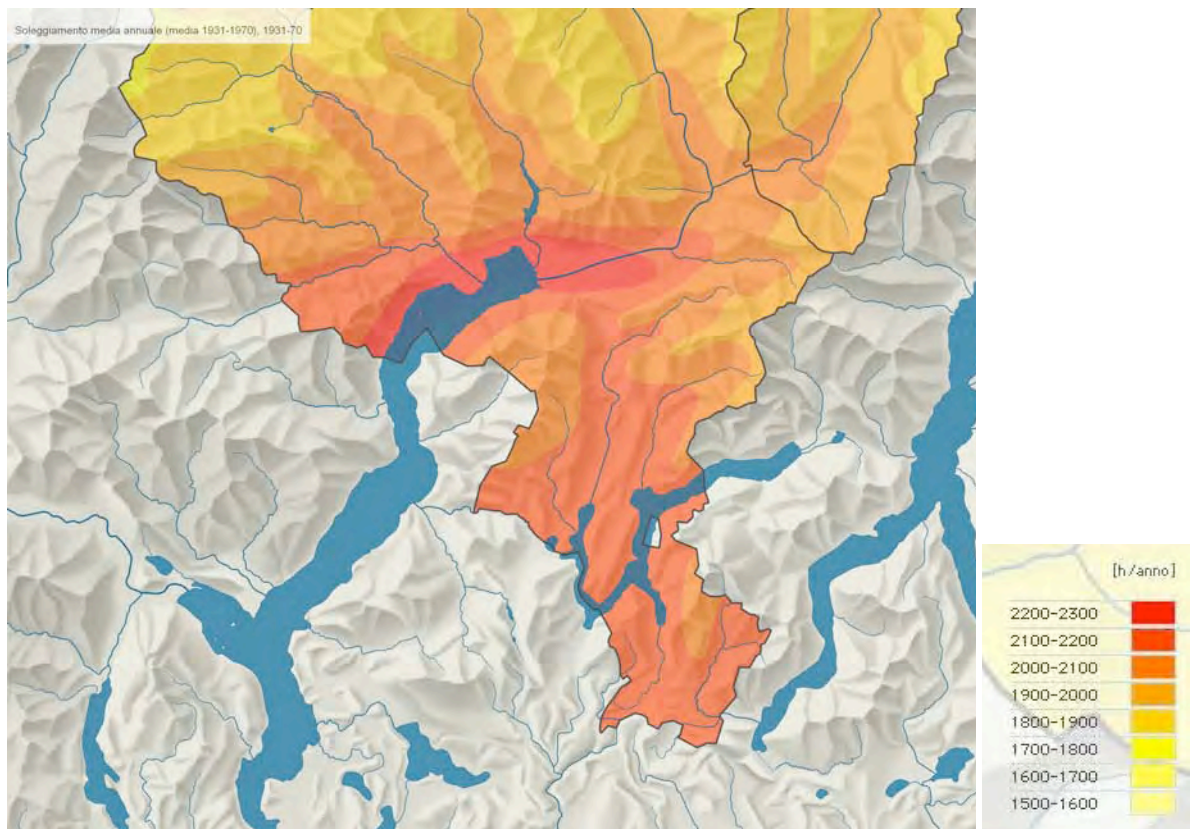


Fig. 3 Soleggiamento medio annuale (1931-1970)

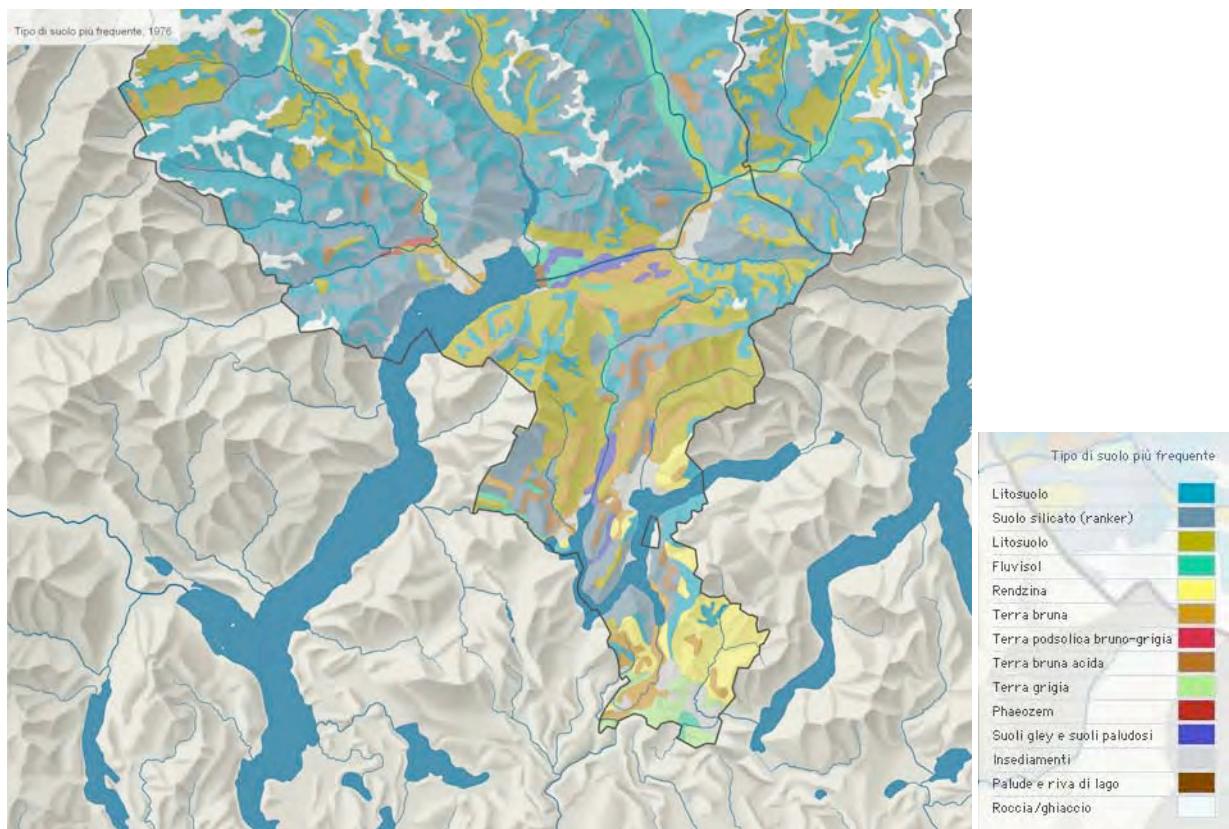


Fig. 4 Tipo di suolo più frequente (1976)

8.2 Risultati cattura artropodi

Luogo	Magliaso		Magliaso		Magliaso		Caslano			Caslano				
Numero di trappole Barber usate	5		5		5		5			10				
Durata posa trappole	24 h		24 h		24 h		24 h			24 h				
Data cattura	24.04.06		7.05.06		7.05.06		7.05.06			29.05.06				
Habitat	sottobosco	sotto Pueraria	sottobosco	sotto Pueraria	sottobosco	sotto Pueraria	sottobosco	sotto Pueraria	prato	sottobosco	sotto Pueraria	prato		
Millepiedi	2	3	0	4	1	10	5	6	3	4	0	1	0	3
Aselli	1	2	1	3	1	4	1	2	9	3	6	3	2	5
Ragni	3	2	6	4	3	0	6	3	7	12	22	4	6	39
Opilioni	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Acari	2	2	2	1	1	0	4	3	8	1	10	9	8	5
Collemboli	9	3	10	4	14	4	4	3	49	28	47	5	2	1
Cimici	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Carabidi	4	1	6	5	2	6	3	6	10	1	5	10	0	11
Stafilinidi	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1
Coleotteri restanti	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Larva di coleottero	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
Formiche	2	1	2	0	5	0	1	3	1	0	10	23	2	6
Glomeridi	0	3	0	4	0	14	0	0	2	0	0	1	1	0
Pseudoscorpioni	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grilli	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Centopiedi	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	0	2	1	0
Altri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Totale	26	17	29	26	27	38	27	26	93	55	106	60	25	77

L'abbraccio mortale della Pueraria hirsuta

Una liana invasiva appare a Magliaso e Caslano e finisce al Poli

I rami strisciano per terra e, a contatto con il terreno, mettono radici. Si diffonde così il Kudzu, una delle liane più invasive che si conoscano. Un vero flagello negli Stati Uniti d'America, ma una recente (e inquietante) apparizione anche in terra ticinese: in riva al lago a Caslano, Magliaso, Ascogna e Locarno in particolare.

Per cercare di capire meglio 'il mostro' (nome scientifico: 'Pueraria hirsuta', ed è tutto un programma!) e il suo comportamento, uno studente del Politecnico federale di Zurigo, Sebastiano Pron di Vezia, ha iniziato da qualche mese un lavoro di diploma con la collaborazione del Museo di storia naturale di Lugano ('Ecologia, distribuzione e valutazione dell'aggressiva liana Pueraria hirsuta in Ticino' il titolo del

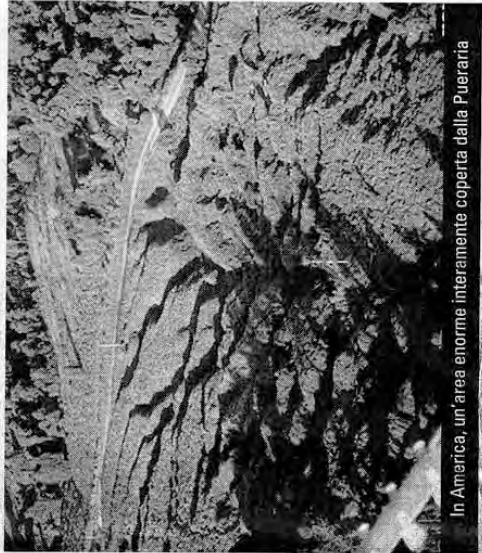
lavoro di diploma che dovrebbe venir consegnato ad ottobre).

«In America - ci spiega Sebastiano Pron - esistono molti studi sull'argomento, proprio perché il problema è molto grande. Da noi al momento invece non esiste ancora nulla a livello di documentazione. Visto ciò che è successo laggiù si vorrebbe evitare che anche da noi possa ripetersi un evento simile». In una nota il Museo cantonale di storia naturale fa sapere che il Kudzu rientra nel sottogruppo delle piante invasive che rappresentano una minaccia per la biodiversità. «Liana rampicante perenne, originaria della Cina», il Kudzu negli Usa ricopre ormai «diversi milioni di ettari provocando ogni anno centinaia di milioni di dollari di danni». Si tratta di una pianta

con una crescita eccezionalmente rapida (sino a trenta centimetri al giorno) e capace di arrampicarsi sugli ostacoli che incontra. Una 'dote' letale per gli altri strati vegetali che essa finisce con il ricoprire sino a soffocarli.

«Il Kudzu si propaga vegetativamente - ci spiega Sebastiano Pron - I suoi rami strisciano e mettono radici. Nasce così una nuova pianta inizialmente dipendente dalla madre ma che poi assume vita propria, diventandone di fatto un clone».

La Pueraria hirsuta in Svizzera fa parte della cosiddetta 'watch-list' delle piante in osservazione che potrebbero trasformarsi in un pericolo per l'economia, la biodiversità e/o la salute dell'uomo. E il professore che sta seguendo Pron (il dottor Andreas Gigon) è anche



In America, un'area enorme interamente coperta dalla Pueraria

il presidente della commissione svizzera per la conservazione delle piante selvatiche che si occupa appunto di stilare la 'watch list'.

«La Pueraria è probabilmente stata introdotta in Europa come pianta ornamentale da pergamolato e/o come pianta per contenere l'erosione. Per quest'ultimo motivo la sua diffusione è stata incoraggiata negli Stati Uniti dal Governo stesso che solo in seguito ne ha riconosciuto la pericolosità», spiega ancora Sebastiano Pron.

Proprio nell'ottica di questo lavoro accademico, «chiunque possiede una pianta di Kudzu e/o fosse a conoscenza di zone in cui è inselvatichito» è invitato a segnalare telefonicamente al numero 077 413 14 63 oppure tramite e-mail all'indirizzo: sppron@student.ethz.ch. DF

Fig. 5 Articolo pubblicato sul quotidiano "La Regione Ticino"

Quando si pensa alle cause del degrado ambientale, anche i meno esperti non faticano ad elencarne alcune: il crescente inquinamento, lo sfruttamento esagerato delle risorse naturali e la distruzione degli habitat. Solo una minoranza, però, aggiunge a tale lista un altro processo non meno importante: l'introduzione di specie esotiche.

L'introduzione, più o meno volontaria da parte dell'uomo, di specie esotiche ha origini antiche (già i Greci e i Romani hanno introdotto specie esotiche); il processo, però, ha subito un'accelerazione violenta nel corso dell'ultimo mezzo secolo, da quando la globalizzazione ha abbattuto ogni barriera e gli spostamenti di merci e persone sono esplosi. Così facendo, specie che erano confinate all'interno di regioni o continenti isolati, hanno potuto superare dei confini naturali, che difficilmente avrebbero po-

tuto fare spontaneamente. Anche se il problema riguarda tutti gli organismi viventi, esso è particolarmente accentuato nel regno vegetale, a causa sia della grande facilità con la quale le piante possono essere trasportate (basta un seme), sia a motivo del ruolo fondamentale che le piante svolgono negli ecosistemi terrestri.

Fortunatamente, non tutte le *neofite* – piante non indigene introdotte dopo il 1500 d.C. – rappresentano un problema. In Svizzera si contano all'incirca 2.600 specie

autoctone di piante vascolari, alle quali si aggiungono circa 350 specie di neofite che si sono stabilite sul nostro territorio. Di queste 350 neofite, circa una trentina sono specie *invasive*, cioè piante che si sviluppano e diffondono molto velocemente, causando danni a livello di diversità biologica, di salute pubblica e/o di economia (Commissione svizzera per la conservazione delle piante selvatiche CPS, www.cps-skew.ch). E chiaro che una lotta contro tutte queste specie è urgente.

Negli Stati Uniti del sud non è raro trovare vastissime zone completamente ricoperte da una monocultura di *Pueraria*.



Specie esotiche e degrado ambientale

Pueraria hirsuta, **una liana aggressiva in Ticino**

Fig. 6 Articolo pubblicato sulla *Rivista di Lugano* N.37 del 15 settembre 2006

La *Pueraria hirsuta*

Tra le specie che sono comparse sul nostro territorio si trova la *Pueraria hirsuta*, una pianta dalle caratteristiche sbalorditive. Si tratta di una liana rampicante perenne, della famiglia delle leguminose, originaria dell'Asia orientale. Le foglie sono composte da tre parti (10-30 cm), che possono essere più o meno lobate e di colore variabile, dal verde chiaro al verde scuro. Normalmente, la pagina superiore delle foglie è più scura di quella inferiore ed è rivestita di peli radi. La *Pueraria*, essendo una liana rampicante, non produce grossi fusti legnosi di sostegno, ma genera fusti pelosi semi-legnosi che strisciano e si avvolgono attorno a qualsiasi supporto creando un intrico estremamente fitto che, avanzando ad un ritmo di crescita impressionante, finisce per coprire tutto quello che trova lungo il suo percorso. L'altissima velocità di crescita (fino a 30 cm al giorno!), unita alla capacità di arrampicarsi e alle grandi foglie, sono una delle armi vincenti della *Pueraria*. In effetti, grazie a questa caratteristica, essa crea un denso mantello che scherma la vegetazione sottostante dalla luce, privando così le altre piante della loro fonte di energia (il sole). L'altra arma vincente è costituita dal vasto e profondo apparato radicale che funge da riserva di carboidrati (radici tuberose), sopravvive al gelo invernale e consente lo sviluppo di nuove piantine attraverso radici laterali. La grande capacità di espansione della *Pueraria* è dovuta ai suoi stoloni, rami laterali che si allungano scorrendo sul suolo, o appena sotto il terreno, emettendo radici e foglie con dei nodi da cui si generano nuove piantine. (www.it.wikipedia.org). La *Pueraria* può generare nuove piantine anche a partire dai semi che sono riuniti all'interno di baccelli



Al primo gelo la *Pueraria* muore in superficie, lasciando una desolata macchia marrone (segnata in rosso) a Castano, presso la vecchia fabbrica di calce.

pelosi. Questi vengono prodotti ad ottobre, dopo la fioritura, che ha luogo – alle nostre latitudini – tra luglio e agosto. Le infiore-

scenze sono dei racemi lungo il cui asse si inseriscono i fiori pedunculati di colore variabile, dal rosa intenso al viola pallido.

Habitat

La *Pueraria* non è una pianta molto esigente. Infatti, tramite batteri nelle radici, come tutte le leguminose, è in grado di fissare l'azoto atmosferico e, quindi, di crescere su terreni anche poco ricchi di nutrimenti. Anche il pH del terreno non influisce (entro certi limiti) sulla crescita di questa liana, che si trova a suo agio sia su terreni acidi che basici. Solo terreni molto umidi e poco drenati arrestano la *Pueraria*, che riesce a crescere in zone secche grazie al profondo apparato radicale. La poca resistenza alle basse temperature è il tallone d'Achille di questa liana, che – al primo gelo – muore superficialmente, lasciando un desolato scenario di foglie e rami morti (fig. 2). Solo temperature sotto lo zero per prolungati periodi sono però in grado di uccidere anche le radici isolate sul terreno che, altrimenti, getteranno nuovi rami in primavera. L'esigenza principale della *Pueraria* è il sole e, in effetti, la si trova principalmente ai bordi dei boschi, sulle scarpate delle strade o su terreni abbandonati esposti a sud.



Le grandi foglie e il magnifico fiore della *Pueraria hirsuta*.

15 cm

Distribuzione

I Paesi d'origine di questa pianta si trovano nell'Asia temperata: Cina, Giappone, Corea e Taiwan. La si trova in diversi Paesi in tutti i continenti, ma lo sviluppo più spettacolare e meglio documentato è senza dubbio quello degli Stati Uniti.

Li è stata introdotta nel 1876, e, inizialmente, è stata diffusa a scopi ornamentali.

La diffusione più massiccia è cominciata però negli anni '30, quando il Governo americano ne ha promosso l'uso – distribuendo milioni di piantine – per ridurre l'erosione dei suoli. Dagli anni '50, questo impiego non è stato più permesso. Nel 1970, il Dipartimento dell'agricoltura americano ha inserito la *Pueraria* nella lista delle malerbe e solo nel 1997 in quella delle neofite invasive (invasive alien species).

Oggi si stima che questa pianta copra 3 milioni di ettari nel sud-ovest degli Stati Uniti, dove ogni anno causa costi complessivi per mezzo miliardo di dollari



A Magliaso, sopra la strada verso Agno si trova il più grande popolamento di Pueraria del Ticino. La Pueraria si arrampica anche su grandi alberi che, con il tempo, vengono indeboliti e fatti cadere a terra.

(Forseth and Innis 2004). In Europa la Pueraria è stata segnalata in Italia e Svizzera, dove però non si trovano enormi popolamenti come negli USA, anche se ci sono già alcuni segnali inquietanti, che hanno attirato l'attenzione dell'Organizzazione europea per la protezione delle piante (EPPPO). Ma quali sono le ragioni per cui una

pianta innocua nel luogo d'origine può diventare così devastante se introdotta in un nuovo habitat? Una risposta completamente esaustiva non è ancora stata trovata, ma una delle ipotesi più convincenti è la mancanza di antagonisti naturali, che tengono sotto controllo la pianta nei Paesi d'origine, ma non esistono là dove viene introdotta.

Cosa fare?

Nel caso si riconosca la Pueraria nel proprio giardino o in un qualsiasi altro luogo, ecco alcune regole da seguire:

- segnalare la presenza a Sebastiano Pron, uno studente ticinese che sta elaborando un lavoro di diploma in scienze ambienta-

li al Poli di Zurigo (spron@student.ethz.ch o 077.413.14.63). Chiunque fosse a conoscenza di informazioni utili riguardo alla Pueraria, è cordialmente invitato a segnalarle;

- non gettare rami o radici di Pueraria nel

In Ticino

A causa delle caratteristiche condizioni climatiche, il Ticino è l'habitat ideale per la Pueraria. In effetti, qui si trovano praticamente tutti i popolamenti della Svizzera. Più precisamente, la Pueraria si trova nel Locarnese, ad Ascona, Locarno e Ronco; nel Luganese, a Caslano, Cassina d'Agno, Croglio e Magliaso. Proprio a Magliaso si trova l'insediamento di Pueraria più grande ed impressionante, facilmente visibile sul pendio sopra la strada che collega Magliaso ad Agno (fig. 4).

Visto il caso americano, anche se in Ticino sono conosciuti solo pochi popolamenti più o meno circoscritti, è doveroso cominciare a studiare la storia e l'ecologia della Pueraria nel nostro Cantone, al fine di evitare spiacevoli sorprese in futuro.

La Pueraria è giunta in Ticino probabilmente già alcuni decenni fa, come segnalato da alcuni, e da allora si è diffusa. I motivi di tale crescita possono essere dovuti ad un aumento della frequenza degli inverni miti, con la conseguente diminuzione dei giorni di gelo e l'allungamento del periodo vegetativo. Anche la pressione crescente delle zone residenziali sulle aree naturali può avere avuto un influsso. Non si sa come la Pueraria sia giunta in Ticino, ma è probabile che sia stata acquistata quale pianta da pergolato e in seguito, data la sua vigorosa crescita, sia «scappata» da un giardino confinante con un'area abbandonata, dove si è potuta sviluppare fuori dal controllo dell'uomo. Con «scappata» sono intese due possibilità: che uno stolone abbia scavalcato durante la crescita i confini del giardino, mettendo radici al di fuori, oppure che – dopo essere stata potata o strappata – i resti gettati a terra abbiano messo radici. La terza possibilità, cioè che si sia propagata via seme, risulta essere – secondo alcuni esperimenti preliminari – alquanto improbabile, dato il bassissimo tasso di germinazione.

Per quello che riguarda l'ecologia della Pueraria, non risulta essere direttamente dannosa per la salute dell'uomo, anzi viene usata in medicina, erboristeria e cosmetica. La Pueraria è addirittura commestibile e in alcune regioni dell'Asia viene mangiata, data l'elevata quantità di amido presente negli apparati radicali. Tutt'altro è il discorso relativo all'effetto su flora e fauna. In entrambi i casi si nota, dove cresce la Pueraria, una significativa diminuzione delle specie presenti, con conseguente impoverimento della biodiversità locale. Particolarmente a rischio sono le specie rare, che – come la Pueraria – prediligono siti caldi e soleggiati. Oltre a modificare i delicati equilibri biologici, la Pueraria danneggia pure l'economia e il paesaggio.

composto o in discarica (a meno che non vengano tritati finemente) poiché anche piccoli resti, apparentemente morti, possono gettare radici e originare nuove piante! Rami e radici di Pueraria vanno quindi messi nel sacco della spazzatura;

- l'applicazione di diserbante è sconsigliata, in quanto non viene assorbito dalle radici. Al contrario, queste ultime sopravvivono e gettano nuovi germogli;
- nel caso di un popolamento ancora agli inizi dello sviluppo, il sistema più efficace per eliminarlo consiste nello strappare completamente l'apparato radicale, impedendo così alla Pueraria di fare delle scorte;
- nel caso di un popolamento già insediato da tempo, lo sradicamento può risultare molto dispendioso: perciò, l'unica alternativa è quella di tagliare i rami ogni volta che crescono, esaurendo così nel tempo le scorte delle radici. Tale operazione potrebbe richiedere diversi anni;
- il periodo migliore per sfalcare e sradicare la Pueraria è l'inverno, poiché in estate la pianta produce un mantello di liane difficilmente penetrabile. Il metodo ideale per il controllo della Pueraria consiste nel trovare un antagonista nei luoghi di origine e introdurlo da noi; ma attenzione: potrebbe diventare, a sua volta, una specie invasiva!

Morale della favola: i delicati equilibri che la natura ha faticosamente raggiunto nel corso dei millenni possono essere facilmente alterati, ma molto difficilmente ristabiliti...



L'autore di questo servizio, Sebastiano Pron, è nato nel 1981 a Lugano; dal 1996 al 2000 liceo scientifico a Trevano e poi a Savosa; 2000-2001, anno sab-

batico (lingue e militare); dal 2001 al 2006 Politecnico federale di Zurigo, Facoltà di scienze ambientali. Nell'estate 2005, ha operato presso l'Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio a Bellinzona. Da aprile a ottobre 2006, lavoro di diploma dal titolo «Ecologia, distribuzione e valutazione dell'aggressiva liana Pueraria hirsuta in Ticino».

Altri lavori svolti: «Il castagno nella Svizzera italiana», lavoro di semestre sulla storia e la biologia del castagno svolto con Michela Sormani, ottenibile presso il Museo etnografico del Malcantone a Curio; «Sentieri didattici come?», lavoro di semestre sulla realizzazione di sentieri didattico-naturalistici con proposte riguardanti la Bolla di San Martino a Verza.

8.4 Scheda informativa della CPS-SKEW sulla Pueraria



www.cps-skew.ch

Commissione svizzera per la conservazione delle piante selvatiche

Piante esotiche invasive : una minaccia per la natura, la salute e l'economia

Specie della Lista Nera

Pueraria, Kudzu

Pueraria lobata (Willd.) Ohwi. (Famiglia Fabaceae, Leguminosae)

Sinonimi: *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C.K. Schneid., *P. montana* var. *lobata*, *P. triloba* (Lour.) Makino, *P. thunbergiana* Benth.

Liana introdotta dall'Asia dell'est che si inselvatichisce facilmente. Grazie alla rapida crescita e ai suoi lunghi rami può coprire completamente superfici relativamente grandi e alberi, anche in Ticino.

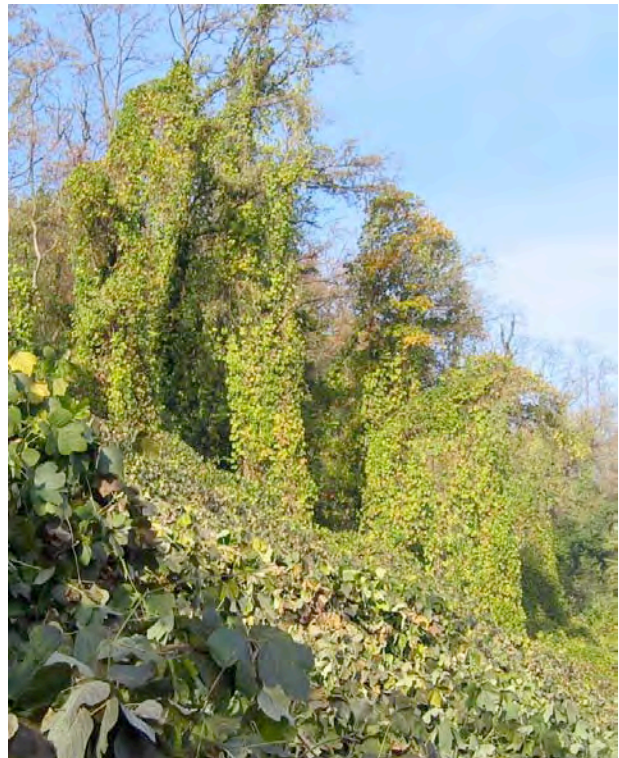
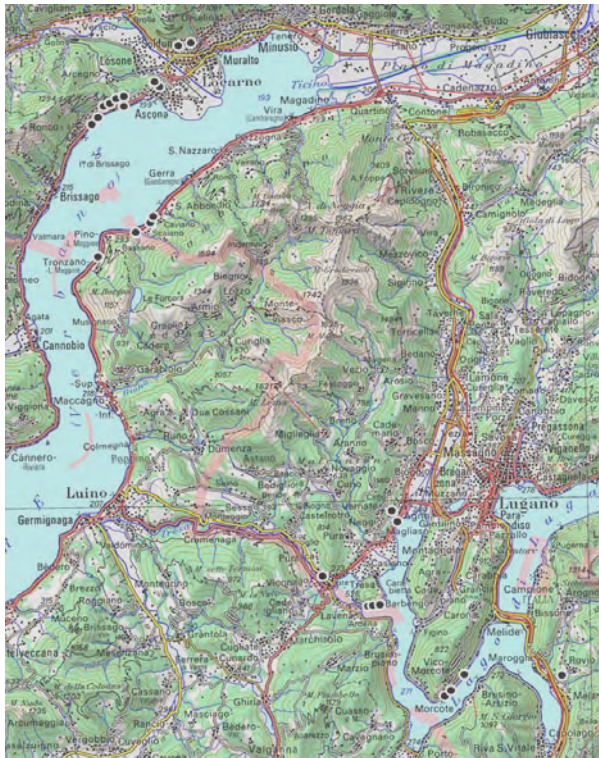


Foto: S. Pron

Caratteristiche

Liana perenne decidua, semi-legnosa, con rami pubescenti lunghi fino a 30 m che si arrampicano attorcigliandosi attorno a qualsiasi supporto. Cresce fino a 26 cm al giorno, rispettivamente 20 m all'anno. Foglie opposte composite, leggermente pubescenti, lunghe fino a 40 cm con picciolo fino a 30 cm. Foglioline sovente bi- e trilobate, margine liscio, fino a 20 cm. Il picciolo della fogliolina centrale è lungo, mentre quello delle foglioline laterali è corto. Esteso apparato radicale, con noduli nei quali si trovano batteri azotofissatori e tuberi di riserva fino a 35 kg di peso. Fiori profumati di colore violetto-porpora, lunghi 2-2.5 cm, raccolti (20-90) in racemi di 10-25 cm. Fioritura tra fine luglio e agosto. Pianta autofertile. I frutti sono baccelli pelosi, marrone scuro, lunghi 4-10 cm, piatti, con 3-10 semi simili a piccoli fagioli. Uccelli e mammiferi non disperdono i semi. Diffusione soprattutto vegetativa per mezzo di rami che gettano nuove radici.

Possibilità di confusione

Vista da lontano la *Pueraria* può ricordare la Vite comune (*Vitis vinifera*), il Luppolo comune (*Humulus lupulus*), il Kiwi (*Actinidia chinensis*), la Vite americana (*Parthenocissus quinquefolia*) o la Vite canadese (*P. tricuspidata*).

Habitat

Terreni mediamente umidi, relativamente ricchi di sostanze nutritive, da acidi fino a leggermente basici. Necessita di alte temperature, ma le radici ben protette sopravvivono anche al gelo. Cresce velocemente a partire da giardini insediandosi specialmente al margine del bosco e su terreni disturbati e preferibilmente soleggiate. In Ticino fino a 400 m.s.l.m.

Distribuzione

In Svizzera (e nella vicina Italia) si trova in ca. 30 località calde sul lago Maggiore e sul lago di Lugano. Copre superfici fino a 0.7 ha con un fitto strato di rami fino 2 m di spessore e può crescere anche sopra alberi fino a 20 m di altezza. Inselvaticata anche a Zurigo-Höngg. La Pueraria è una temuta neofita invasiva specialmente nel sud-est degli USA (copre 30'000 km² e causa 500 Mio. \$/anno di danni), in Sud Africa, Australia e molte isole dell'Oceania. Negli USA è stata piantata in grandi quantità per combattere l'erosione e può essere anche usata come foraggio per animali da pascolo. L'uomo la coltiva quale pianta ornamentale, medicinale, come verdura, per estrarne amido e per lavori d'intreccio.

Pericoli

Uomo : Rami leggermente urticanti (eventualmente i semi sono velenosi)

Agricoltura : I rami possono invadere pascoli e prati. Anche la diffusione via seme è possibile.

Natura : Crescendo sopra alberi e piante rare (p.e. *Cistus salvifolius*) può ucciderle privandole della luce. Fa parte della lista delle « 100 of the world's worst invasive alien species » del UICN.

Prevenzione e lotta

Né semi né altre parti di Pueraria devono essere diffusi. Lo sfalcio è utile solo se eseguito mensilmente per almeno 2 periodi vegetativi consecutivi. Ideale è l'estirpazione attenta di tutte le radici. Tutte le parti della Pueraria (non è necessario per le foglie) devono essere bruciate completamente o messe nel sacco della spazzatura ; non depositare nel composto o gettare nel bosco poiché i rami tagliati possono gettare nuove radici. La lotta con erbicidi può avere successo (permesso obbligatorio!). Segnalare alle autorità di protezione della natura cantonali eventuali avvistamenti.

Ulteriori informazioni e letteratura specializzata

www.iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm

www.umwelt-schweiz.ch/buwal

www.eppo.org.

www.columbia.edu/itc/cerc/danoff-burg/invasion_bio/inv_spp_summ/Pueraria_montana.html

Forseth I.N. & Innis A.F., 2004, Kudzu (*Pueraria montana*): History, physiology, and ecology combine to make a major ecosystem threat. *Critical Review in Plant Sciences*, **23**, 401-413.

Keung W.M., 2002, *Pueraria: the genus Pueraria*. Taylor and Francis, London. 290 p.

Miller J.H. & Edwards B., 1983, Kudzu: where did it come from? And how can we stop it? *Journal of Applied Forestry*, **7**, 165-169.

Pron S., 2006, *Ecologia, distribuzione e valutazione della liana esotica Pueraria lobata (Willd.) Ohwi, Fabaceae, in Ticino*. Lavoro di diploma al Politecnico federale di Zurigo (manoscritto con riassunto in tedesco e inglese)

Weber E., 2005, *Invasive plant species of the world. A reference guide to environmental weeds*. (Reprinted 2005) CABI Wallingford UK. 548 pp.

Wittenberg R. ed., 2005, *An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland*. CABI Bioscience, Delémont. 417 S. (Sul Internet a BUWAL = BAFU).

8.5 Database File Maker

Geografia stazione

Data visita 7 June 2006

Comune Ascona Indirizzo Via collina 71
 Descrizione località striscia di terreno e giardino privato dietro "casa nostra"
 Contatto Ressiga-Vacchini Francesco (proprietario), Sartoris Maura (inquilina)



Coordinate 702461 / 112595 Esposizione media SSE
 Altitudine 295 Pendenza media [°] 10

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 290
 Distanza abitazioni [m] 4 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 175
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m2] 30 Altezza massima a cui arrampica [m] 5
 Grado copertura 4 Diametro massimo radici visibili [cm] ?
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 1
 Stima anni presenza 2?

Osservazioni

L'inquilina che vive da 10 anni in questa casa ha notato la presenza della Pueraria per la prima volta l'anno scorso. Non ha mai visto la Pueraria in fiore. Adesso (7.6.2006) taglia rami fino a 1 m ogni settimana. Tutta la via faceva parte del parco di una villa. Ora ci sono diverse case in affitto e il padrone cura poco il terreno. La striscia di terreno da dove parte la Pueraria si trova tra il numero 71 di via Collina e l'hotel Michelangelo. La Pueraria entra nel giardino della signora Sartoris arrampica su alcune palme e un palo del telefono.



2 Carex spp.
 (2) Prunus laurocerasus
 1 Plantago major
 1 Trachycarpus fortunei
 + Sambucus nigra
 + Tamus communis
 r Phytolacca americana

Geografia stazione

Data visita 7 June 2006

Comune Ascona Indirizzo Monte Verità no. 82
 Descrizione località parco
 Contatto Stefano e Agnese Erba



Coordinate 702270 / 112660 Esposizione media SSE
 Altitudine 300 Pendenza media [°] 10

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 400
 Distanza abitazioni [m] 30 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 175
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m²] 180 Altezza massima a cui arrampica [m] 8
 Grado copertura 2 Diametro massimo radici visibili [cm] 2
 Vitalità piccola Diametro massimo rami [cm] 1
 Stima anni presenza 10

Osservazioni

Data la zona piuttosto ombrosa e la coltre del sottobosco, qui la Pueraria cerca di svilupparsi arrampicandosi sugli alberi e in particolare su sambuco (*Sambucus nigra*) i cui rami toccano terra oppure arrampicandosi sui rami rimasti appesi di Pueraria morta. Nonostante l'esposizione favorevole la zona risulta esser in ombra a causa della collinetta di fronte



3 *Trachycarpus fortunei*
 2 *Prunus laurocerasus*
 2 *Sambucus nigra*
 2 *Taxus baccata*
 1 *Anthoxanthum odoratum*
 1 *Calystegia sepium*
 1 *Carex* spp.
 1 *Cinnamomum glanduliferum*
 1 *Dryopteris filix-mas*
 1 *Impatiens parviflora*
 1 *Lonicera japonica*
 1 *Polygonatum multiflorum*
 1 *Rubus fruticosus*
 (1) *Artemisia verlotiorum*
 (1) *Castanea sativa*
 (1) *Quercus rubra*
 + *Erigeron annuus*
 + *Fragaria vesca*
 + *Hedera helix*
 + *Lysimachia vulgaris*

Geografia stazione

Data visita 8 June 2006

Comune Locarno Indirizzo Via alla scuola
 Descrizione località Scuola elementare Monti della trinità
 Contatto Romero Pietro(091 857 54 27)



Coordinate 704190 / 114550 Esposizione media SSE
 Altitudine 420 Pendenza media [°] 10

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 10 Distanza lago [m] 1023
 Distanza abitazioni [m] 20 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 440
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m2] 20 Altezza massima a cui arrampica [m] 0
 Grado copertura 2 Diametro massimo radici visibili [cm] 4
 Vitalità piccola Diametro massimo rami [cm] 1.5
 Stima anni presenza 30

Osservazioni

Visto che il prato deve essere falciato regolarmente qui la Pueraria non ha potuto sviluppare un mantello tapezzante e non si trovano neanche rami grossi, probabilmente perchè ogni anno deve ricominciare la crescita dei rami, mentre le radici si mantengono, quindi è difficile stimare da quanto tempo è presente.

Una pianta di Pueraria sbuca dal muretto di sassi al confine nord. Le altre piante crescono sul prato in tutte le direzioni facendo pendere alcuni rami lungo il muro dietro la scuola.

Le foglie sembrano essere più scure e coriacee di quelle osservate nelle altre stazioni



3 Trifolium repens
 2 Artemisia verlotiorum
 2 Carex spp.
 1 Silene vulgaris
 1 Urtica dioica
 + Calystegia sepium
 + Lonicera japonica
 + Trachycarpus fortunei
 r Ailanthus altissima
 r Erigeron annuus
 r Phytolacca americana

Geografia stazione

Data visita 16 June 2006

Comune Verbania Indirizzo Via Troubetzkoy 21
 Descrizione località Scarpata davanti a posteggio pizzeria località Suna
 Contatto Pizzeria Beata Giovannina 0323 557088



Coordinate 684660 / 87485 Esposizione media SSO
 Altitudine 200 Pendenza media [°] 30

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 0
 Distanza abitazioni [m] 10 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 2985
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 0

Pueraria

Area coperta [m²] 160 Altezza massima a cui arrampica [m] 5
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 5
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 2
 Stima anni presenza 5

Osservazioni

La Pueraria cresce sulla scarpata davanti a un posteggio a confine con la pizzeria e direttamente sul lago. Evidenti resti di rifiuti vegetali e non depositati sulla scarpata. Il cameriere del ristorante dice che la vede da quando lavora lì (2 anni) e che ogni anno viene parzialmente tagliata perchè altrimenti invade l'area del ristorante

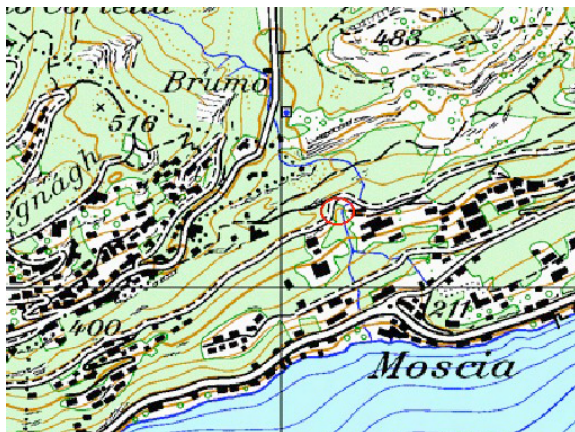


3 Artemisia verlotiorum
 2 Populus nigra
 1 Calystegia sepium
 1 Hordeum murinum
 1 Rubus fruticosus
 + Galium aparine
 + Phytolacca americana
 + Robinia pseudoacacia

Geografia stazione

Data visita 7 June 2006

Comune Ascona Indirizzo Via Gottardo Madonna 15
Descrizione località Hotel casa Berno Ascona, valletta e bosco sopra la strada
Contatto 091.9791.32.32 hotel@casaberno.ch



Coordinate 701110 / 112145 Esposizione media SSE
Altitudine 430 Pendenza media [°] 30

Distanza oggetti

Distanza strada [m]	0	Distanza lago [m]	243
Distanza abitazioni [m]	0	Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]	175
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali?	<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no	Numero di stazioni a meno di 1 km	4

Pueraria

Area coperta [m2]	570	Altezza massima a cui arrampica [m]	10
Grado copertura	4	Diametro massimo radici visibili [cm]	6
Vitalità	media	Diametro massimo rami [cm]	4
Stima anni presenza	10		

Osservazioni

Questa stazione di Pueraria è molto eterogenea e può essere divisa in varie zone. La valletta a ovest del posteggio sotto la strada è sul lato soleggiato libera da alberi e completamente coperta da Pueraria. Molto chiari sono i segni di resti vegetali gettati. Un operaio comunale dice che ogni anno passa 3 o 4 volte a tagliare i rami che invadono la strada. Sull'altro lato della valletta la Pueraria si arrampica sugli alberi fino a oltre 10m di altezza. La seconda zona che si può delimitare è una striscia di prato tra la via Gottardo Madonna e il sentiero romano che sale dalla curva. Qui sono state trovate diverse giovani piantine di Pueraria dall'aspetto simile ai germogli coltivati che sono però cresciute non da seme bensì da radici laterali e non stoloni come visto sin'ora. La terza zona si estende poco sopra in una zona ombrosa dove la Pueraria non cresce così vigorosa



3	Artemisia verlotiorum
2	Castanea sativa
2	Phyllostachys sp.
2	Urtica dioica
1	Alnus glutinosa
1	Calystegia sepium
1	Chelidonium majus
1	Chenopodium album
1	Corylus avellana
1	Fraxinus excelsior
1	Hedera helix
1	Prunus avium
1	Rubus fruticosus
1	Rumex scutatus
1	Silene vulgaris
1	Tilia cordata
1	Trachycarpus fortunei
+	Capsella bursa-pastoris
+	Robinia pseudoacacia
+	Taraxacum officinale
r	Ailanthus altissima

Geografia stazione

Data visita 16 June 2006

Comune Verbania Indirizzo Via Vittorio Veneto
 Descrizione località Giardino prima dell'Hotel Majestic
 Contatto



Coordinate 686940 / 85600 Esposizione media SO
 Altitudine 210 Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 20
 Distanza abitazioni [m] 10 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 2985
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 0

Pueraria

Area coperta [m²] 3000 Altezza massima a cui arrampica [m] 15
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 7
 Vitalità grande Diametro massimo rami [cm] 3
 Stima anni presenza 20

Osservazioni La Pueraria cresce in un giardino sopra la strada situato sulla punta sud di Verbania. Sono completamente coperti diversi alberi ed una casa abbandonata.



2 Calystegia sepium
 1 Humulus lupulus
 1 Phyllostachys sp.
 1 Trachycarpus fortunei
 1 Urtica dioica
 + Aegopodium podagraria
 + Cinnamomum glanduliferum
 + Erigeron annuus
 + Medicago lupulina

Geografia stazione

Data visita 16 June 2006

Comune Fondotoce Indirizzo Via 42 Martiri

Descrizione località Scarpata tra il sottopasso e la stazione Verbania-Pallanza SS34

Contatto



Coordinate 680160 / 88460

Esposizione media OSO

Altitudine 204

Pendenza media [°] 45

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0

Distanza lago [m] 1520

Distanza abitazioni [m] 10

Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 1100

Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no

Numero di stazioni a meno di 1 km 0

Pueraria

Area coperta [m²] 300

Altezza massima a cui arrampica [m] 4

Grado copertura 2

Diametro massimo radici visibili [cm] 4

Vitalità media

Diametro massimo rami [cm] 2

Stima anni presenza 5

Osservazioni

La superficie è sicuramente ripulita regolarmente da tutte le malerbe, e quindi anche della Pueraria, che altrimenti rischiano di invadere i binari e la strada adiacente. Probabilmente il popolamento ha già diversi anni (Antonietti A. 2002), ma non ha potuto svilupparsi a causa della pulizia periodica da parte dell'uomo.

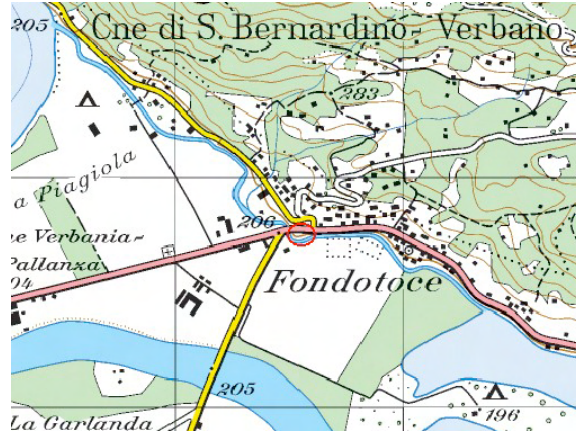


- 4 Artemisia verlotiorum
- 1 Calystegia sepium
- 1 Chelidonium majus
- 1 Rumex obtusifolius
- 1 Taraxacum officinale
- 1 Trifolium pratense
- 1 Urtica dioica
- + Equisetum sp.
- + Erigeron annuus
- + Geranium rotundifolium
- + Impatiens parviflora
- + Medicago lupulina

Geografia stazione

Data visita 16 June 2006

Comune Fondotoce Indirizzo via 42 Martiri 107
 Descrizione località Presso la farmacia Mele tra il canale e la strada statale 34
 Contatto



Coordinate	681560 / 88750	Esposizione media	S
Altitudine	206	Pendenza media [°]	30

Distanza oggetti

Distanza strada [m]	0	Distanza lago [m]	980
Distanza abitazioni [m]	0	Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]	450
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali?	<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no	Numero di stazioni a meno di 1 km	1

Pueraria

Area coperta [m2]	1700	Altezza massima a cui arrampica [m]	2
Grado copertura	5	Diametro massimo radici visibili [cm]	5
Vitalità	media	Diametro massimo rami [cm]	2
Stima anni presenza	5		

Osservazioni parte del terreno pianeggiante sotto il posteggio della la farmacia Mele è stato ripulito, mentre tutt'attorno e specialmente in direzione di Verbania lungo il canale la Pueraria ha potuto crescere indisturbata coprendo tutto il lato riva sinistra.

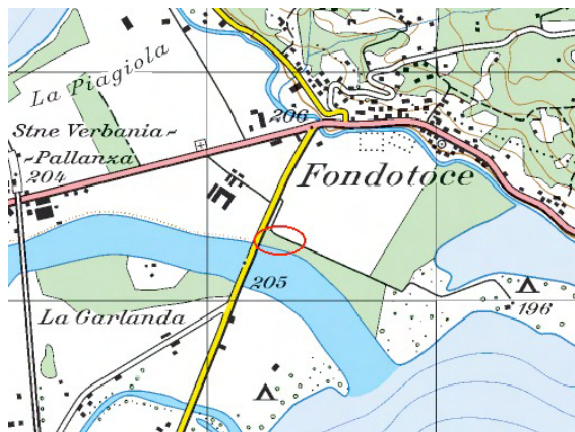


2	Populus nigra
2	Salix sp.
2	Solidago canadensis
1	Artemisia verlotiorum
1	Calystegia sepium
1	Chenopodium album
1	Partenocissus quinquefolia
1	Robinia pseudoacacia
1	Tilia cordata
+	Acacia dealbata
+	Stellaria media
+	Vicia cracca

Geografia stazione

Data visita 16 June 2006

Comune Fondotoce Indirizzo Via Per Feriolo Ss33
Descrizione località Riva del Toce nei pressi del ponte, uscita camping village Isolino
Contatto Ferrari



Coordinate 681290 / 88260 Esposizione media SSO
Altitudine 200 Pendenza media [°] 10

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 770
Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 450
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m²] 5000 Altezza massima a cui arrampica [m] 8
Grado copertura 4 Diametro massimo radici visibili [cm] 8
Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 3
Stima anni presenza 35

Osservazioni

Stazione eterogenea. Una parte della Pueraria cresce sulla scarpata a est del ponte dove il signor Ferrari per impedire che ricresca in continuazione ha provato a coprire tutto con un telo scuro. Altre piante di Pueraria crescono tra il Toce e la strada ciclabile dove si arrampicano anche sulle piante più basse e nel sottobosco che non è molto fitto. Infine una parte invade la proprietà del signor Ferrari, arrampicandosi su alcune alberi piantati (pini, laurocerasi). La Pueraria è conosciuta dal signor Ferrari da quando vive qui, cioè 35 anni e rappresenta un problema visto che deve essere tagliata in continuazione per impedire che invada tutto.

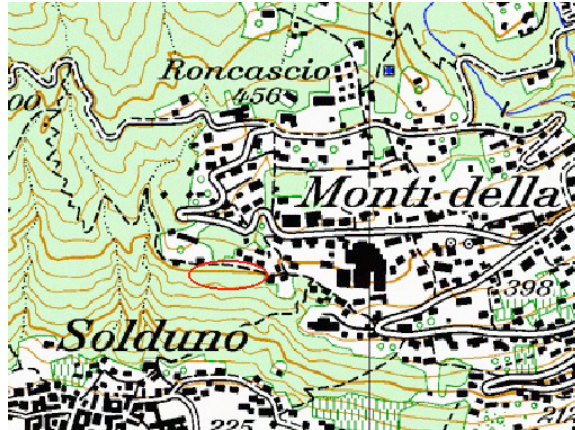


3 Salix sp.
2 Impatiens parviflora
1 Artemisia verlotiorum
1 Calystegia sepium
1 Carex spp.
1 Erigeron annuus
1 Fraxinus excelsior
1 Prunus laurocerasus
1 Robinia pseudoacacia
1 Taraxacum officinale
1 Trifolium pratense
1 Trifolium repens
+ Acer pseudoplatanus
+ Alnus glutinosa
+ Pinus strobus
+ Plantago lanceolata

Geografia stazione

Data visita 8 June 2006

Comune Locarno Indirizzo Sentiero del Tuna
 Descrizione località Monti della Trinità
 Contatto Ghezzi Hartman (no.3), Werner Rixen e Marialuisa Brigatti (no.10)



Coordinate 703800 / 114390 Esposizione media S
 Altitudine 400 Pendenza media [°] 30

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 60 Distanza lago [m] 1430
 Distanza abitazioni [m] 10 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 440
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m2] 500 Altezza massima a cui arrampica [m] 8
 Grado copertura 4 Diametro massimo radici visibili [cm] 8
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 2
 Stima anni presenza 30

Osservazioni

L'area è divisa in due zone da una striscia di alberi ricoperti da clematide. La parte est è completamente ricoperta dalla Pueraria che si arrampica anche su alcune palme e sulle piante che delimitano il confine sud del terreno aperto. È completamente ricoperto anche un orto ormai abbandonato. Evidenti segni di discarica vegetale. Il lato ovest invece è stato ripulito dalla Pueraria l'inverno scorso, ma ora ricomincia a rispuntare. Qui è stato usato del diserbante, come confermato dal giardiniere del signor Rixen, che però è stato usato contro la Reynoutria. La Pueraria ne risente solo in parte. Secondo Walther (2000) qui la Pueraria è presente da almeno 31 anni.



3° Reynoutria japonica
 1 Clematis vitalba
 1 Phytolacca americana
 1° Acer campestre
 1° Prunus laurocerasus
 1° Trachycarpus fortunei
 (1) Robinia pseudoacacia
 (1) Sambucus nigra
 (1) Tilia platyphyllos

Geografia stazione

Data visita 8 June 2006

Comune Porto Ronco Indirizzo Via cantonale 28
 Descrizione località Fermata bus "Rivabella", muro e valletta dietro i garage
 Contatto Oberholzer, Wandeler, Weber (inquilini)



Coordinate 700000 / 111430 Esposizione media SE
 Altitudine 215 Pendenza media [°] 80

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 20
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 280
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m2] 80 Altezza massima a cui arrampica [m] 4
 Grado copertura 3 Diametro massimo radici visibili [cm] 3
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 2
 Stima anni presenza 4

Osservazioni

La Pueraria sembra essere partita dal giardino del numero 28. Da qui infatti partono alcuni rami abbastanza grossi che pendono per circa 7m dal muro sopra la strada. Inoltre la Pueraria scende anche sopra i garage e si sviluppa sopra le piante nella valletta dietro a questi. L'inquilina incontrata non sapeva niente poichè abita qui solo da 4 mesi. Il giardino sembra essere comunque incolto.

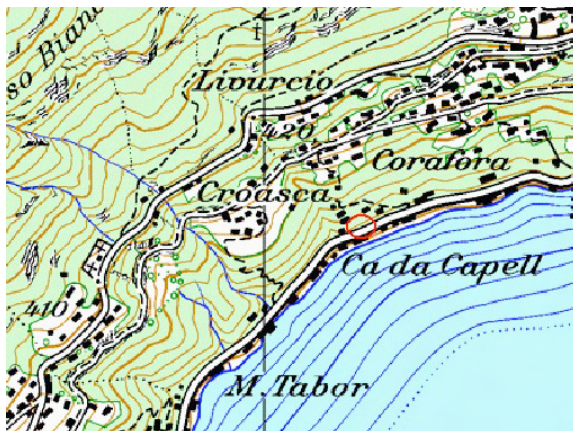


- 2 Buddleja davidii
- 2 Lonicera japonica
- 1 Fraxinus excelsior
- 1 Quercus petraea
- 1 Rubus fruticosus
- 1 Sambucus nigra
- 1 Tilia platyphyllos

Geografia stazione

Data visita 8 June 2006

Comune Porto Ronco Indirizzo Via Cantonale 20
 Descrizione località Margine di bosco e muro sopra la strada, casa "Castagna"
 Contatto Signor Dähler 079.250.42.72



Coordinate 700180 / 111590 Esposizione media SSE
 Altitudine 215 Pendenza media [°] 80

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 20
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 280
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m²] 100 Altezza massima a cui arrampica [m] 5
 Grado copertura 3 Diametro massimo radici visibili [cm] 5
 Vitalità piccola Diametro massimo rami [cm] 1.5
 Stima anni presenza 10

Osservazioni

Pende dal muro di casa "Castagna" e cresce anche sul margine del bosco (?) sopra un garage. Il signor Dähler conosce bene la Pueraria e segnala altre stazioni tra cui una molto grande a Cannobbio (I) dove probabilmente è stata piantata per coprire dei depositi. Alla casa "Castagna" dice che c'è da sempre (quindi almeno probabilmente più di 10 anni). Riferisce anche che perde le foglie in inverno e poi rispunta in estate, ma non si espande in modo massiccio. Fa pure dei fiori violetti, di buon odore, ma non si propaga per seme. Nel suo giardino sono presenti diverse specie esotiche



- (2) Castanea sativa
 + Quercus petraea
 (r) Cinnamomum glanduliferum
 (r) Ligustrum lucens

Geografia stazione

Data visita 8 June 2006

Comune Ascona

Indirizzo Via Moscia 108

Descrizione località Striscia di terreno il muro sulla strada, casa "San Nicola"

Contatto



Coordinate 701420 / 111950

Esposizione media SSE

Altitudine 215

Pendenza media [°] 40

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0

Distanza lago [m] 20

Distanza abitazioni [m] 0

Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 365

Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no

Numero di stazioni a meno di 1 km 4

PuerariaArea coperta [m²] 10

Altezza massima a cui arrampica [m] 1

Grado copertura 2

Diametro massimo radici visibili [cm] 4

Vitalità piccola

Stima anni presenza 4

Diametro massimo rami [cm] 1

Osservazioni

Piccola stazione di Pueraria che non ha molto spazio per svilupparsi ed è sicuramente tenuta sotto controllo. Il fatto che ogni anno deve ricominciare da capo ne determina la bassa copertura. Non ci sono grandi piante su cui può arrampicare e il bamboo è molto fitto. Inoltre essendoci poco terreno sopra le rocce probabilmente ha difficoltà a sviluppare un esteso apparato radicale.



- 2 Erigeron annuus
- 2 Phyllostachys sp.
- 1 Ailanthus altissima
- 1 Crataegus monogyna
- 1 Hedera helix
- 1 Robinia pseudoacacia
- + Acacia dealbata
- + Prunus laurocerasus
- + Trachycarpus fortunei

Geografia stazione

Data visita 30 May 2006

Comune Magliaso Indirizzo Via Cantonale
 Descrizione località grande terreno sopra la strada al confine col bosco
 Contatto Soldati Antonio (terreno, 091.606.39.84), Grosa Ludwig (Casa)



Coordinate 712645 / 94000 Esposizione media SE
 Altitudine 290 Pendenza media [°] 40

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 35
 Distanza abitazioni [m] 50 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 560
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m²] 6500 Altezza massima a cui arrampica [m] 15
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 5
 Vitalità grande Diametro massimo rami [cm] 4
 Stima anni presenza 20

Osservazioni

La più grande stazione di Pueraria del Ticino. Forse qui la Pueraria è stata introdotta volontariamente per prevenire l'erosione del terreno molto franoso. Tutta la superficie è ricoperta da più strati di Pueraria morta che fanno da isolante in inverno. Si notano molte piante piegate completamente ricoperte da liane fino a 3-4 cm di diametro. Alcune pinate anche molto grosse sono a terra completamente ricoperte. Ogni anno viene tagliata una striscia di pueraria al confine con il muro per evitare che si riversi sulla strada.

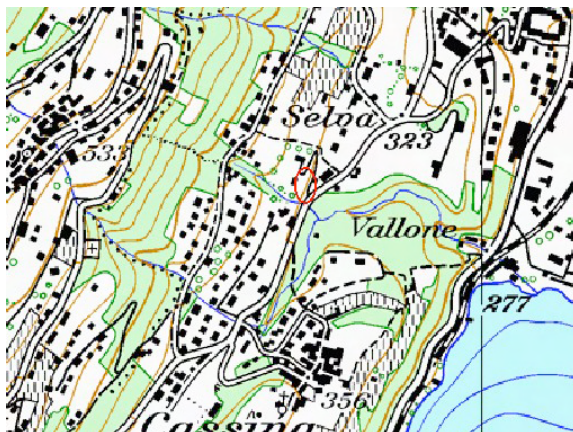


- (2) Artemisia verlotiorum
- 1 Calystegia sepium
- 1 Euonymus latifolia
- 1 Polygonatum multiflorum
- 1 Rubus fruticosus
- 1 Sambucus nigra
- 1 Tamus communis
- (1) Chelidonium majus
- (1) Galium aparine
- (1) Hypericum perforatum
- (1) Partenocissus quinquefolia
- (1) Robinia pseudoacacia
- (1) Vicia cracca
- (1) Vicia tetrasperma
- + Fraxinus excelsior
- + Ornithogalum pyrenaicum
- + Phytolacca americana
- (+) Verbascum densiflorum

Geografia stazione

Data visita 30 June 2006

Comune Agno Indirizzo Via Vidighetto 10
 Descrizione località Ronco in località Cassina d'Agno
 Contatto Jaeger Alessandro 091.606.12.33



Coordinate 712680 / 94670 Esposizione media ESE
 Altitudine 340 Pendenza media [°] 30

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 342
 Distanza abitazioni [m] 10 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 560
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 1

Pueraria

Area coperta [m2] 1500 Altezza massima a cui arrampica [m] 8
 Grado copertura 4 Diametro massimo radici visibili [cm] 8
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 8
 Stima anni presenza 5

Osservazioni

Il terreno è appena stato ripulito (i restidi pueraria sono stati accumulati in fondo alla rupe), infatti prima era completamente ricoperto da Pueraria, compresa la cascina in alto. Il signor Jaeger riferisce che prima la macchia giungeva fino dal vicino il quale ha usato del diserbante per eliminarla. Adesso la Pueraria sta rispuntando e il signor Jaeger taglia nuovi rami di 1 m tutte le settimane. Il 30.6.06 il terreno risulta già completamete ricoperto da Pueraria!



2 Crepis biennis
 1 Calystegia sepium
 1 Hedera helix
 1 Hieracium murorum
 1 Phytolacca
 (1) Robinia pseudoacacia
 (+) Bromus sterilis
 (+) Castanea sativa
 + Chelidonium majus
 + Crepis taraxacifolia
 + Holcus lanatus
 + Lamium montanum
 + Lonicera japonica
 + Oxalis acetosella
 (+) Plantago major
 + Rubus fruticosus
 + Rumex obtusifolius
 (+) Sambucus nigra
 (+) Tilia cordata
 + Trifolium campestre
 + Urtica dioica
 r Erigeron annuus

Geografia stazione

Data visita 6 June 2006

Comune Caslano Indirizzo Via Torrazza 99 (casa Adra)
 Descrizione località Terreno abbandonato tra vecchia fabbrica di calce e "casa Adra"
 Contatto Signor Rossinelli (ufficio tecnico comunale) 091 611 83 40



Coordinate 711460 / 90760

Esposizione media S

Altitudine 275

Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0

Distanza lago [m] 20

Distanza abitazioni [m] 7

Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 40

Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no

Numero di stazioni a meno di 1 km 2

Pueraria

Area coperta [m2] 2000

Altezza massima a cui arrampica [m] 5

Grado copertura 5

Diametro massimo radici visibili [cm] 6

Vitalità grande

Diametro massimo rami [cm] 10

Stima anni presenza 20

Osservazioni

Il signor Rossinelli dell'ufficio tecnico di Caslano spiega: La proprietà è non ha avuto altre destinazioni che l'estrazione del calcare e la produzione della calce, attività iniziata nel 1913 e cessata nel 1950 ; continuò fino al 1976 lo sfruttamento della cava per la fornitura e commercio del pietrisco. Non mi risulta che sono stati fatti interventi per estirparla, 4/5 anni fa il terreno è però stato pulito, vale a dire, taglio della pueraria e deposito sul posto (senza trasporto all'esterno), e bruciata in loco da parte della Protezione Civile.

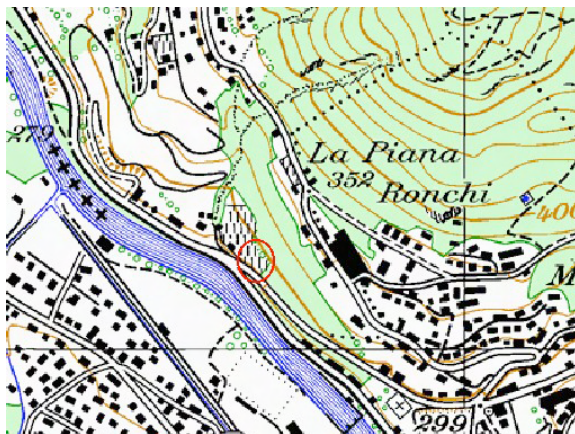


3°	Reynoutria japonica
2	Veronica persica
2°	Rubus fruticosus
1	Ailanthus altissima
1	Anagallis arvensis
1	Euphorbia peplus
1	Setaria viridis
1	Verbascum densiflorum
1	Verbena officinalis
+	Brachipodium pinnatum
+	Buddleja davidii
+	Calystegia sepium
+	Chaenorrhinum minus
+	Chenopodium album
+	Clematis vitalba
+	Crepis biennis
+	Erigeron annuus
+	Helianthemum nummularium
+	Lonicera japonica
+	Medicago lupulina
+	Setaria viridis
+	Sonchus asper
+	Thlaspi arvense
r	Oxalis acetosella

Geografia stazione

Data visita 6 June 2006

Comune Croglio Indirizzo Via Regina
 Descrizione località Vigneto abbandonato sopra la strada
 Contatto Proprietario: Feor SA c/o REPA- Via Borromini 11 -6943 Vezia



Coordinate 709640 / 92140

Esposizione media SO

Altitudine 280

Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0

Distanza lago [m] 624

Distanza abitazioni [m] 30

Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 2220

Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no

Numero di stazioni a meno di 1 km 0

Pueraria

Area coperta [m2] 1750

Altezza massima a cui arrampica [m] 10

Grado copertura 4

Diametro massimo radici visibili [cm] 8

Vitalità media

Diametro massimo rami [cm] 3

Stima anni presenza 10

Osservazioni

Vecchio vigneto delimitato da una parte da un bosco di *Quercus rubra* e dall'altro da un popolamento di *Robinia pseudoacacia*. La *Pueraria* copre gran parte di una cascina abbandonata e si arrampica sulle piante al confine del terreno. Inoltre scende dal muraglione sulla strada e si attorciglia attorno ad un cartello segnaletico ed un palo del telefono.



- (5) *Quercus petraea*
- 4 *Athyrium filix-femina*
- 2 *Galium aparine*
- 2 *Impatiens parviflora*
- (2) *Castanea sativa*
- 1 *Calystegia sepium*
- 1 *Chelidonium majus*
- 1 *Erigeron annuus*
- 1 *Lonicera japonica*
- 1 *Phytolacca americana*
- 1 *Poa pratensis*
- 1 *Rubus fruticosus*
- 1 *Urtica dioica*
- (1) *Robinia pseudoacacia*
- + *Euonymus latifolia*
- + *Hedera helix*
- + *Oxalis acetosella*
- + *Ranunculus acris*
- r *Sambucus nigra*

Geografia stazione

Data visita 7 June 2006

Comune Ronco s.Ascona Indirizzo Sentiero romano no. 21
 Descrizione località Bosco prima della Villa del no. 21
 Contatto Loetschr Antonio, Horst Reinhold Rau (villa)



Coordinate 700990 / 112110 Esposizione media SSE
 Altitudine 350 Pendenza media [°] 10

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 250
 Distanza abitazioni [m] 30 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 50
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 4

Pueraria

Area coperta [m2] 300 Altezza massima a cui arrampica [m] 8
 Grado copertura 3 Diametro massimo radici visibili [cm] 8
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 7
 Stima anni presenza 5

Osservazioni

Sul lato a valle della strada il bosco si apre lasciando spazio ad un popolamento di Pueraria che stranamente riesce a crescere nel sottobosco senza grandi problemi. Il terreno è infatti coperto da una fitta rete di liane e la copertura varia a seconda del soleggiamento. Trovata radice di 8cm di diametro di almeno 3-4 anni (prelevato campione). I rovi riescono a crescere vitali nonostante la Pueraria. La Pueraria si trova vicino all'angolo est della villa, anche un po' sull'altro lato della strada. Nonostante non si sono trovate liane tra questa stazione e quella a poche decine di metri più a est ad Ascona è probabile che le due stazioni siano collegate.

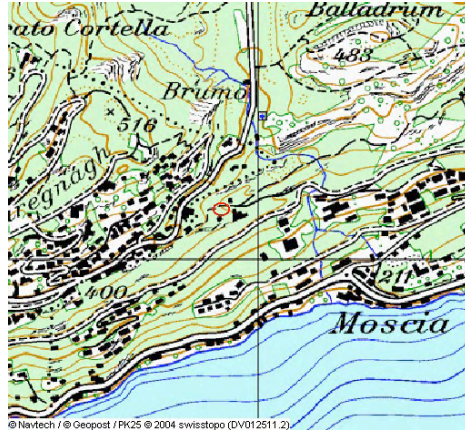


2 Castanea sativa
 2 Rubus fruticosus
 2° Impatiens parviflora
 1 Athyrium filix-femina
 1 Betula pendula
 1 Fraxinus excelsior
 1 Prunus avium
 1 Quercus petraea
 1° Lonicera japonica
 + Calystegia sepium

Geografia stazione

Data visita 7 June 2006

Comune Ronco s. Ascona Indirizzo Sentiero romano no. 23
 Descrizione località Bosco aperto tra il sentiero e la casa
 Contatto Amici trenini svizzeri, Srobel-Altorfer



Coordinate 700920 / 112100 Esposizione media NE
 Altitudine 360 Pendenza media [°] 30

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 50 Distanza lago [m] 266
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 50
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 4

Pueraria

Area coperta [m2] 100 Altezza massima a cui arrampica [m] 4
 Grado copertura 2 Diametro massimo radici visibili [cm] 4
 Vitalità piccola Diametro massimo rami [cm] 2
 Stima anni presenza 5

Osservazioni

Conca riparata dove la Pueraria non si trova in condizioni di penombra, ma probabilmente gode di protezione contro le basse temperature in inverno. Il popolamento ha avuto origine con una certa probabilità da un piccola discarica di rifiuti vegetali provenienti dalla casa no.23.

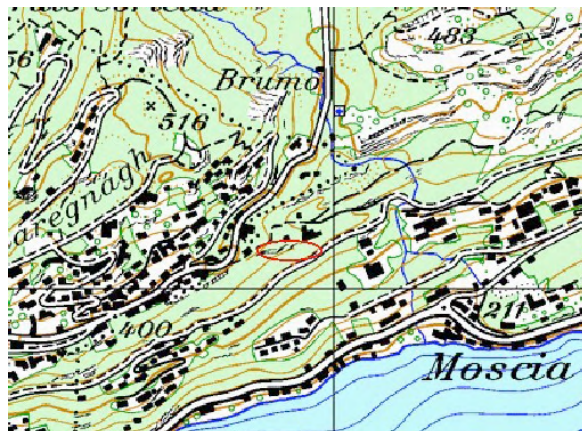


2 Castanea sativa
 2 Fraxinus excelsior
 2 Lonicera japonica
 1 Corylus avellana
 1 Dryopteris filix-mas
 + Clematis vitalba
 + Ilex aquifolium

Geografia stazione

Data visita 7 June 2006

Comune Ronco s. Ascona Indirizzo
Descrizione località Bosco
Contatto



Coordinate 700940 / 112070 Esposizione media SE
Altitudine 360 Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m]	0	Distanza lago [m]	225
Distanza abitazioni [m]	0	Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]	50
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali?	<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no	Numero di stazioni a meno di 1 km	4

Pueraria

Area coperta [m2]	400	Altezza massima a cui arrampica [m]	10
Grado copertura	3	Diametro massimo radici visibili [cm]	8
Vitalità	piccola	Diametro massimo rami [cm]	9
Stima anni presenza	minimo 4 anni		

Osservazioni

La stazione può essere suddivisa in 3 parti: 1. salendo lungo il sentiero prima di giungere alla casa "Bocc da l'asen" (Strobel) si vedono a valle alcune liane dal diametro incredibile (8-9cm!) che penzolano dagli alberi. 2. scendendo verso la strada si trova sotto il no.23 un pendio aperto in cui Pueraria e rovi lottano per il predominio 3. infine sotto la villa del numero 21. si vede la Pueraria scendere dalle rocce e crescere nel sottobosco, dove si trovano anche delle piante di Cistus salvifolius. Probabilmente l'origine di questa stazione è il giardino della villa. Preoccupante il fatto che la Pueraria riesca a crescere anche nel sottobosco! Il sentiero che scende dal numero 23 alla strada (non marcato sulla cartina) è stato ripulito. Ciò può avvantaggiare la Pueraria i cui rami possono beneficiare di più luce e del suolo libero per mettere nuove radici.



2	Rubus fruticosus
(1)	Phyllostachys sp.
+	Acer pseudoplatanus
+	Ailanthus altissima
+	Athyrium filix-femina
+	Castanea sativa
(+)	Cistus salvifolius
+	Clematis vitalba
+	Fraxinus excelsior
+	Hedera helix
+	Lonicera japonica
+	Partenocissus quinquefolia
+	Prunus laurocerasus
+	Quercus petraea
+	Robinia pseudoacacia
+	Tamus communis
+	Trachycarpus fortunei

Geografia stazione

Data visita 15 June 2006

Comune Zurigo Indirizzo Ruggernweg
 Descrizione località Stradina che passa sotto il cimitero di Höngg
 Contatto



Coordinate	679580 / 251400	Esposizione media	SSO
Altitudine	520	Pendenza media [°]	10

Distanza oggetti

Distanza strada [m]	0	Distanza lago [m]	5900
Distanza abitazioni [m]	10	Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]	
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali?	<input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no	Numero di stazioni a meno di 1 km	0

Pueraria

Area coperta [m ²]	15	Altezza massima a cui arrampica [m]	1.5
Grado copertura	4	Diametro massimo radici visibili [cm]	7
Vitalità	media	Diametro massimo rami [cm]	4
Stima anni presenza	20		

Osservazioni

Qui la Pueraria non è inselvaticata, ma tenuta come pianta ornamentale e fatta arrampicare sulla recinzione che delimita il lato sud del cimitero. Quindi non si espande sul terreno ma si avvolge attorno alla rete metallica. Alcuni rami hanno un diametro notevole, ma il più grosso è probabilmente morto. Questa pianta è già citata nella "Flora der Stadt Zürich" 1984-1998 (Landolt, 2001).



Geografia stazione

Data visita 30 June 2006

Comune Caslano Indirizzo Via Torrazza 101
 Descrizione località giardino abbandonato dietro a casa
 Contatto Mayer Sommer 079.677.66.60



Coordinate 711515 / 90785 Esposizione media S
 Altitudine 278 Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 10 Distanza lago [m] 30
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 40
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 2

Pueraria

Area coperta [m2] 50 Altezza massima a cui arrampica [m] 4
 Grado copertura 2 Diametro massimo radici visibili [cm] 5
 Vitalità piccola Diametro massimo rami [cm] 5
 Stima anni presenza 5

Osservazioni 3 liane di 4-5 cm di diametro salgono lungo la roccia e a ca. 10m di altezza si vede un Ailanto coperto da Pueraria. La stazione sembra una piccola giungla tropicale. Non c'è molta luce a causa delle chime degli alberi, ma la zona è ben protetta e quindi un riparo dalle basse temperature invernali.



3 Ailanthus altissima
 3 Trachycarpus fortunei
 2 Carex spp.
 (2) Phyllostachys sp.
 1 Euonymus latifolia
 1 Fragaria vesca
 1 Hedera helix
 1 Lonicera japonica
 1 Rubus fruticosus
 1 Urtica dioica
 + Celtis australis
 + Tamus communis
 r Elaeagnus pungens
 r Ficus carica

Geografia stazione

Data visita 30 June 2006

Comune Caslano Indirizzo Via Torrazza 111-113
 Descrizione località Riva del lago di fronte ai numeri 111 e 113
 Contatto



Coordinate 711645 / 90770

Esposizione media S

Altitudine 272

Pendenza media [°] 50

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0

Distanza lago [m] 0

Distanza abitazioni [m] 10

Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 150

Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no

Numero di stazioni a meno di 1 km 2

PuerariaArea coperta [m²] 60

Altezza massima a cui arrampica [m] 1

Grado copertura 2

Diametro massimo radici visibili [cm] 8

Vitalità piccola

Diametro massimo rami [cm] 1.5

Stima anni presenza 10

Osservazioni

L'estate scorsa questo tratta di riva del lago era stato completamente ripulito, forse proprio a causa della Pueraria che aveva infestato la riva. Essendo sul bordo del lago probabilmente il terreno non è ideale ed in effetti non sembra crescere così bene come in altre stazioni dove le condizioni del terreno sono sicuramente migliori. Tagliato tutto di recente a 10-15cm però già rispuntata Pueraria (foglie chiare e rami sottili). Affiorano radici molto grosse.



2	Carex spp.
1	Ailanthus altissima
1	Calystegia sepium
+	Crepis biennis
+	Equisetum sp.
+	Lonicera japonica
+	Plantago lanceolata
+	Plantago major
+	Rubus fruticosus
+	Trifolium pratense
+	Verbascum densiflorum
r	Hordeum murinum
r	Medicago lupulina
(r)	Hedera helix
(r)	Rumex obtusifolius

Geografia stazione

Data visita 1 August 2006

Comune Sant'Abbondio Indirizzo Via al Lago
 Descrizione località Scarpata ferroviaria
 Contatto



Coordinate 702095 / 106740 Esposizione media NO
 Altitudine 220 Pendenza media [°] 45

Distanza oggetti

Distanza strada [m]	0	Distanza lago [m]	50
Distanza abitazioni [m]	10	Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]	15
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali?	<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no	Numero di stazioni a meno di 1 km	2

Pueraria

Area coperta [m ²]	300	Altezza massima a cui arrampica [m]	4
Grado copertura	5	Diametro massimo radici visibili [cm]	5
Vitalità	buona	Diametro massimo rami [cm]	2
Stima anni presenza	5		

Osservazioni La Pueraria cresce su una striscia di terreno di fianco ai binari e copre la scarpata sottostante. Al momento si sta espandendo verso NE invadendo l'orto con cui confina.



1	Calystegia sepium
1	Conyza canadensis
1	Galinsoga ciliata
1	Molinia arundinacea
+	Athyrium filix-femina
+	Crepis biennis
+	Erigeron annuus
+	Galium album
+	Impatiens parviflora
(+)	Phytolacca americana
+	Trifolium pratensis
r	Corylus Avellana
r	Oxalis acetosella
(r)	Trachycarpus fortunei

Geografia stazione

Data visita 1 August 2006

Comune Sant'Abbondio Indirizzo Via al Lago
 Descrizione località terreno sotto la strada
 Contatto



Coordinate 702250 / 106890 Esposizione media NO
 Altitudine 210 Pendenza media [°] 30

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 20
 Distanza abitazioni [m] 7 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 150
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 2

Pueraria

Area coperta [m2] 50 Altezza massima a cui arrampica [m] 8
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 5
 Vitalità buona Diametro massimo rami [cm] 3
 Stima anni presenza 5

Osservazioni

Dal bordo della strada (appena ripulito) la Pueraria si inerpica subito sugli alberi circostanti. A differenza di altre stazioni qua la Pueraria cresce quasi esclusivamente verso l'alto (sopra gli alberi) non avendo spazio di espandersi orizzontalmente. Visti per la prima volta i fiori della Pueraria.



2 Sambucus nigra
 2° Robinia pseudoacacia
 1 Castanea sativa
 1 Fraxinus excelsior
 1 Galinsoga ciliata
 1 Molinia arundinacea
 1 Rubus fruticosus
 1 Urtica dioica
 (1) Corylus avellana
 + Calystegia sepium
 + Crepis biennis
 + Galium album
 + Reynoutria japonica
 + Rumex obtusifolius
 + Sonchus asper
 + Taraxacum officinale
 r Humulus lupulus

Geografia stazione

Data visita 31 July 2006

Comune Vico Morcote Indirizzo Riva Lago Preabella
 Descrizione località Terreno da costruire vicino a casa sopra la strada
 Contatto



Coordinate 715135 / 87300 Esposizione media SE
 Altitudine 285 Pendenza media [°] 45

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 30
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 80
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 2

Pueraria

Area coperta [m²] 80 Altezza massima a cui arrampica [m] 3
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 4
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 1
 Stima anni presenza 4

Osservazioni Il terreno sembra essere destinato alla costruzione e confina direttamente con un gruppo di case. Probabilmente sono già stati fatti dei piccoli lavori di scavo e non sono presenti alberi.



- (3) Prunus laurocerasus
- 2 Partenocissus quinquefolia
- 2 Tilia platyphyllos
- 1 Carpinus betulus
- 1 Lonicera japonica
- 1 Robinia pseudoacacia
- 1 Rubus fruticosus
- (+) Rhododendron sp.

Geografia stazione

Data visita 8 August 2006

Comune Vico Morcote Indirizzo Riva Lago Preabella
 Descrizione località pendio dietro a posteggio
 Contatto



Coordinate	715035 / 87205	Esposizione media	SE
Altitudine	295	Pendenza media [°]	60

Distanza oggetti

Distanza strada [m]	5	Distanza lago [m]	15
Distanza abitazioni [m]	10	Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]	70
Presenti segni di scarico rifiuti vegetali?	<input type="radio"/> si <input checked="" type="radio"/> no	Numero di stazioni a meno di 1 km	2

Pueraria

Area coperta [m ²]	500	Altezza massima a cui arrampica [m]	3
Grado copertura	5	Diametro massimo radici visibili [cm]	5
Vitalità	media	Diametro massimo rami [cm]	2
Stima anni presenza	7		

Osservazioni

(2)	<i>Robinia pseudoacacia</i>
1	<i>Calystegia sepium</i>
1	<i>Clematis vitalba</i>
1	<i>Parietaria judaica</i>
1	<i>Partenocissus quinquefolia</i>
1	<i>Rubus fruticosus</i>
+	<i>Ailanthus altissima</i>
(+)	<i>Buddleja davidii</i>
+	<i>Hedera helix</i>
+	<i>Lactuca serriola</i>
+	<i>Phytolacca americana</i>
(+)	<i>Rhododendron</i> sp.
+	<i>Trifolium campestre</i>
r	<i>Populus alba</i>

Geografia stazione

Data visita 10 August 2006

Comune Pino (I) Indirizzo
 Descrizione località sulla scarpata vicino alla casa sulla dogana (lato italiano)
 Contatto



Coordinate 701865 / 106645 Esposizione media NO
 Altitudine 220 Pendenza media [°] 45

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 10 Distanza lago [m] 100
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 150
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 2

Pueraria

Area coperta [m2] 80 Altezza massima a cui arrampica [m] 3
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 5
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 2
 Stima anni presenza 7

Osservazioni

- 1 Carex spp.
- 1 Rubus fruticosus
- 1 Urtica dioica
- + Dryopteris filix-mas
- + Lonicera japonica
- + Phytolacca americana
- + Robinia pseudoacacia
- + Taraxacum officinale

Geografia stazione

Data visita 10 August 2006

Comune Tronzano Indirizzo Via Europa (Ss 394)
 Descrizione località terreno boscoso tra la strada e il lago
 Contatto



Coordinate 700200 / 105570 Esposizione media ONO
 Altitudine 200 Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 5
 Distanza abitazioni [m] 70 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 2100
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? sì no Numero di stazioni a meno di 1 km 0

Pueraria

Area coperta [m2] 500 Altezza massima a cui arrampica [m] 12
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm] 7
 Vitalità media Diametro massimo rami [cm] 4
 Stima anni presenza 10

Osservazioni

La stazione essendo su un terreno boscoso è sviluppata molto in verticale, ma anche il sottobosco risulta essere ricoperto quasi integralmente dalla Pueraria. Si stà espandendo lungo le due direzioni opposte sul bordo della strada.



3 Alnus glutinosa
 3 Prunus avium
 1 Clematis vitalba
 1 Dryopteris filix-mas
 1 Fraxinus excelsior
 1 Robinia pseudoacacia
 1 Rubus fruticosus
 1 Urtica dioica
 (1) Erigeron annuus
 (1) Impatiens glandulifera
 (1) Rumex scutatus
 + Acer campestre
 + Artemisia verlotiorum
 + Castanea sativa
 + Corylus avellana
 + Crataegus monogyna
 (+) Galinsoga ciliata
 + Hedera helix
 + Parietaria judaica
 (+) Phytolacca americana
 (+) Polygonum mite
 + Populus alba
 + Sambucus nigra
 r Euonymus europaeus
 r Partenocissus quinquefolia
 r Prunus laurocerasus
 r Tamus communis
 r Trachycarpus fortunei

Geografia stazione

Data visita 8 August 2006

Comune Vico Morcote Indirizzo Riva lago Preabella 22
 Descrizione località giardino casa in località Preabella
 Contatto Rosanna Notari, Francesco Bianchi, Giancarlo e Roberta Nicola



Coordinate 715430 / 87620 Esposizione media SSE
 Altitudine 286 Pendenza media [°] 80

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 30
 Distanza abitazioni [m] 0 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m] 440
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 2

Pueraria

Area coperta [m2] 10 Altezza massima a cui arrampica [m] 1
 Grado copertura 2 Diametro massimo radici visibili [cm] 3
 Vitalità piccola Diametro massimo rami [cm] 1
 Stima anni presenza 4

Osservazioni

La Pueraria cresce a partire dal bordo di un giardino e scende lungo il muro a confine con la strada. Qui la Pueraria è chiaramente tenuta sotto controllo e non ha possibilità di espandersi.



3 Lonicera japonica
 1 Corylus avellana
 1 Hedera helix
 (+) Prunus laurocerasus
 (+) Trachycarpus fortunei

Geografia stazione

Data visita 26 September 2006

Comune Maroggia Indirizzo
 Descrizione località Piazza
 Contatto



Coordinate 718990 / 88550 Esposizione media SSO
 Altitudine 360 Pendenza media [°] 20

Distanza oggetti

Distanza strada [m] 0 Distanza lago [m] 300
 Distanza abitazioni [m] 10 Distanza stazione di Pueraria più vicina [m]
 Presenti segni di scarico rifiuti vegetali? si no Numero di stazioni a meno di 1 km 0

Pueraria

Area coperta [m²] 200 Altezza massima a cui arrampica [m] 6
 Grado copertura 5 Diametro massimo radici visibili [cm]
 Vitalità buona Diametro massimo rami [cm]
 Stima anni presenza

Osservazioni Stazione segnalata dal forestale Guidali Sanzio il 21 settembre 2006. Non è compresa nelle analisi del lavoro di diploma, comunque a parte la distanza dal lago sopra la media, si tratta di una stazione tipica di media grandezza.



- (2) Ailanthus altissima
- (1) Robinia pseudoacacia

8.6 DVD con dati e fotografie

Contenuto:

- Articoli
- Cartine
- Database EndNote
- Dati
- Foto Pueraria
- Organizzazione lavoro di diploma
- Rapporti (compreso lavoro di diploma)
- Vario