AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Uomo e montagna tra economia tradizionale e cambiamenti climatici: il caso del Pasubio tra XVIII e XX secolo

Marco Avanzini[1], Isabella Salvador[1] and Geremia Gios[2]

[1] Museo delle Scienze, Trento, Italy
[2] University of Trento, Department of Economics, Trento, Italy

marco.avanzini@mtsn.it

Paper prepared for presentation at the 1st AIEAA Conference
'Towards a Sustainable Bio-economy: Economic Issues and Policy Challenges'

4-5 June, 2012
Trento, Italy

Summary

Upland population levels are strongly correlated to environmental dynamics such as morphology, exposure and climate. A temperature fall leads to a shortening of the plant growth season, which can lead to lower pasture productivity and thus livestock can spend shorter periods in the mountains.
The aim of this research is to correlate natural climate constraints with variation in the grasslands value in a selection of pastures located between 1100 and 1800 m in the Pasubio Massif (Italian Southern Alps, Trento).
The correlation of this trend (derived from historical documents) with climatic oscillations in the same area derived from speleothems reveals that the variation in upland value was strictly linked to temperature and climate variations.

Keywords: mountain, climate, pastures, grasslands

JEL Classification codes:

Uomo e montagna tra economia tradizionale e cambiamenti climatici: il caso del Pasubio tra XVIII e XX secolo

MarcoAvanzini[1], Isabella Salvador[1] and Geremia Gios[2]

1. INTRODUZIONE

L'interazione tra fattori climatici, sistemi agro-forestali e produttività ecosistemica è attualmente oggetto di analisi attraverso strumenti diversi (Baglioni et al. 2009; Bosello e Zhang, 2005; Roson, 2003; IPCC, 2007). Lo scopo è generalmente quello di arrivare ad una valutazione economica della variazione di benessere legata al mutamento dell'ambiente che sostiene le attività agricole (es. Rachel Palatnik e Nunes, 2010).
I pascoli alpini, a causa dell'estrema variabilità degli ambienti e delle diverse tecniche di gestione, rappresentano uno dei casi studio più complessi. In essi, la produttività e qualità del foraggio è fortemente connessa a fattori ambientali quali la temperatura, la fertilità, l'umidità del suolo. I pascoli sono inoltre caratterizzati da una rapida crescita produttiva primaverile ed estiva seguita da un periodo di progressivo declino e scadimento qualitativo, dovuto alla variazione della struttura della vegetazione e al peggioramento delle caratteristiche nutrizionali delle singole specie. Gli studi sull'andamento produttivo dei pascoli sono abbastanza numerosi (Ziliotto e Scotton, 1993; Orlandi et al., 2004; Gusmeroli et al., 2005) ed hanno alimentato una letteratura scientifica cospicua ma che, per le caratteristiche di variabilità sopra ricordate, è di difficile generalizzazione (Orlandi e Clementel, 2007).
E' tuttavia chiaro che la produttività dei pascoli e l'economia delle terre alte sono fortemente connesse alle forzanti naturali che in quei luoghi esercitano, più che altrove, un effetto diretto sul ciclo vegetativo e sulla produttività delle erbacee. Esistono anche interazioni complesse che sommano ai cambiamenti ambientali fattori di natura socio-economica di non trascurabile impatto (il cambiamento dell'economia nelle terre alte) che portano nel tempo alla variazione relativa delle superfici prative e forestali (Irwin e Geoghegan, 2001; Gellrich et al., 2007).
La produttività di questi territori è variabile nel tempo e di conseguenza varia la componente economica che ne deriva. Il legame tra disponibilità delle risorse e variazione climatica viene spesso trascurato: un aumento o una diminuzione di temperatura di pochi decimi di grado può tradursi in aumento o diminuzione di risorse e quindi contribuire alla formazione o perdita di capitale. Un deterioramento climatico può portare infatti ad una serie di eventi meteorologici estremi che contribuiscono a rendere difficile la permanenza in quota ma soprattutto, la caduta delle temperature e un accorciamento della stagione vegetativa, porta ad una abbreviazione dei tempi di frequentazione ed uso della montagna con la conseguente diminuzione del valore del pascolo e a radicali modifiche delle pratiche di uso dei territori montani anche in brevi archi temporali.

2. L'ALPE COME INDICATORE DELLE VARIANTI CLIMATICHE

Il massiccio del Pasubio si configura come un vasto altipiano separato da due profonde incisioni vallive (Valle del Leno e di Terragnolo) che si estende a SE di Rovereto a quote comprese prevalentemente tra i 1500 e i 2000 m. L'assetto strutturale è quello di una ampia struttura omoclinale attraversata da due sistemi

di lineamenti tettonici orientati NNE - SO e NO – SE che favoriscono lo sviluppo di valli e dorsali parallele. Il settore sommitale si caratterizza per una morfologia sub-pianeggiante da cui si originano una serie di vallecole che ne incidono profondamente i versanti. L'assetto strutturale e la natura carbonatica della montagna hanno favorito lo sviluppo di morfologie carsiche superficiali che drenano in profondità le acque meteoriche e di fusione nivale rendendo di fatto piuttosto arido il territorio sommitale e alimentando alcune importanti sorgenti poste alle quote inferiori.
Dal punto di vista fitoclimatico l'area descritta si inquadra come - Ortotemperato umido prealpidico.

Figure 1: L'area del Pasubio si estende in Trentino meridionale ed è compresa tra la Vallarsa e la Valle di Terragnolo. I pascoli montani sono evidenziati in grigio chiaro ed occupano la parte centrale del massiccio e la parte più meridionale della Vallarsa. (1Monticello; 2 Buse; 3 Campobiso; 4 Pozze; 5 Cosmagnon; 6 Pian delle Fugazze; 7 Monte di Mezzo; 8 Prà; 9 Campogrosso).

In territori come questo dove le attività umane sono basate sulle economie agrarie e dipendono da un sistema energetico basato sulla produzione annuale di vegetali la componente ambientale diventa di importanza fondamentale nel controllo della produzione e del benessere. Il legame tra la disponibilità energetica (l. s.) delle civiltà agrarie del passato e la variazione climatica viene spesso trascurato: un aumento o una diminuzione di temperatura poteva tradursi in aumento o diminuzione di fonti energetiche e quindi contribuire alla formazione o perdita di capitale. E' stato evidenziato (Bozhong 1999) che la differenza di un grado in meno delle temperature medie, se protratta in un arco temporale pluriennale può avere influenza notevole sul bilancio energetico delle civiltà agrarie:

- riduzione delle calorie per centimetro quadrato di suolo di un 10 per cento;
- diminuzione di tre settimane del periodo di crescita dei vegetali sui campi, nei pascoli, nelle foreste;
- aumento della quantità di pioggia
- modificazione dell'attività dei microbi nel suolo e quindi del grado di fertilità;
- spostamento verso il basso di 150-200 metri del limite delle terre coltivate a cereali (Anfodillo, 2007).

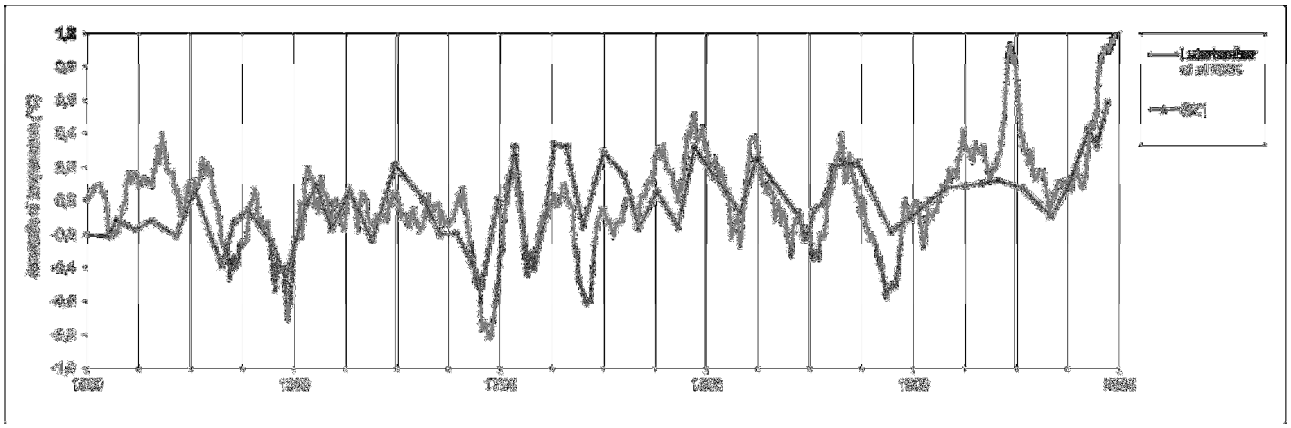
L'optimum climatico medioevale fu probabilmente più importante per il benessere economico, delle scoperte tecniche e dei cambiamenti nelle istituzioni (Malanima, 2006). Ad esso si associa un aumento demografico in tutta l'Europa. Con l'inizio di quella che viene definita Piccola età glaciale la temperatura media diminuisce in modo sensibile. Nella serie delle temperature è evidente la tendenza discendente che culmina nelle seconda metà del 1600 in quello che viene definito minimo di Maunder (1675-1715). E' un periodo di stagnazione se non di caduta demografica in tutta l'Europa. La prima fase di ripresa demografica ebbe luogo parallelamente all'aumento delle temperature, che è testimoniata in l'Inghilterra, Francia e Italia da fine Seicento al 1750 circa. Tra la fine del 1700 e il 1820 si ritornò per qualche decennio ai valori di basse temperature del XVII secolo. In questo periodo, sulle Alpi i ghiacciai avanzarono di nuovo fino a raggiungere la loro massima espansione nel 1816.

Nel settore centrale del Pasubio a quota 1025 m slm si apre la Cogola di Giazzera, una ampia cavità concrezionata oggetto di studi paleoclimatici da circa un decennio (Miorandi et al., 2007). Le curve climatiche qui ricostruite per gli ultimi 4500 anni sono comparabili con quelle ricavate da dati di archivi, dendrocronologia e ghiacci in altri settori alpini ed europei (Frisa, 2007).

L'evoluzione climatica locale dell'ultimo millennio evidenzia la fine della fase calda medioevale con un crollo delle temperature fino a –0.5° in meno rispetto alla media di riferimento a partire dalla metà del 1400 e in diminuzione fino a -0.6 nella seconda metà del 1600. Sebbene meno marcato, questo picco negativo corrisponderebbe bene con il "minimo di Maunder" – il periodo più freddo della Piccola età Glaciale (PEG). Dal 1720 fino al 1880 si assiste nel massiccio del Pasubio ad una progressiva e costante risalita delle temperature con lungo periodo di temperature prossime a quelle odierne che raggiungono i massimi nel quarantennio attorno al passaggio tra 1700 e 1800 e attorno al 1860. A questo periodo si intercala una breve fase fredda tra 1820 e 1840 (attorno al 1850 viene collocato l'acme della PEG nelle Alpi). Tale oscillazione negativa trova riscontro in Trentino nelle serie termometriche registrate a Trento (Rea et al. 2003) dalle quali risulta evidente un collasso delle temperature negli anni attorno al 1840 e da serie dendroclimatiche su *Larix decidua* e *Pinus cembra* (Leonelli et al, 2012) ("minimo di Dalton" cfr. Büntgen et al., 2006). Tra il 1880 e 1890 la temperatura si abbassa con un picco negativo evidente sebbene meno intenso di quanto riscontrato a livello alpino (le serie termometriche di Trento definiscono un abbassamento di circa 1.5°, Rea et al 2003). Dal 1890 le temperature risalgono (con una breve interruzione fredda alla fine del primo decennio del 1900)

fino al 1950. Dopo un periodo più freddo tra il tra 1960 e 1970 le temperature sono ora in netta e costante risalita.

Fig.2: Andamento dell'anomalia di temperatura per gli ultimi 500 anni ricostruita per il Pasubio (GZ1) (da Miorandi et al., 2007) confrontata con quella ricostruita per le Alpi (da Lutherbacher et al. 2004).



3. LE MALGHE DEL PASUBIO: L'ANDAMENTO DEGLI AFFITTI DAL XVIII SECOLO

Fino a qualche decennio fa il territorio d'altura rappresentava una fondamentale risorsa economica, da sfruttare in maniera attenta e sostenibile. Il valore catastale stesso e i canoni di affitto dei pascoli erano diretta conseguenza di quanto una montagna poteva produrre in termini di quantità di legname e della produttività dei prati e dei pascoli. Il secolare binomio tra "risorse ambientali" e "attività antropiche" ha generato un legame indissolubile tra l'economia tradizionale e il paesaggio montano; quest'ultimo risultato diretto e tangibile di un millenario e capillare sfruttamento dell'ambiente alpino.
Il territorio del Pasubio, in Trentino meridionale, è un buon esempio della complessa stratificazione di tracce umane che trovano nello sfruttamento dei pascoli e dei boschi un comune denominatore. Qui, a partire dal XVIII secolo, la consapevole indipendenza raggiunta dalle comunità locali permise di autoregolamentare in modo "razionale" e protezionistico l'affitto dei beni comunali (principalmente pascoli), e quindi anche la produzione casearia, realizzando un notevole salto di qualità rispetto al XVI-XVII secolo.
Dal legame tra uso del suolo e proprietà scaturisce anche l'andamento del frazionamento fondiario nel tempo, e quindi la variazione del valore delle particelle fondiarie.
Da questo punto di vista i pascoli d'altura possono rappresentare un buon indicatore della trasformazione del valore ad essi attribuito nel corso del tempo in relazione principalmente ai cambiamenti climatici; l'invariabilità delle dimensioni fondiarie e della proprietà rimuovono in parte alcune varianti socio-economiche nella valutazione diacronica del valore dei territori marginali d'altura[1].

Una ricerca condotta sulla variazione del valore dei pascoli montani tra il 1700 e il 1900 stimato attraverso l'affitto quinquennale di ciascuna malga ha evidenziato notevoli oscillazioni nel tempo.
Nel tentativo di comprendere se e come le variazioni dello stesso siano in qualche modo correlate a forzanti di tipo naturale o antropico e come esse siano legate al periodo storico e alle quote altimetriche, sono state

[1] I pascoli d'altura sono di proprietà comunale e non privata, per cui non sussistono varianti legati al frazionamento fondiario e al passaggio di proprietà.

prese in considerazione malghe con continuità di informazioni almeno cinquantennale relativamente ai canoni di affitto. Sono state inoltre selezionate malghe che monticavano in prevalenza bestiame grosso e che non hanno cambiato utilizzo per l'arco temporale considerato. Al contempo sono stati esclusi dal confronto periodi caratterizzati da palese instabilità socioeconomica e/o politica e il canone di locazione è stato ripulito da eventuali aggravi legati a lavori di miglioria e interventi sugli stabili o sui pascoli nel periodo considerato.
Ne è risultata la possibilità di sovrapporre la curva climatica locale alla curva di oscillazione del valore del canone di affitto per due intorni cronologici ben definiti.
Il primo intervallo va dal 1719 al 1778, il secondo dal 1810 al 1874.

Nel primo intervallo (1719 al 1778) sono stati considerati due raggruppamenti di malghe[2]:

1) Monte di Mezzo 1100 mslm, Campogrosso 1450 mslm
2) Pian Fugazze 1150 mslm, Pozze 1850 mslm, Campobiso 1750 mslm.

I due gruppi comprendono, nel periodo di monticazione analizzato[3], una posta bassa e una posta alta, che permetteva alle mandrie di avvicinarsi all'alpeggio d'alta montagna attraverso una stazione intermedia.
Per entrambi i gruppi risulta evidente un aumento deciso del canone di affitto a partire dal quinquennio 1744-1748.
Tuttavia, se per il gruppo della malghe poste in una fascia altimetrica inferiore (1) il valore di affitto raggiunge il massimo e si stabilizza tra 1759 e 1763, per quelle a poste a quote superiori (2) la risalita risulta meno netta con alcune oscillazioni negative (es. 1759-1763), che solo nel 1769-1773 raggiunge il valore del gruppo precedente.
Il confronto con la curva climatica locale mostra una buona coerenza con la tendenza alla risalita delle temperature medie e quindi con il presunto miglioramento delle condizioni climatiche montane a partire dal picco negativo degli anni quaranta del 1700. Mentre le malghe basse con pascolo pingue non sembrano risentire di una variazione negativa tra 1760 e 1780, il flesso del valore attribuito alle malghe alte potrebbe essere correlato ad una minore resa dei nardeti-seslerieti a quote elevate colpite da diminuzione delle temperature medie nello stesso periodo (Bertolli et al., 2011).

[2] Qui intese come pascolo

[3] Le malghe venivano affittate a gruppi, in parte legati a condizioni altimetriche e logistiche, la cui separazione risulta oggi impossibile.

Fig 3: Andamento del canone di affitto dei pascoli 1) Monte di Mezzo 1100 mslm, Pra e Campogrosso 1450 mslm e 2) Pian Fugazze 1150 mslm, Pozze 1850 mslm, Campobiso 1750 mslm nel periodo 1719-1779.

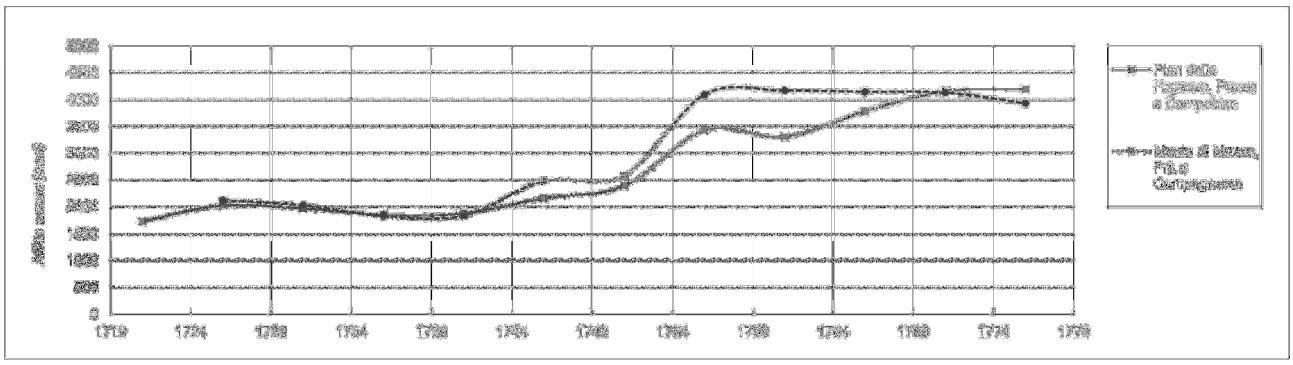
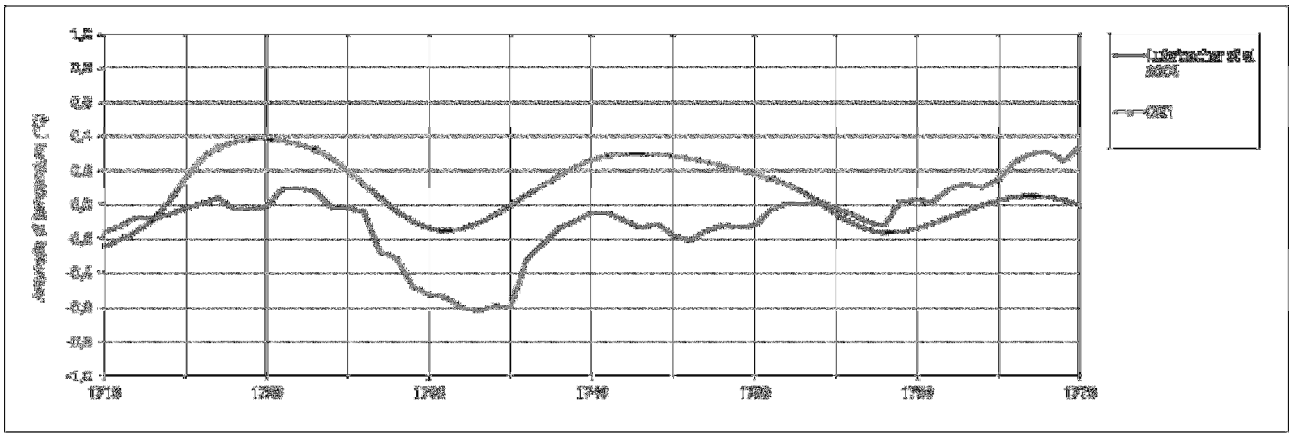


Fig.4: Andamento dell'anomalia di temperatura nel periodo 1719-1779 ricostruita per il Pasubio (GZ1) (da Miorandi et al., 2007 mod.).



Nel secondo intervallo cronologico (1810 al 1874) sono stati considerate quattro alpi: 2 composte da un'unica stazione (Campogrosso, Pra di mezzo) e 2 composte da una stazione bassa e una stazione alta:

1) Campogrosso 1450 mslm
2) Pra di Mezzo 1490 mslm
3) Monticello 1450 mslm e Campobiso 1750 mslm
4) Buse 1550 mslm e Cosmagnon 1850 mslm

In generale l'andamento nel tempo dei valori di affitto mostra per tutte le malghe un flesso nella parte centrale del periodo considerato (1840-1854) seguito da una lenta risalita nei quattro lustri successivi.
Per le malghe del primo gruppo (1 e 2), poste al di sotto dei 1500 metri, risulta evidente un valore maggiore attribuito alle stesse fin dall'inizio del periodo considerato. Si tratta di pascoli grassi posti a quote meno elevate e con accesso relativamente agevole, discreta possibilità di approvvigionamento idrico e collegamenti relativamente rapidi con i centri abitati vallivi. La costruzione di una nuova strada che nel 1823 permette di accedere più comodamente all'area dove si collocano entrambe le malghe potrebbe essere messa in relazione all'incremento del valore a loro attribuito tra 1825 e 1839.

Per le malghe del secondo gruppo (Monticello e Campobiso, Buse e Cosmagnon), poste a quote più elevate e con pascoli più magri, dove le condizioni strutturali non cambiano nel tempo, la flessione tra 1825 e 1850 risulta più continua.
Il confronto con l'andamento delle temperature mostra anche in questo caso una buona correlazione.
Il flesso del valore di affitto tra 1835 e 1845 sembra corrispondere alla fase fredda documentata sia in Alpi che in Trentino tra 1820 e 1840 (Rea et al. 2003; Büntgen et al., 2006; Leonelli et al, 2012) seguita poi da una rapida risalita delle temperature medie già a partire dagli anni 50 del 1800.

Fig 5: Andamento del canone di affitto dei pascoli di Monticello 1450 mslm, Campobiso 1750, Buse 1550 mslm , Cosmagnon 1850 mslm, Pra 1490 mslm e Campogrosso 1450 mslm nel periodo 1810-1875.

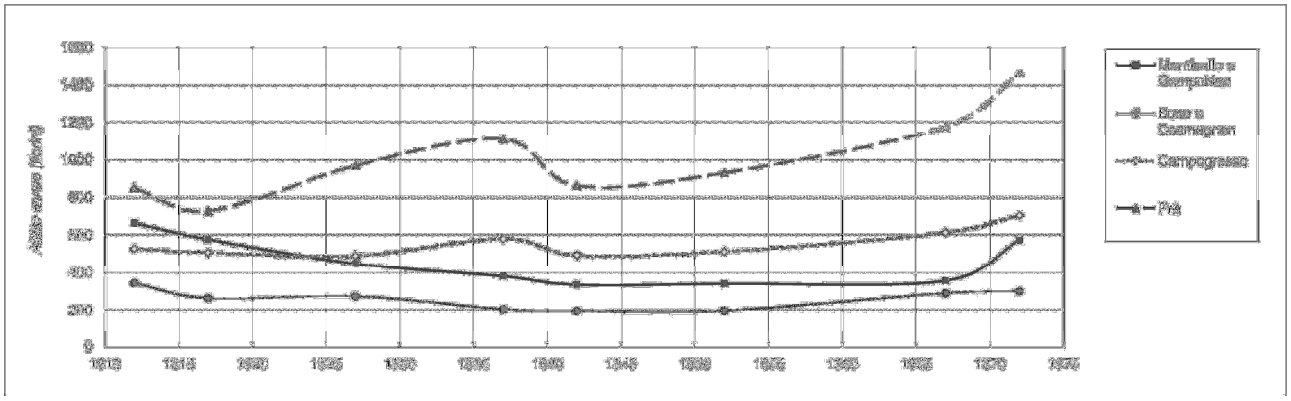
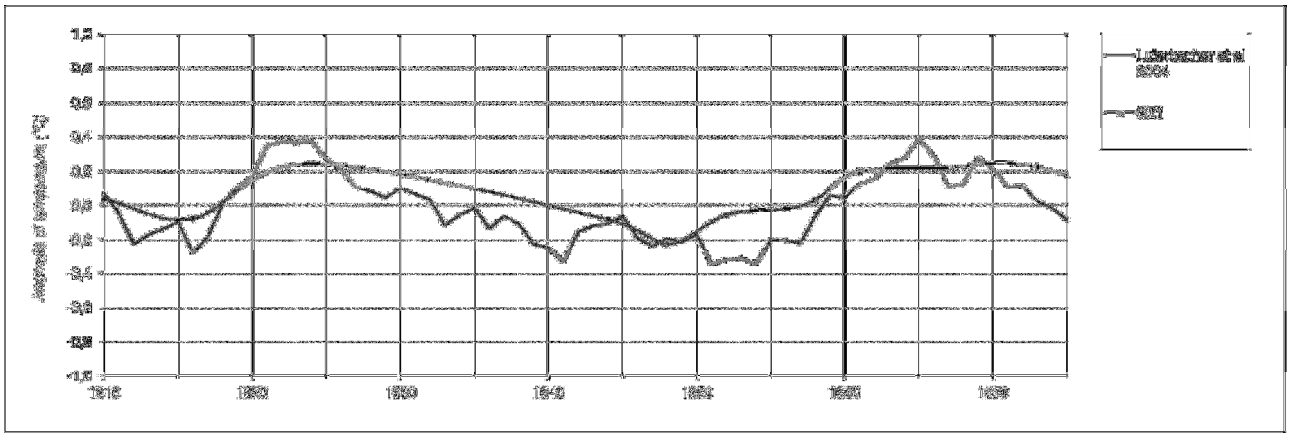


Fig.6: Andamento dell'anomalia di temperatura nel periodo 1719-1779 ricostruita per il Pasubio (GZ1) (da Miorandi et al., 2007 mod.).



4. CONCLUSIONI

La ricerca condotta sul valore dei pascoli montani in Pasubio stimato attraverso i canoni di locazione degli stessi e articolato in un intorno cronologico bicentenario ha evidenziato come le variazioni dello stesso siano in relazione a forzanti di tipo naturale e a forzanti antropiche in rapporto diverso a seconda del periodo storico e dell'altimetria.
L'oscillazione dei valori analizzati in due intervalli cinquantennali tra l'ultima metà del XVIII secolo e gli inizi del XX secolo suggerisce una forte connessione con fattori di tipo ambientale e climatico.

Nelle malghe poste in prossimità del limite superiore della vegetazione l'aumento o la diminuzione di temperatura sembrano essersi ripercossi in modo relativamente marcato e diretto sul valore ad esse attribuito mentre per le malghe poste a quote inferiori al segnale climatico si associa con significato sensibile quello socio economico e infrastrutturale.

BIBLIOGRAFIA

Anfodillo, T. (2007). Cambiamenti climatici e dinamica di popolazione al limite superiore del bosco: importanza delle ricerche di lungo termine. *Forest@,* 4: 3-5.

Baglioni, M., Macagno, G., Nunes, P. and Travisi, C. (2009). Natura 2000 Network, Agricultural Pressures and Biodiversity Conservation: an Italian outlook: Analysing the potential of the Natura 2000 database in describing the linkages between agricultural pressures and biodiversity. *Report of the EXIOPOL*, Deliverable.II.3.b.1. part 2, Milan, Italy.

Bertolli A., Casarotto N., Festi F., Prosser F., Scortegagna S., Zara F. (2011). Guida botanica del Pasubio. Edizioni Osiride, Rovereto, 224 pg.

Bosello, F., Zhang, J. (2005). Assessing Climate Change Impacts: Agriculture. FEEM Working Paper, 94.

Büntgen, U., Frank, D.C., Nievergelt, D. and Esper, J. (2006). Summer temperature variations in the European Alps, A.D. 755-2004. *Journal of Climate* 19: 5606-5623.

Frisia, S. (2007). Sintesi delle conoscenze sulla variabilità climatica nelle Alpi negli ultimi 1000 anni. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol.,* 82: 65-69.

Frisia, S., Borsato, A., Richards, D.A., Miorandi, R. and Davanzo, S. (2007). Variazioni climatiche ed eventi sismici negli ultimi 4500 anni nel Trentino meridionale da una stalagmite della Cogola Grande di Giazzera. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol.,* 82: 205-223.

Gusmeroli, F., Corti, M., Orlandi, D., Pasut, D., Bassignana, M. (2005). Produzione e prerogative qualitative dei pascoli alpini: riflessi sul comportamento al pascolo e l'ingestione. *Quaderni SoZooAlp*, 2: 7-27.

Leonelli, G., Coppola, A., Pelfini M., Salvatore, M.C., Cremaschi, M. and Baroni, C. (2012). Il segnale climatico e le sue variazioni negli anelli di accrescimento degli alberi da siti estremi al contorno della regione mediterranea. *Rendiconti Online Società Geologica Italiana,* 18: 24-28

Lutherbacher, J., Dietrich, D., Xoplaki, E., Grosejan, M. and Wanner, H. (2004). European seasonal and annual temperature variability, trends and extremes since 1500. *Science*, 3013: 1499-1503.

Malanima, P. (2006). Energy crisis and growth 1650-1850: the European deviation in a comparative perspective. *Journal of Global History,* 1: 101-121

Menzel, A. and Fabian, P. (1999). Growing season extended in Europe. *Nature.* 397: 659-661.

Orlandi, D., e Clementel, F. (2007). Caratterizzazione produttiva dei pascoli alpini, da http://www.pianteofficinali.org/main/Alpicoltura/Alpicoltura.htm

Orlandi, D., Clementel, F., Bovolenta, S., Dovier, S. (2004). Caratterizzazione chimica e nutrizionale delle principali specie pascolive alpine. *Quaderni SoZooAlp*, 1: 171-180.

Palatnik, R. and Nunes, P. (2010). Valutazione delle relazioni tra cambiamenti climatici, biodiversita e produttivita dei sistemi agro-forestali in Europa. AGRIREGIONIEUROPA, AssociazioneAlessandroBartola: studi e ricerche di economia e politica agrarian: Special Issue on Climate change and agriculture: adaptation, mitigation and food security, 6(21).

Rea, R., Rampanelli, G. and Zardi, D. (2003). The temperature series of Trento: 1816-2002. *Proceedings of the 27th International Conference on Alpine Meteorology and MAP-Meeting 2003*, Vol. A. Brig, 483-486

Roson, R. (2003). Modelling the Economic Impact of Climate Change, EEE Programme Working Papers Series.

Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M. and Miller , H.L. (eds) (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 996 p.

Ziliotto, U. and Scotton, M. (1993). Metodi di rilevamento della produttività dei pascoli alpini. *Comunicazioni di ricerca ISAFA (TN)*, 93/1: 33-42.