

PER GLI AMBIENTI CULTURALI DEL MEZZOGIORNO D'ITALIA

I modelli fenoclimatici come supporto alla scelta varietale del pesco

Il territorio italiano, per estensione in latitudine e orografia, presenta un'ampia varietà di climi. Disponendo di una serie storica di dati termici è possibile, tra l'altro, elaborare modelli fenoclimatici da utilizzarsi per valutare la rispondenza di un territorio alla diffusione in coltura di una cultivar, note le sue esigenze termiche

A. Motisi, F.P. Marra, L. Perini, T. Caruso

Le piante arboree da frutto, attraverso l'attivazione o la sospensione di specifici processi fisiologici, sincronizzano gli stadi di sviluppo del ciclo biologico annuale con l'andamento climatico stagionale. La pianta può così svolgere i propri processi vegetativi e riproduttivi soltanto nelle stagioni in cui il clima è favorevole alla crescita e può inoltre attenuare, o evitare, gli effetti di stress causati da condizioni ambientali non ottimali. La temperatura è, tra i fattori ambientali, il più studiato sia a causa dei molteplici effetti sulla fenologia della pianta che per l'elevata variabilità di tale parametro climatico nel tempo e nello spazio. La risposta ai fattori ambientali è però differenziata in relazione ai processi biologici che prevalgono nello specifico stadio di sviluppo della pianta.

I modelli fenoclimatici

L'influenza della temperatura sulla durata di alcune importanti fasi del ciclo biologico annuale delle piante può essere descritta dal punto di vista quantitativo da relazioni matematiche empiriche che costituiscono gli elementi fondamentali dei modelli fenoclimatici. Questi consentono di rappresentare, in maniera relativamente semplice e sufficientemente precisa, lo sviluppo fenologico delle piante arboree in funzione dell'andamento termico stagionale. I modelli fenoclimatici valutano l'efficacia del tempo trascorso a una particolare tem-

peratura ai fini dell'avanzamento della fase fenologica. Questa fase viene superata tanto più rapidamente quanto più il valore della temperatura permane vicino al livello ottimale. Temperature molto distanti dall'ottimale possono ritardare o addirittura arrestare l'avanzamento nello stadio fenologico. Le «unità biotermiche», che costituiscono il risultato dei modelli fenoclimatici, esprimono, quindi, il tempo trascorso all'interno della fase fenologica. La quantità di «unità biotermiche» necessaria per completare una determinata fase fenologica è definita «fabbisogno» ed è una caratteristica specifica di ciascuna cultivar. Così, ad esempio, per esprimere l'effetto delle basse temperature sullo stato della dormienza invernale, si definisce «fabbisogno» in freddo la quantità di «unità freddo» necessaria per poter considerare superata la dormienza. Trascorsa tale fase, gli effetti della temperatura sui successivi processi di crescita e di maturazione,

sono espressi in «unità caldo» e la conclusione delle varie fasi fenologiche è delimitata da specifici «fabbisogni in caldo». Il mancato soddisfacimento delle esigenze termiche comporta disordini fisiologici di varia entità, che possono compromettere la produttività della coltura. Conoscendo i «fabbisogni biotermici» della coltura è quindi possibile valutare l'opportunità di diffondere una cultivar in uno specifico ambiente. Tali valutazioni riguardano sia le possibilità di soddisfare le relative esigenze termiche sia il momento in cui si verificano importanti fasi fenologiche quali la fioritura e la maturazione dei frutti.

Il territorio italiano, per l'estensione in latitudine e per la sua orografia, presenta un'ampia varietà di climi che si differenziano in misura notevole per l'andamento termico. Disponendo di una serie storica di dati climatici relativi a diversi punti di rilevamento di un territorio e composta da un numero sufficientemente elevato di anni (superiore a 30), è possibile produrre mappe, in termini probabilistici, della data di fioritura e di quella di maturazione. Tali mappe possono essere utilizzate per valutare sia la rispondenza di un territorio alla diffusione in coltura di una determinata cultivar che la potenzialità dello stesso nel valorizzare le peculiarità fenologiche (precocità o tardività della fioritura e della maturazione).

Temperatura e fenologia della pianta

Dormienza e ripresa vegetativa

La temperatura svolge un ruolo particolarmente importante nel controllo dell'uscita dalla dormienza, l'evento fondamentale nella regolazione del ciclo vegetativo annuale (Samish, 1954). Lo stato di dormienza invernale (endo-dormienza) può essere, infatti, superato regolarmente solo se le piante sono



state esposte a temperature moderatamente basse (circa 6 °C) per un periodo di tempo specifico, definito «fabbisogno in freddo». Temperature elevate (superiori a 14-15 °C), invece, svolgono un effetto negativo e ritardano l'uscita dalla dormienza.

Terminata la dormienza invernale, le gemme rimangono quiescenti fino a quando la temperatura raggiunge livelli favorevoli alla ripresa vegetativa. Questo periodo viene definito «eco-dormienza» a indicare che le limitazioni allo sviluppo sono determinate da condizioni ambientali non favorevoli più che da inibizioni endogene (Lang, 1987). Anche la durata di quest'ultimo periodo dipende dalla temperatura, ma con effetto opposto rispetto a quello descritto per la endo-dormienza. In particolare, temperature moderatamente elevate favoriscono il germogliamento e la fioritura e quindi abbreviano la durata del periodo di eco-dormienza. Tale effetto della temperatura è descritto quantitativamente da una sommatoria termica, indicata con il termine «fabbisogno in caldo».

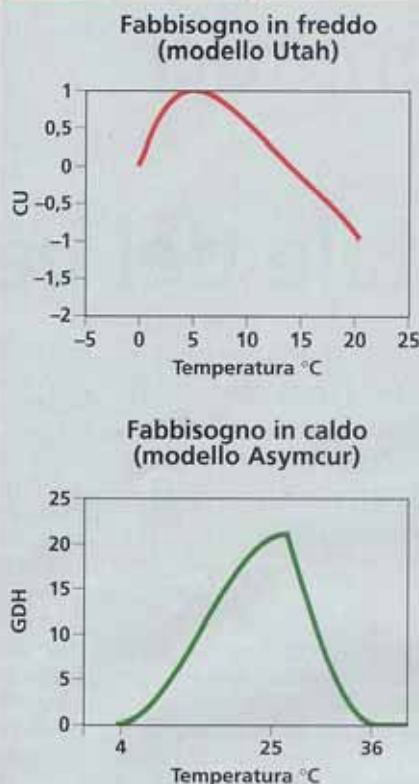
Se l'andamento termico nel corso dell'inverno non consente il soddisfacimento del fabbisogno in freddo, la pianta incorre in disordini fisiologici di intensità variabile, dal ritardato germogliamento alla cascola delle gemme, fenomeno che può comprometterne la produttività o, nei casi estremi, la stessa sopravvivenza. Se, invece, il fabbisogno in freddo è soddisfatto molto per tempo, il risveglio della pianta si può verificare con eccessivo anticipo, anche in pieno inverno quando, a parte il rischio di esporre i fiori e la vegetazione a ritorni di freddo, la temperatura non è ancora sufficiente per lo svolgimento dei processi di impollinazione e fecondazione e per il successivo accrescimento del frutto.

Tra i modelli fenoclimatici per il superamento della dormienza delle drupacee, e del pesco in particolare, il modello Utah (Richardson *et al.*, 1974) è quello che, nelle modificazioni di volta in volta adottate, ha trovato maggiore applicazione (grafico 1). Tale formulazione si è rivelata sufficiente in molte situazioni colturali di aree anche molto distanti dal punto di vista geografico (Barone *et al.*, 1991; Ebert *et al.*, 1986).

Accrescimento e maturazione del frutto

La durata del periodo di sviluppo del

Grafico 1 - Effetto della temperatura sullo stato di dormienza del pesco



Per superare lo stato di endo-dormienza, le gemme devono essere esposte a basse temperature per un periodo di tempo, denominato «fabbisogno in freddo», dipendente dalla cultivar. Un'ora trascorsa alla temperatura ottimale (circa 6°C) ha valore unitario ed è denominata «Chilling Unit» (CU). Temperature diverse dall'ottimale contribuiscono con valori frazionari, inferiori all'unità. Gran parte delle cultivar di pesco diffuse in coltura hanno un fabbisogno in freddo compreso tra 600 e 800 CU; le nuove cultivar di pesco adatte agli ambienti a inverno mite e alla coltura semiforata, costituite in Florida, hanno un fabbisogno in freddo inferiore a 250 CU. Superato lo stato di endo-dormienza, le gemme permangono nello stato di eco-dormienza finché la temperatura non raggiunge valori favorevoli alla crescita. Un'ora trascorsa a una particolare temperatura contribuisce all'avanzamento nella fase fenologica per una quantità, espressa in GDH (Growing Degree Hours, definizione equivalente all'espressione italiana «gradi-ora»), secondo la relazione riportata nel grafico in basso. La fioritura può avere luogo quando, a partire dalla fine dello stato di endo-dormienza, si è accumulata una specifica sommatoria termica, variabile da 5.000 a 7.000 GDH in funzione della cultivar.

frutto, l'intervallo di tempo tra la piena fioritura e la maturazione, è una caratteristica genetica influenzata in buona misura dai fattori ambientali e dalla temperatura in particolare. I modelli che meglio rappresentano la risposta della pianta alla temperatura sono quelli che prevedono oltre alla «temperatura di base» (Tb), al di sotto della quale si arresta lo sviluppo, una «temperatura ottimale» (To) al di sopra della quale il tasso di sviluppo decresce fino ad arrestarsi in corrispondenza di una «temperatura critica» (Tc). Il modello Asymcur, fondato su tali criteri e proposto da Anderson *et al.* (1986) per il superamento della eco-dormienza e la stima della data di fioritura, opportunamente adattato ha mostrato di poter essere utilizzato anche per la stima della data di maturazione dei frutti (Caruso *et al.*, 1993; Motisi *et al.*, 1994).

Applicazioni territoriali

Individuati i modelli più rispondenti a interpretare le relazioni temperatura-fenologia, è possibile effettuare elaborazioni di tipo climatologico operando su serie storiche di dati termici (20-30 anni) per stimare sia la possibilità che ha un ambiente di soddisfare i fabbisogni termici che la data in cui si verifica l'evento fenologico (Motisi, 1995). Tali informazioni possono essere utilizzate tal quali, per individuare, ad esempio,

le aree capaci di esaltare il carattere di precocità o di tardività di maturazione, o possono costituire la base sulla quale sovrapporre altri aspetti territoriali dai cui incrocio possono derivare mappe tematiche relative a varie problematiche agronomiche (frequenza di eventi sfavorevoli nel corso di particolari fasi fenologiche, vocazionalità alla diffusione di cultivar con particolari esigenze termiche).

Le indagini effettuate

Partendo da tali presupposti, simulando tipologie varietali differenziate per esigenze termiche (fabbisogno in freddo e fabbisogno in caldo), sono stati analizzati i più importanti areali peschicoli dell'Italia meridionale in termini sia di fenologia sia di possibilità di soddisfacimento dei fabbisogni delle cultivar (Caruso *et al.*, 1996).

Accumulo di «unità freddo» e di «unità caldo» nel periodo dormienza-fioritura

Dal complesso dei risultati emerge un'ampia diversificazione del comportamento delle cultivar negli areali prescelti. Le differenze sono risultate più marcate per le tipologie di cultivar estreme. Particolarmente accentuata è risultata la variazione della possibilità di soddisfare il fabbisogno in freddo. Si sono evidenziati sia ambienti che nell'80% degli anni riuscivano ad accumulare soltanto 200 CU, sia estesi areali colturali in grado di soddisfare le esigenze di cultivar con fabbisogno in freddo superiore a 800 CU. Tale criterio di classificazione del territorio risulta quindi fondamentale ai fini della discriminazione degli ambienti adatti alle diverse tipologie varietali.

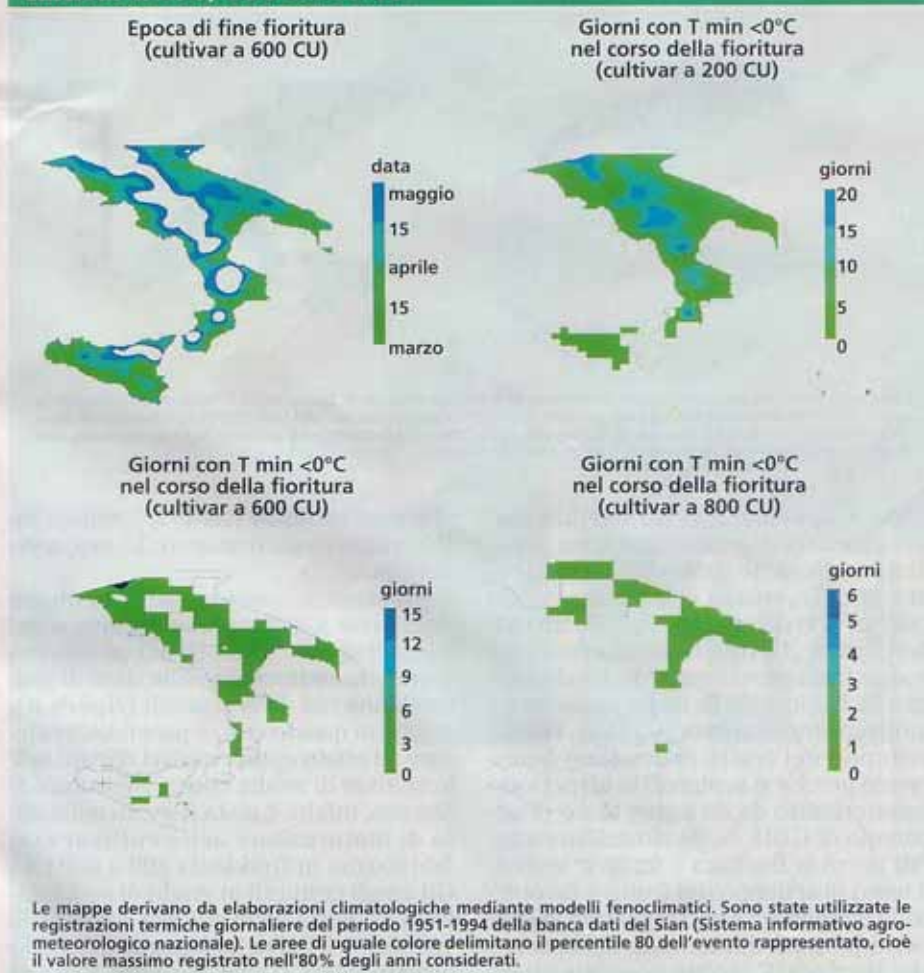
Dalle mappe ottenute sono state derivate le informazioni riportate in tabella 1 per le più importanti aree peschicole del Mezzogiorno d'Italia. In relazione alla estrema variabilità nell'altimetria del territorio siciliano, le differenze nei periodi di accumulo delle CU e delle GDH sono risultate più accentuate tra le quattro aree peschicole prese in considerazione nell'Isola che non tra i quattro principali comprensori frutticoli dell'Italia meridionale. Leonforte (Enna), Sibari (Cosenza), Metaponto (Matera) e Sessa Aurunca (Caserta) sono risultate le aree frutticole presso le quali già nella pri-

Tabella 1 - Data di inizio e fine accumulo delle unità freddo (200 e 800 CU) e di fine accumulo dei gradi-ora (5.000 GDH) nelle principali aree peschicole del Sud

Località	Data inizio accumulo CU	Fabbisogno in freddo 200 CU		Fabbisogno in freddo 800 CU	
		data fine accumulo (fine endo-dormienza)	inizio fioritura 5.000 GDH	data fine accumulo (fine endo-dormienza)	inizio fioritura 5.000 GDH
Battipaglia (SA)	15 nov.	6 dic.	14 feb.	15 gen.	25 mar.
Bivona (AG)	5 dic.	16 dic.	14 feb.	4 feb.	25 mar.
Leonforte (EN)	5 nov.	26 nov.	5 mar.	5 gen.	4 apr.
Menfi (AG)	5 dic.	5 gen.	14 feb.	5 mar.	25 mar.
Metaponto (MT)	5 nov.	6 dic.	14 feb.	15 gen.	25 mar.
Partinico (PA)	26 nov.	26 dic.	14 feb.	14 feb.	25 mar.
Sessa Aurunca (CE)	5 nov.	6 dic.	14 feb.	25 gen.	25 mar.
Sibari (CS)	5 nov.	6 dic.	14 feb.	15 gen.	25 mar.

Da: Caruso et al., 1996.

Figura 1 - Epoche di fioritura di una cultivar di pesco con 600 CU e frequenza delle minime termiche <0°C nel corso della fioritura per cultivar a 200, 600 e 800 CU



ma settimana di novembre si cominciano a registrare temperature utili per il fenomeno della dormienza, mentre nel comprensorio di Menfi (Agrigento) bisogna attendere la prima settimana di dicembre. Cultivar con 200 CU potrebbero, per esempio, soddisfare il proprio fabbisogno in freddo già nell'ultima settimana di novembre a Leonforte, circa due settimane dopo

a Metaponto e a Battipaglia (Salerno), nella prima settimana di gennaio a Menfi. Nel comprensorio frutticolo di Leonforte, dove le prime 200 CU vengono accumulate rapidamente, la tendenza delle temperature a mantenersi su valori sub-ottimali per i processi di crescita fino all'inizio della primavera determina un ritardo nella fioritura che, sulla base delle stime fornite dai

modelli, ammonta a circa 40 giorni rispetto a Menfi. Cultivar con 800 CU soddisfano più precocemente il fabbisogno in freddo a Leonforte che non a Sessa Aurunca, l'area peschicola più settentrionale tra quelle considerate nello studio. D'altra parte, genotipi con le suddette esigenze non sempre incontrerebbero a Menfi temperature autunno-vernine sufficienti a soddisfare per tempo le esigenze in freddo. Assumendo la fine di gennaio quale limite per il soddisfacimento delle esigenze termiche, alcune delle aree peschicole siciliane risulterebbero non adatte alle cultivar di pesco con 800 CU di fabbisogno in freddo.

La differenziazione tra le aree meridionali osservata nella data di fine dormienza per 800 CU si annulla se si prende in considerazione la data di fioritura. Eccezione fatta per Leonforte, livelli medio-alti di fabbisogno in freddo risultano soddisfatti non prima della metà di gennaio, quando si va incontro al periodo di temperature più rigide dell'anno che non favoriscono l'accumulo di GDH. Di conseguenza, le cultivar con 800 CU di fabbisogno in freddo tendono a fiorire pressoché contemporaneamente in tutte le aree peschicole del Mezzogiorno.

Minime termiche nel corso della fioritura

Nell'Italia meridionale il problema delle gelate per il pesco si pone soprattutto dalla seconda decade di marzo, quando in genere le cultivar maggiormente diffuse («Maycrest», «Springcrest», «Spring Lady», «Armking»), con fabbisogno in freddo medio (600 CU), raggiungono la piena fioritura (figura 1). L'introduzione di cultivar a basso fabbisogno in freddo, che alle maggiori latitudini del territorio preso in considerazione potrebbe essere soddisfatto già a fine anno, sottopone tale tipologia varietale anche al pericolo delle basse temperature che di norma si verificano nel mese di febbraio. Si conferma quindi come le cultivar a più basso fabbisogno in freddo possono fornire maggiori garanzie di produzione solamente alle latitudini della fascia costiera della Sicilia e di quella ionica della Calabria. In Puglia, invece, la precoce fioritura evidenziata nelle mappe espone la coltura al rischio di gelate con elevata probabilità. Nessun rischio si pone, invece, per le cultivar con più alto fabbisogno in freddo (800 CU) che, sia alla latitudine della Campania che nelle aree peschicole dell'entro collinare della Sicilia (Leonforte, Bivona), andrebbero a fiorire in un periodo durante il quale non si verificano più abbassamenti termici tali da compromettere la fruttificazione.

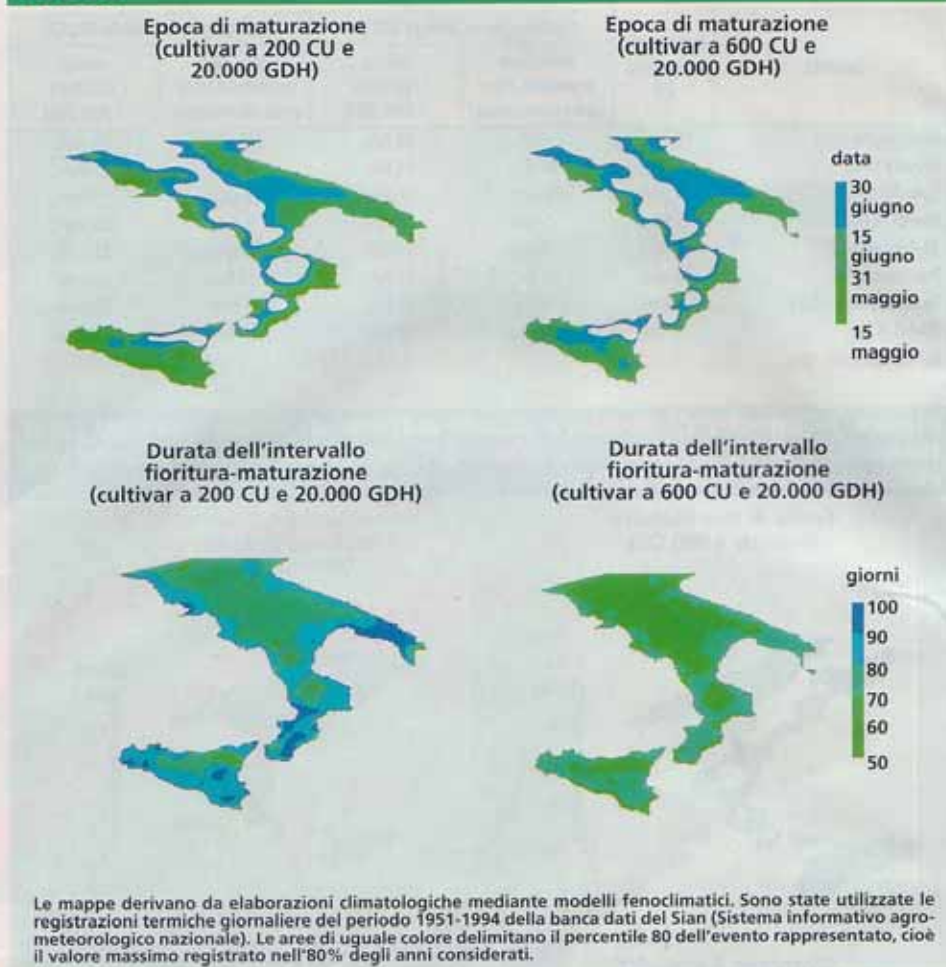
Data di maturazione

Altrettanto importante risulta l'andamento termico nel corso della stagione vegetativa, perché è in grado di influenzare in misura rilevante lo sviluppo del frutto. Così, ad esempio, la stima della data di maturazione per le cultivar extraprecoci (20.000 GDH nell'intervallo fioritura-maturazione) a basso fabbisogno in freddo (200 CU), come quelle costituite in Florida (ad esempio «Flordastar» e «Flordaprince»), è variata tra il 15 maggio, nelle zone costiere della Sicilia meridionale, al 10-15 giugno a Metaponto (figura 2). Un più ristretto intervallo di variazione è stato stimato per le cultivar extraprecoci ma a fabbisogno in freddo medio-alto (600 CU), come le californiane (ad esempio, «Springtime» e «Maycrest»).

Dal confronto tra le due tipologie di cultivar, emerge tuttavia una differenziazione nel comportamento in funzione della latitudine. Infatti, mentre alle latitudini più elevate, quali Metaponto e Piana del Sele, la data di maturazione è risultata simile tra i due livelli di fabbisogno in freddo, nelle zone costiere della Sicilia e della Calabria ionica è stata stimata una differenza di circa 15 giorni nella data di maturazione tra le cultivar con 200 CU e con 600 CU. Tali differenze vanno analizzate in relazione sia all'epoca di fioritura sia alle dinamiche di accumulo di GDH, soprattutto durante le prime fasi di sviluppo del frutto. Negli ambienti più freddi (Metaponto, Piana del Sele), infatti, in seguito alla precoce fioritura delle cultivar con 200 CU, si registra un accumulo di GDH estremamente lento nel corso delle fasi iniziali di sviluppo del frutto, tale da annullare il vantaggio fenologico rispetto alle cultivar con 600 CU. Alle latitudini più basse, invece, l'accumulo di GDH nelle fasi immediatamente successive alla fioritura è relativamente sostenuto anche nelle cultivar a fioritura più precoce e, conseguentemente, si registra un anticipo nella data di maturazione nelle cultivar a basso fabbisogno in freddo di 10-15 giorni rispetto a quelle a fabbisogno in freddo medio. I maggiori effetti ambientali sulla fenologia di tali tipologie di cultivar sono quindi da ricercare nella durata del periodo di sviluppo del frutto poiché essa è la risultante degli effetti della temperatura sia sulla data di fioritura sia, in seguito, sulla durata dell'intervallo fioritura-maturazione.

L'importanza, nella differenziazione degli ambienti considerati, degli effetti combinati della data di fioritura e della durata del periodo di sviluppo del frutto risulta ancora più evidente esaminando i risultati relativi alle tipologie di cultivar di media epoca (40.000 GDH),

Figura 2 - Epoche di maturazione e durata del periodo fioritura-maturazione per cultivar di pesco extraprecoci (20.000 GDH) a 200 e 600 CU



nelle quali non si riscontrano differenze nella data di maturazione sia prendendo in esame ambienti climaticamente differenziati che confrontando cultivar con diverso fabbisogno in freddo (figura 3). Infatti, negli areali che soddisfano precocemente il fabbisogno in freddo, se la fioritura avviene molto precocemente le prime fasi di sviluppo del frutto procedono lentamente perché si svolgono in un periodo caratterizzato da un basso tasso di accumulo di GDH. Nelle situazioni colturali in cui la fioritura è tardiva, invece, il tasso di sviluppo del frutto è favorito dalle temperature miti registrate già nel periodo immediatamente successivo alla fioritura. È inoltre possibile attendersi una ulteriore compensazione a carico delle ultime fasi del periodo di sviluppo del frutto che, nelle cultivar di media epoca, si svolgono in piena estate, periodo in cui si registrano le temperature più elevate. In tale stagione il tasso di accumulo di GDH potrebbe essere superiore negli areali con temperature moderate, mentre negli areali più caldi si potrebbero registrare valori di temperatura notevolmente superiori

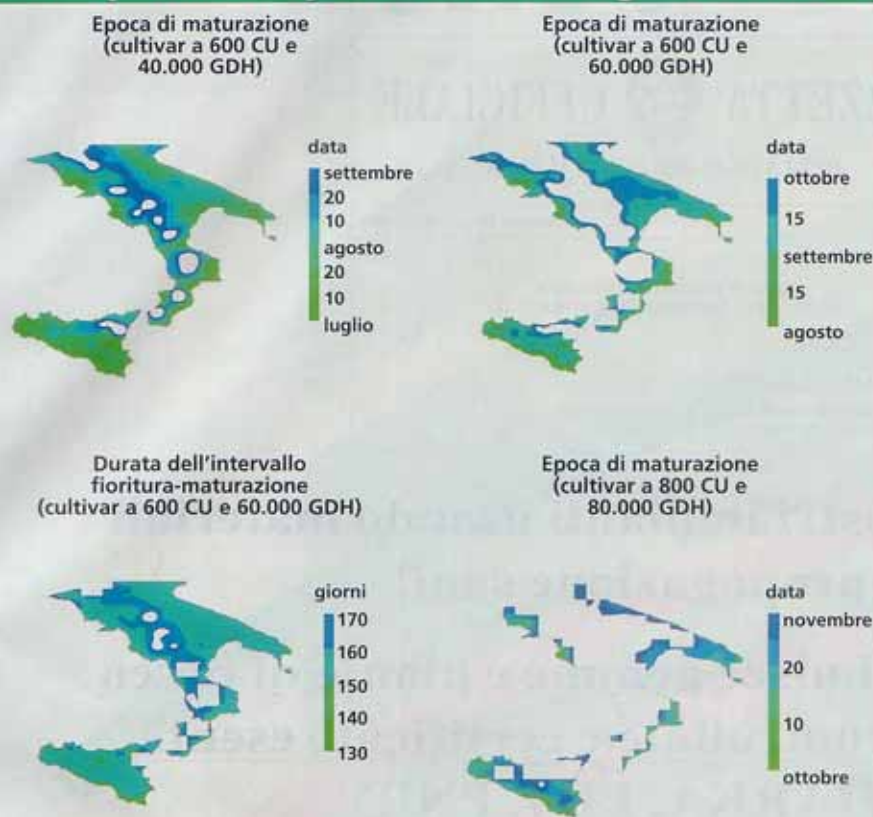
al valore ottimale (28-30°C), tali da influenzare negativamente lo sviluppo del frutto.

Passando a considerare le tipologie di cultivar a maturazione tardiva o extratardiva (60-80.000 GDH), si osserva una certa uniformità nelle date di maturazione nei diversi areali (figura 3). Anche in questo caso è possibile ipotizzare gli effetti compensativi rilevati nelle cultivar di media epoca. Nessuna differenza, infatti, è stata rilevata nella data di maturazione delle cultivar con fabbisogno in freddo da 200 a 600 CU. Gli areali colturali in grado di soddisfare le esigenze delle cultivar extratardive (80.000 GDH) a fabbisogno in freddo elevato (800 CU), invece, sono risultati molto ristretti e limitati prevalentemente alle aree interne della Sicilia dove, peraltro, effettivamente si è sviluppata in anni recenti la coltura di pesche estremamente tardive.

Considerazioni conclusive

Una delle più frequenti cause di insuccesso nell'espansione della peschicoltura nel nostro Mezzogiorno è rap-

Figura 3 - Epoca di maturazione e durata del periodo fioritura-maturazione per cultivar di pesco con differenti esigenze termiche



Le mappe derivano da elaborazioni climatologiche mediante modelli fenoclimatici. Sono state utilizzate le registrazioni termiche giornaliere del periodo 1951-1994 della banca dati del Sian (Sistema informativo agrometeorologico nazionale). Le aree di uguale colore delimitano il percentile 80 dell'evento rappresentato, cioè il valore massimo registrato nell'80% degli anni considerati.

presentata dall'estrema diversificazione climatica degli ambienti colturali che rende incerto il successo produttivo di una cultivar nel passaggio da un ambiente all'altro. I modelli fenoclimatici, sviluppati per studiare l'effetto della temperatura sulla fenologia della pianta, attualmente trovano applicazione nella simulazione dei processi di crescita per l'applicazione di tecniche colturali (concimazione, irrigazione, diradamento dei frutti) e per la programmazione della difesa. Gli stessi modelli, opportunamente integrati con metodologie di analisi territoriale, possono costituire un valido ausilio nella valutazione delle attitudini del territorio nel valorizzare le specificità varietali.

La disponibilità di serie storiche di dati termici, caratterizzati generalmente da una buona distribuzione delle stazioni di rilevamento nel territorio per un elevato numero di anni di osservazioni giornaliere, rende possibile, insieme all'uso di adeguate tecniche di simulazione, la caratterizzazione del territorio mediante la stesura di mappe delle variabili fenologiche

(Barone *et al.*, 1991), e ne consente l'analisi vocazionale anche in termini probabilistici (Caruso *et al.*, 1996). In effetti, prendendo in considerazione la sola temperatura, le aree peschicole oggetto di indagine sono risultate fortemente differenziate, soprattutto quando venivano simulate esigenze ecologiche estreme, ovvero livelli di fabbisogno in freddo pari a 200 CU e 800 CU. L'estensione delle indagini climatologiche all'effetto della temperatura su altre fasi del ciclo di fruttificazione della pianta ha consentito di evidenziare ulteriori differenziazioni tra le aree in argomento. Malgrado il valore puramente indicativo dei risultati presentati, emerge che le aree adatte alle cultivar con 200 CU sono piuttosto ristrette e localizzate per lo più in alcuni comprensori frutticoli della fascia costiera della Sicilia e della costa ionica della Calabria. Qualche vantaggio in termini di precocità di maturazione potrebbe aversi a Sibari (Cosenza), Metaponto (Matera) e Battipaglia (Salerno) da cultivar con fabbisogno di circa 400 CU (come, per esempio, «Flordacrest») purché sia

esclusa la possibilità che si verifichino abbassamenti termici nel corso della fioritura. Cultivar di pesco fino a 800 CU di fabbisogno in freddo sembrano invece adatte ad ambienti quali Sessa Aurunca (Caserta), Bivona (Agrigento) e Leonforte (Enna), dove il rischio di gelate tardive è elevato. Piuttosto ristrette risultano, infine, le aree adatte alle cultivar extratardive di origine siciliana, nelle quali all'elevato fabbisogno in freddo (circa 800 CU) si associa un elevato fabbisogno in caldo per la maturazione del frutto (80.000 GDH).

I risultati delle indagini effettuate costituiscono un primo elemento di riflessione sulla convenienza a diffondere nei comprensori peschicoli del nostro Mezzogiorno nuove cultivar senza una preventiva valutazione delle effettive possibilità di adattamento. Significativa risulta, inoltre, la diversificazione tra le aree esaminate nelle dinamiche di accumulo di GDH nel corso della maturazione, poiché implica notevoli conseguenze sulla qualità del frutto. Queste sono facilmente prevedibili nel caso di fioriture eccessivamente precoci o di epoche di maturazione tardive, ma risultano rilevanti anche per cultivar e situazioni colturali intermedie. L'effetto del regime termico sulla qualità della produzione è uno degli aspetti meno conosciuti, ma riveste un estremo interesse per la sua importanza sul successo commerciale della coltura e, in tal senso, sarà certamente uno degli argomenti principali dell'attività di ricerca sulle relazioni pianta-ambiente nel prossimo futuro. Lo studio di tali aspetti costituisce, inoltre, una base di riferimento per programmi di miglioramento genetico che abbiano per obiettivo la costituzione di cultivar adatte alle aree peschicole meridionali e insulari del Paese.

Antonio Motisi

Francesco Paolo Marra

Dipartimento di agrochimica e
agrobiologia
Università di Reggio Calabria

Luigi Perini

Ufficio centrale di ecologia agraria
Ministero per le politiche agricole

Tiziano Caruso

Dipartimento di arboricoltura
botanica e patologia vegetale
Università di Napoli Federico II

Comunicazione presentata al convegno «Innovazione e sviluppo della peschicoltura meridionale», Paestum 2-3 luglio 1998.

La bibliografia verrà pubblicata negli estratti