




Clima e agricoltura

Dr.ssa Federica Checchetto ⁽¹⁾, Dr.ssa Irene Delillo ⁽¹⁾, Prof. Luigi Mariani ⁽²⁾

*⁽¹⁾ Centro Meteorologico di Teolo (PD)
ARPAV, Dipartimento Regionale Sicurezza del Territorio*

*⁽²⁾ Dipartimento Produzioni Vegetali, Sezione Agronomia, Facoltà di Agraria
Università degli Studi di Milano*



1 Agrometeorologia e agroclimatologia

“Per **agrometeorologia** si intende la scienza che studia le interazioni dei fattori meteorologici ed idrologici con l’ecosistema agricolo-forestale e con l’agricoltura intesa nel suo senso più ampio, comprendendo cioè la zootecnia e la selvicoltura.”

Per quanto assai generale, questa definizione, che figura all’articolo 1 dello statuto dell’Associazione Italiana di Agrometeorologia – AIAM – (www.agrometeorologia.it/statuto.shtml), individua per l’agrometeorologia il ruolo di scienza di confine, tesa cioè a valorizzare i legami esistenti fra discipline del settore fisico e biologico che focalizzano la loro attenzione sugli ecosistemi agricoli e forestali. Il fascino della disciplina sta nella vastità di un approccio che ha le proprie “radici” nella fisica dell’atmosfera e nelle scienze biologiche ed agronomiche e nella possibilità di stabilire connessioni originali fra discipline fisiche e biologiche, dando risposte a problemi concreti a livello aziendale e territoriale.

Oggi le popolazioni di tutti i Paesi del mondo sono chiamate a far fronte a problemi globali quali quello della sovrappopolazione, della conservazione della biodiversità, della variabilità climatica, dell’erosione dei suoli e della desertificazione; ciò evidenzia la necessità di una prospettiva agrometeorologica ed in generale la necessità di un approccio tecnico - scientifico che consenta di gettare ponti fra ambiti scientifici fra loro complementari.

Ciò richiama al valore pratico dell’agrometeorologia, il cui migliore banco di prova è in pieno campo, nella capacità cioè di dare risposte ai problemi concreti degli agricoltori e di chi opera per la gestione del territorio (autorità nazionali e regionali, enti locali, consorzi di irrigazione, parchi, ecc.).

Allorché si osserva e si commenta un fenomeno meteorologico o climatico è sempre fondamentale indagarne le cause che l’hanno determinato alle diverse scale. Fra queste cause un ruolo chiave è svolto dalle strutture circolatorie. La ragione di fondo sta nel fatto che l’agrometeorologo, chiamato ad esempio a commentare un evento estremo che ha avuto ripercussioni sulle colture di una determinata azienda, non può esimersi dal considerare anche le cause a scala più ampia che hanno avuto un ruolo nel determinare il fenomeno stesso. Le cause di una gelata ad esempio sono senz’alcun dubbio da ricercare nel bilancio energetico di superficie e nei fenomeni avvevativi a scala locale (drenaggi di masse d’aria fredda da luoghi più rilevati) ma un ruolo chiave nelle grandi gelate è svolto da masse d’aria di origine artica o polare continentale la cui azione è necessario valutare con attenzione.

Ovviamente a questi concetti è associata sempre l’idea di effettuare misure per giungere ad una conoscenza quantitativa dei fenomeni, il che, nell’esempio sopra riportato, comporterà tanto lo svolgimento di misure a livello locale e a microscala che l’applicazione di metodi di indagine basati sui tipi circolatori per la valutazione delle cause sinottiche. Il problema della misura è infatti cruciale nel settore frase di Lord Kelvin: “Quando potete misurare ciò di cui state parlando ed esprimerlo attraverso numeri potete dire di conoscerne qualcosa; viceversa quando non potete misurarlo e dunque esprimerlo in forma numerica, il livello di conoscenza da voi raggiunto è assai povero e insoddisfacente.”

Le applicazioni agrometeorologiche possono essere distinte in due grandi tipologie: quelle che riguardano le decisioni operative di breve termine e quelle inerenti la pianificazione degli investimenti di lungo termine.

Per le problematiche di lungo periodo non è sufficiente basarsi sulle osservazioni dell’andamento del tempo atmosferico nelle ultime annate ma bisogna disporre di serie storiche di dati meteorologici e biologici: tanto più lunghe sono le serie storiche e tanto più attendibile risulta l’analisi svolta. Le analisi delle serie storiche costituiscono l’ambito dell’**agroclimatologia**, disciplina che si occupa di studiare il clima di un territorio in funzione di finalità agricole (Borin e Ceccon, 1995).

Agrometeorologia e agroclimatologia sono quindi due discipline fra loro complementari. Solo per fare un esempio l'analisi delle caratteristiche qualitative che un prodotto agricolo (es: un vino, una partita di cereali o di frutta) manifesta in una particolare annata richiede da un lato l'analisi dell'andamento meteorologico proprio di quell'annata e degli effetti del peculiare mix di temperature, radiazione solare, vento, pioggia, umidità relativa (approccio agrometeorologico) e dall'altro la valutazione dei livelli di anomalia che l'annata in esame presenta, il che si ottiene tramite il confronto con la normale climatica di riferimento (approccio agroclimatologico).

2 Le indagini e le applicazioni agroclimatiche

L'agricoltura ha come fine primario la produzione di cibo e di beni di consumo con caratteri di salubrità e di prezzo ragionevole per una popolazione che dai valori odierni di 6.9 miliardi di esseri umani dovrebbe portarsi a 9.5 miliardi nel 2050. Ciò conferisce all'agroclimatologia grande rilevanza strategica e spiega la presenza nell'Organizzazione Meteorologica Mondiale di una Commissione Tecnica di Meteorologia Agricola (CMAg), che è incaricata di promuovere l'impiego dell'informazione meteorologia e climatologica in agricoltura, di mettere a disposizione dei tecnici i risultati dei lavori di ricerca e di produrre e divulgare normative per i servizi agrometeorologici.

Le indagini agroclimatiche (WMO, 1981), hanno lo scopo di valutare la vocazione alle diverse produzioni agricole definendo in termini quantitativi sia le risorse climatiche sia le limitazioni imposte dal clima alle diverse specie e varietà coltivate.

Fra le **risorse climatiche** rilevanti per l'area veneta si ricordano in particolare:

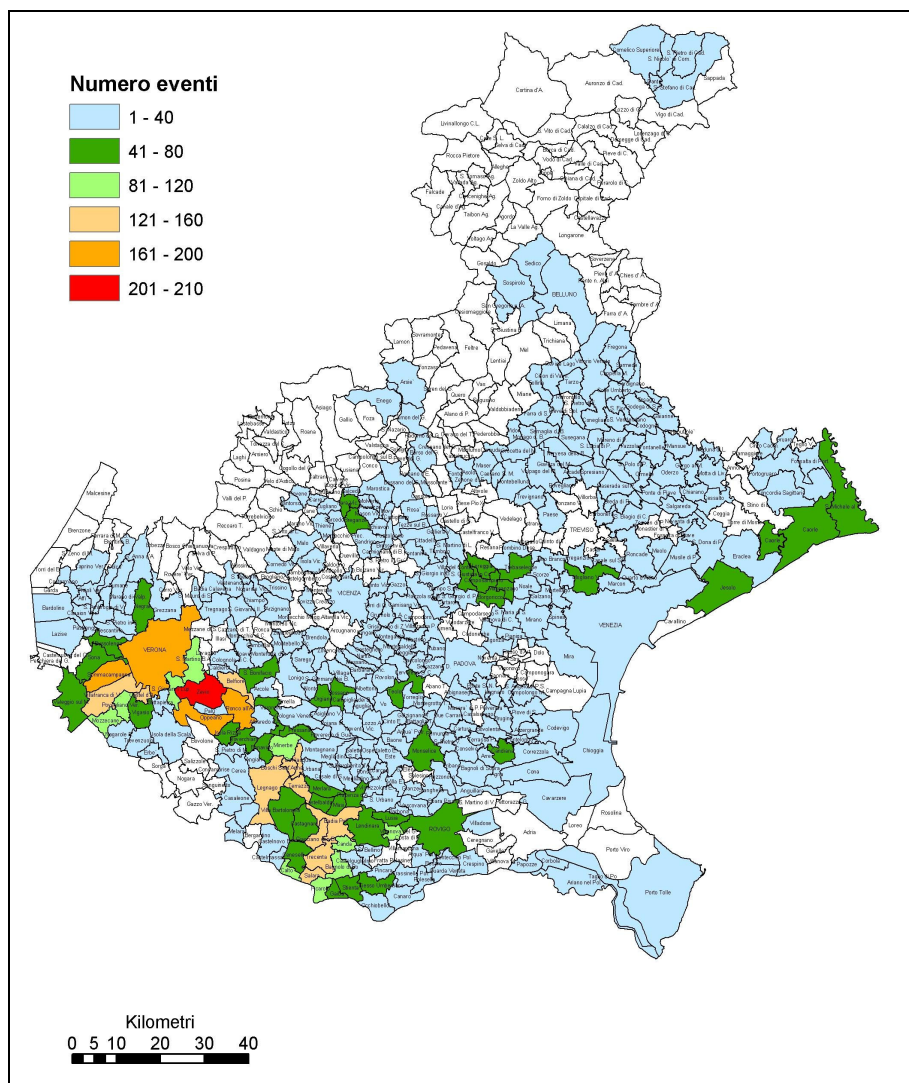
- la radiazione solare e, nello specifico, quella frazione di energia solare (radiazione fotosinteticamente attiva o PAR) utile per il processo di fotosintesi e che è alla base della produzione degli zuccheri e delle altre sostanze organiche elaborate dai vegetali
- Le risorse termiche espresse in forma di gradi giorno o di altri opportuni indici quali le ore normali di caldo;
- Le risorse idriche descritte, non solo in termini di precipitazione, ma anche in termini di riserva idrica presente nel terreno

Fra gli **elementi climatici limitanti** per l'area veneta si possono ricordare:

- temperature invernali e primaverili inferiori ai valori critici che danno luogo a morte della coltura;
- temperature estive superiori ai limiti massimi per la produzione (cardinali massimi)
- limitazioni idriche (siccità, eccesso idrico nei suoli)
- vento forte
- bagnatura persistente degli organi fogliari
- grandine

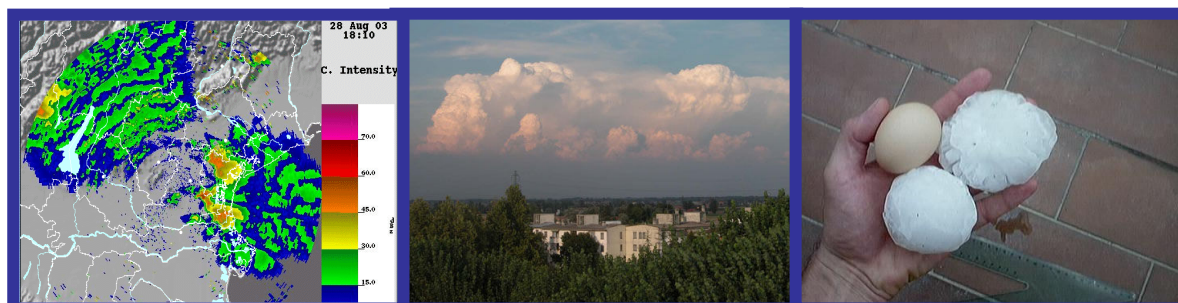
A questo proposito si riporta in fig.1 la mappa degli eventi grandinigeni del Veneto risarciti nel periodo 1990-2004 dal Fondo di Solidarietà nazionale istituito con legge 364/70. Dalla carta emerge l'incidenza territoriale e temporale degli eventi grandinigeni che hanno determinato danni alle produzioni e strutture agricole e che sono stati oggetto di risarcimento. Si osservi che i fenomeni si sono concentrati soprattutto sul veronese, area la cui meteorologia è influenzata dalla presenza del lago, ma che è anche vocata alla viticoltura e frutticoltura, e di conseguenza con alta probabilità di subire danni economici in caso di eventi grandinigeni.

Figura 1 – Eventi grandinigeni del Veneto risarciti nel periodo 1990-2004 (rif. D.G.R. legge 14/02/1192; legge 24/05/1970, n°364; legge 15/10/1981, n°590)



A titolo di esempio, in figura 2 si ricorda l'evento grandinigeno che ha interessato il Veneto il 28 agosto 2003.

Figura 2 – Documenti dell'evento grandinigeno del 28 agosto 2003



a) Immagine ARPAV del 28/08/2003

b) Fotografia: temporale sul padovano visto da Parma (foto di Mauro Noberini)

c) Fotografia: chicchi di grandine confrontati con un uovo (foto di Luca Nalin)

Indagare i fenomeni climatici che interessano il territorio Veneto richiede la loro suddivisione secondo **scale spaziali** caratteristiche, elencate in tabella 1.

Si noti in particolare che il microclima è qui inteso come frutto dell'interazione fra i fattori del clima e le coperture del suolo.

Tabella 1 – Classificazione dei fenomeni climatici secondo scale spaziali.

Tipo	descrizione	Dimensione spaziale (valori orientativi)
Macroclima	Clima di vaste aree del pianeta (<i>macroclima europeo, macroclima mediterraneo</i>)	Superiore a 500-1000 km
Mesoclima	climi di medi e grandi bacini fluviali (<i>es: mesoclima padano</i>) climi di catene montuose (<i>es: mesoclima alpino</i>) climi a zone di influenza di laghi medio - grandi (<i>es: mesoclima insubrico</i>)	50-500 km
Clima locale	Clima di un versante collinare, di una piccola valle, di un areale di pianura	1-50 km
Microclima	Clima di un campo coltivato, di un bosco, di un quartiere urbano	minore di 1 km
Topoclima	Effetto climatico dei rilievi collinari e montuosi	presente a tutte le scale

Con l'Atlante Agroclimatico ci si propone di indagare il **mesoclima** e il **clima locale** visti anche nelle loro relazioni con il macroclima europeo e con il topoclima, in modo tale da evidenziare i caratteri agroclimatici che incidono sulla vocazione agricola del territorio veneto.

In Veneto l'informazione agroclimatica riveste oggi una rilevante importanza in virtù del ruolo che l'agricoltura ricopre a livello regionale. L'applicazione della climatologia all'agricoltura è essenziale poiché tutti gli aspetti della attività agricola dipendono dalle condizioni meteorologiche. L'agroclimatologia è fondamentale, in particolare, per la pianificazione a lungo termine delle attività relative a una determinata area agricola. Un classico esempio di tale applicazione può essere visto nella scelta della vocazione colturale prevalente di un certo areale. Altresì importante è la climatologia per le scelte varietali.

In tabella 2 sono riassunte le principali applicazioni dell'agroclimatologia.

tab. 2– Principali applicazioni dell'agroclimatologia in agricoltura.

Attività legate alla valorizzazione delle produzioni in termini quantitativi e qualitativi	
-	supporto alle attività di miglioramento genetico dei vegetali e degli animali
-	supporto a scelte sull'uso del territorio per scopi agricoli e forestali
-	supporto a scelte colturali (specie e varietà di piante erbacee ed arboree)
-	supporto a scelte di tecnica colturale (es: tecniche di semina o trapianto, tecniche di contenimento della flora infestante, tecniche di irrigazione, tecniche di fertilizzazione)
-	definizione delle strategie e dei processi dell'industria agro-alimentare;
-	valutazione della redditività in termini energetici ed economici delle energie alternative in agricoltura
-	pianificazione dei cantieri di lavoro per semine, operazioni colturali e raccolte
-	supporto informativo alla produzione dei bollettini agrometeorologici
-	produzione di dati per modelli agrometeorologici di analisi e previsione.
-	supporto alla progettazione di strutture agricole quali:
•	strutture di conservazione delle acque
•	sistemazioni idraulico – agrarie
•	impianti d'irrigazione
•	ripari frangivento
•	serre, tunnel e coperture
•	ricoveri per animali
•	impianti per la difesa dalle avversità (difesa dalle gelate, antincendio, ecc.)

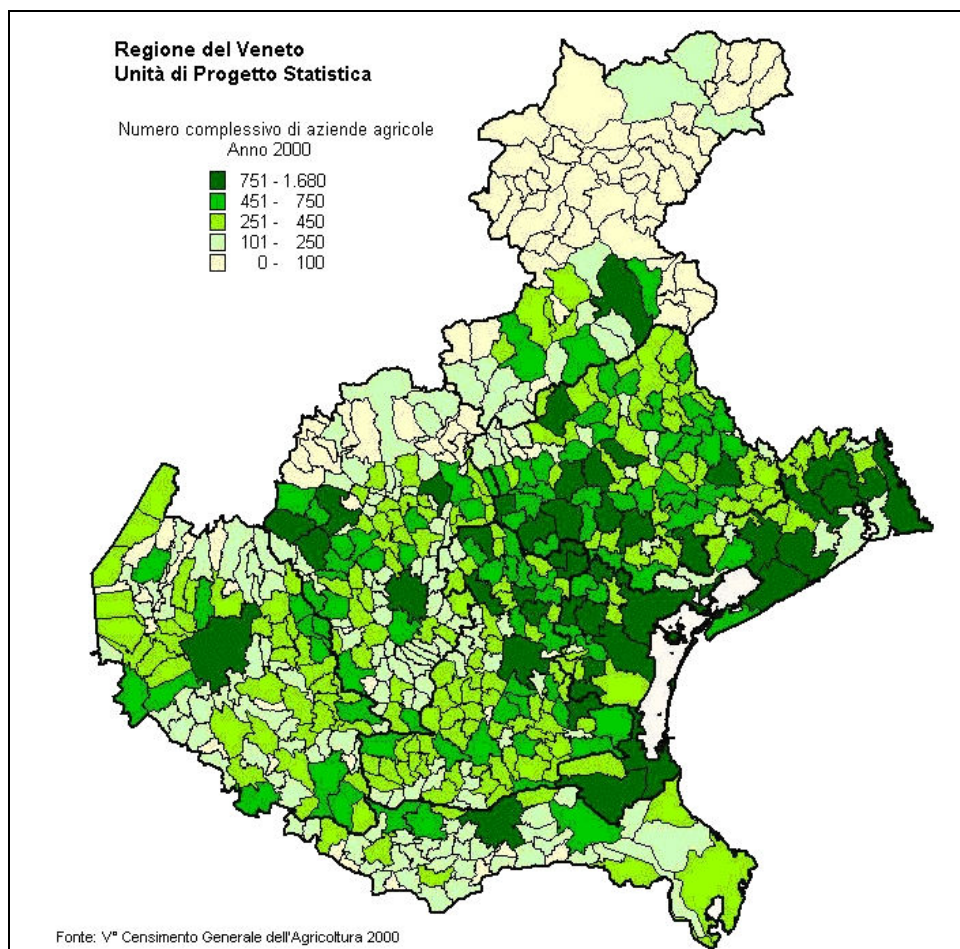
3 L'agricoltura del Veneto

Il Veneto si caratterizza per la presenza di un vasto areale montano a prevalente vocazione silvo-pastorale, un areale prealpino di transizione, in cui l'agricoltura inizia ad assumere una rilevanza significativa, ed una vasta area pianeggiante che occupa circa il 55% del territorio ed è vocata ad una agricoltura di tipo intensivo che fornisce circa il 10% dell'intera produzione agricola nazionale.

La superficie irrigua è di circa 290.000 ha, in massima parte localizzati nell'area pianeggiante.

Nel territorio veneto è possibile individuare una serie di colture la cui rilevanza economica è tale da giustificare attività agrometeorologiche ed agroclimatologiche specifiche.

Figura 3 – distribuzione del numero di aziende per comune (fonte: censimento ISTAT 2000)



In particolare, nel settore dei cereali, il mais da granella trova massima diffusione nella pianura irrigua ed è seguito dal frumento, dall'orzo e dal grano duro. Da ricordare è il riso che, pur con una superficie assai contenuta, è tuttavia in grado di offrire produzioni assai qualificate.

Tabella 3 – numero ettari coltivati a cereali in Veneto (fonte: Unioncamere Vento 2008)

Culture ceralicole	Ettari totali
Mais	246.000
Frumento	108.000
Orzo	13.500
Grano duro	12.500
Riso	2.900

Le colture industriali presentano superfici significativamente variabili da un anno all'altro in funzione delle richieste delle filiere agro-industriali e delle scelte di politica agricola comunitaria. In particolare nel 2008 spiccano la soia, la barbabietola da zucchero, il tabacco, il girasole e il colza.

Tabella 4 – numero ettari dedicati alle colture industriali in Veneto (fonte: Unioncamere Veneto 2008)

Colture industriali	Ettari totali
Soia	54.000
Barbabietola da zucchero	14.900
Tabacco	7.700
Girasole	2.000
Colza	1.500

Fra le coltivazioni orticole spiccano il radicchio, la patata, il pomodoro, l'asparago, la lattuga, il melone, la fragola e la carota. Le province maggiormente interessate da tali colture sono quelle di Verona, Vicenza, Padova, Rovigo e Venezia.

Tabella 5 – numero ettari dedicati all'orticoltura in Veneto (fonte: Unioncamere Veneto 2008)

Colture orticole	Ettari totali
Radicchio	8.400
Patata	3.200
Pomodoro	2.400
Melone	1.800
Lattuga	1.750
Asparago	1.700
Fragola	830
Carota	620

Fra le coltivazioni legnose agrarie si ricorda in particolare la vite, coltura che si localizza sia in zone collinari sia in aree pianeggianti, con una produzione che sfiora i 10.8 milioni di q di uva raccolta. I contributi maggiori provengono dalle province di Verona e Treviso con, rispettivamente, 4.1 e 3.8 milioni di q. Seguono, nell'ordine, le province di Vicenza, Venezia e Padova e, largamente distanziate, quelle di Rovigo e Belluno.

Le colture frutticole risultano localizzate soprattutto nelle province di Verona, Rovigo, Padova e Venezia, occupando, in tutto, poco meno di 24.000 ettari. Fra di esse spiccano in particolare il melo, il pesco e le nettarine, il pero, l'actinidia, il ciliegio, l'albicocco e il susino.

Tabella 6 – ettari dedicati alla frutticoltura in Veneto (fonte: Unioncamere Veneto 2008)

Colture frutticole	Ettari totali
Melo	7.000
Pesco e nettarine	5.400
Pero	4.300
Actinidia	3.300
Ciliegio	2.900
Albicocco	570
Susino	380

Le colture foraggere, con l'orzo ed il mais da granella e da insilare, rappresentano la base alimentare fondamentale per il patrimonio zootecnico regionale, che realizza circa il 40% della produzione lorda vendibile totale del comparto agricolo e che si caratterizza per bovini (820.000 capi, di cui 168.000 vacche da latte), suini (789.000 capi), ovi-caprini (38.000 capi) e equini (25.000 capi).

Da ultimo, ma di notevole importanza, va ricordato il florovivaismo, che realizza una frazione non indifferente del prodotto agricolo veneto: la regione si colloca, infatti, fra le prime produttrici in Italia tanto per le colture di pieno campo quanto per quelle in serra, concentrate in particolare nelle province di Padova, Treviso e Verona.

L'agricoltura come tecnologia di produzione di cibo è nata oltre 10.000 anni fa in Anatolia ed è giunta in Veneto oltre 6.000 anni fa. Da allora l'agricoltura è un elemento importante della civiltà veneta e tale deve rimanere anche in futuro. Il persistere così a lungo sul territorio del Veneto attesta la forte attitudine di tale ambiente all'agricoltura stessa. Basti pensare al diverso destino manifestato dagli areali d'origine dell'agricoltura (mezzaluna fertile, zona compresa fra Turchia orientale, Siria, Israele e Giordania).

I 6.000 anni di permanenza in Veneto dell'agricoltura testimoniano altresì le doti di adattabilità del settore agricolo alla variabilità climatica, che in tale periodo si è manifestata in particolare attraverso la grande fase calda dell'Optimum postglaciale (con un sottoperiodo arido nella fase finale), la fase calda dell'optimum miceneo, la fase siccitosa dell'11° secolo a.C, la fase fredda dall'800 al 500 a.C., la fase calda dell'Optimum Romano e medioevale e la fase fredda della piccola era glaciale (Mariani, 2006).

E' a tali doti di adattabilità che occorre, oggi come in passato, fare ricorso per garantire il futuro del nostro settore primario.

Bibliografia

AA.VV., 2005. *A proposito di agrometeorologia*, Collana ARPAV Area Tecnico-Scientifica, Padova.

F. Benincasa, G. Maracchi, P. Rossi, 1991. *Agrometeorologia*, Patron, Bologna

F. Benincasa, G. Zipoli, 1990. *Strumenti e sensori per misure agrometeorologiche*. Manuale tecnico CeSIA n.8, Firenze.

P. Ceccon, M. Borin., 2005. *Elementi di agrometeorologia e agroclimatologia*, Imprimitur Editore, Padova, 450 pp.