

Ente Parco Metropolitanamente delle Colline di Napoli

Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali

I QUADERNI DEL PARCO

IL PAESAGGIO TRA CULTURA E NATURA



Ente Parco Metropolitanamente delle Colline di Napoli



Regione Campania
Assessorato all'Urbanistica e al Governo del Territorio



Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali

I QUADERNI DEL PARCO

IL PAESAGGIO TRA CULTURA E NATURA

Progetto

- Claudio Salerno, Presidente - Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali
- Agostino Di Lorenzo, Presidente - Ente Parco Metropolitan delle Colline di Napoli

Coordinamento scientifico

- Giustiniano Matteucig

Editing

- Chiara Camoni
- Salvatore Esposito

Segreteria organizzativa

- Paola Ricciardi - l'Atelier

Progetto grafico ed impaginazione

- Alfonso Lavorante

Elaborazione immagini

- Roberto Sieyes

Contributi scientifici:

- Giovanni Aliotta, Facoltà di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli
- Giovanna Aronne, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Federico II
- Michele Bianco, Assessorato all'Agricoltura Regione Campania, SeSIRCA
- Andrea Borlizzi, Dipartimento di Economia e Politica Agraria, Facoltà di Agraria, Federico II
- Mario Chiurazzi, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Facoltà Di Agraria, Federico II
- Agostino Di Lorenzo, Facoltà di Architettura, Federico II
- Ida Di Mola, Dipartimento di Ingegneria Agraria ed Agronomia del Territorio, Facoltà di Agraria, Università Federico II
- Gennaro Di Prisco, Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria "Filippo Silvestri" Facoltà di Agraria, Federico II
- Michele Fiore Convenzione Europea del Paesaggio Regione Campania
- Claudio Di Vaio, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale Facoltà Di Agraria, Federico II
- Michele Fiore, Convenzione Europea del Paesaggio Regione Campania
- Ferdinando Gandolfi, Assessorato all'Agricoltura Regione Campania, SeSIRCA
- Fabrizio Marziano, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Federico II
- Giustiniano Matteucig, Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria "Filippo Silvestri" Facoltà di Agraria, Federico II
- Pasquale Mazzone, Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria "Filippo Silvestri", Facoltà di Agraria, Federico II
- Antonella Monaco, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Federico II
- Giancarlo Moschetti, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Facoltà di Agraria, Federico II
- Mauro Mori, Dipartimento di Ingegneria Agraria ed Agronomia del Territorio, Facoltà di Agraria, Federico II
- Riccardo Motti, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Federico II
- Renata Palmieri, Associazione "Arion"
- Stefano Pascucci, Dipartimento di Economia e Politica Agraria Facoltà di Agraria, Federico II
- Greta Pastorello, Istituto per la Diffusione della Scienze Naturali
- Nicola Pilone, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Federico II
- Michele Scala, Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Facoltà di Agraria, Federico II
- Elena Silvestri, Agronomo - Micologo
- Valeria Ventorini, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Facoltà di Agraria, Federico II
- Guido Volpe, "Presidente Arion"
- David Jutzeler, Associazione "Arion"

Contributi fotografici:

Giovanna Aronne, Vittorio Calore, Daniele Comin, Maurizio Cuzzolin, Massimo D'Agostino, Veronica De Micco, Elena Di Maro, Riccardo Di Paola, Gennaro Di Prisco, Saverio Gatto, Fabrizio Marziano, Giustiniano Matteucig, Giancarlo Moschetti, Nicola Pilone, Franco Rapino, Camillo Ripaldi, Ciro Scala, Michele Scala, Guido Volpe.

Si ringraziano:

Fondazione Morra, la Vigna di S. Martino, Giuseppe Di Leva, Giustina Muñiz, Arianna Sbarra - "Il libro parlato", Caterina Collaro, Maria Amelia Minopoli.

INDICE

PRESENTAZIONE

Antonio Bassolino

PREFAZIONE 1

Rosa Russo Iervolino

PREFAZIONE 2

Gabriella Cundari

INTRODUZIONE

Agostino Di Lorenzo, Claudio Salerno

1. IL PAESAGGIO TRA CULTURA E NATURA..... 1
Agostino Di Lorenzo, Greta Pastorello
2. STORIA DEL PAESAGGIO AGRARIO ITALIANO..... 9
Giovanni Aliotta
3. LE POSSIBILI FUNZIONI DELL'AGRICOLTURA URBANA..... 15
Andrea Borlizzi, Stefano Pascucci
4. INTERVENTI STRUTTURALI, MULTIFUNZIONALITÀ E
AUTOSOSTENIBILITÀ DELL'IMPRESA AGRICOLA IN AMBITO URBANO..... 31
Ferdinando Gandolfi, Michele Bianco
5. I SUOLI: ASPETTI BIOTICI E ABIOTICI..... 57
Giancarlo Moschetti, Valeria Ventorino, Mario Chiurazzi
6. IL CASTAGNO E IL PAESAGGIO MEDITERRANEO..... 77
Giovanni Aliotta
7. IL CILIEGIO: UNA COLTURA DA SALVARE..... 83
Nicola Pilone
8. LE VIGNE..... 93
Antonella Monaco
9. LA STORIA NATURALE DEL MELO..... 101
Giovanni Aliotta
10. TECNICHE COLTURALI DELL'ANNURCA..... 117
Claudio Di Vaio
11. LE PRINCIPALI COLTIVAZIONI ORTIVE ED ERBACEE..... 133
Mauro Mori, Ida Di Mola
12. L'APICOLTURA: STORIA E PRODOTTI..... 169
Pasquale Mazzone, Gennaro Di Prisco

13. PICCOLA GUIDA DEI FUNGHI.....	179
Elena Silvestri	
14. BOSCO DEI CAMALDOLI.....	187
Riccardo Motti	
15. ASPETTI ORNITOLOGICI.....	197
Fabrizio Marziano, Giancarlo Moschetti	
16. I POLLINI AMICI E NEMICI DELL'UOMO.....	209
Giovanna Aronne, Fabio Scala	
17. APPUNTI SUL PAESAGGIO.....	217
Salvatore Esposito	

PRESENTAZIONE

Il Parco viene istituito con delibera di Giunta della Regione Campania n. 855 del 16 giugno 2004.

Dal Gennaio 2005 è entrato in funzione l'Ente Parco. Una tappa fondamentale lungo il percorso che ha portato alla sua nascita è rappresentata dal varo della legge regionale "Istituzione del sistema parchi urbani di interesse regionale" (L.R. 17/2003).

L'idea di un Parco delle Colline di Napoli risale agli anni '20 del secolo scorso ma inizia a concretizzarsi nel 1997, con la proposta di variante al Piano Regolatore Generale del Comune di Napoli per la zona nord-occidentale.

Con la pubblicazione "I Quaderni del Parco" l'Ente Parco si è dotato di un ulteriore strumento che permetterà una maggiore conoscenza e divulgazione degli aspetti architettonici, agronomici ed ambientali dell'area in questione, favorendo così il recupero dei percorsi storici, la conservazione dell'agricoltura e il risanamento ambientale.

Il sistema collinare rappresenta una buona parte della cintura verde della città di Napoli, è nostro dovere fare in modo che questo patrimonio naturale possa essere lasciato in eredità alle prossime generazioni.

Antonio Bassolino
Presidente della Regione Campania

PREFAZIONE 1

È con soddisfazione che ricordo il concreto impegno assunto dalla Regione Campania con la legge regionale n. 17/2003 che con l'istituzione dei parchi urbani di interesse regionale tende a valorizzare e tutelare la storia e la cultura dei luoghi.

In ambito urbano l'applicazione della normativa rivela un'immagine poco consueta della città, che si discosta da ciò che, ordinariamente, si è abituati a vedere e soprattutto a pensare per l'area metropolitana di Napoli.

Come tessere verdi di un puzzle ecologico, i parchi urbani regionali sono fondamentali per la realizzazione della Rete Ecologica, ossia per completare e unificare l'insieme delle aree protette campane. E il Parco Metropolitano delle Colline - sia per estensione, perché è all'interno di una delle più grandi città del sud, sia come un grande esperimento di riqualificazione delle aree periferiche, perché carico di valori simbolici - ne è un elemento qualificante.

Bisogna dare atto all'Ente Parco dell'impegno dimostrato per l'applicazione della Convenzione Europea del Paesaggio, uno degli strumenti più avanzati e innovativi di gestione del territorio, che prevede un significativo coinvolgimento dei cittadini e una successiva pianificazione territoriale che tenga conto delle percezioni che essi hanno del luogo in cui vivono.

Pianificazione e percezioni sono avvalorati dal mondo accademico che con la Collana i "Quaderni del Parco" fornisce un valido supporto scientifico che sostiene le risorse potenziali, sottolinea il valore aggiuntivo e contribuisce alla comprensione dei sistemi di sviluppo sostenibile.

Gabriella Cundari
Assessore all'Urbanistica e Governo del Territorio Regione Campania

PREFAZIONE 2

Nel corso della storia , i paesaggi mediterranei hanno subito continue modifiche legate allo sviluppo culturale, sociale ed economico dei suoi popoli che hanno profondamente cambiato struttura e funzione degli ecosistemi naturali.

Se ci chiediamo che cosa è il Mediterraneo, la risposta d'obbligo è quella del grande storico francese Fernand Braudel "*Mille cose insieme. Non un paesaggio, ma innumerevoli paesaggi. Non un mare, ma un susseguirsi di mari. Non una civiltà, ma una serie di civiltà accatastate le une sulle altre*".

Da sempre Napoli ha rappresentato uno dei punti fondamentali del paesaggio mediterraneo e la costruzione del territorio della città contemporanea parte da qui ed è oggi oggetto di studio nel contesto delle politiche europee. Il paesaggio è un termine che sottolinea il legame relazionale tra gli individui e l'ambiente in cui vivono, un tema fondamentale attorno al quale ruota questa riflessione è oggi il rapporto tra il pieno e il vuoto, in particolare l'inversione di tendenza necessaria negli spazi urbani dal pieno al vuoto. Vuoti vengono considerati ad esempio gli spazi agricoli della periurbanità o campagna urbana, che nell'ipotesi del francese Pierre Donadieu rivestono un ruolo fondamentale per creare un punto di incontro significativo tra la città e la campagna.

Vogliamo raccontare attraverso i Quaderni la Storia del Paesaggio, la cultura in essa intrinseca, le possibili funzioni dell'agricoltura urbana, gli interventi autosostenibili, gli aspetti biologici, le attività dell'uomo, gli aspetti naturalistici, antropologici e sociali, raccontarne il passato, il presente e il futuro.

Agostino Di Lorenzo
Presidente Ente Parco Metropolitanamente delle Colline di Napoli

Claudio Salerno
Presidente Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali

INTRODUZIONE

Le Colline di Napoli rappresentano una grande riserva ambientale a scala metropolitana che compensa l'eccessiva e sovraccarica urbanizzazione circostante.

Il Parco che si estende per 2.215 ettari nella parte nord-occidentale della città comprende più di un quinto dell'intero territorio comunale.

Il Parco dal punto di vista geografico e urbanistico, al di sopra delle divisioni amministrative, costituisce il cuore di una vasta area metropolitana dove le aree attualmente considerate marginali e di periferia diventano vere potenzialità di compensazione ambientale che possono ridisegnare il rapporto tra centro e periferia.

Il Parco si estende dalle pendici della Collina dei Camaldoli a ridosso delle Conche dei Pisani e di Pianura sino alla Selva di Chiaiano e al Vallone di San Rocco; in alcuni punti esso raggiunge il centro storico tanto da poter individuare tra l'abitato delle vere e proprie porte dischiuse sull'area protetta.

Con la nascita della nuova Collana "I Quaderni del Parco" sarà possibile approfondire, conoscere ed apprezzare tutti quegli aspetti che parlano della città del domani ove sviluppo sostenibile ed ambiente corrono lungo la stessa direzione.

Rosa Russo Iervolino
Sindaco di Napoli

**Agostino Di Lorenzo
Greta Pastorello**

IL PAESAGGIO TRA CULTURA E NATURA



La costruzione dei territori della città contemporanea è attualmente oggetto di riflessioni e di studio nel contesto delle politiche europee.

Si parla di paesaggio riferendosi al modo di costruire territori e società.

Paesaggio è un termine che sottolinea il legame relazionale tra gli individui e l'ambiente in cui vivono. Si riferisce nel contempo allo spazio, alla cultura e alla società in cui è collocato, e gli si attribuisce un ruolo chiave nel determinare il benessere sociale, proponendo un contesto di vita migliore rispetto a quello attuale.

Si tratta di perseguire da un lato un progetto di ambiente sostenibile per l'oggi, dall'altro di prefigurarsi una società migliore domani, un'utopia che si rivolge al futuro, ma che coinvolge oggi il pensiero e l'azione.

Un tema fondamentale attorno al quale ruota questa riflessione è il rapporto tra il pieno e il vuoto, in particolare, l'inversione di tendenza necessaria negli spazi urbani, dal pieno verso il vuoto.

Vuoti vengono considerati, ad esempio, gli spazi agricoli della periurbanità o campagna urbana, che nell'ipotesi di Donadieu, rivestono un ruolo fondamentale per creare un punto di incontro significativo tra la città e la campagna, e per delineare nuove ecologie tra territorio e società, nuove forme di spazialità urbana.

Secondo questa ipotesi è la città che dovrà farsi carico di tutelare la campagna, assicurando la permanenza del vuoto, e quindi dei valori intrinseci alla natura, proponendo l'attività agricola.

Portando la cultura paesaggista dentro le discipline urbanistiche si cerca in ultima analisi di trovare un punto di incontro tra la natura e la cultura, integrando i problemi e le soluzioni.

Attualmente, il rischio che corre la società della periurbanità, per come si è evoluta l'urbanistica, è quello della alienazione, dello smarrimento di senso e del sentimento di appartenenza ad una comunità\luogo.

Nel progetto paesaggista c'è allora sia l'intenzione di trasformare i luoghi per permettere agli individui di riappropriarsene, sia di interpretare lo sguardo degli individui su questi stessi luoghi, ovvero l'immaginario del territorio.

In particolare il progetto paesaggista della campagna urbana si pone alla confluenza tra la cultura urbana e quella agricola, nel momento in cui entrambe sono a rischio di estinzione a causa di una forte crisi. Da un lato un processo di agricolizzazione dello spazio urbano, dall'altra di disagricolizzazione dello spazio rurale.

Dunque un riequilibrio tra pieno e vuoto.

Secondo Donadieu sono attualmente all'opera tre processi nella costruzione del progetto di abitabilità del paesaggio delle campagne urbane:

1. Processi territoriali
2. Processi paesistici
3. Processi paesaggisti

Il progetto territoriale riguarda la regolazione pubblica di progetti collettivi e individuali che si occupano della pianificazione integrata di assetto del paesaggio, infrastrutturale, agricola, insediativa.

I processi paesistici sono di natura culturale e concernono la qualificazione dello spazio. Questo processo coinvolge lo sguardo sul paesaggio, in particolare lo sguardo che attribuisce dei valori culturali, simbolici, formali al paesaggio come accade attraverso la rap-

presentazione artistica dello stesso.

Si pensi ai paesaggi rurali immortalati dagli impressionisti francesi di fine ottocento e l'influenza che hanno avuto sulla percezione collettiva di questi luoghi. I processi paesaggisti infine competono al lavoro del paesaggista, il quale progetta l'elaborazione di un territorio.

Parco Metropolitan delle Colline di Napoli come esempio di campagna urbana

La Campania è una tra le regioni italiane a più alta biodiversità, ma tale biodiversità è sottoposta ad una intensa pressione antropica dovuta all'alta densità insediativa.

Per questo la salvaguardia e la riqualificazione ambientale sono diventati temi centrali della politica urbanistica promossa dalla Regione Campania.

Il perseguimento di questa strategia si attua attraverso un unico disegno organico costituito da un ampio sistema di azioni e di strumenti in cui grande rilievo è stato dato a scelte che riguardano la valorizzazione delle aree libere della Regione, siano esse agricole, incolte o boscate.

In questa regione i paesaggi naturali e i paesaggi umani sono strettamente interrelati, per cui gli interventi tesi al mantenimento o alla riqualificazione dell'ambiente naturale, assumono il ruolo di interventi di ricostruzione e riqualificazione dei paesaggi antropici nei loro diversi livelli di artificializzazione e di conservazione attiva dei paesaggi naturali e semi-naturali. La costruzione della rete ecologica regionale, quindi, è contemporaneamente azione di conservazione, di riqualificazione e di costruzione del paesaggio regionale.

Si consente in tal modo la coniugazione tra gli obiettivi di tutela e conservazione delle risorse naturali ed antropiche del territorio campano e quelli di sviluppo sostenibile, attraverso una programmazione integrata che individui le aree di intervento e i programmi di azioni in grado di attivare modelli di sviluppo locale diffuso e sostenibile.

Particolare risalto è stato dato alle aree ad agricoltura tradizionale e le aree agricole residue inserite nei contesti urbani, entrambi di importanza strategica per il contenimento dei processi di frammentazione delle trame ambientali e per il riequilibrio ecologico delle aree urbanizzate.

Si propone, dunque, di sostenere il ruolo dell'agricoltura nella salvaguardia della biodiversità e nella conservazione di ecosistemi ed habitat naturali attraverso le misure e i modelli di politica "rurale" lanciate a livello europeo e si sottolinea l'importanza del coinvolgimento della pianificazione a scala comunale nella costruzione della rete ecologica e nel conseguimento degli obiettivi di qualità paesistica.

Per quanto riguarda le aree naturali in ambito urbano si individua un sistema di Parchi urbani di interesse regionale: un insieme di aree verdi con valore ambientale e paesistico, oppure di importanza strategica per il riequilibrio ecologico delle aree urbanizzate, inserite nei contesti urbani.

Si individuano sei ambiti, che coincidono con le unità morfologiche di: Conca dei Pisani, Camaldoli, Selva di Chiaiano, masserie di Chiaiano, Vallone San Rocco, Scudillo.

Ribaltando l'approccio urbanistico, si parte dalle preesistenze ambientali, le aree parco, e si considerano le parti edificate che insistono nell'area parco come aree potenzialmente capaci di ridefinire, attraverso un piano urbanistico esecutivo, i confini dei quartieri di cui oggi costituiscono i margini e capaci di trasformarsi in aree cuscinetto diventando le

porte d'ingresso al parco. Sono aree di cui è possibile il recupero ambientale e nello stesso tempo aree in cui collocare quei servizi e quelle attrezzature che non possono trovare posto nelle aree protette del parco. Il parco costituisce il motore del processo di riqualificazione urbanistica degli abitati compresi nell'ambito e, più in generale, dei quartieri in cui gli ambiti ricadono.

La realizzazione delle aree parco e delle attività produttive e non, che in esse possono svolgersi, vengono programmate e indirizzate dalla pubblica amministrazione, ma anche alla iniziativa privata è offerta la possibilità di valorizzare il capitale rappresentato dagli immobili compresi nell'area.

L'istituzione del parco comporta un accordo tra le parti che può evolversi nel tempo e che è finalizzato a stabilire un punto di equilibrio tra le attività dei privati e le nuove finalità che a queste si aggiungono per la presenza del parco.

L'appropriazione del paesaggio

“Riprendere possesso del paesaggio per riprendere possesso di noi stessi”

L. Mumford

Intendo soffermarmi su uno dei tre processi ipotizzati da Donadieu, relativi alla costruzione del progetto di abitabilità del paesaggio, precisamente sul secondo elencato, il processo paesistico.

I processi paesistici, come si è visto, sono di natura culturale e concernono la qualificazione dello spazio; coinvolgono lo sguardo sul paesaggio, in particolare lo sguardo che attribuisce dei valori culturali, simbolici, formali al paesaggio come accade attraverso la rappresentazione artistica dello stesso.

Lo sguardo sul paesaggio ha innanzi tutto a che vedere con il riconoscimento del paesaggio e poi con l'appropriazione del territorio e con il senso di appartenenza.

Il riconoscimento è un primo livello di rapporto con il territorio, coinvolge l'uso dei sensi, in quanto un luogo viene riconosciuto perché già visto, ma anche perché gli odori sono familiari, o i suoni e più in generale le sensazioni coinvolte determinano il riconoscimento di quel luogo.

L'appropriazione del territorio coinvolge le attività che in esso si svolgono e dunque la funzione che il territorio assume per gli abitanti, che senso ha quello spazio per chi ci vive.

Organizzare le attività in un territorio significa anche scegliere dei valori, dare delle priorità e in questo gli abitanti ne dovrebbero divenire partecipi con le loro necessità.

Lo sguardo sul paesaggio e l'appropriazione di esso da parte della collettività, sono però influenzabili attraverso le culture e i valori dominanti. L'arte riveste anche un ruolo chiave nell'inventare modi di guardare il mondo, e si è visto come questo è accaduto nella Francia di fine ottocento con le vedute degli impressionisti sulla campagna.

Un'altra fonte di influenzamento sullo sguardo al paesaggio, in particolare quello rurale, ma in alcuni casi anche cittadino, è dato dalla rivalutazione e riscoperta delle tradizioni locali, delle culture popolari, che restituiscono il significato perduto ai luoghi, talvolta anche in maniera fittizia, ma questo è solo il sintomo della necessità, se non, della fame di significato che gli abitanti provano nei confronti del loro territorio.

In questo processo è coinvolto il senso di identità collettivo della popolazione che con la

massificazione delle abitudini, da quelle alimentari a quelle del vestire, ha perduto il proprio spessore fino a diventare fragilmente bidimensionale, per arrivare oggi ad un tentativo di inversione di tendenza.

A questo si accompagna la difficoltosa sostenibilità del contesto cittadino metropolitano, con le ansie e le angosce collettive ad esso connesse, amplificate dai mass media.

Questa crescente fragilità dell'uomo, che vive la metropoli, ha sviluppato nel tempo un forte e urgente bisogno di natura. Gli abitanti delle metropoli, appena trovano la possibilità, fuggono verso luoghi di natura, possibilmente luoghi in cui il paesaggio assuma un significato.

Ma che cosa cercano le persone dalla natura?

Se da un lato sussistono delle necessità materiali di natura, cioè aria pulita, spazi aperti dove muoversi, mare per nuotare, e cibo migliore, dall'altro non sono meno importanti i bisogni psicologici di natura, ovvero i simboli che offre all'uomo per ritornare a se stesso.

Ci sono luoghi che, per la loro conformazione aspra o selvaggia, esprimono l'estremo rischio e l'estrema purezza, il confronto con se stessi e con i propri limiti.

Altri luoghi rimandano serenità, pace e sicurezza, o dolcezza e costituiscono dei rifugi dall'ansia e dalla sofferenza. In ogni caso, quale che siano le caratteristiche del paesaggio, la natura fuori rimanda sempre alla natura dentro.

L'essere umano è parte della natura e manifesta un bisogno fondamentale quando la cerca, una volta perduta l'onnipotenza, quella che gli ha fatto credere di potersi separare da essa per dominarla, si sente manchevole e fragile, si sente senza più spessore e significato, svuotato di senso.

Ed è infatti attraverso i sensi che l'uomo ritorna alla natura. Ricerca un contatto con se stesso attraverso le sensazioni, "riconoscendo" ciò che aveva dovuto dimenticare.

Tuttavia accade che nell'approccio alla natura si manifesti una disabitudine, che conduce spesso a dei comportamenti un po' goffi e poco rispettosi verso l'ambiente.

Gli abitanti delle città in particolare mostrano questo genere di carenza, i giovani, i bambini, hanno bisogno di essere formati non solo a dei valori di rispetto, ad una prospettiva che non sia di sfruttamento, ma anche più concretamente, hanno bisogno di conoscere la natura direttamente. Questa conoscenza si deve sviluppare su più livelli coinvolgendo la dimensione cognitiva del conoscere teorico, ma anche la dimensione affettiva e sensoriale, oltre che etica e comportamentale.

La vicinanza con la natura può educare in molteplici maniere:

innanzi tutto i ritmi della natura, dalla semina al raccolto, come tappe simboliche imprescindibili anche nelle esperienze di crescita nella vita; la ciclicità di tali ritmi, contrapposta alla dimensione lineare dell'evolvere. L'educazione al silenzio e all'ascolto per poter entrare in contatto con la natura, e comprenderla anche con le emozioni.

La creatività di cui è portatrice e che stimola la creatività anche nell'essere umano.

L'apertura dei sensi che conduce ad un ampliamento della capacità di percezione e stimola l'intuito. Infine il senso di appartenenza ad essa che va riscoperto per ritrovare una identità riscoprendo anche la propria interiore natura.

Sono diverse le iniziative pedagogiche nate recentemente, come ad esempio le fattorie che offrono un servizio alle scuole, per sensibilizzare alle antiche ed attuali funzioni dell'agricoltura. Sono anche un'occasione per i bambini delle città di entrare in contatto con l'origine dei prodotti che quotidianamente consumano: essi scoprono attraverso i loro sensi da dove proviene il latte, come si colgono i frutti e le verdure, come si produce il

miele. Acquisiscono così un rapporto differente e nuovo con l'alimentazione, ritrovando in essa una radice naturale e concreta, anziché astratta.

Il problema che resta al fondo, anche quando si realizzino delle fughe verso la natura, è la contrapposizione tra quest'ultima e la città, come due mondi separati e non comunicanti fra loro. E questa scissione si ripercuote anche interiormente negli individui che si sentono alienati nella città non sostenibile e alienati nella natura quando questa è divenuta troppo distante dai loro codici di comportamento e stili di vita.

L'idea della campagna urbana è un progetto di abitabilità che cerca di ovviare a questa dissociazione. Da un lato mantenere vicini e fruibili i servizi necessari alla vita di oggi, come ad esempio andare alle poste o in banca, o vedere degli spettacoli, o rifornirsi di quanto è necessario, dall'altra avere a portata di mano una natura fruibile, degli orti da coltivare, dei paesaggi naturali da guardare e in cui passeggiare o fare dello sport.

Si tratta di associare il pieno della città e delle sue attività, il pieno psicologico che questo comporta, con il vuoto della campagna, con le sue manifestazioni naturali, che consentano anche agli esseri umani che vi si avvicinano di creare il vuoto necessario dentro se stessi.

La salute di cui si discute qui non è dunque solo una salute fisica, un benessere del corpo, che indubbiamente richiede più natura di quanta sia oggi disponibile in città, ma anche una salute ed un benessere psichici e relazionali, che innalzino la qualità della vita e favoriscano l'aggregazione piuttosto che l'isolamento, il rispetto invece della violenza, la costruttività piuttosto della distruttività.

Spesso nelle grandi città sono ancora vive molte aree verdi, ma non sono ancora integrate nel territorio cittadino e così restano separate dalle sue funzioni.

Il progetto sopra esposto per i Parchi Metropolitan della città di Napoli è un esempio di progresso in questa direzione. Una riflessione sul rapporto tra gli spazi agricoli e il tessuto insediativo, tra sistemi ambientali e sistemi urbani, cercando un corretto rapporto di integrazione tra costruito e non, facendo interagire funzioni eminentemente urbane con funzioni agricole integrate da funzioni ricreative ed ambientali.

Si tratta di un'agricoltura concepita per restituire identità al luogo, per tutelare la bellezza dei paesaggi, per salvaguardare le risorse naturali e rispettare i benefici che apporta all'ecosistema urbano, inclusa la qualità della vita dei suoi abitanti.

Giovanni Aliotta

STORIA DEL PAESAGGIO AGRARIO ITALIANO



La tipica definizione di paesaggio fornita dai dizionari è: l'insieme dei caratteri fisici e antropici di un territorio. Invero, il paesaggio è una realtà più complessa definita da aspetti specifici: economici, sociali, produttivi, estetici ed ecologici. In particolare, il paesaggio agrario è strettamente legato alle attività umane; in esso, infatti sono forti i legami con il mondo del lavoro e con le dinamiche socio-economiche.

Negli ultimi decenni il nostro Paese ha cambiato volto: il consumo di 100.000 ettari di suolo all'anno ha travolto secoli di cultura e intaccato il valore economico riconducibile agli usi agricoli e naturali del territorio. Ad esempio, "Italia Nostra" per festeggiare i suoi cinquanta anni, ha lanciato la campagna per la protezione del paesaggio agrario, che fu descritto magistralmente in Francia da Marc Bloch, agli inizi del secolo scorso nei suoi *Caractères originiaux de l'histoire rural française* e da Emilio Sereni in Italia, nel testo del 1961, ma ancora attuale: *Storia del paesaggio agrario italiano*, edito da Laterza.

Con il Progetto Paesaggio Agrario, Italia Nostra propone di rinforzarne la tutela, sia recuperando le opportunità economiche rappresentate dalle produzioni agricole tradizionali e dalla salvaguardia della biodiversità, sia valorizzando gli effetti benefici del paesaggio sulla salute psico-fisica dell'uomo. Sono chiamati a confrontarsi le istituzioni, le associazioni e gli studiosi per individuare una definizione più ampia di paesaggio, a partire dalla convenzione europea del 2000, e le modalità di intervento sul territorio nel rispetto della storia, della natura e delle attività umane compatibili.

Per avvicinare il lettore al dibattito apertosi, cercheremo di analizzare in breve alcuni aspetti della storia del paesaggio agrario italiano, secondo l'approccio proposto da Bloch: *"Miei cari amici, come sapete, sono professore di storia. Il passato costituisce la materia del mio insegnamento. Io vi narro battaglie cui non ho assistito, vi descrivo paesaggi scomparsi ben prima della mia nascita, vi parlo di uomini che non ho mai visto. La situazione in cui mi trovo è quella di tutti gli storici. Noi non abbiamo una conoscenza immediata e personale degli avvenimenti di un tempo, paragonabile a quella che il vostro professore di fisica ha, per esempio; dell'elettricità. Non sappiamo nulla, su di essi, se non per i racconti degli uomini che li videro compiersi. Quando questi racconti ci mancano, la nostra ignoranza è totale e senza rimedio. Tutti noi storici, i più grandi come i più piccoli, rassomigliamo a un povero fisico cieco e impotente che non fosse informato sui suoi esperimenti altro che dai resoconti dei suoi assistenti. Noi siamo dei giudici istruttori incaricati d'una vasta inchiesta sul passato. Come i nostri confratelli del Palazzo di Giustizia, raccogliamo testimonianze con l'aiuto delle quali cerchiamo di ricostruire la realtà"*. Fortunatamente, per ciò che concerne il paesaggio agrario, abbiamo una famosa ed accurata analisi da parte di Emilio Sereni, storico e politico, autore di una opera capace di dare il senso storico dei mutamenti del paesaggio e di sottolinearne il contesto agronomico, economico e culturale in rapporto all'evoluzione delle vicende delle popolazioni, che nel corso dei secoli hanno abitato la nostra Penisola. Dal debbio (bruciatura delle stoppie dopo la mietitura per migliorare un terreno) al maggese (campo lasciato a riposo per recuperare la 'stanchezza' del suolo), alla centuriazione romana, alle piantate vitate, alle sistemazioni collinari fino alle opere irrigue. In particolare, Sereni evidenzia come la impostazione e la sistemazione delle colline e dei pendii emerge dalla considerazione elementare che la superficie agraria e forestale italiana si estende per il 41% in collina e per il 37% in montagna. Pertanto, è importante sottolineare i pericoli dei dissodamenti inconsulti e delle sistemazioni inadeguate che fanno violenza alla natura in modo irreparabile, portando a gravi degradazioni del paesaggio e a gravissimi danni economici e sociali. Sereni descrive in modo efficace lo sviluppo del giardino mediterraneo

nel Seicento: “Certo è che tra il XVII e XVIII secolo il paesaggio del giardino mediterraneo continua ad allargarsi ed assume già (specie in vicinanza dei centri urbani) forme non molto diverse da quelle odierne: con i suoi piccoli appezzamenti, con i suoi muretti, tra i quali corre l'intrico delle viuzze incassate tra il biancheggiare dei muri di cinta sormontati dal lucido verde della fronda d'arancio. E dalle falde del Vesuvio alla Penisola Sorrentina, dalle falde dell' Etna alla Conca d' Oro, un giro per queste viuzze ed uno sguardo alle date scritte sui cancelli basterà a convincere il lettore della parte che le piantagioni del XVI e XVII secolo hanno avuto nell'elaborazione delle forme di questo paesaggio”.

Sereni riporta le testimonianze più varie, dai pittori ai poeti, dagli agronomi agli storici e ottiene risultati efficaci.

Una testimonianza letteraria è fornita dalla lettura dei Promessi Sposi, quando Renzo dopo aver a lungo peregrinato, torna alla sua vigna.

“Viti, gelsi, frutti d'ogni sorte, tutto era stato strappato alla peggio, o tagliato al piede. Si vedevano però ancora i vestigi dell'antica coltura: giovani tralci, in righe spezzate, ma che pure segnavano la traccia de' filari desolati; qua e là, rimessiticci o getti di gelsi, di fichi, di peschi, di ciliegi, di susini; ma anche questo si vedeva sparso, soffogato, in mezzo a una nuova, varia e fitta generazione, nata e cresciuta senza l'aiuto della man dell'uomo. Era una marmaglia d'ortiche, di felci, di logli, di gramigne, di farinelli, d'avena salvatiche, d'amaranti verdi, di radicchielle, d'acetoselle, di panicastrelle e d'altrettali piante; di quelle, voglio dire, di cui il contadino d'ogni paese ha fatto una gran classe a modo suo, denominandole erbacce, o qualcosa di simile. Era un guazzabuglio di steli, che facevano a soverchiarsi l'uno con l'altro nell'aria, o a passarsi avanti, strisciando sul terreno, a rubarsi in somma il posto per ogni verso; una confusione di foglie, di fiori, di frutti, di cento colori, di cento forme, di cento grandezze: spighette, pannocchiette, ciocche, mazzetti, capolini bianchi, rossi, gialli, azzurri. Tra questa marmaglia di piante ce n'era alcune di più rilevate e vistose, non però migliori, almeno la più parte: l'uva turca, più alta di tutte, co' suoi rami allargati, rosseggianti, co' suoi pomposi foglioni verdecupi, alcuni già orlati di porpora, co' suoi grappoli ripiegati, guarniti di bacche paonazze al basso, più su di porporine, poi di verdi, e in cima di fiorellini biancastri; il tasso barbasso, con le sue gran foglie lanose a terra, e lo stelo diritto all'aria, e le lunghe spighe sparse e come stellate di vivi fiori gialli: cardi, ispidi ne' rami, nelle foglie, ne' calici, donde uscivano ciuffetti di fiori bianchi o porporini, ovvero si staccavano, portati via dal vento, pennacchioli argentei e leggeri. Qui una quantità di vilucchioni arrampicati e avvoltati a' nuovi rampolli d'un gelso, gli avevan tutti ricoperti delle lor foglie ciondoloni, e spenzolavano dalla cima di quelli le lor campanelle candide e molli: là una zucca salvatica, co' suoi chicchi vermigli, s'era avviticchiata ai nuovi tralci d'una vite; la quale, cercato invano un più saldo sostegno, aveva attaccati a vicenda i suoi viticci a quella; e, mescolando i loro deboli steli e le loro foglie poco diverse, si tiravan giù, pure a vicenda, come accade spesso ai deboli che si prendon l'uno con l'altro per appoggio. Il rovo era per tutto; andava da una pianta all'altra, saliva, scendeva, ripiegava i rami o gli stendeva, secondo gli riuscisse; e, attraversato davanti al limitare stesso, pareva che fosse lì per contrastare il passo anche al padrone” (XXXIII Capitolo).

E' molto improbabile che il cittadino moderno abbia familiarità con tutte le piante citate dal Manzoni. Infatti, nelle epoche successive e soprattutto nell'ultimo mezzo secolo, lo spazio urbanizzato è cresciuto vertiginosamente, divorando il territorio libero intorno,

agricolo e non. Una conseguenza è che le città italiane mancano di strutture che consentano una facile lettura del paesaggio. È stato calcolato che, dopo la seconda guerra mondiale, mentre la popolazione italiana è cresciuta meno del 20 per cento, la superficie urbanizzata è decuplicata, è aumentata cioè quasi del 1.000 per cento.

Molti sostengono che l'espansione urbana sarebbe ormai finita. Non è vero. Nel decennio 1990 - 2000 la superficie agricola totale dell'Italia si è ridotta di oltre 3 milioni di ha, quanto Liguria e Piemonte messi insieme. In provincia di Napoli, 40 anni fa, la città occupava il 20 per cento dello spazio complessivo, oggi occupa quasi il 60%. Con questi ritmi di cambiamento in 50 anni il paesaggio agrario italiano sarà ridotto del 50%. Importanti ambiti economici in crescita come quelli delle produzioni agricole di qualità o del turismo non avranno un territorio su cui svilupparsi, mentre i problemi legati alla salubrità, all'ecologia e alla difesa del suolo si acuiranno.

Il paesaggio rurale è, dunque, al tempo stesso un bene economico, ambientale ed estetico per la sua multifunzionalità (agricoltura, alimenti di qualità, paesaggio, economia, ecologia, difesa del suolo, salute e cultura), ma è anche la forma visibile del territorio, il luogo dove la collettività vive. Quindi è oggetto di diritti individuali ma soprattutto di un diritto collettivo: non è un caso che la tutela del paesaggio sia garantita dall'art. 9 della Costituzione. I piani paesistici, salvo pochissime eccezioni, non hanno svolto a sufficienza il loro compito di salvaguardia del paesaggio. Tutto ciò impone di correre ai rimedi con un provvedimento severo, come quello proposto da Italia Nostra. Si tratta di una proposta legge *ad hoc* per la tutela del paesaggio agrario e di tutto il territorio non urbanizzato (anche i boschi e le foreste, le praterie, i pascoli, le spiagge, le rocce nude, e così di seguito). In buona sostanza, obiettivo della legge è il *contenimento del territorio urbanizzato*.

La proposta di legge è formata da due soli articoli. Il primo prevede l'inserimento del territorio non urbanizzato nella lista dei beni tutelati dalla Legge Galasso del 1985, oggi inclusi nel Codice del paesaggio. Il secondo articolo riguarda invece il divieto di modificare il paesaggio dei territori agrari o in prevalenti condizioni di natura. La proposta è che nelle zone di campagna si possa intervenire solo per la costruzione di impianti agricoli, vietando ogni altro tipo di edificazione, ricostruzione e ampliamento di edifici che non siano direttamente connessi all'attività agricola, nel rispetto di precisi parametri in rapporto alla qualità e all'estensione delle colture presenti sul territorio.

**Andrea Borlizzi
Stefano Pascucci**

**LE POSSIBILI FUNZIONI
DELL'AGRICOLTURA URBANA**



1. Il Parco come strumento per la valorizzazione delle aree agricole urbane

L'istituzione del Parco Metropolitan delle Colline di Napoli rappresenta il primo significativo intervento di pianificazione per la tutela e la valorizzazione degli agro-ecosistemi urbani ancora presenti nel territorio comunale. Le aree di competenza del parco costituiscono una fondamentale e necessaria cintura verde in grado di tracciare una essenziale delimitazione tra aree edificate della città consolidata di Napoli ed il resto del territorio provinciale.

Il parco rappresenta, inoltre, un primo intervento pianificatorio in grado di produrre un completo ribaltamento degli indirizzi politico-culturali in materia di pianificazione del territorio napoletano. Le aree naturali ed agricole della città non rappresentano più uno spazio interstiziale tra l'edificato, senza identità e significato, ma riacquistano una funzione autonoma e prioritaria, oltre che pienamente riconoscibile.

In questo senso appare utile analizzare e valutare i caratteri e gli attributi principali di queste aree, individuare i segni che indicano l'identità "perduta" non solo dei luoghi ma anche delle attività che in esse si compiono, nella prospettiva che le linee di sviluppo del parco ad esse hanno riservato.

L'utilizzazione del parco come strumento di pianificazione territoriale risponde ad un insieme di priorità direttamente correlabili al sistema di minacce e opportunità che le aree naturali e agricole tendono a sopportare quando esse sono localizzate in un ambito urbano. Il parco, infatti, pur non essendo l'unico strumento di pianificazione possibile, ha il pregio di affrontare in maniera organica tali peculiarità, intervenendo non solo sul piano della tutela e della salvaguardia dell'area ad esso soggetta, ma anche sul piano della valorizzazione delle risorse e della creazione di percorsi di sviluppo locale.

La realizzazione di sistemi di parchi agricoli o naturali in aree urbane è tradizionalmente legata alla cultura della pianificazione territoriale anglo-sassone, che della difesa del "countryside" dai processi di urbanizzazione e della separazione tra urbano e rurale (green belt system) ha da sempre fatto uno dei suoi pilastri principali. In tale ottica le aree non urbanizzate rappresentano non solo il luogo in cui preservare e sviluppare funzioni ricreative, ma tutte le possibili funzioni ad esse attribuibili, dalla difesa idrogeologica alla tutela della biodiversità, dalla mitigazione degli effetti negativi dell'urbanizzazione alla valorizzazione delle produzioni agricole ancora presenti.

La diffusione dell'utilizzazione dei parchi come strumenti di governo dei territori urbani, in cui convivono sia la dimensione agricola che quella naturale, ha incentivato la crescita dell'attenzione sulle caratteristiche e le funzioni in essi presenti. In particolare è l'inclusione delle attività agricole urbane ad aver determinato una maggiore riflessione su quali equilibri individuare tra aspetti pianificatori legati alla tutela e la conservazione e quali legati allo sviluppo ed alla fruizione.

L'analisi e la descrizione delle risorse agro-ambientali presenti nel Parco Metropolitan delle Colline di Napoli e delle linee di intervento da esso tracciate, richiede pertanto una riflessione preliminare su quali siano effettivamente l'insieme di funzioni attribuibili alle attività agricole urbane e periurbane, quale il sistema di vincoli ed opportunità potenzialmente presenti, quali le azioni da sviluppare per il pieno raggiungimento degli obiettivi ad esso assegnati.

2. Le caratteristiche e le funzioni delle aree agricole urbane e periurbane

E' possibile individuare alcune peculiarità che concernono le attività agricole che si compiono in contesti ad elevato tasso di urbanizzazione, in cui la densità demografica e l'elevata presenza di usi del suolo connessi con attività edificatorie ne rappresentano i tratti distintivi principali. Seguendo le indicazioni fornite dall'OCSE, in uno studio "pionieristico" sul ruolo dell'agricoltura nella gestione delle aree periurbane (OCSE, 1979), è possibile evidenziare alcune tra le caratteristiche principali attribuibili all'agricoltura urbana e periurbana:

1. Presenza di pressioni esogene al settore agricolo nella competizione sull'uso delle risorse (la terra principalmente);
2. Condizioni di produzione e scambio di beni e servizi influenzate dalla prossimità con i mercati e i consumatori;
3. Specificità nella produzione di esternalità (positive e negative);

Questi attributi rappresentano, pertanto, i punti più rilevanti per poter analizzare e determinare le funzioni sociali ed ambientali delle aree agricole urbane e periurbane, per poterne stimare il valore economico ed ecologico, per individuare le linee di intervento più appropriate per la loro salvaguardia e per il loro sviluppo sostenibile.

2.1 Agricoltura periurbana e usi del suolo

La competizione per l'uso della risorsa suolo è il risultato di due fattori determinanti principali: la scarsità e la crescente domanda di tale risorsa nei contesti urbani e periurbani. La scarsità fisica di suolo, inteso come quantità di superficie non edificata, deriva a sua volta da due condizioni: la limitata disponibilità naturale di tale risorsa e l'irreversibilità o la quasi - irreversibilità che gli usi edificatori determinano su di essi rispetto ad usi alternativi. Questo significa che ad una dotazione limitata di suolo libero in un dato sistema territoriale, venga associata una scarsità crescente derivante dall'irreversibilità di alcuni dei suoi usi.

L'espansione urbana, basandosi su usi edificatori (siano essi di natura insediativa residenziale, produttiva o infrastrutturale), determina una crescente scarsità della risorsa. La domanda di suolo da parte dei vari agenti economici tende a crescere o a rimanere sostenuta soprattutto in fasi di crescita demografica e di crescita economica. In queste condizioni il fabbisogno di suolo per le attività umane rimane elevato, sia per gli insediamenti residenziali che per la localizzazione di imprese e per l'infrastrutturazione. Anche in fasi di stasi o di decrescita della popolazione, la domanda di suolo tende a rimanere sostenuta, a causa di mutamenti nelle preferenze insediative, che si rivolgono a tipologie abitative a minore densità e maggiore consumo di suolo libero (Heimlich e Anderson, 2001). Queste condizioni determinano una elevata competizione per l'uso della risorsa che si traduce in un meccanismo di scambio con una quantità di risorsa domandata crescente ed una disponibilità fisica di risorsa decrescente, conducendo l'equilibrio di mercato ad un elevato valore di scambio della risorsa.

In queste condizioni di scambio, gli agenti potenzialmente disponibili a pagare per l'uso di tale risorsa sono coloro i quali hanno un costo opportunità per essa superiore al valore del mercato. Questo determina una minore convenienza e una minore capacità di acquisto degli agenti che operano nel settore agricolo rispetto agli altri, proprio in conseguenza della minore capacità da parte della risorsa di generare una remunerazione superiore al valore di mercato confrontandola con quella di altri agenti operanti in altri settori economici. Pertanto le imprese agricole che operano in contesti urbani e periurbani sono costrette a confrontarsi con condizioni del mercato fondiario che le vede svantag-

giate rispetto ad altri operatori e che, oltre a disincentivare ogni strategia di ampliamento di superfici e di adeguamento strutturale, incentiva molti operatori agricoli a vendere quote del proprio capitale fondiario. La condizione di competizione per l'uso della risorsa suolo produce tre principali effetti per il settore agricolo:

1. Incrementa il vincolo nell'uso della risorsa terra limitando la capacità di cambiamenti strutturali dell'azienda;
2. Incentiva l'intensivizzazione delle attività agricole attraverso l'adozione di tecniche produttive risparmiatrici di terra;
3. Incentiva l'uscita dal settore degli operatori agricoli.

Esistono tuttavia degli aspetti positivi e non secondari da valutare nelle condizioni di alti valori di mercato dei beni fondiari. Essi infatti partecipano alla composizione dell'assetto patrimoniale dell'imprenditore agricolo e della sua famiglia, e quindi, un incremento del valore di questa parte del patrimonio genera alcuni effetti positivi in due direzioni principali:

1. Assicura all'impresa agricola una maggiore capacità di accesso al capitale e quindi migliora e amplifica le possibilità di investimento, avendo i beni fondiari funzione di beni collaterali e di garanzia nelle relazioni con gli istituti di credito;
2. Diminuisce il rischio di svalutazione dell'assetto patrimoniale, e quindi di perdita di benessere nel corso degli anni, dell'imprenditore e della sua famiglia.

In generale la dinamica competitiva nell'uso della risorsa suolo ha tendenzialmente effetti negativi per gli operatori del settore agricolo, ponendo l'agricoltura urbana e periurbana in una progressiva condizione di debolezza economico-finanziaria rispetto ad altri settori ed altri operatori economici, e soprattutto limitandone la capacità di estensivizzazione delle proprie attività e di ristrutturazione produttiva.

2.2 Influenza della prossimità con i mercati di beni e fattori

La vicinanza o la prossimità ai mercati e ai consumatori di beni agricoli e alimentari è, come detto, il secondo tratto caratteristico dell'agricoltura urbana e periurbana. Il concetto di vicinanza o prossimità ha una duplice connotazione: fisico-localizzativa, nel senso che nelle aree urbane e periurbane si concentrano un numero elevato di operatori economici che agiscono in ogni fase della catena distributiva; economico-organizzativa, nel senso che nelle aree urbane e periurbane possono realizzarsi con maggiore probabilità di successo integrazioni e interazioni tra operatori economici. I vantaggi derivanti dalla prossimità con i mercati deve essere analizzata guardando al complesso delle azioni di scambio che l'impresa agricola può avere con il sistema socio-economico. Le aree urbane e periurbane possono essere viste come aree in cui esiste una maggiore dinamicità economica e sociale rispetto alle aree rurali. Esse, come detto, sono aree di domanda di beni agricoli e alimentari, aree di offerta di servizi, fattori produttivi, tecnologia e conoscenza. La prossimità con mercati in cui è possibile scambiare quest'insieme di beni e servizi può rappresentare una opportunità per l'impresa agricola e per il settore nel suo complesso. Sul mercato dei beni prodotti possono manifestarsi opportunità di commercializzazione diretta, di riduzione dei costi di transazione, usufruendo di un migliore collegamento con le reti infrastrutturali e i servizi logistici, di migliori capacità e opportunità di coordinamento con la filiera agro-alimentare. Esiste poi una gamma di servizi che l'impresa agricola periurbana può offrire direttamente ai consumatori-cittadini.

Alcuni esempi potrebbero essere rappresentati da attività di ristorazione e ospitalità turistica, da attività didattiche e di diffusione della conoscenza delle pratiche agricole, dall'offerta di "amenità" e attività per il tempo libero. In alcuni contesti sono stati sperimentati con successo la creazione di veri e propri network tra "agricoltori periurbani" e "cit-

tadini”, in cui attraverso un rapporto di reciproca conoscenza ed interazione, basato sulla fiducia e la cooperazione, sono state realizzate una serie di attività “innovative”, come la fornitura “on demand” di beni orto-frutticoli freschi e salubri, il coinvolgimento dei cittadini nella coltivazione diretta dei prodotti che loro stessi consumeranno, in attività di educazione alimentare per bambini, di riciclaggio dei rifiuti organici, dell’aiuto alla cura di alcune patologie del comportamento attraverso l’educazione alla pratica agricola, la coltivazione e l’allevamento (Martin A. - Oudwater N. - Guendel S., 2002). E’ evidente che questa tipologia di servizi rappresenta una sorta di “mercato di nicchia”, che non può essere realizzata in modo indifferenziato in tutte le tipologie di aziende agricole urbane o periurbane, ma che tuttavia può rappresentare una opportunità per alcune di esse.

In generale la localizzazioni in area a forte intensità di scambio di beni e servizi, quali sono le aree periurbane, può costituire una fonte di opportunità per l’impresa agricola anche sul fronte della diversificazione delle attività dell’imprenditore e della sua famiglia (pluriattività e part-time) e delle capacità di innovazione di processo e di prodotto. Le maggiori opportunità lavorative esterne al settore agricolo possono infatti stimolare l’imprenditore agricolo e la sua famiglia ad integrare al reddito agricolo quelli derivanti da attività in altri settori economici, consentendo così una prosecuzione dell’attività agricola. Allo stesso modo la possibilità di scambio di informazioni e conoscenza con altri operatori economici, unita alla maggiore possibilità di formazione sia personale che professionale, può rappresentare un elemento di stimolo all’innovazione, favorita anche da migliori capacità finanziarie derivanti proprio dalla presenza di pluriattività e part-time. Infine, anche sul mercato dei fattori produttivi (in particolar modo del capitale) e degli input, la localizzazione in aree periurbane può costituire un vantaggio, proprio per la presenza di mercati a monte del settore agricolo con una maggiore competitività e prezzi di beni e servizi più bassi.

2.3 La multifunzionalità dell’agricoltura urbana e periurbana

Il terzo elemento distintivo è rappresentato dal ruolo delle esternalità, sia positive che negative, che le attività agricole urbane e periurbane possono generare. Come è noto tale termine indica in economia un bene o un servizio prodotto da un agente che non può essere scambiato attraverso meccanismi di mercato e che assume le caratteristiche di bene pubblico, nella misura in cui esso è soggetto alla non escludibilità e alla non rivalità. Come detto in precedenza alle attività agricole è stata riconosciuto nel tempo la capacità di produrre in modo congiunto beni e servizi sia direttamente scambiabili sul mercato che non scambiabili attraverso tale meccanismo di coordinamento, con forti connotati di beni e servizi pubblici.

Tale carattere distintivo è sintetizzato nella nota definizione di multifunzionalità dell’agricoltura. In questo senso le agricolture periurbane conservano per intero tale carattere multifunzionale ma con evidenti differenze rispetto alle attività agricole condotte in contesti rurali. Per individuare tali differenze è necessario partire dalla definizione di multifunzionalità proposta dall’OCSE e dalle principali tipologie di esternalità che sulla base di tale definizione, sono state riconosciute all’agricoltura.

L’OCSE sostiene che: “Oltre alla produzione di alimenti e fibre (sani e di qualità) l’agricoltura può modificare il paesaggio, contribuire alla gestione sostenibile delle risorse, alla preservazione della biodiversità, a mantenere la vitalità economica e sociale delle aree rurali” (OCSE, 1998). Sulla base di tale definizione possono essere individuate quattro tipologie principali di “funzioni secondarie” dell’agricoltura: l’interazione con l’ambiente (positiva o negativa), lo sviluppo rurale, la sicurezza alimentare (sanità e salubrità), la salvaguardia del benessere animale (Velazquez, 2004). Per ognuna di esse è stato

possibile individuare in modo specifico le potenziali esternalità positive o negative (funzioni secondarie).

Si veda Tabella 1 a fine capitolo

Seguendo questo schema concettuale appare evidente come la definizione di multifunzionalità, e le relative implicazioni sul fronte delle “funzioni secondarie - esternalità”, siano state concepite con uno specifico riferimento a contesti territoriali rurali e quindi ad attività agricole rurali. In questo senso è necessario un “adattamento” del concetto ai contesti periurbani per individuarne correttamente le specificità. La multifunzionalità delle attività agricole periurbane si realizza in modo analogo a quelle rurali, nel senso che essa è il prodotto congiunto di attività che “primariamente” sono orientate alla produzione di beni e servizi diretti al mercato (alimenti e fibre), ma che “secondariamente” producono beni e servizi che contribuiscono alla gestione sostenibile delle risorse, alla preservazione della biodiversità, a mantenere la vitalità economica e sociale delle aree in cui vengono praticate. La collocazione in contesti periurbani, e alcune caratteristiche tecnico-economiche specifiche di queste attività agricole, hanno l’effetto di restringere e limitare le capacità di produzioni di alcune di queste funzioni, da un lato, e di amplificarne altre. La tabella 2 indica tali specificità:

Si veda Tabella 2 a fine capitolo

E’ stata già evidenziata l’importanza dell’agricoltura periurbana nel mantenimento degli spazi aperti, siano essi residuali, come nel caso delle aree propriamente urbane, siano essi in via di frammentazione e marginalizzazione, come nel caso delle aree periurbane. Strettamente connesso a questo punto si colloca la conservazione del paesaggio. In questo senso il ruolo svolto dall’agricoltura periurbana e l’effetto complessivo, se conservativo o meno, dipende strettamente dalla specializzazione produttiva e dal grado di intensità colturale presente. Nel caso, ad esempio, dell’orticoltura e floricoltura specializzata in serra e di allevamenti intensivi, la presenza di strutture per il condizionamento degli ambienti coltivati e la costruzione di stalle e depositi, possono risultare altamente impattanti sul paesaggio, soprattutto se diffusi su ampia scala. Hanno invece funzione pienamente conservativa le coltivazioni arboree, i seminativi da pieno campo ed il vivaismo. Anche la funzioni di isolamento dalla congestione cittadina risulta amplificata, proprio a causa della condizione di prossimità con tale fenomeno. Infine sia la protezione delle falde acquifere sia la conservazione dei suoli possono essere considerate delle funzioni amplificate dalla localizzazione delle attività agricole in contesti periurbani, nel senso che esse possono fungere da fattore mitigatore di impatti negativi derivanti da altre attività, da un lato, e contribuire attivamente alla riduzione degli squilibri nell’utilizzazione e nella gestione di queste due risorse naturali, dall’altro lato. Maggiormente limitata appare la capacità delle attività agricole periurbane di contribuire positivamente al controllo delle inondazioni, dell’erosione eolica, della conservazione dell’habitat della fauna silvestre, nel senso che questa tipologia di funzioni sono di per sé residuali in aree già urbanizzate. In questo caso l’agricoltura può svolgere un ruolo di forte mitigazione di effetti negativi derivanti dalle altre attività antropiche negli stessi territori urbanizzati e soprattutto fungendo da areali “cuscinetto” o cinture contenitive tra aree urbane e periurbane ed aree rurali e naturali. Le esternalità positive connesse agli aspetti economico-sociali possono essere considerate amplificate in relazione alla tutela delle piccole strutture aziendali e alla prestazione di servizi ricreativi, mentre le restanti funzioni positive appaiono essere limitate o marginali nelle condizioni di urbanità e periurbanità.

Sul fronte delle esternalità negative va sottolineato come le attività agricole possano esse stesse contribuire al manifestarsi e al perdurare di alcune di esse in modo specifico.

In particolare le emissioni di prodotti chimici nell'atmosfera (come gas nocivi), l'inquinamento delle falde per la percolazione di insetticidi, pesticidi e fertilizzanti, la salinizzazione e l'emissione di cattivi odori sono le esternalità negative che sembrano amplificarsi in contesti di alta densità demografica, proprio a causa della maggiore pericolosità e intensità degli impatti sulle popolazioni e sull'ambiente, dovuti alla prossimità e ad una condizione generale già ampiamente sottoposta agli impatti di altre attività antropiche.

Le relazioni tra attività agricole e contesti territoriali nelle dinamiche di produzione di esternalità non sono tuttavia unidirezionali, nel senso che esse non si manifestano esclusivamente nella direzione che va dalle attività agricole verso contesti territoriali, ma anche in senso opposto. Il complesso di attività antropiche che si compiono in contesti urbani e periurbani sono esse stesse generatrici di esternalità nei confronti delle attività agricole, sia se si considerano le produzioni "primarie", sia quelle "secondarie".

In questo senso vi è una ulteriore ragione di specificità delle attività agricole periurbane. Se, infatti, esiste in ogni dinamica territoriale una relazione tra attività produttive non agricole e attività agricole nella produzione delle esternalità, nelle aree periurbane si determinano delle specifiche condizioni per le quali l'elevata intensità e concentrazione di attività antropiche non agricole è potenzialmente fonte di un gran numero di esternalità (soprattutto di esternalità negative) che finiscono per limitare e condizionare enormemente la capacità delle attività agricole nel loro complesso. Un esempio potrebbe essere rappresentato dalla limitazione nelle possibilità di praticare produzioni a basso impatto ambientale, come quelle biologiche o a lotta integrata, a causa della presenza di attività inquinanti in prossimità delle coltivazioni; un altro esempio è l'impossibilità di praticare servizi ricreativi e di accoglienza a causa dell'inquinamento acustico (attività manifatturiere, trasporti civili e privati ecc.), visivo (presenza di opifici, edifici con elevata cubatura, ponti, viadotti, elettrodotti ecc.), e atmosferici (emissioni di gas e cattivi odori ecc.). Tali specificità assumono un aspetto non secondario nelle scelte strategiche degli operatori agricoli in questi contesti e possono rappresentare ragionevolmente dei fattori di freno allo sviluppo delle attività agricole, alla loro permanenza e all'orientamento verso produzioni con minore presenza di esternalità negative e maggiore di esternalità positive. Complessivamente, quindi, le ragioni di specificità del ruolo delle attività agricole periurbane in relazione alla generazione di esternalità possono essere così riassunte:

1. Rilevanza degli impatti delle esternalità derivante dalla prossimità con aree densamente popolate;
2. Rilevanza degli impatti derivante dalla localizzazione in contesti territoriali con ecosistemi fragili e già sottoposti a forti pressioni antropiche;
3. Rilevanza delle limitazioni e condizionamenti alla produzione di esternalità derivanti dalla presenza di altre attività antropiche.

3. Le caratteristiche e le funzioni principali delle aree agricole urbane del Parco Metropolitan delle Colline di Napoli

Le attività agricole censite all'interno dell'area del Parco Metropolitan delle Colline di Napoli presentano l'insieme di attributi e funzioni che sono state sin qui evidenziate.

In primo luogo la presenza di forti competizioni per l'uso del suolo tra operatori agricoli ed extra - agricoli, elevati valori fondiari della terra, una estrema frammentazione delle superfici agricole e ridotte dimensioni delle imprese, che ne limitano le potenzialità produttive e la redditività complessiva. La superficie agricola totale del parco rappresenta

circa il 50% dell'intera superficie (2.215 ha), corrispondenti a poco più di 1.000 ha, di cui la superficie agricola effettivamente utilizzata (SAU) è pari a circa 783 ha.

Notevole è la superficie abbandonata negli ultimi decenni, stimata intorno ai 500 ha. Si tratta prevalentemente di aree marginali o di orti ed arboreti convertiti ad altre funzioni (parcheggi, aree di rimessa, depositi, ecc.). Le imprese agricole presenti sono 1.318, di cui 1.316 a conduzione diretta. La dimensione media delle imprese agricole del parco è inferiore all'ettaro, pari a 7.700 mq. Le imprese con dimensioni inferiori all'ettaro sono circa il 79% del totale, quelle con superficie compresa tra 1 e 2 ha poco meno del 13%, il 7% ha dimensioni tra i 2 e i 5 ettari mentre solo un'impresa presenta superfici tra 10 e 20 ettari ed una detiene superfici superiori ai 50 ha. Le imprese con terreni solo in proprietà sono 741 (56,2 % del totale), quelle con struttura proprietaria mista (affitto e proprietà) 48 (3,6%) e le restanti 529 presentano terreni solo in affitto.

Complessivamente l'area agricola del parco si presenta come un mosaico di superfici in parte ricadenti in aziende di ridottissime dimensioni, in parte utilizzate da privati cittadini per vari scopi, dagli orti e arboreti familiari, ad aree di deposito, a piccoli giardini. Esse sono caratterizzate prevalentemente dalla presenza di colture promiscue, orti arborati, viticoltura e olivicoltura, sistemate per la maggioranza in terrazzamenti collinari o in piccoli poderi e orti interstiziali nelle aree pianeggianti, con presenza anche di colture protette. Le coltivazioni maggiormente presenti sono quelle arboree, che occupano il 61% dell'intera superficie agricola utilizzata del parco, mentre il 38% della SAU è caratterizzata da seminativi e il restante 1% da colture foraggere (prati e pascoli).

Nel complesso le imprese agricole coinvolte in attività legate alle colture legnose, la frutticoltura e l'orticoltura sono la netta maggioranza delle imprese del parco, mentre minoritarie sono le imprese con cerealicoltura, foraggicoltura e olivicoltura.

Si veda Grafico 1 a fine capitolo

La caratterizzazione produttiva delle aziende agricole del parco fornisce una prima indicazione sugli attributi del territorio agricolo del parco. La presenza di funzioni produttive ancora vitali, sebbene sottoposte a vincoli strutturali ed ambientali molto forti, è la premessa per lo sviluppo di un insieme di funzioni secondarie e servizi connessi alle attività agricole, in grado di compensare tali svantaggi strutturali. E' stata sottolineata la profonda dipendenza tra tipologie di coltivazione e capacità di produrre un insieme di esternalità legate principalmente alla tutela e valorizzazione del paesaggio, alla difesa idrogeologica, alla riduzione dell'inquinamento dell'aria e del suolo e alla biodiversità. L'analisi delle tipologie di coltivazione e la loro distribuzione all'interno dell'area sottoposta a tutela fornisce delle indicazioni positive in tale direzione.

La prevalenza nel parco di micro agro-ecosistemi complessi, dovuti principalmente alla consociazione di più specie, all'assenza di monocoltura, alla presenza di imprese con funzioni produttive non "esasperate" e di aree di collegamento (corridoi ecologici) con superfici forestali, rende possibile individuare un insieme di funzioni e di esternalità già presenti o da sviluppare ulteriormente. Riprendendo lo schema proposto nella tabella 2 è possibile individuare le principali esternalità prodotte dall'agricoltura urbana del parco. Sotto il profilo ambientale prevalgono le funzioni di salvaguardia degli habitat, la tutela del paesaggio e la capacità di mitigazione degli effetti negativi dovuti alla presenza di una notevole concentrazione di attività antropiche limitrofe alle aree in esame.

La presenza di attività agricole ancora vitali rappresenta un elemento di tutela e valorizzazione per gli habitat ed i paesaggi ancora "pregiati" di alcune delle aree del parco come quelle del Vallone di San Rocco, dello Scudillo, di Chiaiano, di San Martino, di Santa Maria ai Monti. Il paesaggio agrario ancora presente rappresenta la testimonianza di un

tessuto produttivo agricolo che ha prodotto nel corso dei secoli, ed in particolare tra il XIV e XVI secolo, una delle più significative trasformazioni delle colline di Napoli, attraverso opere di consolidamento dei versanti collinari, canalizzazioni degli impluvi, terrazzamenti ed impianti di arboreti, vitigni ed oliveti.

Il valore paesaggistico di tali aree è quindi legato non solo alle componenti estetico - percettive ancora presenti, ma soprattutto al ruolo di testimonianza storico-culturale ad esso associabili. In tal senso essi rappresentano probabilmente il più pregiato tra i “monumenti” agro-ambientali presenti nel territorio comunale di Napoli. Tale elemento storico-paesaggistico è rafforzato dalla presenza di numerosi edifici con precedenti vocazioni agricole, quali masserie e case coloniche, soprattutto nell’area di Chiaiano.

La loro presenza rappresenta il segno ancora tangibile della precedente organizzazione tecnico-economica di queste aree, un tempo esclusivamente utilizzate per scopi agricoli. Il sistema di masserie e di case coloniche è la testimonianza, infatti, dei processi di appoderamento e colonizzazione parziaria delle colline di Napoli, consolidatasi nel corso del XVIII e XIX secolo. Prima del poderoso incremento dell’urbanizzazione, infatti, la struttura socio-economica di queste campagne era molto simile a quella che è ancora possibile osservare, in modo pressoché intatto, nelle zone collinari della Penisola Sorrentina e nella fascia pedemontana dei Monti Lattari. La struttura architettonica delle masserie ancora presenti indica con chiarezza i caratteri originari delle attività agricole praticate nelle colline di Napoli, solo in parte conservati negli ordinamenti ancora presenti.

Ad esempio la convivenza di varie specializzazioni culturali, la produzione di vino, le attività lattiero - casearie derivanti da una zootecnica sostanzialmente senza terra, la castanicoltura, le produzioni arboree mediterranee. Inoltre essa indica la presenza di un’attenta ricerca del miglior uso delle risorse naturali, ed in particolare dell’acqua, con sistemi di canalizzazione e raccolta in pozzi o vasche per l’acqua piovana, elemento indispensabile nella gestione delle agricolture in asciutto.

L’elevato grado di connessione ancora presente con le aree boschive dei Camaldoli, di Chiaiano, dello stesso Bosco di Capodimonte, nonché i potenziali collegamenti ad occidente con il Parco Regionale dei Campi Flegrei, e ad oriente, attraverso la collina di Capodichino, con le aree agricole della Valle del Sebeto, a loro volta confinanti con il Parco Nazionale del Vesuvio, fanno del parco un elemento essenziale della Rete Ecologica Regionale, ossia dell’insieme delle aree campane dotate di maggiore naturalità, unite tra loro da corridoi verdi. Tale condizione pone l’area del parco nella posizione di esercitare un ruolo rilevante nella tutela degli habitat e degli ecosistemi, rappresentando, inoltre, un elemento di contenimento degli squilibri prodotti dall’antropizzazione del territorio comunale e provinciale.

La seconda tipologia di funzioni esercitabili dall’agricoltura del parco comprende la capacità di contribuire allo sviluppo economico e sociale della città.

Nonostante l’attuale condizione di marginalità economica delle imprese agricole del parco, la loro presenza in un territorio altamente urbanizzato come quello del comune di Napoli, le rende potenzialmente suscettibili all’introduzione di una serie di attività connesse all’agricoltura quali quelle turistico - ricreative, didattiche, eno-gastronomiche e artigianali.

Lo sviluppo di tali attività è favorito, come detto, dalla vicinanza e dalla prossimità con un numero molto elevato di consumatori potenziali, rappresentati sia dagli stessi residenti delle aree urbane che dai turisti. La compatibilità di queste attività con l’equilibrio ambientale e le stesse attività agricole è l’elemento di maggior rilievo su cui concentrare le azioni d’intervento, individuando dei percorsi in grado di rendere sostenibili l’introduzione di tali servizi all’interno delle imprese agricole del parco. L’impatto complessivo di tali azioni di sviluppo, oltre al miglioramento delle condizioni economiche delle

imprese presenti nel parco, è quello di attivare un segmento di consumo turistico - ricreativo in grado di arricchire l'offerta complessiva presente a livello cittadino. Sotto il profilo sociale e culturale l'attività di fruizione di questi spazi verdi, anche attraverso attività didattiche e di avvicinamento alle pratiche agricole da parte delle giovani generazioni urbane, può rappresentare un utile strumento per accrescere la consapevolezza e la conoscenza del patrimonio storico-culturale della città, anche per i suoi stessi abitanti.

4. Funzioni principali delle aree agricole del Parco e linee di intervento

L'obiettivo principale del Parco è rappresentato dalla promozione di un modello di sviluppo sostenibile orientato esplicitamente alla valorizzazione dei centri storici di periferia, alla conservazione delle aree verdi e alla rivalutazione dell'agricoltura urbana e periurbana. I soggetti istituzionali competenti nella gestione del parco, coerentemente con tale obiettivo, hanno individuato una strategia d'azione, concentrata sul rafforzamento di strumenti normativi per la gestione dell'area, e sull'introduzione di azioni socio-economiche per incentivare un insieme di attività di sviluppo. L'analisi delle caratteristiche e delle possibili funzioni delle aree agricole del parco metropolitano può essere quindi posta in stretta relazione con alcune delle principali linee di intervento già previste ed in fase di implementazione, e con un insieme di interventi da porre in essere nel prossimo futuro.

In particolare è utile evidenziare i principali punti di forza e di debolezza, il sistema di opportunità e di minacce delle aree agricole del parco attraverso uno schema sintetico, al fine di meglio individuare le relazioni di questi elementi con le linee di intervento previste. Tale schematizzazione parte dall'idea di analizzare più che le funzioni primarie delle attività agricole del parco (produzione) le loro funzioni secondarie (servizi ambientali, turistico - ricreativi, culturali, ecc).

La strategia di sviluppo prioritaria prevista per il Parco Metropolitano delle Colline di Napoli è infatti incentrata sulla capacità di coniugare da un lato lo sviluppo turistico-ricreativo delle aree agricole e boschive, dall'altro incentivare la salvaguardia e la tutela di queste aree, sia attraverso strumenti di intervento diretto (bonifica della cave dismesse, ripristino di sentieri ed edifici rurali, rinaturalizzazione delle aree marginalizzate ed abbandonate, ecc.) sia attraverso il mantenimento di un tessuto socio-economico agricolo vitale ed attivo.

Si veda Tabella 3 a fine capitolo

I punti di forza e di debolezza evidenziatisi dall'analisi delle caratteristiche delle attività agricole del parco indicano che tale strategia di intervento presenta un tasso di coerenza adeguato tra gli obiettivi/priorità e gli strumenti di intervento individuati, in termini sia strettamente normativi che economico-finanziari.

La presenza, inoltre, di un insieme di interventi più complessivi per il governo delle aree agricole urbane a livello regionale, come esplicitamente indicato dalle "Linee guida per l'istituzione del sistema dei Parchi Urbani di interesse regionale" della Legge Regionale 16/2004, fornisce delle indicazioni incoraggianti sulla possibilità che le azioni previste dal legislatore possano assumere un carattere strutturale per il futuro, non limitata alla sola area di interesse del Parco Metropolitano, ma coinvolgendo una pluralità di aree agricole ricadenti nei territori urbani della regione. E' tuttavia evidente che le minacce di sviluppo e tutela presenti siano l'elemento di maggiore criticità da considerare nell'effett-

tiva capacità del legislatore di attivare tali percorsi.

L'assenza quasi assoluta di pianificazione delle aree urbane campane per molti decenni, consegna oggi al legislatore e all'intera popolazione un territorio che presenta segni di squilibri ecologici e ambientali di notevoli dimensioni, sia in termini qualitativi che quantitativi.

La presenza di vincoli molto intensi per lo sviluppo e il mantenimento delle attività agroforestali del parco sono aggravati dalla presenza di un contesto socio-economico che presenta elementi di criticità molto forti, che agiscono come elementi di freno e di pressione negativa sulle capacità di realizzare e implementare effettivamente le azioni di sviluppo sostenibile previste per il parco e per l'insieme delle aree ancora non edificate.

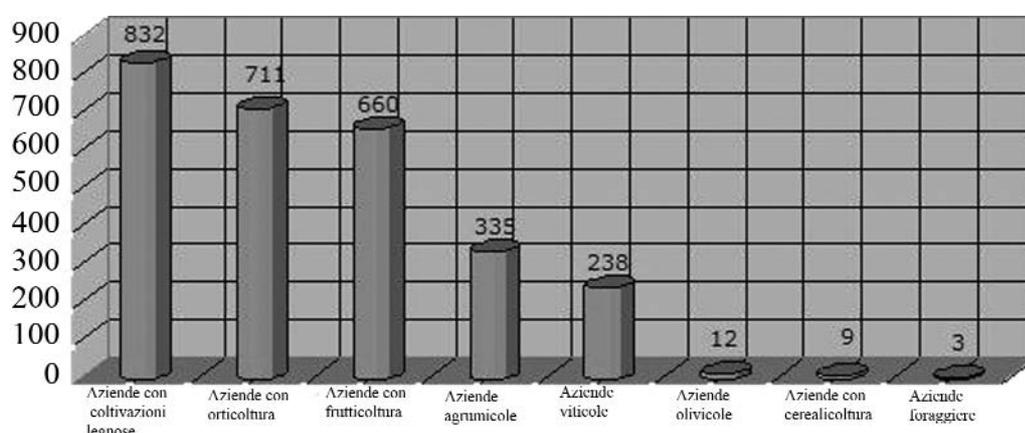
Tabella 1 - Principali esternalità attribuite all'agricoltura

Ambientali	Sviluppo economico e sociale
Positive	
- Mantenimento spazi aperti	- Miglioramento reddito agricoltori
- Conservazione paesaggio	- Contributo all'occupazione
- Isolamento congestione cittadina	- Presidio del territorio in aree remote o scarsamente popolate
- Protezione falde acquifere	- Prestazioni di servizi ricreativi, agriturismo, servizi sanitari e riabilitativi
- Controllo inondazioni	- Tutela piccole strutture aziendali
- Controllo erosione eolica	- Custodia delle tradizioni contadine
- Conservazione suoli	- Salvaguardia delle eredità culturali
- Conservazione biodiversità	
- Creazione habitat fauna silvestre	Sicurezza alimentare
	- Aumento delle disponibilità alimentari
Negative	- Miglioramento dell'accesso agli alimenti
- Produzione cattivi odori	- Miglioramento della qualità e della sanità degli alimenti
- Percolamento pesticidi, fertilizzanti ed effluenti animali	
- Salinizzazione falde acquifere	Benessere degli animali
- Erosione dei suoli	
- Perdita biodiversità	
- Inquinamento genetico	
- Emissioni gas tossici	
- Riduzione habitat fauna silvestre	

Tabella 2 - Principali esternalità attribuite all'agricoltura urbana e periurbana

Ambientali	Condizione specifica	Sviluppo economico e sociale	Condizione specifica
Positive			
- Mantenimento spazi aperti	(amplificata)	- Miglioramento reddito agricoltori	(limitata)
- Conservazione paesaggio	(amplificata)	- Contributo all'occupazione	(limitata)
- Isolamento congestione cittadina	(amplificata)	- Presidio del territorio in aree remote o scarsamente popolate	
- Protezione falde acquifere	(amplificata)	- Prestazioni di servizi ricreativi, agriturismo, servizi sanitari e riabilitativi	(amplificata)
- Controllo inondazioni	(limitata)	- Tutela piccole strutture aziendali	(amplificata)
- Controllo erosione eolica	(limitata)	- Custodia delle tradizioni contadine	(limitata)
- Conservazione suoli	(amplificata)	- Salvaguardia delle eredità culturali	(limitata)
- Conservazione biodiversità	(amplificata)		
- Creazione habitat fauna silvestre	(limitata)	Sicurezza alimentare	
Negative			
		- Aumento delle disponibilità alimentari	(limitata)
- Produzione cattivi odori	(amplificata)	- Miglioramento dell'accesso agli alimenti	(limitata)
- Percolamento pesticidi, fertilizzanti ed effluenti animali	(amplificata)	- Miglioramento della qualità e della sanità degli alimenti	—
- Salinizzazione falde acquifere	(amplificata)		
- Erosione dei suoli	(limitata)	Benessere degli animali	—
- Perdita biodiversità	(limitata)		
- Inquinamento genetico	—		
- Emissioni gas tossici	(amplificata)		
- Riduzione habitat fauna silvestre	(limitata)		

Grafico 1 - Distribuzione delle imprese per tipologia di coltivazione presente



Fonte: ISTAT; 200

Tabella 3 - Analisi dei punti di forza e debolezza, minacce ed opportunità delle attività agro-forestali del parco

Punti di forza	Punti di debolezza
F.1 Presenza di coltivazioni di nicchia e con elevato valore aggiunto (viticoltura, orticoltura, agrumicoltura)	D1. Presenza di vincoli strutturali delle imprese molto intensi
F.2 Prossimità con un elevato numero di consumatori-fruitori	D.2 Elevata presenza di imprese con dimensioni economiche ridotte
F.3 Elevata attrattività ambientale dell'area	D.3 Elevata esposizione a fenomeni di inquinamento delle risorse naturali (aria, suolo, acqua)
F.4 Elevata presenza di usi boschivi ed aree naturali	D.4 Scarsa diffusione di sistema di certificazione di qualità dei prodotti del parco (prodotti certificati, prodotti biologici, prodotti tradizionali)
F.5 Presenza di edifici rurali con elevato valore storico-culturale	D.5 Presenza di fenomeni di degrado idrogeologico
F.6 Presenza di attività di manutenzione del territorio ancora persistenti	D.6 Scarsa importanza della funzione produttiva del bosco
	D.7 Limitata diffusione di servizi connessi all'agricoltura e diversificazione produttiva (agriturismo, vendita diretta, attività didattiche, artigianato)
Opportunità	Minacce
O.1 Potenziamento delle possibilità di finanziamento delle imprese agricole derivanti dall'istituzione del parco	M.1 Elevato rischio di abbandono delle superfici produttive
O.2 Crescente consapevolezza delle opportunità reddituali derivanti dalla diversificazione delle attività agricole	M.2 Rischio di incremento del degrado ambientale di alcune aree agricole del parco
O.3 Possibilità di incentivare la nascita di mercati di nicchia per i prodotti del parco	M.3 Difficoltà di attivazione di percorsi di fruizione turistica del parco
O.4 Aumento dell'interesse turistico verso le aree agricole urbane	M.4 Possibili impatti negativi delle attività di fruizione sugli equilibri ecologici degli habitat del parco
O.5 Crescente attenzione dell'opinione pubblica e del legislatore rispetto alle tematiche ambientali e della rilevanza delle aree verdi in ambito urbano	M.5 Difficoltà realizzative degli interventi per il ripristino delle strutture e delle infrastrutture rurali del parco (masserie, casali, sentieri, aree per il tempo libero, ecc.)
O.6 Valorizzazione in termini ambientali e naturalistici delle aree boscate del parco	

Riferimenti bibliografici

- Bauer- Roux. (1977): La rurbanisation ou la ville éparpillée.
- Boscacci F. - Camagni R. (1994): Tra città e campagna: periurbanizzazione e politiche territoriali, Il Mulino, Bologna.
- Brunori G. (1994): Spazio rurale e processi globali: alcune considerazioni teoriche, in *La sfida della moderna ruralità*, CNR/RAISA, Panattoni, Pisa.
- Carbonara S. (a cura di) (2000): Strutture rurali e sviluppo territoriale: il caso della riserva naturale Selva del Lamone, *Genio Rurale n.3*.
- Council for Agricultural Science and Technology (2002): Urban and Agricultural Communities: Opportunities for Common Ground, Task Force Report n. 138, Ames, Iowa.
- Dahms F. - McComb J. (1999): "Counterurbanization", Interaction and Functional Change in a Rural Amenity Area, a Canadian Example, *Journal of Rural Studies vol 15, n..2,129-146*.
- Di Lorenzo A. (2006): Immagini di paesaggio - Parco Metropolitan delle Colline di Napoli, *Ente Parco Metropolitan delle Colline di Napoli, Assessorato all'Urbanistica e Governo del territorio*.
- Giunta Regionale della Campania: Legge Regionale n.16/2004, Bollettino Ufficiale della Regione Campania n.26 del 16 maggio 2005.
- Heimlich R. E - Anderson W.D. (2001): Development at the Urban Fringe and Beyond: Impacts on Agriculture and Rural Land, *Economic Research Service - USDA, Agricultural Economic Report n. 183*.
- ISTAT (2000), Censimento generale agricoltura.
- Libby L.W. - Sharrp J.S. (2003): Land-use Compatibility, Change, and Policy at the Rural-Urban Fringe: Insights from Social Capital, *American Journal of Agricultural Economics 85, n..5,1194-2000*.
- Martin A. - Oudwater N. - Guendel S. (2002): Methodologies for situation analysis in urban agriculture, *Urban Agriculture Magazine n. 5*.
- Merlo M. - Milocco E. - Panting R. - Virgilietti P. (1999): La creazione di mercati per i beni e servizi ricreativo-ambientali collegati ad agricoltura e foreste: un'indagine in Austria, Germania, Italia ed Olanda, *Rivista di Economia Agraria LIV n.4*.
- OCSE (1979): Agriculture in the Planning and Management of Peri-urban Areas, Paris.
- OCSE (1998): Multifunctionality: a framework for policy analysis, Paris.
- Tempesta T. - Thiene M. (2000): Aree protette ed attività ricreative: un'indagine nel Parco Nazionale delle Dolomiti bellunesi, *Genio Rurale n5*.
- Socco C. (1988): Le domande d'uso di suolo nel tempo e nello spazio, in *Interazione e competizione dei sistemi urbani con l'agricoltura per l'uso della risorsa suolo*, CNR-progetto Finalizzato I.P.R.A., Pitagora editrice, Bologna.
- Velazquez B. (2004): Multifunzionalità: definizione, aspetti tecnico-economici e strumenti, in Henke R. (a cura di) *Verso il riconoscimento di una agricoltura multifunzionale. Teorie, politiche, strumenti*. Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Zappavigna P. (1999): Pianificazione urbanistica e attività agricola: un rapporto difficile da rinnovare, *Genio Rurale n.7/8*.

Michele Bianco, Ferdinando Gandolfi

**INTERVENTI STRUTTURALI, MULTIFUNZIONALITÀ
E AUTOSOSTENIBILITÀ DELL'IMPRESA AGRICOLA
IN AMBITO URBANO**



1. Introduzione

La Regione Campania, con la Delibera di Giunta regionale n° 3909 del 31.12.03, ha inteso avviare un nuovo modo di supportare le iniziative di sviluppo in aree rurali sensibili dal punto di vista economico ed ambientale, basato sull'azione coordinata dei Servizi di Sviluppo Agricolo, degli Enti Parco (ove insistano sul territorio aree protette) e degli Enti Locali interessati, segnatamente Comuni e Comunità Montane. Il partenariato è stato attivato a partire dalla fase di progettazione, attraverso l'assegnazione di risorse per realizzare su base locale programmi di valorizzazione e promozione di sistemi di filiera partecipati da imprese agricole di produzione ed allevamento, esercizi di ristorazione, industrie di trasformazione ed esercizi commerciali di vendita al dettaglio, aventi come minimo comune denominatore l'uso di materie prime locali di pregio. Per prodotto di pregio, ai fini di questa esperienza, si è inteso qualsiasi prodotto o servizio ottenuto da aziende che aderiscano ad un sistema di qualificazione dei processi, basati sull'adozione di metodiche di individuazione e controllo dei punti critici dei processi aziendali ai fini della qualità finale del prodotto, intesa come rispondenza a requisiti predefiniti, e non soltanto della garanzia dell'igiene e sicurezza alimentare e della rintracciabilità.

La corretta adozione (volontaria) del sistema di qualificazione viene certificata da un Ente riconosciuto dal SINCERT (l'Istituto Mediterraneo di Certificazione – Is.Me.Cert.), ed è vigilata dalla Regione Campania. Le imprese che aderiscono al sistema di qualificazione sono contraddistinte da un marchio di proprietà regionale (“Fattoria di Campania” per le imprese agricole, “Taverna di Campania” per la ristorazione, “Bottega di Campania” per le imprese di trasformazione e vendita al dettaglio) e formano un elenco referenziato per le attività di valorizzazione messe in atto dall'Amministrazione, anche attraverso l'attività collaterale dell'ERSAC (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Campania). Il Regolamento d'uso del marchio stabilisce il contesto e le modalità con cui le imprese possono comunicare, anche tramite il logo, la propria qualificazione ai consumatori; parte essenziale delle caratteristiche evocative del marchio sono legate alla rintracciabilità delle produzioni commercializzate.

Un aspetto fondamentale si è rivelato quello dei fabbisogni formativi derivanti dall'adozione del sistema di qualificazione: sono stati ideati percorsi formativi specifici, con moduli comuni alle varie imprese ed altri specifici per indirizzo produttivo; particolare attenzione è stata posta nella formazione dei tecnici dei Servizi di Sviluppo Agricolo dell'Assessorato, con un sostanziale allargamento delle competenze iniziali, generato dalla diversificazione degli interlocutori, sia per quanto riguarda la parte istituzionale sia per le tipologie di impresa. Agli Enti locali, coadiuvati nelle fasi progettuali ed attuative da tecnici dell'Assessorato all'Agricoltura, è demandata, attraverso la stipula di specifiche convenzioni di affidamento, l'attività di promozione e valorizzazione a livello locale, nonché la necessaria attività di animazione delle imprese.

La sorveglianza ed il monitoraggio delle attività è affidata ad una “Consulta di Partenariato”, istituita con apposito provvedimento, che riunisce i rappresentanti degli Assessorati coinvolti (Agricoltura, Turismo e Attività produttive), delle Organizzazioni Professionali Agricole, delle Associazioni di categoria, delle Associazioni dei consumatori, dei Comuni, degli Enti Parco e delle Comunità Montane.

2. Il sistema di qualificazione

Il sistema di qualificazione è stato definito con Decreto Regionale Dirigenziale n° 326 del 7 luglio 2004. Le linee guida sono state elaborate dall'Is.Me.Cert. in sinergia con l'Assessorato all'Agricoltura, seguendo uno schema mutuato da sistemi di certificazione già sperimentati su larga scala nel comparto agroalimentare.

2.1 Regolamento d'uso del marchio

Per le iniziative promozionali, destinate a comunicare ai consumatori l'offerta di prodotti campani disponibili presso le imprese aderenti al sistema, il progetto generale prevede un logo grafico di immediata e semplice riconoscibilità. L'uso di tale marchio, registrato dall'Ente Regione, è legato all'impegno delle imprese a fornire i prodotti e/o servizi conformi a quanto stabilito dal "Regolamento per l'uso del marchio Fattorie, Taverne e Botteghe di Campania". L'uso del marchio di qualificazione coinvolge direttamente l'Ente Regione nel rapporto di fiducia tra produttori e consumatori e prevede un sistema di controllo volontario attuato tramite l'Is.Me.Cert. (Ente terzo, operante in conformità alle norme europee EN 45011 e 45012).

2.2 - Predisposizione del sistema di qualificazione

Il Sistema di qualificazione affronta i seguenti aspetti:

- requisiti minimi che il sistema di gestione delle imprese deve soddisfare per garantire la conformità del prodotto;
- metodi e frequenza delle verifiche da effettuarsi per accertare la presenza delle caratteristiche descritte dalle specifiche tecniche;
- competenze necessarie per il personale che svolge attività critiche nel sistema di qualificazione;
- strumenti per misurare l'efficacia del sistema.

2.3 - Regolamento di qualificazione

Al centro del sistema c'è l'azienda agricola e le sue produzioni. Pertanto, il sistema prevede che il requisito minimo di carattere generale cui devono rispondere le imprese, è la presenza significativa di elementi della produzione primaria nell'ambito dell'offerta commerciale. In considerazione di quanto innanzi affermato, tra gli aspetti fondamentali del sistema c'è la garanzia della rintracciabilità dal punto vendita all'azienda agricola dei prodotti che vengono offerti. Il regolamento stabilisce le regole cui, volontariamente, le imprese s'impegnano ad assoggettarsi per ottenere e mantenere la qualificazione. Tale impegno è sottoscritto tra IS.ME.CERT., organizzazione responsabile della qualificazione delle imprese, ed il rappresentante legale dell'impresa. I requisiti specifici minimi cui devono rispondere le imprese per ottenere la qualificazione e le modalità per accertarne la conformità sono descritti, per i prodotti/servizi previsti dal sistema di qualificazione, nella STP (Specifico Tecnico di Processo) di pertinenza. Il prodotto/servizio da valorizzare tramite l'uso del marchio è identificato con le produzioni di pregio, legate allo sviluppo dei sistemi locali ed ai servizi ad esse collegabili. Le caratteristiche del prodotto/servizio che consentono all'imprenditore di utilizzare il Marchio depositato

dall'Ente Regione devono essere definite e descritte mediante appropriati descrittori. Per i prodotti agro-alimentari e delle attività culturali e ricreative alcune delle caratteristiche che descrivono le attese del consumatore rispondono ai seguenti aspetti della qualità:

- sicurezza;
 - stretto legame con il territorio, culturale e fisico (filiera corta);
 - composizione chimico fisica/prestazioni specifiche;
 - salubrità/caratteristiche nutrizionali;
- ed altri ancora.

La definizione delle STP, per ogni tipologia di offerta di prodotti e/o di servizi, consentirà di comunicare al consumatore, con trasparenza, le caratteristiche garantite dal sistema di qualificazione.

3. Esperienze pregresse

L'interesse al ripristino di aree agricole urbane non è solo campano; numerosi, infatti, sono gli interventi nazionali ed europei. Esperienze di successo, divenute ormai parte integrante del folklore delle città che li ospitano, sono: l'"ultima vigna di Parigi" (*Vine de Montmartre*¹) e gli *Heurigen*² Austriaci. Queste realtà esprimono la completa realizzazione di un sistema di valori, diversi e complementari al valore economico, valori legati alla dimensione ecologica ed etico-culturale. È questo uno degli obiettivi della progettazione dell'intervento. Esempio per scelte e per evoluzioni è il progetto pilota "Elaborazione di proposte tecnico-normative e realizzazione di interventi pilota per la conservazione, il miglioramento e la valorizzazione economica della zona agricola periurbana della regione metropolitana di Barcellona". Soggetti promotori del progetto sono stati un'organizzazione professionale agricola (Unió de Pagesos de Catalunya) e due Amministrazioni locali (Diputació de Barcelona e Consell Comarcal del Baix Llobregat). L'area interessata è stata la regione del Baix Llobregat che circonda l'area metropolitana di Barcellona. Qui le zone agricole, il fiume e gli spazi naturali o naturalizzati, si contendono lo spazio con un'ampia superficie abitata, con la pressione antropica e le conseguenze ambientali che ne derivano. Il parco agrario ha ridato fiducia alla maggior parte degli agricoltori, promuovendo prodotti di qualità e a basso costo ambientale. La dimostrazione del successo del programma è nella avvenuta creazione di nuove cooperative e nell'ingresso di giovani nelle aziende agricole. A sua volta, la società ha recuperato uno spazio verde che rischiava di scomparire.

¹ Ultima tenuta, salvata nel 1921 da un progetto di costruzione di alloggi. Da allora la zona è sotto il patronato della città di Parigi. Da questo singolare vigneto, coltivato da un team di esperti delegati alla salvaguardia del verde pubblico e supportati da enologi, si riescono a ricavare circa 700 bottiglie di vino rosso Thomery che vengono poi messe all'asta in occasione della Festa della Vendemmia, il primo sabato del mese di Ottobre.

² La tradizione degli Heurigen viennesi risale ad alcuni decreti di Giuseppe II, con le quali veniva concesso ai viticoltori di vendere il vino dell'annata in corso. Negli Heurigen odierni è possibile, oggi come un tempo, sedere presso le case dei viticoltori alla periferia della città e sorseggiare un buon bicchiere di vino rigorosamente bianco. Il vero Heurigen viennese si riconosce dalle frasche di pino e dall'insegna con la scritta 'Ausg'steckt'. I vendemmiatori viennesi non producono solo vino: attraverso la cura dei vigneti coltivano anche uno straordinario paesaggio culturale ed un inimitabile area di riposo per ospiti e locali.

4. L'applicazione del sistema nel Parco Metropolitan Regionale delle Colline di Napoli – progetto “Hortus conclusus” –

Il 5 ottobre 2003 è stato istituito con Legge Regionale n° 17 il Parco Metropolitan Regionale delle Colline di Napoli; il 10 giugno 2004 sono state approvate la perimetrazione e la zonizzazione provvisorie del Parco; l'11 giugno 2004 con Decreto del Presidente di Giunta Regionale è stata definitivamente approvata la variante al PRG di Napoli, “centro storico, zona orientale, zona nord-occidentale”.

Nel luglio 2004 l'Ente Parco Metropolitan Regionale delle Colline di Napoli, il Comune di Napoli e l'Assessorato all'Agricoltura della Regione Campania hanno stipulato una convenzione per la realizzazione del progetto “Hortus Conclusus” di valorizzazione delle attività agricole in ambito urbano, secondo le linee programmatiche già definite nell'ambito del progetto “prodotti di pregio e sviluppo dei sistemi locali”, in precedenza descritte. La promozione e la valorizzazione dell'agricoltura nel contesto urbano del Comune di Napoli assumono oggi un significato strategico che va anche oltre l'aspetto economico o paesistico ambientale. Le aree agricole urbane rappresentano un'occasione unica per un confronto e per un dialogo più ravvicinato tra una cultura di tipo “rurale” e la cultura metropolitana e quindi possono diventare “laboratorio” di nuovi rapporti sociali, economici e produttivi. Gli ultimi dati ISTAT (ottobre 2000) indicano che nel territorio del Comune di Napoli sono presenti ben 1318 aziende agricole, di cui circa il 79% hanno una Superficie Agricola Utilizzata (SAU) inferiore ad 1 ettaro. La estensione media, quindi, è di 0,59 ettari, e questo testimonia il forte frazionamento presente sul territorio agricolo napoletano. L'orientamento colturale preminente è quello ortivo (63%) e la conduzione è principalmente diretta, con solo manodopera familiare (88%).

L'agricoltura della zona prescelta assume un carattere periurbano per la presenza del territorio metropolitan, responsabile di una serie di impatti condizionanti. Tra di essi va menzionato innanzitutto il frazionamento delle aree agricole, la penetrazione delle attività marginali estranee all'agricoltura, l'aumento del prezzo dei terreni in virtù del loro valore potenziale, l'abusivismo edilizio, l'inquinamento dell'aria, delle acque e dei suoli, i furti, la distruzione o l'alterazione delle infrastrutture agricole, le difficoltà di accesso alle zone agricole, i continui espropri per permettere il passaggio di infrastrutture o di condutture di servizi, con il conseguente frazionamento delle proprietà. L'agricoltura rappresenta soprattutto nella definizione del paesaggio napoletano una risorsa determinante, che pure è ignorata o nel migliore dei casi viene scarsamente vissuta dai cittadini; le aziende agricole sopravvissute all'espansione edilizia sono gravate da problemi strutturali e di commercializzazione talmente seri da comprometterne la sopravvivenza.

Le imprese sono caratterizzate innanzitutto da dimensioni economiche insufficienti, elevata età media dei conduttori, strutture carenti ed in alcuni casi seriamente compromesse. D'altra parte il progressivo isolamento ha comportato anche la conservazione di un elevato grado di tradizionalità, in relazione agli ecotipi coltivati (al punto da poter considerare queste aziende veri e propri serbatoi di biodiversità) ed alle tecniche di coltivazione, con scarso uso di principi chimici, ed infine una forte diffusione di consociazioni che molto hanno contribuito alla definizione del paesaggio. Per affrontare efficacemente questi problemi è indispensabile uno strumento nuovo che permetta di conservare le zone agricole con il loro valore ambientale potenziandone anche lo sviluppo, in quanto una tutela efficace di tali zone non può prescindere dalla redditività delle aziende agricole.

Il progetto “Hortus conclusus” punta a creare le condizioni di base per realizzare spazi di

socializzazione e per migliorare l'attrattività del territorio, attraverso interventi mirati su aree agricole urbane, con la finalità di favorire l'implementazione di attività economiche connesse allo sviluppo del turismo rurale urbano e più in generale al miglioramento delle condizioni di fruibilità degli spazi rurali in ambito urbano.

4.1 Azioni di pubblicità delle attività di progetto, attività motivazionali presso le aziende destinatarie ed assistenza alle imprese aderenti

La prima azione è consistita nel portare gli obiettivi del programma a conoscenza delle organizzazioni professionali agricole operanti in zona e delle imprese agricole territorialmente interessate, attraverso incontri pubblici ed una manifestazione di presentazione, cui è seguita la raccolta delle manifestazioni d'interesse da parte delle imprese. Attualmente è avviato il censimento delle aree agricole, svolto congiuntamente da funzionari dei Servizi di Sviluppo Agricolo dell'Assessorato all'Agricoltura con i tecnici del Dipartimento Urbanistica del Comune di Napoli, allo scopo di rilevare lo stato delle opere e delle colture, gli ordinamenti colturali praticati, il tipo di possesso (uno dei problemi rilevanti è l'impatto della crisi dei contratti agrari, particolarmente acuta per evidenti ragioni in questa area).

4.2 - Azioni pilota

Il progetto intende sviluppare la multifunzionalità, ricollocando le aziende – imprese agricole nel contesto urbano, che deve diventare risorsa economica e spinta allo sviluppo, creando ulteriore reddito, anche in via prevalente, da attività didattiche, agromuseali, turistiche, culturali. Sono previste tre attività pilota diverse, a carattere eminentemente dimostrativo, su tre aziende prescelte in base alle manifestazioni d'interesse prodotte. Le attività pilota prevedono modesti interventi strutturali, legati alla rifunzionalizzazione di spazi e strutture edilizie preesistenti, al ripristino delle colture con impianti e specie vegetali tradizionali, di sentieristica, di muri a secco e di apprestamenti protettivi (pergolati e “pagliarelle”). La gestione di tali aree ed anche delle sistemazioni agrarie restano affidate, quando possibile, alle imprese agricole, secondo quanto previsto dalla normativa vigente³. La prima azione pilota prevede la realizzazione di uno spazio e di strutture attrezzati per accogliere scolaresche per esperienze didattiche pratiche, guidate da docenti e da personale specializzato, sui temi dell'educazione ambientale ed alimentare, in raccordo con le attività già svolte dall'Assessorato insieme alla Fondazione IDIS presso Città della Scienza, a Bagnoli (Napoli), nell'ambito del Programma di Educazione Alimentare, diretto alle Scuole Elementari e Medie Inferiori.

La seconda azione pilota prevede la realizzazione di uno spazio polifunzionale, dedicato ad attività culturali di vario tipo, promosse dallo stesso Comune di Napoli secondo un programma di eventi specifico o inserito, ad esempio, nel Maggio dei Monumenti.

La terza azione pilota, concertata con una Associazione di Consumatori, adegua la struttura aziendale prescelta alla “Spesa in Fattoria”, cioè alla vendita diretta dei prodotti aziendali ai cittadini, offrendo servizi aggiuntivi di vario tipo (depliantistica sul valore nutrizionale dei prodotti, ricettario tradizionale, etc).

³ D.lgs n. 228 del 18/05/2001 (orientamento e modernizzazione del settore agricolo)

4.3 Ipotesi per uno strumento di intervento strutturale

Le azioni pilota rappresentano un laboratorio su cui sperimentare l'impatto della rifunzionalizzazione delle imprese, soprattutto in termini di autosostenibilità della gestione complessiva dell'azienda, introducendo le attività integrative previste dalla normativa. Collateralmente, è allo studio uno strumento di incentivazione degli investimenti specifico, che tiene conto dell'evoluzione normativa in atto nella Politica Agricola Comunitaria, applicabile in tutti i casi di agricoltura urbana, i cui elementi fondamentali vengono di seguito riportati.

4.3.1 Riferimenti normativi

Reg. (CE) n. 1257/1999 del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale (FEOGA);
Reg. (CE) n. 69/2001 relativo agli aiuti d'importanza minore ("de minimis");
Dec. C 28/2002: orientamenti comunitari per gli aiuti di stato nel settore agricolo;
Reg. (CE) n. 1/2004, aiuti di Stato a favore delle piccole e medie imprese attive nel settore della produzione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli

4.3.2 Finalità, articolazione degli interventi ammissibili ed aree di intervento

Gli interventi ammissibili a finanziamento ricadono nelle seguenti tipologie:

- a) rifunzionalizzazione e restauro di parti limitate di strutture edilizie esistenti, non produttive, per valorizzarne gli elementi tipologici, formali e strutturali;
- b) recupero di edifici di interesse storico non destinati a funzioni produttive;
- c) conservazione dei fabbricati rurali esistenti, rappresentativi dell'architettura locale, che non comportino aumento della capacità produttiva dell'azienda;
- d) attività di restauro del paesaggio, attraverso il ripristino della viabilità interna pedonale, di forme di allevamento dei fruttiferi, della vite e dell'olivo di tipo tradizionale, senza aumento della produttività aziendale;
- e) investimenti materiali per la ristrutturazione e la rifunzionalizzazione di volumetrie aziendali esistenti da destinare:
 1. all'agriturismo;
 2. ad attività artigianali e commerciali di vendita al dettaglio diretta al pubblico;
- f) investimenti materiali per la sistemazione e l'attrezzatura di superfici aziendali da destinare ad attività ricreative, culturali ed alla fruizione controllata da parte della cittadinanza;
- g) realizzazione di investimenti immateriali per la realizzazione di iniziative di animazione culturale e ricreativa.

4.3.3 Area territoriale di attuazione

Il presente intervento trova applicazione nell'ambito del comune di Napoli e nei comuni con una popolazione superiore a 20.000 abitanti.

4.3.4 Regime di incentivazione ed esenzione dall'obbligo di notifica

Ferma restando l'applicazione del "de minimis" (reg.CE 69/2001 ed 1/2004), per la realizzazione degli interventi previsti dalla presente misura è prevista l'erogazione di contributi

in conto capitale, senza alcun obbligo di notifica, la cui entità è stabilita come nella seguente Tabella 1

per gli interventi di cui alle lettere a) e b)	l'aiuto concesso può coprire fino al 100% delle spese effettivamente sostenute, reg. (CE) n.1/2004 (art.5 com.2)
per gli interventi di cui alla lettera c) e d)	l'aiuto concesso può coprire fino al 60% delle spese effettivamente sostenute, reg. (CE) n.1/2004 (art.5 com.2)
per gli interventi di cui alle lettere e) e f)	l'aiuto concesso può coprire fino al 40% delle spese effettivamente sostenute, reg. (CE) n.1/2004 (art.4 com.2 e 3)
per gli interventi di cui alla lettera g)	l'aiuto concesso può coprire fino al 70% delle spese effettivamente sostenute, reg. (CE) n. 1257/1999

5. Conclusioni

L'attività "Prodotti di pregio e sviluppo dei sistemi locali" dopo una prima fase sperimentale (settembre – dicembre 2003) oggi può considerarsi a regime in undici aree regionali. Il progetto "Hortus Conclusus", che ne rappresenta la naturale prosecuzione nel Parco Metropolitan Regionale delle Colline di Napoli, è particolarmente significativo per le peculiari caratteristiche delle imprese coinvolte e per l'interesse strategico delle aree considerate. Il miglioramento della vivibilità della popolazione della città di Napoli e la conservazione del paesaggio napoletano, la salvaguardia ambientale e la tutela dal dissesto idrogeologico rappresentano altrettanti passi obbligati e fondamentali sulla strada del miglioramento della qualità della vita di tutti i cittadini, che sono così chiamati a recuperare un rapporto più equilibrato con storia e tradizioni ancora vive ma sempre più a rischio di essere dimenticate. Agli imprenditori agricoli è rinnovata la grande responsabilità di affermare l'importanza del loro lavoro per il benessere, la salute e la sicurezza di tutti.

Tabella 1

Riferimenti bibliografici

- Ascarelli G., *Città e verde: antagonismi metropolitani*, Testo & Immagine, Torino, 1997.
- Commissione europea *LIFE - Ambiente in azione — Ancora 56 buone notizie per l'ambiente europeo* Lussemburgo, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità Europee, 2001.
- Gerelli E., *Verde, colore del mercato. Note su fatti, politiche e dilemmi ambientali 1990-2003*, Franco Angeli, Milano, 2003.
- ISTAT, *5° Censimento Generale dell'Agricoltura, caratteristiche strutturali delle aziende agricole*, 2000.
- Mazzarino S., Pagella M., *Agricoltura e mondo rurale tra competitività e multifunzionalità*, Franco Angeli, Milano 2003.
- Nuvoli G., *Conoscenza ed educazione all'ambiente: modelli ed esperienze*, Franco Angeli, Milano, 1999.
- Regione Campania, *I Comuni della Campania in cifre*, Servizio Statistica Regionale, 2000



Fig 1. Fondazione Morra, Vigna S. Martino



Fig 2. Fondazione Morra, Vigna S. Martino



Fig 3. Fondazione Morra, Vigna S. Martino



Fig 4. Fondazione Morra, Vigna S. Martino



Fig 5. Fondazione Morra, Vigna S. Martino



Fig 6. Fondazione Morra, Vigna S. Martino



Fig 7. Melaio



Fig 8. Melaio



Fig. 9. Ape bottinatrice intenta a suggere il nettare

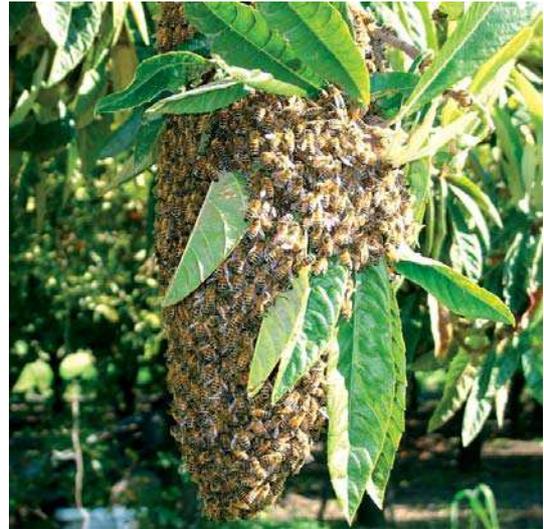


Fig. 10 Sciame di api su ramo di nespolo

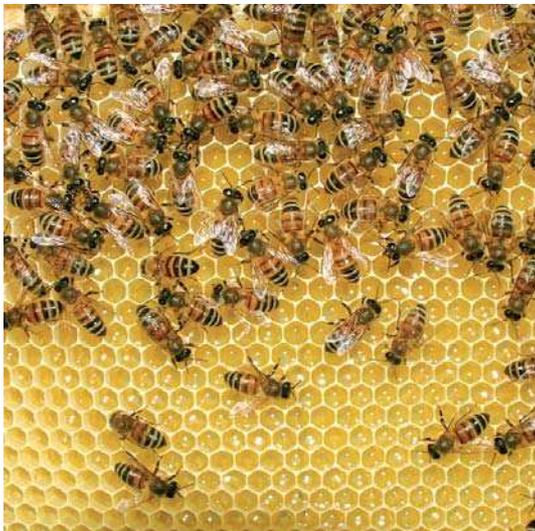


Fig. 11. Api nell'arnia



Fig. 12. Fuco, riconoscibile per l'addome tozzo e gli occhi molto sviluppati (connati).



Fig. 13 Api operaie intente alla cura degli stadi preimmaginali.



Fig. 14. Regina, riconoscibile per l'addome particolarmente sviluppato



Fig. 15. *Ajuga* sp.



Fig. 16. *Allium* sp.



Fig. 17. *Calystegia* sp.



Fig. 18. *Lamium* sp.



Fig. 19. *Geranium* sp.



Fig. 20. *Malva* sp.



Fig. 21. *Briza* sp.



Fig. 22. *Prunus* sp.



Fig. 23. *Ranunculus* sp.

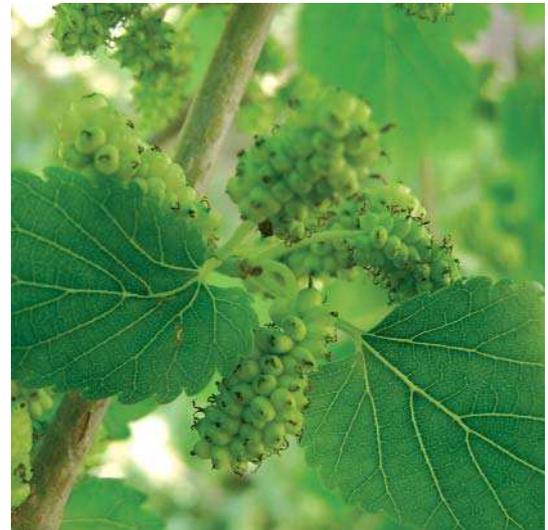


Fig. 24. *Morus* sp.



Fig. 25. *Papaver* sp.



Fig. 26. *Taraxacum* sp.



Fig. 27. *Motacilla cinerea* (Ballerina gialla)



Fig. 28. *Tyto alba* (Barbagianni)



Fig. 29. *Parus major* (Cinciallegra)



Fig. 30. *Parus caeruleus* (Cinciarella)

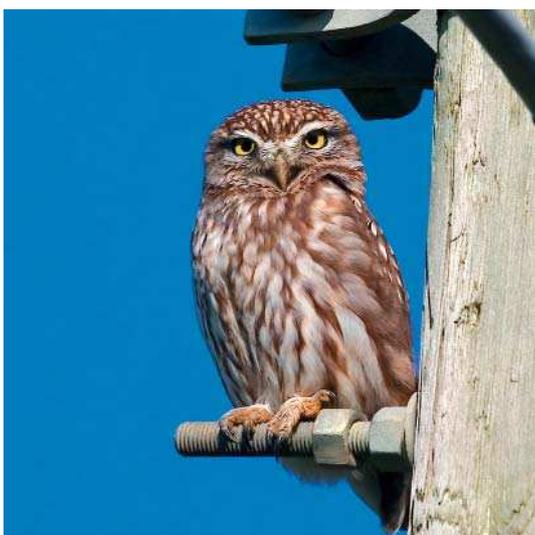


Fig. 31. *Athene noctua* (Civetta)



Fig.32. *Athene noctua* (Civetta)



Fig. 33. *Phoenicurus ochruros* (Codiroso spazzacchino)



Fig. 34. *Thurdus merula* (Merlo)



Fig. 35. *Thurdus merula* (Merlo giovane)



Fig. 36. *Sylvia melanocephala* (Occhiotto)



Fig. 37. *Falco peregrinus* (Pellegrino)



Fig. 38. *Erithacus rubecula* (Pettiroso)



Fig. 39. *Picoides major* (Picchiorosso maggiore)



Fig. 40. *Troglodytes troglodytes* (Scricciolo)



Fig. 41. *Corvus monedula* (Taccola)



Fig. 42. *Streptopelia decaocto* (Tortora dal collare orientale)



Fig. 43. *Carduelis chloris* (Verdone)

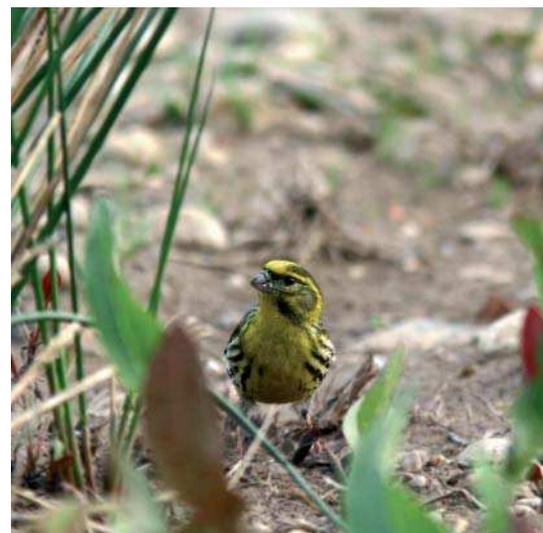


Fig. 44. *Serinus serinus* (Verzellino)

**Giancarlo Moschetti
Valeria Ventorino
Mario Chiurazzi**

I SUOLI: ASPETTI ABIOTICI E BIOTICI



I suoli delle colline di Napoli sono essenzialmente riconducibili ai suoli del Gruppo D, sottogruppo D1, unità D13 così di seguito descritti da Di Gennaro e Terribile (Di Gennaro A. e Terribile F., I suoli della provincia di Napoli, GE.PRO.TER, 1999).

Queste sono le caratteristiche principali: “Suoli delle colline vulcaniche flegree a più elevata energia di rilievo, su depositi di ceneri e pomice da caduta, da flusso piroclastico ricoprenti il tufo giallo, delle eruzioni di età preistorica e storica, posteriori ad 11.000 anni circa dal presente. I suoli attuali poggiano in profondità su una complessa sequenza di suoli vitrici, meno frequentemente allofanici, sovente riesumati dai processi erosivi di versante, intercalati da strati di ceneri e pomice poco alterate. I suoli generalmente sono molto profondi a buona disponibilità di ossigeno, reazione debolmente o moderatamente acida e con tessitura franco-sabbiosa”. La classificazione secondo il Word Referente Base della FAO è “Vitric Andosols”.

Come tutti i suoli vulcanici sono suoli ad altissima biodiversità microbica per la presenza di fondamentali macro e microelementi utili per lo sviluppo e la crescita di molti gruppi microbici responsabili della fertilità biologica del suolo.

Qui di seguito vengono riportati i fondamenti del suolo come habitat per la vita e i concetti base di fertilità biologica del suolo.

I suoli di Napoli come habitat per la vita microbica

Il concetto di suolo come habitat per la vita microbica è basato su alcune verità e su alcune assunzioni empiriche quindi non supportate scientificamente.

Fra le verità troviamo che il suolo è un habitat complesso e che ha un alto rapporto solido-liquido che lo distingue da molti altri habitat naturali. Fra le assunzioni non supportate troviamo che il suolo è un ambiente non favorevole ai microrganismi e che l'ecologia e la biodiversità microbica nel suolo non possono essere ben definite.

Tali assunzioni sono, per molta parte, senza senso e basate sulla mancanza di investigazioni in quest'area e sulla visione antropocentrica per cui un habitat può essere “cattivo” o “buono” per la vita dei microrganismi. Sulla base di questa visione superficiale il suolo dovrebbe essere considerato “un cattivo” habitat per i microrganismi poiché è povero di nutrienti disponibili e costantemente esposto ad una serie di condizioni ambientali estreme e variegata che possono limitare lo sviluppo microbico (es. disponibilità di acqua, temperatura, radiazioni, nutrienti, pressione osmotica). Tuttavia, il suolo contiene più generi e specie di microrganismi di altri habitat microbici poiché è un habitat aperto che “riceve” tutti i microrganismi presenti sulla Terra.

Alcune di queste specie sono presenti in basso numero nel suolo, probabilmente poiché le condizioni per la loro sopravvivenza e sviluppo sono limitate ad alcuni siti in cui i fattori ambientali nutrizionali e fisico-chimici necessari per il loro sviluppo e sopravvivenza sono molto localizzati. Questo è uno dei risultati di un ambiente strutturato con un alto rapporto solido-liquido. Conseguentemente, in termini di numero e diversità microbica nel suolo, esso appare essere un “buon” habitat per i microrganismi, in particolare per quelli indigeni “autoctoni” che meglio si sono adattati ad un ambiente così austero, mentre molti microrganismi “alloctoni” detti anche zimogeni non si adattano facilmente e non sopravvivono nel tempo.

Molti microbi autoctoni del suolo sono in termini metabolici considerati oligotrofi, in quanto adattati a vivere con quantità infinitesimali di differenti nutrienti.

Questo spiega la grande diversità di microrganismi che è presente nel suolo rispetto ad ambienti ricchi di nutrienti disponibili dove le specie batteriche adattate sono poche e molto selezionate.

I batteri, forse più di ogni altro organismo, sono molto adattabili sia fisiologicamente che geneticamente alle varie condizioni ambientali. Questo spiega la loro presenza sulla terra già da $3,5 \times 10^9$ anni. Inoltre, il suolo seleziona e quindi si arricchisce di alcuni batteri creando una specie di omeostasi biologica che probabilmente esiste ed è in equilibrio da milioni di anni.

Ed è proprio questa omeostasi che l'uomo cerca di attentare costantemente alterando per il suo beneficio le caratteristiche chimico, fisiche e biologiche del suolo. Queste ultime hanno riguardato anche l'inoculo del suolo con microrganismi considerati "utili" (es. con *Rhizobium* sp. per incrementare la fissazione biologica dell'azoto [vedi scheda sull'azotofissazione], con funghi micorrizici per incrementare l'assunzione di fosforo da parte della pianta, con *Phanerochaete* sp. per aumentare la degradazione di xenobiotici tossici e persistenti, con una varietà di cosiddetti "plant growth promoting rhizobacteria" antagonisti di fitopatogeni del suolo). Sono stati pubblicati migliaia di lavori scientifici sui risultati di inoculi di batteri nel suolo. Molti inoculi tuttavia hanno avuto successo nel suolo solo nel breve periodo proprio perché il suolo tende sempre a tornare in omeostasi e quindi a riportare l'equilibrio anche a livello di biodiversità microbica.

Come si evince dalla Figura 1 (*si veda alla fine del capitolo*) il suolo è un ambiente molto eterogeneo dove la fase gassosa e quella liquida esistono e coesistono in piccole percentuali e dove la cosiddetta fase biologica pur rappresentando una piccola percentuale ha un ruolo fondamentale nel mantenimento della fertilità biologica del suolo. Non a caso il suolo deve essere considerato un'entità vivente molto complessa in quanto respira (fissa O_2 ed emette CO_2), assimila (sintetizza carbonio e fissa azoto molecolare) degrada e mineralizza la sostanza organica, accumula sostanze di riserva sotto forma di humus e ha bisogno di acqua come tutti gli esseri viventi, possiede quindi tutte le funzioni di un sistema biologico vivente. Questo può essere dimostrato sottoponendo il terreno ad una sterilizzazione: le funzioni sopra indicate non si verificano più.

Pertanto il suolo deve essere considerato come un ecosistema dove le interazioni fra i sub-sistemi ipogei (radici, sostanze minerali, sostanze organiche e organismi viventi) ed epigei (pianta) si integrano a vicenda conferendo ad esso l'autosufficienza e la sua omeostasi (*si veda Figura 2 a fine capitolo*).

Per comprendere e studiare questo "organismo" le cui proprietà variano in funzione di moltissimi fattori abiotici, occorre un approccio scientifico diverso da quello utilizzato per lo studio di habitat più semplici ed omogenei. Fu il Winogradsky (1924) che applicò il "principio ecologico" nello studio della Microbiologia del suolo, comprendendo che l'approccio da adottare per comprendere il ruolo dei microrganismi nel suolo era basato fondamentalmente su 3 punti cardine:

1. Abbandono dei metodi di studio della microbiologia generale: in pratica la conoscenza del comportamento dei microrganismi in vitro non sempre fornisce informazioni utili a comprendere come essi agiscono nel suolo. Quindi l'isolamento di microbi in coltura pura non sempre chiarisce il loro ruolo nel terreno.

2. Conoscenza delle diverse funzioni che svolgono i microrganismi nel terreno (gruppi fisiologici). In pratica la loro capacità a svolgere importanti funzioni quali la fissazione dell'azoto, la degradazione della sostanza organica, la nitrificazione (cioè la capacità di ossidare l'ammoniaca a nitrato) ed altre diventa il fattore primario di classificazione,

mentre va in secondo ruolo l'appartenenza ad una determinata specie.

3. Interconnessione tra le attività microbiche e le condizioni chimico-fisiche del suolo. Quindi la necessità di studiare le attività microbiche come realmente si svolgono nel terreno e cercando di riprodurle in microcosmi, cioè in ambienti di laboratorio che mimano le condizioni ecologiche.

Applicando tali principi è possibile comprendere perché sono così importanti i microorganismi del suolo e qual è il reale ruolo della vita microbica nel terreno che riassumendo si può ricondurre a 5 funzioni fondamentali:

1. mineralizzazione della sostanza organica;
2. partecipazione alla sintesi dell'humus;
3. sintesi di azoto per fissazione biologica;
4. mobilizzazione degli elementi minerali;
5. rapporti diretti ed indiretti con i macrobiota del suolo (acari, collemboli, nematodi ect) e le radici delle piante coltivate.

Fondamenti bio-ecologici della fertilità biologica del suolo

Il concetto di fertilità che sembra essere così familiare ed empirico, in realtà è un concetto molto complesso e non sempre riconducibile al concetto di produttività o resa agricola. Un suolo per essere fertile non deve solo contenere le sostanze minerali per la crescita della pianta, ma deve possedere tutti gli attori biologici che permettono ad un suolo di essere autosufficiente e di autoregolarsi. Pertanto, una impostazione corretta del concetto di fertilità del suolo è considerarne i fondamenti bio-ecologici che si basano sulle strette relazioni intercorrenti fra il biotopo suolo con le sue attività microbiche stimulate dagli essudati radicali. Da tali interazioni dipendono i processi fondamentali che portano a definire un suolo fertile, come i cicli biogeochimici, la mineralizzazione e neosintesi di sostanza organica (SO), lo stato di aggregazione del suolo, la presenza massiva, ma equilibrata di PGPR che non solo stimolano direttamente la crescita delle piante ma proteggono le stesse dagli agenti patogeni. Abbiamo più volte detto che il suolo è da considerarsi un sistema vivente in quanto ambiente per una biomassa microbica che svolge processi biologici fondamentali.

Questo biotopo, in un sistema naturale, è in equilibrio fra i guadagni (input) dovuti alla fotosintesi, all'azotofissazione, sintesi di humus e le perdite (output) che sono esclusivamente la degradazione della sostanza organica e quindi la mineralizzazione e l'allontanamento fisico di ioni quali il nitrico nelle falde acquifere. Senza la presenza di microrganismi chemiorganotrofi gli input sarebbero più degli output ed i nutrienti per la crescita delle piante sarebbero praticamente inaccessibili.

Considerando quindi il terreno parte integrante di un biotopo definito "sub-sistema ipogeo" la cui funzionalità dipende dalla vegetazione, il "sub-sistema epigeo", che funge da fonte di energia continua per il suolo e ne aumenta la complessità strutturale e lo fa diventare stabilizzante l'ecosistema stesso. Centro di controllo e di equilibrio si deve considerare l'humus, la vera "banca" di SOS (sostanza organica stabile) la cui sintesi e la cui mineralizzazione rappresentano rallentamento o accelerazione dei processi che condizionano in maniera rappresentativa la nutrizione della pianta.

Pertanto in un sistema aperto il terreno dotato del suo "fingerprint" strutturale, funziona-

le e biologico tende alla autosufficienza e all'autoregolazione. L'autosufficienza si basa sull'equilibrio fra input e output descritti prima, mentre l'autoregolazione permette di tendere all'omeostasi che è il fine di tutti i sistemi viventi. Ed è proprio dal mantenimento della stabilità ecologica di tale sistema che si basa la conservazione della fertilità del suolo. Questo discorso è reso più complesso dalle alterazioni esterne che può ricevere il sistema pianta-suolo a livello di gravi perturbazioni.

Se tali perturbazioni non sono estreme il sistema tende a ripristinare l'equilibrio perché la distruzione di una componente della "cenosi" microbica comporta lo sviluppo di una comunità ristrutturata dominata da una nuova popolazione. L'uomo, ad esempio, ha sempre attentato l'omeostasi del suolo alterandolo nella componente biotica con erbicidi, anticrittogrammici di sintesi e altri xenobiotici tossici nonché diminuendo la biodiversità della rizosfera con le colture intensive monovarietalì. Questo ha portato ad un impoverimento della composizione quali-quantitativa della microflora e quindi ad una diminuzione di quelle attività che rendono fertili un suolo. Inoltre mentre in un sistema naturale c'è ritorno della SO in un sistema agricolo c'è un feedback negativo cioè gli output sono maggiori degli input e il sistema pianta-suolo non regge. Con feedback negativo si ha la soppressione della biodiversità microbica, avviene una selezione di popolazioni che si adattano alle nuove condizioni: < biodiversità < cicli biogeochimici < mobilizzazione degli elementi nutritivi < degradazione della SO < sintesi di humus < fertilità.

Pertanto bisogna ridurre il flusso di energia che dalle campagne va alle città che ha portato negli anni ad un aumento delle concimazioni minerali che senza dubbio vanno razionalizzate per non incorrere a seri problemi di desertificazione.

The Soil Food Web: la rete trofica del suolo e il ciclo dei nutrienti negli agrosistemi

La rete trofica del suolo può essere definita come il "network" delle interazioni consumatore-risorse tra differenti gruppi funzionali di organismi del suolo. Batteri e funghi sono i consumatori primari di sostanza organica morta (SOM) nel suolo. La SOM deriva da residui di piante e radici, microrganismi e organismi in decomposizione, essudati radicali, escrementi animali. La decomposizione di questi complessi biopolimeri in anidride carbonica (CO₂), acqua (H₂O), azoto minerale (N), fosforo (P) e altri elementi minerali viene chiamata "mineralizzazione". La mineralizzazione è effettuata non solo dai batteri e funghi, ma anche indirettamente dai cosiddetti "microbivori", cioè i mangiatori di microbi e da i predatori che decompongono i microbi ed altri organismi. I nutrienti minerali rilasciati dai decompositori sono disponibili per essere assorbiti dalle piante e dai microrganismi per la produzione di nuova biomassa. Pertanto, i nutrienti vanno in circolo attraverso l'ecosistema.

In un ecosistema naturale la mineralizzazione della sostanza organica (SO) è la principale risorsa di nutrienti per lo sviluppo della pianta e c'è un bilanciato equilibrio fra mineralizzazione e assorbimento dei nutrienti. Purtroppo, in agricoltura convenzionale la maggior parte dei nutrienti è immessa nell'agrosistema come fertilizzanti chimici. Solo in aree a forte vocazione zootecnica viene aggiunto al suolo del letame animale. In questo modo si aumenta enormemente la resa agricola, ma ci sono enormi perdite di nutrienti nell'ambiente.

Le perdite di azoto (N) possono aumentare enormemente quando la fertilizzazione azotata arriva a valori soglia che spesso coincidono con l'optimum per la produzione agri-

cola. I risultati di tali eccessi sono l'aumento della concentrazione dei nitrati e dei fosfati nelle acque di falda e in quelle superficiali, l'abbondante crescita di alghe, la bassa qualità delle acque e pertanto l'alto costo per renderle potabili.

L'alta concentrazione di azoto minerale nel suolo può portare a processi di denitrificazione mediata da batteri e pertanto perdita di azoto nella forma di ossido di azoto (N_2O) nell'atmosfera, specialmente durante i periodi piovosi con bassa concentrazione di ossigeno nel suolo. N_2O può contribuire al riscaldamento globale dello strato inferiore dell'atmosfera e alla diminuzione dello strato dell'ozono attraverso reazioni fotochimiche dei suoi prodotti di decomposizione nella stratosfera.

Da quanto detto si evince che c'è bisogno di porre un freno a questo degrado ambientale mediato dall'agricoltura intensiva attraverso il ritorno di pratiche agricole che consentano di nutrire le piante non in maniera diretta ma in maniera indiretta, a lungo periodo. In pratica bisogna nutrire dapprima gli organismi del suolo con SO e quindi indirettamente nutrire la pianta attraverso la mineralizzazione dei nutrienti operata dai microrganismi del suolo.

Pertanto bisogna utilizzare come fertilizzanti solo letame maturo, compost, sovesci polifiti con l'aggiunta di 2-3 essenze di leguminose. Questo extra input di SO stabilizzata serve per aumentare e conservare le riserve di humus giovane nel suolo che deve servire da lento rilascio di nutrienti nel tempo.

Ma come avviene il nutrimento indiretto della la pianta? Quali sono gli attori del ciclo dei nutrienti?

Microbi, mangiatori di microbi e mineralizzazione

..Come sopra accennato, i batteri e i funghi eterotrofi assumono l'energia e i nutrienti dalla decomposizione della SO. Parte del materiale decomposto è utilizzato per la produzione di biomassa microbica (per la loro crescita) e un'altra parte è mineralizzata a CO_2 , H_2O , N minerale, P ed altri nutrienti. La frazione del C consumato che è convertito in C della biomassa microbica (efficienza di sviluppo o resa) può variare dallo 0 al 70%.

Questo ampio range di conversione può essere spiegato con le differenze nella qualità del substrato organico (rapporto C:N e complessità molecolare) e disponibilità di nutrienti inorganici (specialmente N). Sotto estreme limitazioni di nutrienti, il carbonio organico si trasforma tutto in CO_2 senza nessuna produzione di biomassa microbica. Tuttavia, una alta efficienza di sviluppo microbico può essere osservata anche sotto limitazioni di N in batteri che accumulano carboidrati come fonte di riserva.

Se la SO da decomporre contiene poco N e P, (C/N alto, per i batteri deve essere circa 15) tutto l'azoto e P rilasciato durante la decomposizione è usato per lo sviluppo batterico e non avviene una mineralizzazione completa. Ad esempio se il batterio ha una biomassa con un rapporto C/N pari a 5 e un'efficienza di sviluppo del 30% e utilizza un substrato organico con un rapporto C/N di 15, tale substrato possiede la stessa quantità di N richiesta per la crescita batterica e quindi non ci sarà una mineralizzazione netta.

Se il rapporto C/N del substrato organico è ancora più elevato (es 30) i batteri sono costretti a prelevare l'N necessario per la loro crescita dall'ambiente e lo immobilizzano nella loro biomassa. Infatti è stato osservato che non c'è rilascio da parte dei batteri di ioni ammonio quando il rapporto C/N della SO da decomporre è più alto di circa 15. I nutrienti minerali immobilizzati nella biomassa microbica verranno rilasciati quando i

batteri sono “mangiati” dai microbivori, cioè mangiatori di batteri, come nematodi batteriofagi e protozoi. Il loro rapporto C/N è simile o leggermente più alto delle loro prede e la loro efficienza di crescita è di circa il 40%.

Pertanto, la predazione risulterà in una escrezione del surplus di N e P in forma di NH_4 e fosfati. Quindi la presenza di microbivori è fondamentale per accelerare i processi di decomposizione della SO e per la remineralizzazione di nutrienti inorganici. Infatti i microbivori stimolano l'attività microbica poiché mantengono a livelli di equilibrio numerico le popolazioni microbiche le quali vivendo in habitat meno “affollati” migliorano le loro performance” metaboliche.

L'habitat suolo In presenza delle radici: la rizosfera

Il termine “Rizosfera” fu introdotto nel 1904 da Hiltner che la definì come “*quel volume di suolo che circonda le radici dove vi è uno stimolo della crescita microbica*”. In questo particolare ambiente si realizzano intime relazioni tra piante e microrganismi che influenzano lo sviluppo vegetale, poiché il complesso delle attività microbiche regola la disponibilità di elementi nutritivi. Questa definizione è stata modificata per incorporare parti dei tessuti radicali, quali lo strato corticale e la superficie radicale stessa giacché molti microrganismi invadono il tessuto superficiale della radice causando malattie alla pianta stessa, mentre altri rappresentano un importante legame per il trasporto di nutrienti tra la pianta ed il suolo.

Il termine endorizosfera introdotto da Belandreau nel 1978 descrive i microambienti multistratificati della rizosfera che includono:

- *Strato mucoide o mucigel*: comprendente polisaccaridi di origine vegetale e microbica. Tale strato ha funzione di difesa e di lubrificazione poiché evita piccole ferite che si creerebbero con l'avanzamento della radice nel suolo. Generalmente è l'apice radicale (cuffia) a produrre notevoli quantità di polisaccaridi che proteggono le cellule epidermiche dall'essiccamento formando una matrice mucosa tra le cellule vegetali e le particelle del suolo. Inoltre tale strato mucoso diventa anche sito di adesione per i batteri colonizzatori della rizosfera.

La composizione del mucigel varia da pianta a pianta (ad es. nel mais il mucigel è ricco di galattosio e fucosio, ma povero di xylosio) e pertanto influenza e seleziona i diversi gruppi microbici utilizzatori di tali carboidrati. Alcuni di questi zuccheri hanno anche un ruolo di riconoscimento nei sistemi ospite-patogeno o ospite-simbionte (ad es. Leguminose e *Rhizobium*). I polisaccaridi del mucigel sono anche di origine microbica dovuti alla produzione di esopolisaccaridi circondanti le cellule batteriche.

Nelle radici mature lo strato di mucigel fa da collante per le particelle di argilla, di SO e per i microrganismi creando una matrice complessa intorno alla radice stessa.

- *Strato epidermico con i peli radicali*;

- *Strato corticale*.

Lo strato mucoide e lo strato epidermico rappresentano il cosiddetto “Rizopiano”.

Infine, troviamo l'*ectorizosfera* che comprende la rizosfera che si estende fino a 7mm dalla superficie radicale.

Una buona separazione della rizosfera dal suolo nudo (cosiddetto bulk soil) può essere ottenuta scuotendo il sistema radicale manualmente: il suolo che aderisce alle radici è definito rizosfera. Sebbene sia difficile separare i vari strati prima descritti, altre operazioni, come i lavaggi delle radici, consentono queste successive compartimentazioni.

La difficoltà di separare i diversi strati è complicata dal fatto che le radici sono spesso

avvolte da una densa rizoguaina, in particolare nella zona del colletto, che è fortemente aderente allo strato epidermico, al materiale mucoide, ai microrganismi e alle particelle di suolo.

In ogni modo, in questo particolare ambiente si realizzano relazioni tra pianta e microrganismi che con le loro attività regolano la disponibilità di elementi nutritivi mentre le radici a loro volta influenzano le popolazioni microbiche attraverso l'escrezione di sostanze energetiche e stimolanti dette "essudati radicali".

Il complesso delle attività che si svolgono in questa particolare area del terreno è detto "effetto rizosferico" ed è tanto più marcato quanto più vicina alle radici è la zona considerata.

L'effetto rizosferico è espresso anche dal rapporto tra la densità microbica della rizosfera e quella del bulk soil, anche se questo indice è molto statico perché non tiene conto della dinamica della crescita microbica sulle radici. Infatti, la rizosfera deve essere considerato un ambiente dinamico che dipende dallo sviluppo delle radici, dall'abbondanza di peli radicali e delle radici avventizie. Essa dipende ancora da differenti stadi di maturazione e senescenza della pianta e dallo stadio fenologico e fisiologico della pianta stessa.

In questo ambiente dinamico i microrganismi colonizzano tale biotopo superando rapporti di antagonismo con altri colonizzatori e creando sinergie e commensalismi con altri biota, fino a formare delle comunità microbiche tipiche di quella rizosfera. Pertanto gli essudati radicali giocano un ruolo fondamentale nel determinare lo sviluppo, la crescita e la biodiversità dei microrganismi legati alla rizosfera.

I PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria): i batteri promotori la crescita delle piante

In condizioni ambientali naturali lo sviluppo delle piante e le rese alte del raccolto dipendono dalla costituzione genetica della specie coltivata, dalla disponibilità di nutrienti, dalla presenza nella rizosfera di certi microrganismi ad azione benefica e dall'assenza di quelli patogeni. Tra i batteri e i funghi indigeni del suolo che esplicano azione benefica si annoverano alcuni microrganismi denominati PGPR (batteri promotori la crescita delle piante) che agiscono direttamente, fornendo alla pianta un fattore di crescita, ed altri che agiscono, invece, in maniera indiretta. Questi ultimi organismi inibiscono la crescita dei microrganismi patogeni del suolo, impedendo indirettamente il loro attacco verso la pianta.

I PGPR hanno la capacità di colonizzare velocemente la radice della pianta e in seguito stimolano la crescita delle radici e dell'intera pianta attraverso una serie di meccanismi utilizzati singolarmente o in combinazione. Generalmente tali meccanismi si dividono in:

Azioni dirette

- Sintesi di ormoni vegetali

Esistono diverse classi di ormoni ciascuna adibita ad un diverso ruolo nello sviluppo di una pianta. Di seguito sono elencate le diverse classi

Le GIBBERELLINE (GA), di cui attualmente si conoscono più di 60 stutture sono prodotte soprattutto nei meristemi, mentre sono localizzate pressoché ovunque nella pianta.

Oltre a promuovere la distensione e la divisione cellulare, esplicano un importante ruolo nella regolazione della fioritura e nella fine del periodo di quiescenza dei semi.

Le CITOCHININE sono sintetizzate nell'apice radicale e sono presenti in tutti i tessuti in via di divisione. Ritardano la senescenza dei tessuti e svolgono spesso un'azione complementare a quella delle auxine.

L'ACIDO ABSCISSICO è sintetizzato nei cloroplasti, promuove l'abscissione della foglia e del frutto, regola il passaggio da fase quiescente a fase vegetativa, e regola il bilancio idrico nella pianta.

L'ETILENE è prodotto in più siti, stimola la sintesi di diversi enzimi, promuovendo i fenomeni di maturazione dei frutti e la loro abscissione. Ostacola l'accrescimento per distensione, quindi l'azione delle auxine.

Le AUXINE sono prodotte nei meristemi apicali, ma anche nelle radici, nelle foglie, negli ovari, e nei semi. La funzione principale è quella dell'accrescimento per distensione (geotropismo e fototropismo) e per divisione (attività del cambio, crescita dei frutti e delle radici laterali). L'acido indolo-3-acetico (IAA) e gli altri derivati dell'indolo sono auxine che regolano un numero elevato di eventi legati alla crescita delle piante.

Le auxine determinano anche la proliferazione di radici laterali e, sono in grado di mediare gli effetti della luce e della gravità sull'accrescimento vegetale; fenomeni chiamati, rispettivamente, "fototropismo" e "geotropismo".

Non tutti sanno che i cosiddetti "fitormoni" non vengono prodotti solo dalle piante, ma anche da microrganismi. Quelli rizosferici sintetizzano fitoregolatori utilizzando come precursori composti essudati dalla pianta (ad es triptofano) e vengono stimolati nella loro crescita e produzione dalle stesse radici delle piante. Pertanto si tratta di vera e propria proto-cooperazione fra batterio e pianta.

Tuttavia ci sono batteri quali *Nocardia*, *Arthrobacter*, alcune specie di *Flavobacterium*, *Brevibacterium* che producono fitoregolatori, pur non essendo stimolati dalle radici.

Le auxine e in particolare l'IAA è sintetizzato da molti procarioti del suolo, in particolare i PGPR, producono IAA, (Acido 3-indolacetico), L'IAA prodotto dai batteri del suolo può avere diverse funzioni; ad esempio in *Pseudomonas* la produzione di IAA conferisce virulenza al batterio nelle piante ospiti. La determinazione in *Pseudomonas* dei meccanismi di regolazione della produzione di IAA è importante per la comprensione dei meccanismi di controllo dell'espressione della virulenza.

Diversi studi hanno dimostrato che la maggiore crescita delle piante, osservata in seguito all'inoculazione dei suoli con *Azospirillum brasilense* è dovuta alla produzione di auxine da parte del batterio stesso.

In *Azospirillum* è stata dimostrata l'esistenza di almeno due differenti processi di biosintesi dell'IAA: nel primo, l'intermedio chiave è l'indolo-3-acetamide come in *Agrobacterium tumefaciens* e in *Pseudomonas syringae*; nel secondo, il triptofano è convertito in acido indolo-3-piruvico, che è poi trasformato in indolo-3-acetaldeide che infine ossidata ad IAA. E' stato provato che anche in altri batteri come *Sinorhizobium meliloti*, un batterio simbiote dell'erba medica, ed *Enterobacter cloacae*, un batterio enterico, l'intermedio principale della biosintesi di IAA è un indolopiruvato. Altri studi hanno dimostrato il coinvolgimento dell'IAA nella simbiosi batteri-piante. L'IAA influenza, nella simbiosi rizobio-leguminose, la crescita e il differenziamento del nodulo radicale, all'interno del quale i batteri attuano la riduzione dell'azoto atmosferico ad ammonio.

Alcuni autori hanno proposto che le auxine giocano un ruolo nello sviluppo del nodulo. Esse sono state isolate da noduli radicali insieme con citochinine, gibberelline ed acido

abscissico. Questi fitormoni sono presenti nei noduli a concentrazioni più alte che nelle radici non infettate.

La produzione di ormoni non si concentra solo sulle auxine ma anche su Citochinine (*Bacillus megatherium* e *Rhizobium leguminosarum*) e Gibberelline (Funghi, batteri ed Attinomiceti).

Fissazione dell'azoto atmosferico (vedi paragrafo successivo).

Azioni indirette

La promozione indiretta della crescita della pianta si verifica quando i PGPR attenuano o impediscono gli effetti deleteri di uno o più organismi fitopatogeni. Tale azione è definita Biocontrollo e può essere esplicitata tramite:

- Sintesi di siderofori
- Sintesi di enzimi
- Sintesi di sostanze antagonistiche
- Efficiente colonizzazione radicale

L'impiego di tali PGPR per limitare i danni da fitopatogeni è ancora agli albori e, sebbene il metodo sembri possedere una grande potenzialità, la maggior parte delle ricerche effettuate finora è stata compiuta in condizioni controllate di laboratorio, nelle camere di crescita o nelle serre.

Importanza dell'azotofissazione biologica per il mantenimento della fertilità del suolo

La fertilità del suolo è altamente dipendente dalla presenza di particolari elementi nutritivi che sono assunti dalle piante per poter svolgere, in modo ottimale, il loro ciclo biologico. Tali elementi possono essere suddivisi, in base alle quantità adsorbite necessarie alla pianta per il proprio sviluppo, in: elementi essenziali (azoto, potassio e fosforo); elementi secondari (zolfo, calcio e magnesio); microelementi (ferro, manganese, zinco, rame, boro e molibdeno). Di tutti questi l'azoto è uno dei fattori indispensabili per la crescita e lo sviluppo delle piante.

La quantità di azoto necessaria alle piante per poter esplicare al meglio il proprio ciclo è molto elevata in quanto esso è un componente essenziale per la sintesi di proteine ed acidi nucleici (DNA e RNA).

L'atmosfera fornisce la principale riserva di azoto, infatti circa l'80% (in volume) dell'aria che respiriamo è costituita da azoto gassoso (N_2), ma questo non può essere utilizzato direttamente dalle piante o dagli altri organismi superiori per sintetizzare i composti biologici azotati essenziali elencati in precedenza (proteine ed acidi nucleici), perché mancano dell'energia necessaria per rompere il triplo legame della molecola biatomica di azoto (N_2). Pertanto l' N_2 deve essere trasformato, o più precisamente "fissato", in ammoniaca (NH_3) e in seguito attraverso il ciclo dell'azoto, ione ammonio (NH_4^+) e/o ione nitrato (NO_3) per poter essere assimilato dalle piante.

La fissazione dell' N_2 può essere naturale, industriale e biologica.

Tra le trasformazioni naturali ricordiamo i fulmini, che apportano circa il 10% di N_2 fissato nel mondo, mentre la fissazione industriale ed il processo biologico ne apportano

circa il 25% ed il 60%, rispettivamente.

La fissazione industriale si basa sull'uso di fertilizzanti azotati di sintesi. Tale pratica, però, oggi viene limitata per problemi di diverso carattere: economico, perché bisogna contenere i costi di produzione delle colture che sono maggiorati dalla spesa per l'acquisto dei concimi, per la loro distribuzione e la loro produzione; energetico, perché l'azotofissazione industriale utilizza circa il 2-5% degli idrocarburi bruciati al mondo per produrre fertilizzanti azotati mediante azotofissazione industriale; ecologico, poiché i problemi dell'inquinamento da nitrati delle acque di falda stanno diventando sempre più rilevanti e perché l'uso indiscriminato di concimi chimici ha provocato problemi di eutrofizzazione dei corpi idrici superficiali (laghi e riserve) dovuta allo scolo di acque di scarico, alla percolazione dei nitrati da appezzamenti agricoli e allo squilibrio nelle fasi biologiche del ciclo dell'azoto, e a problemi di esaurimento delle riserve nutritive del suolo e di depressione della popolazione microbica autoctona, ossia di quelle forme presenti naturalmente in un determinato ecosistema.

La fissazione biologica dell'azoto rappresenta la maggiore risorsa di azoto nel suolo agricolo incluso quello nelle regioni aride. I maggiori sistemi di fissazione di azoto sono quelli simbiotici, che possono giocare un ruolo nell'aumento della fertilità e della produttività nei suoli carenti di azoto. La fissazione biologica dell'azoto è stata sostituita dall'uso dei fertilizzanti.

La produzione di alta qualità di cibi ricchi di proteine è estremamente dipendente dalla quantità di azoto. Le piante acquisiscono l'azoto da due fonti principali: (a) l'atmosfera, attraverso la fissazione simbiotica dell'azoto, e (b) il suolo, attraverso i fertilizzanti commerciali, il concime, e/o la mineralizzazione dei composti organici.

L'industria dei fertilizzanti, infatti, provvede con importanti quantità di prodotti chimici contenenti azoto allo sviluppo agricolo di molte aree.

I problemi legati all'azoto riguardano l'eccessivo uso nell'agricoltura intensiva, il costo del gas naturale, la deplezione dei combustibili fossili richiesti per la produzione dei fertilizzanti azotati. La grande quantità di residui nel suolo dopo la fertilizzazione porta a numerosi problemi sia ambientali che alla salute umana ed animale.

Le strategie che portano ad un aumento o una acquisizione migliore dell'azoto includono l'espansione della superficie radicale, per un aumento della crescita della radice, e uno sviluppo dei peli radicali; sintesi di acidi organici ed essudati; attivazione dell'espressione dei trasportatori dell' NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^- ; acquaporine e associazioni con micorrizze (Harrison, 1997); associazioni simbiotiche con formazione di noduli fissanti azoto.

L'agricoltura sostenibile ha posto l'attenzione sul ruolo potenziale della fissazione biologica dell'azoto (BNF). La BNF può ridurre l'uso dei combustibili fossili e può essere di aiuto nella riforestazione e nella ristorazione delle terre marginali con scarsa produttività.

L'azoto è fissato biologicamente ad opera di specifici microrganismi (circa 80 specie di 2 generi di Archea, 38 generi di batteri e 20 generi di cianobatteri) capaci di rendere disponibile l' N_2 alle piante e, di conseguenza, agli altri organismi viventi. Tali microrganismi possono essere liberi (come ad esempio cianobatteri e batteri del genere *Azotobacter*) o simbiotici (*Rhizobium*), ossia possono essere capaci di fissare l'azoto vivendo liberi nel terreno oppure sono capaci di azotofissazione solo stringendo una stretta interazione con le radici delle piante.

I microrganismi del suolo, attraverso una serie di reazioni che costituiscono il **ciclo dell'azoto**, trasformano l' N_2 in forma utilizzabile dalle piante. Quando animali e vegetali

muoiono, i composti organici di cui sono costituiti, sono attaccati da batteri decompositori, ossia microrganismi capaci di degradare la sostanza organica e liberare, così, nell'ambiente molecole semplici che possono essere utilizzate dagli altri esseri viventi.

La degradazione delle proteine da parte della microflora terricola inizia con l'idrolisi (scissione di molecole per aggiunta di acqua) di una proteina negli aminoacidi che la compongono, ad opera di enzimi (proteine capaci di catalizzare reazioni chimiche), e successivamente gli aminoacidi rilasciati vengono ulteriormente metabolizzati. In seguito a tali reazioni, il gruppo amminico degli aminoacidi è rilasciato sotto forma di ammoniaca (NH_3) o ione ammonio (NH_4^+) attraverso un processo chiamato ammonificazione. In seguito alcuni gruppi batterici sono in grado di ossidare l'ammoniaca e lo ione ammonio in nitriti (NO_2^-) ed altri di ossidare quest'ultimo in nitrati (NO_3^-) attraverso un processo chiamato nitrificazione.

Una parte dei nitrati formati durante il ciclo può essere adsorbita dalle piante; quindi, all'interno delle cellule vegetali, sono trasformati in ioni ammonio, utilizzati per la sintesi di aminoacidi ed altri composti organici azotati necessari alla vita della pianta. Successivamente gli animali, nutrendosi delle piante, utilizzano gli aminoacidi vegetali per sintetizzare essi stessi proteine ed altri costituenti cellulari.

Purtroppo gran parte dei nitrati viene persa e non utilizzata dalle piante in quanto nel suolo sono presenti particolari microrganismi capaci di ridurre i nitriti ad azoto gassoso, il quale viene liberato nell'atmosfera attraverso un processo definito denitrificazione. Tale fenomeno è causa di infertilità del terreno in quanto le piante, come abbiamo detto in precedenza, non possono assimilare l'azoto in forma biatomica; sicché la carenza di tale elemento nel suolo costituisce la principale causa di uno sviluppo stentato delle piante con conseguente scarso raccolto di cereali ed altri prodotti agricoli.

I microrganismi del suolo capaci di azotofissazione, che prendono il nome di azotofissatori, possono essere divisi in tre categorie: liberi; associati, non nodulanti; simbiotici. Le tre tipologie di microrganismi sono accomunate dal fatto che posseggono un sistema enzimatico chiamato complesso della nitrogenasi, costituito da una serie di enzimi che catalizzano particolari reazioni metaboliche le quali portano ad un risultato comune: la fissazione dell'azoto.

La nitrogenasi è costituita da due proteine: dinitrogenasi e dinitrogenasi reductasi.

La prima è una Mo-Fe-proteina mentre la seconda una Fe-proteina in quanto in entrambe è presente ferro (Fe), ma solo nella dinitrogenasi anche molibdeno (Mo), elementi che fanno parte di un cofattore (molecola che partecipa alla funzionalità di un enzima) che prende il nome di FeMo-co e che è attivamente coinvolto nella riduzione dell' N_2 .

La dinitrogenasi reductasi, salvo poche eccezioni, è inattivata irreversibilmente dalla presenza di ossigeno; infatti gli azotofissatori aerobi hanno sviluppato una serie di meccanismi per proteggere la nitrogenasi dall'azione negativa dell'ossigeno: compartimentalizzando l'enzima in cellule specializzate, producendo sostanze mucillaginose per impedire l'introduzione di ossigeno, aumentando la respirazione, inattivando la sintesi dell'enzima nitrogenasi, producendo una particolare proteina capace di legare l'ossigeno e che prende il nome di leghemoglobina (leg-emoglobina).

Perché possa avvenire la riduzione dell'azoto sono necessari elettroni che da un donatore vengono trasferiti alla dinitrogenasi reductasi prima ed alla dinitrogenasi poi ed infine all' N_2 che viene ridotto ad ammoniaca (NH_3). Inoltre è necessaria la presenza di ATP, che legandosi alla dinitrogenasi reductasi, ne abbassa il suo potere riducente, rendendo possibile la sua interazione con la dinitrogenasi. Con il trasferimento degli elettroni dalla

dinitrogenasi riduttasi alla dinitrogenasi, l'ATP viene idrolizzato, permettendo la dissociazione della dinitrogenasi riduttasi dalla dinitrogenasi ed il suo intervento in un nuovo ciclo di riduzione.

La reazione complessiva dell'azotofissazione è rappresentata dalla formula:



Le reazioni enzimatiche coinvolte nel processo dell'azotofissazione sono molto dispendiose da un punto di vista energetico e richiedono una notevole fonte energetica sotto forma di carbonio, costituita da essudati vegetali (carboidrati semplici, aminoacidi, acidi organici) o sostanza organica in decomposizione. Pertanto la sintesi e l'attività della nitrogenasi e degli altri enzimi coinvolti in tale processo sono attivati dai microrganismi solo in condizioni di carenza di azoto nel terreno e sono finemente regolati da un'insieme di geni che prendono il nome di geni *nif*. L'ammoniaca prodotta in seguito all'azotofissazione viene utilizzata per le biosintesi ed incorporata nei composti organici, ma se presente in eccesso, la sua sintesi ad opera della nitrogenasi viene immediatamente bloccata per evitare spreco di energia.

Gli azotofissatori liberi, come per esempio *Azotobacter*, *Klebsiella*, *Clostridium*, *Rhodospirillum*, sono microrganismi fotosintetici, nei quali l'azotofissazione è legata alla fotosintesi, o non fotosintetici, presenti nel suolo e capaci di trasformare i composti azotati complessi del terreno, in condizioni di aerobiosi o anaerobiosi, nella forma di azoto minerale assimilabile dalle piante. Per poter svolgere l'azotofissazione essi utilizzano come fonte di carbonio la sostanza organica in decomposizione presente nel terreno. Generalmente gli azotofissatori liberi hanno un basso rendimento, espresso in quantità di azoto fissato in rapporto al carbonio consumato. I più efficienti sono i Cianobatteri, in quanto sono capaci di soddisfare le proprie esigenze nutritive a partire dall'energia solare; inoltre sono capaci di fissare l'azoto sia in condizioni di anaerobiosi che in condizioni di aerobiosi confinando la nitrogenasi in cellule specializzate denominate eterocisti.

Gli azotofissatori associati, non nodulanti, come ad esempio *Azospirillum*, sono extracellulari ma in stretta relazione con la pianta ospite, per cui in questo caso si parla di ectosimbiosi. L'energia necessaria all'azotofissazione è ricavata dagli essudati radicali della pianta ospite. L'essudazione della radice è influenzata da diversi fattori: specie, razza ed ecotipo della pianta, temperatura, luce, nutrizione minerale e micronutrienti come il molibdeno (Mo), microflora del suolo, umidità, stato dell'apparato radicale; tali fattori regolano, pertanto, anche il rapporto associativo tra la pianta ospite ed i batteri azotofissatori. *Azospirillum* recentemente è stato utilizzato per incrementare la produttività delle colture soprattutto nei paesi tropicali attraverso il suo inoculo nel suolo e sulle radici di graminacee. L'inoculazione di tale batterio ha determinato, oltre che un aumento dell'azotofissazione, effetti favorevoli sulla crescita delle piante attraverso lo stimolo alla produzione di particolari ormoni vegetali come gibberelline, citochinine ed auxine.

Gli azotofissatori simbiotici che formano noduli radicali, come *Rhizobium*, sono in grado di fissare l'azoto solo quando si trovano in stretta relazione con la pianta ospite, dalla quale ricavano l'energia necessaria per tale processo. L'interazione tra le leguminose ed i rizobi è una delle più importanti in quanto le leguminose comprendono piante economicamente importanti, come la soia e l'erba medica, molto utilizzate nell'industria e nell'alimentazione degli animali domestici, oppure fagioli e piselli, di largo uso e fondamentali nell'alimentazione umana; infine la produzione di legumi da parte di molte industrie agricole è molto vantaggiosa sia da un punto di vista economico che ecologico poiché grazie alla presenza di batteri azotofissatori è possibile evitare l'uso di fertilizzanti chi-

mici azotati.

L'azotofissazione avviene solo all'interno di strutture specializzate formatesi in seguito all'interazione pianta-batterio e che prendono il nome di noduli.

I rizobi sono microrganismi aerobi e necessitano di ossigeno per produrre l'energia necessaria all'azotofissazione, ma la loro nitrogenasi è inattivata dalla presenza di ossigeno, per cui, in seguito all'interazione con la pianta ospite, viene prodotta una specifica proteina, chiamata leghemoglobina, capace di legare l'ossigeno reversibilmente in modo da mantenere i livelli di O_2 bassi e costanti all'interno del nodulo per permettere alla nitrogenasi di esplicare la sua funzione.

Caratteristiche generali di *Rhizobium*

Alla famiglia delle *Rhizobiaceae* appartengono i generi *Rhizobium*, *Mesorhizobium*, *Sinorhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azorhizobium*; sono tutti batteri gram-negativi, aerobi obbligati, bastoncellari e mobili, definiti genericamente rizobi. La caratteristica principale di tali organismi è quella di entrare in simbiosi con le leguminose. Allo stato di endosimbionti cellulari (batteroidi), essi sono capaci di ridurre l'azoto atmosferico (N_2) in ammoniaca (NH_3), necessaria alla sintesi di composti azotati biologicamente importanti questo processo è noto con il nome di fissazione dell'azoto. Poiché gli animali e la maggior parte delle piante non sono in grado di fissare l'azoto, i batteri-azoto fissatori rappresentano il punto di partenza di molte catene alimentari della biosfera. Il processo di fissazione naturale è ancora oggi fondamentale, anche se l'uso dei fertilizzanti di sintesi industriale sta contrastando l'opera dei microrganismi azoto fissatori.

Simbiosi di Rhizobium con le piante leguminose

Il *Rhizobium* sfugge alle condizioni di stress e di carenza nutrizionale colonizzando le piante bersaglio appartenenti alla famiglia delle leguminose.

Si è osservato che la bassa disponibilità di carbonio nel suolo e la assenza di partner simbiotici rallenta la crescita cellulare dei rizobi fino a ridurla a poche divisioni per anno. Non appena i nutrienti divengono nuovamente disponibili, o sono presenti piante simbiotiche, le cellule sono stimolate a ricominciare le divisioni cellulari e passare ad una fase di rapida crescita.

Il *Rhizobium* libero nel suolo non è in grado di effettuare la fissazione dell'azoto ma compie tale funzione solo in associazione con le leguminose. Il processo di simbiosi è inoltre specie-specifico; alcuni ceppi entrano in simbiosi con un numero ristretto di piante ospiti, ad esempio batteri isolati da radici di pisello non formano noduli nei lupini o nei fagioli e viceversa. La specificità di interazione tra batterio e pianta è mediata da recettori transmembrana con dominio chinasi serina/treonina, un esempio sono i geni *NFR1* e *NFR5* che mediano la percezione delle molecole segnali Nod.

Tra batterio e pianta si sviluppa una simbiosi mutualistica per cui è richiesta l'espressione simultanea di geni procariotici ed eucariotici. La pianta, durante la simbiosi, fornirà energia sotto forma di composti organici (carboidrati) ed i batteri sintetizzeranno NH_3 facilmente assimilabile dalla pianta.

E' stato calcolato che le piante leguminose ricevono il 70-80% dell'azoto di cui necessitano mediante la simbiosi. La manifestazione macroscopica di tale associazione è rappresentata dalla formazione di un nuovo organo sulle radici delle piante: il nodulo. L'ospite determina, inoltre, il modo di sviluppo, la forma e la frequenza dei noduli.

La formazione del nodulo non è un programma di sviluppo obbligato della pianta, infat-

ti il processo di nodulazione (e quindi la simbiosi con il batterio), avverrà solo in condizioni di carenza di azoto disponibile nel terreno; infatti, la presenza di fonti alternative di azoto inibisce il processo di nodulazione.

Si calcola che fino al 40% del fotosintato venga consumato per rompere il triplo legame della molecola di N_2 , quindi se è presente azoto la simbiosi è energeticamente sfavorita. L'interazione tra la pianta ospite ed il batterio è altamente specifica, tuttavia è possibile l'infezione da parte di *Rhizobium* su specie di leguminose non specifiche con conseguente formazione di noduli non attivi nel processo dell'azotofissazione.

Pertanto il primo stadio per permettere una corretta interazione pianta-batterio è il riconoscimento del partner giusto; questa fase è caratterizzata dalla produzione da parte della pianta di essudati radicali, che stimolano la crescita della microflora della rizosfera (porzione del suolo che circonda le radici), e particolari "proteine segnale", che attivano i geni della nodulazione in *Rhizobium*. Il corretto riconoscimento tra pianta e batterio è determinato dall'interazione tra macromolecole (molecole ad alto peso molecolare), denominate pectine, presenti sulla radice ed i polisaccaridi (carboidrati complessi formati da molte molecole di zuccheri semplici) presenti sulla superficie del batterio e che ne consentono, in modo irreversibile, il definitivo ancoraggio al pelo radicale, fenomeno chiamato di adesione.

In seguito avviene l'invasione del pelo radicale: particolari prodotti dei geni *nod*, geni che regolano tappe specifiche della nodulazione, secreti dal rizobio e denominati *fattori nod*, inducono il ripiegamento (arricciamento) del pelo radicale, con conseguente incapsulamento del batterio in una sacca della parete cellulare della pianta costituendo il tubo di infezione, e stimolano la divisione delle cellule radicali, portando alla formazione del nodulo. Anche questo è uno stadio critico ed altamente specifico, in quanto ogni specie di leguminose produce particolari sostanze chimiche che possono indurre l'attivazione dei geni *nod*, se il riconoscimento pianta-batterio è giusto, o l'inattivazione di tali geni, se il riconoscimento non è specifico. Il passo successivo è la penetrazione del batterio fino alla radice principale. In seguito, all'interno delle cellule radicali le cellule del rizobio si modificano moltiplicandosi molto rapidamente ed acquisendo forme irregolari che prendono il nome di batteroidi; contemporaneamente le cellule radicali continuano a dividersi fino a portare alla formazione del nodulo radicale maturo.

In letteratura i noduli vengono suddivisi in due categorie diverse sia per morfologia che per struttura: noduli di tipo indeterminato e di tipo determinato. I noduli indeterminati, come quelli generati sulle radici di pisello, vicia, erba medica, trifoglio, sono caratterizzati da un meristema apicale persistente che produce continuamente nuove cellule all'estremità distale, la forma del nodulo è allungata e tutti gli stadi di sviluppo sono rappresentati con un gradiente a partire dalla regione distale (meristema) fino alla base del nodulo (senescenza). Definire l'organogenesi di tali noduli e la loro citologia è importante, dato che uno degli obiettivi del lavoro di tesi è quello di osservare a livello ultrastrutturale i tubercoli radicali.

La prima risposta delle radici della pianta leguminosa in seguito al contatto con *Rhizobium* è la deformazione e l'arricciatura dei peli radicali. I batteri intrappolati nell'arricciatura inducono delle lesioni locali nella parete cellulare del pelo; la pianta reagisce depositando intorno alle lesioni materiale simile a quello della parete cellulare, sotto forma di un tubo chiamato canale d'infezione nel quale i batteri penetrano e proliferano. Nella formazione ed elongazione del canale di infezione giocano un ruolo importante i fattori Nod come descritto da Niwa nel 2001. Contemporaneamente all'allungamento del

canale d'infezione all'interno del pelo, le cellule più interne della corteccia della radice si dedifferenziano ed iniziano a dividersi per formare il primordio del nodulo.

Anche nella formazione del primordio nodulare hanno un ruolo fondamentale i fattori Nod. Pochi strati cellulari distali del primordio divengono piccoli e ricchi di citoplasma, formando così il meristema apicale dal quale si sviluppano i tessuti centrali del nodulo. Mentre le cellule meristematiche sono spinte verso l'esterno, il canale d'infezione penetra il primordio del nodulo, si ramifica ed inverte la direzione di crescita per andare incontro al meristema nodulare. Il rilascio dei batteri dai canali d'infezione si verifica per endocitosi solo in speciali cellule del tessuto centrale del nodulo in una zona immediatamente prossimale al meristema. I batteroidi, circondati da una membrana di origine vegetale chiamata peribatteroidale, sono rilasciati dai canali d'infezione fino ad occupare gran parte del citoplasma della cellula. I batteroidi giovani smettono di dividersi e si differenziano nella forma matura capace di fissare l'azoto atmosferico

Contemporaneamente all'infezione delle cellule della parte centrale del primordio tutt'intorno si formano i tessuti periferici: il parenchima con i canali vascolari, l'endoderma e la corteccia. Criteri citologici permettono di definire operativamente varie zone del tessuto centrale dei noduli maturi: la zona I (meristematica apicale) priva di batteri; la zona II (di invasione) nella quale i canali d'infezione infettano le nuove cellule in divisione; la zona III (zona simbiotica precoce) dove le cellule invase sono piene di batteroidi maturi che fissano azoto; la zona IV (zona simbiotica tardiva) che presenta cellule invase piene di batteroidi in senescenza.

L'interzona II-III, localizzata tra la zona d'invasione e quella simbiotica, è caratterizzata dalla deposizione di amido negli amiloplasti delle cellule invase e da eventi notevoli di modificazione dell'espressione genica. In queste zone è stata osservata l'espressione di specifiche noduline che confermano l'esistenza di un programma di espressione genica spazialmente definito.

La presenza di un meristema apicale persistente che aggiunge continuamente nuove cellule invase al tessuto centrale caratterizza i noduli di tipo indeterminato, nei quali quindi la crescita del nodulo ed il suo funzionamento avvengono simultaneamente.

Conseguentemente tutti gli stadi intermedi del differenziamento, sia della pianta che del batterio possono essere osservati in una singola sezione longitudinale del nodulo maturo, indipendentemente dal momento di inizio dell'infezione.

I noduli radicali dei legumi tropicali quali soia e fagiolo sono detti determinati; essi sono stati descritti come strutture globose formate da tessuti periferici e da un tessuto centrale dove tutte le cellule si sviluppano in modo sincrono. Questo modello prevede l'invasione simultanea di alcune cellule del primordio del nodulo che si dividono poche volte e si differenziano aumentando il loro volume. Quindi la crescita del nodulo determinato sarebbe dovuta principalmente ad espansione cellulare e solo in parte all'attività mitotica e non sono visibili zone di sviluppo del tessuto centrale analoghe a quelle dei noduli indeterminati. I vari stadi di differenziamento quindi possono essere studiati solo osservando noduli a tempi successivi dopo l'infezione. I noduli determinati, sono caratterizzati da un meristema non persistente.

La divisione delle cellule corticali si arresta precocemente durante lo sviluppo del nodulo, l'accrescimento è dovuto principalmente ad espansione cellulare e solamente in parte ad attività mitotica. Il nodulo ha una forma sferica in cui, la distinzione tra le diverse aree funzionali è molto meno evidente rispetto al nodulo indeterminato.

Il ciclo è continuo poiché, quando la pianta muore, il nodulo degenera liberando i batte-

ri nel suolo, i quali possono vivere liberi nel terreno finché non riconoscono un altro ospite ed iniziare, così, un nuovo processo di infezione.

L'azotofissazione avviene solo all'interno del nodulo, in seguito alla formazione del batteroide, dove è presente la nitrogenasi ed è regolata geneticamente ad opera dei geni *nif*. La regolazione dell'azotofissazione è molto complessa e dipende da svariati fattori:

- *disponibilità di nutrienti*

il batteroide è totalmente dipendente dalla pianta ospite per ricavare l'energia necessaria al processo di fissazione dell'azoto, che deriva da diversi composti organici che sono trasportati dalle cellule radicali all'interno del batteroide, dove vengono utilizzati come donatori di elettroni per la produzione di ATP;

percentuale di ossigeno: infatti se la concentrazione di O_2 è elevata viene bloccata la trascrizione dei geni *nif* e quindi la sintesi della nitrogenasi;

- *percentuale di ammoniacale*

in presenza di un'elevata concentrazione di NH_3 la fissazione dell'azoto è bloccata per evitare inutile dispendio di energia per produrre una sostanza già presente.

L'interazione *Rhizobium*-leguminose è vantaggiosa per entrambi i partner poiché il batterio viene a trovarsi in un ambiente fisicamente protetto e ricco di nutrienti (nodulo) e la pianta ospite usufruisce dell'azoto fissato per la sintesi di composti organici azotati, godendo di un vantaggio selettivo per l'acquisizione della capacità di crescere anche in terreni poveri di azoto e quindi poco adatti alla crescita di altre piante.

In condizioni ottimali la simbiosi *Rhizobium*-leguminose può produrre una quantità di azoto fissato molto elevata.

Le piante della famiglia *Fabaceae* largamente diffuse in natura, da un punto di vista agronomico rivestono un ruolo importante per l'arricchimento in azoto del suolo, infatti vengono utilizzate in successione a colture che impoveriscono il terreno, rappresentando il modo più economico ed ecologico per la produzione di proteine necessarie all'alimentazione umana ed animale.

Per più di cento anni la fissazione biologica dell'azoto (BNF = Biological Nitrogen Fixation) è stata eseguita estensivamente in pratica agricola ed ora è tornata in auge con l'enfasi internazionale sullo sviluppo ambientale sostenibile e sull'uso di risorse rinnovabili e con la constatazione che la fissazione biologica dell'azoto gioca un ruolo chiave nella "land remediation".

Infatti, come abbiamo detto in precedenza, l'uso di fertilizzanti azotati di sintesi ha provocato un esaurimento delle risorse nutritive del suolo e la depressione della microflora autoctona poiché, come ad esempio avviene nell'interazione rizobio-leguminosa, la pianta trova abbastanza azoto nel suolo da non necessitare né di spendere energia per formare il nodulo radicale, che costituisce la nicchia protettiva del batterio all'interno del quale avviene l'azotofissazione, né di produrre carboidrati per la nutrizione del batterio simbiote.

L'insieme di questi fattori e le problematiche legate all'inquinamento in seguito all'uso indiscriminato dei fertilizzanti azotati di sintesi ha incrementato la ricerca e lo studio di fonti alternative di azoto fissato, in particolare lo sviluppo di microrganismi azototrofi da utilizzare come "fertilizzanti batterici".

Figura 1

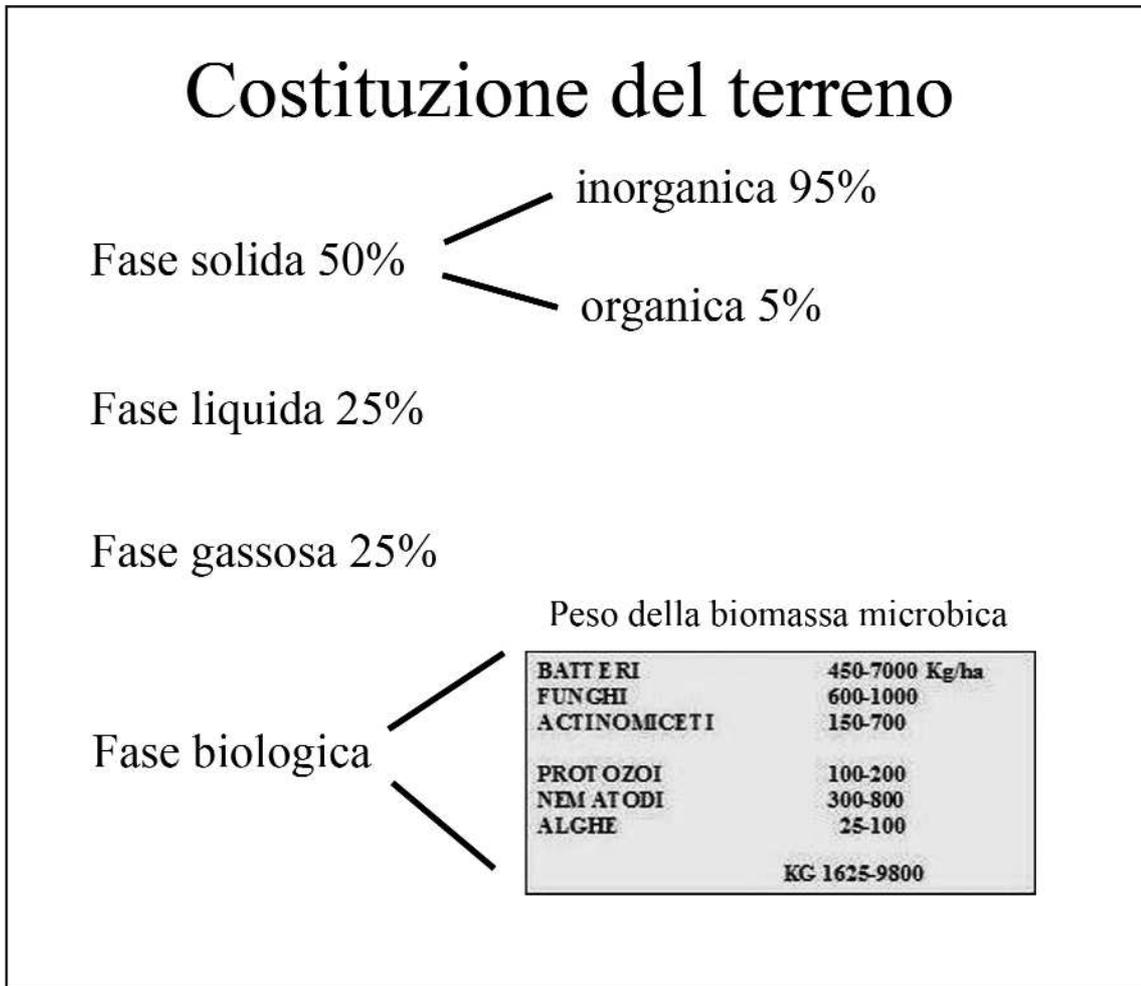
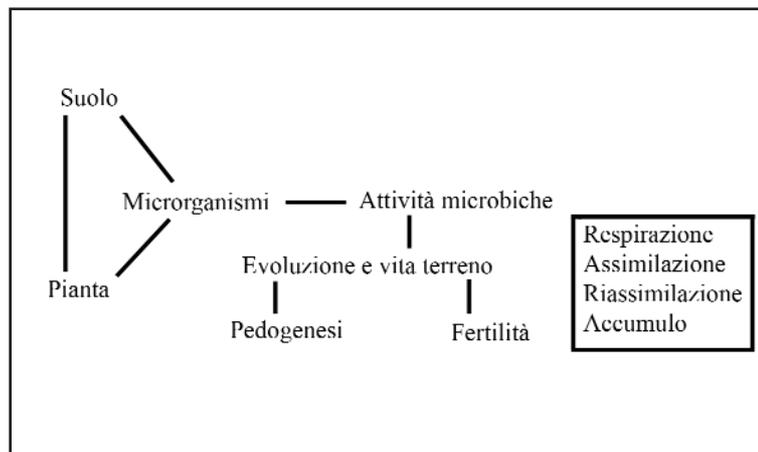


Figura 2



Giovanni Aliotta

IL CASTAGNO ED IL PAESAGGIO MEDITERRANEO



Nel corso della storia, i paesaggi mediterranei hanno subito continue modifiche legate allo sviluppo culturale, sociale ed economico dei suoi popoli, che hanno profondamente cambiato struttura e funzioni degli ecosistemi naturali. Se ci chiediamo che cos'è il Mediterraneo la risposta d'obbligo è quella del grande storico francese Fernand Braudel: "Mille cose insieme. Non un paesaggio, ma innumerevoli paesaggi. Non un mare, ma un susseguirsi di mari. Non una civiltà, ma una serie di civiltà accatastate le une sulle altre. Viaggiare nel Mediterraneo significa incontrare il mondo romano in Libano, la preistoria in Sardegna, le città greche in Sicilia, la presenza araba in Spagna, l'Islam turco nell'ex Jugoslavia. Significa sprofondare nell'abisso dei secoli, fino alle costruzioni megalitiche di Malta o alle piramidi d'Egitto.

Tutto questo perché il Mediterraneo è un crocevia antichissimo. Da millenni tutto vi confluisce, complicandone e arricchendone la storia: bestie da soma, vetture, merci, navi, idee, religioni, modi di vivere. E anche le colture. Le credete mediterranee. Ebbene, a eccezione dell'ulivo, della vite e del grano - autoctoni di precocissimo insediamento - sono quasi tutte nate lontane dal nostro mare. Il Mediterraneo si estende dal primo ulivo che si raggiunge arrivando dal Nord ai primi palmeti che si levano in prossimità del deserto. Per chi "scende" dal Settentrione, l'appuntamento con il primo ulivo è subito dopo il "blocco" di Donzère, sul Rodano. Il primo palmeto compatto sorge (non vi è altra parola) in Tunisia, a sud di Batna e di Timgad, dopo che si è varcato l'Atlante sahariano attraverso la porta d'oro di El Qantara. Appuntamenti del genere, però, che incantano e prendono il cuore, sono in serbo lungo tutto il perimetro del mare Interno. Qui ulivi e palme montano una guardia d'onore (Fernand Braudel, *Il Mediterraneo* 1987).

Una seconda domanda che dobbiamo porci è la seguente: il Mediterraneo ha importanza? Pur essendo stato culla di civiltà e centro del mondo per molti secoli, nel secolo scorso abbiamo assistito al declino della sua importanza universale, dovuto al dinamismo dello sviluppo dell'Atlantico e quindi del Pacifico. Tuttavia, nell'ultimo decennio è sorto un nuovo impulso, provocato da una serie di fattori: il consolidamento della Unione Europea e il suo ampliamento ai Paesi del Sud, l'accesso alla indipendenza dei Paesi del basso Mediterraneo e dell'Est del *Mare Nostrum*, la rapida crescita demografica, la spinta economica grazie alle sue risorse di petrolio e gas naturale, lo sviluppo senza precedenti del turismo sulle sue coste, e l'avvio di programmi e attività comuni.

Di recente, la politica ambientale dell'Unione Europea si è sviluppata attraverso iniziative tese a migliorare la qualità della vita nel nostro continente. L'ambiente è un bene e i cittadini dell'Unione Europea hanno il diritto di essere informati e consultati. Per proteggere questo patrimonio naturale comune è necessaria una cooperazione a livello europeo, nazionale e locale tra autorità pubbliche, imprese, organizzazioni non governative e cittadini nei loro rispettivi ruoli di lavoratori, manager, politici, consumatori, genitori e studenti.

I 25 Stati membri dell'Unione Europea si estendono dal circolo polare artico a nord fino alle calde acque del Mediterraneo a sud. Dalla costa atlantica flagellata dalle onde fino alle cime alpine, L'Europa comprende molti habitat naturali con una straordinaria diversità di flora e fauna, ma quasi dappertutto questa biodiversità è in pericolo.

La cattiva pianificazione, l'uso irrazionale del territorio e l'agricoltura intensiva hanno contribuito alla scomparsa di habitat naturali come le zone umide e prative dalle quali molte specie selvatiche dipendono per la loro sopravvivenza.

Temperatura e precipitazioni sono gli elementi climatici che esercitano una influenza dominante sulla vita e sulla distribuzione geografica delle piante della superficie terre-

stre. Così assistiamo per ogni zona climatica del pianeta ad una associazione vegetale che la caratterizza.

L'insieme di tutte le specie vegetali presenti in una zona climatica o in un determinato territorio costituisce la *Flora* di quel luogo. La Flora, oltre alle specie botaniche che spontaneamente prosperano su di un territorio, è costituita anche da specie naturalizzate nel corso dei secoli, provenienti da zone climatiche contigue e trasportate da eventi naturali o da animali, ma più frequentemente da parte dell'uomo che ha sostituito la presenza di piante spontanee con la coltivazione di specie ad utilità economica.

Le piante delle diverse specie costituenti la Flora di una zona o di un territorio, raramente crescono isolate, più comunemente esse ricoprono il suolo costituendo delle *Associazioni Vegetali*, denominate in modo generico Vegetazione, le quali possono essere costituite prevalentemente da piante della stessa specie oppure da piante di specie diverse dando luogo a particolari formazioni vegetali quali: boschi, foreste, savane, steppe, praterie, lande, selve e macchia mediterranea. Oltre queste formazioni spontanee, nelle zone terrestri più densamente popolate dall'uomo, fanno parte del paesaggio vegetale, territori coltivati, che hanno particolari denominazioni: orti, frutteti, vigneti, parchi e giardini.

Per esemplificare quanto detto, ovvero che suolo, clima e vegetazione si combinano a costruire i nostri paesaggi, prendiamo in esame i boschi di Castagno, tipici delle zone collinari e submontane (300-1000 m). Da tempi remoti, per l'opera assidua dell'uomo, il Castagneto ha occupato molto più spazio di quello che gli spettasse naturalmente, a spese dei Querceti in tutta l'area mediterranea. Pertanto, nei castagneti sono presenti esemplari sparsi di querce, quali: Cerro, Rovere e Roverella, ma più caratteristiche sono: la Felce aquilina, la Ginestra dei carbonai, la Festuca ovina e l'Erica. I Romani diffusero la coltivazione del Castagno sino alle Alpi e nell'Europa Centrale. Pianta a duplice attitudine, forestale e agraria, il Castagno viene tagliato periodicamente per la produzione legnosa, mentre per la produzione dei frutti viene coltivato in modo più diradato. Passiamo ora ad occuparci più da vicino della etnobotanica del castagno, importante non solo per l'aspetto alimentare, ma anche per la sua testimonianza culturale e scientifica.

La Cultura del Castagno. Originario dell'Asia, il Castagno giunse attraverso la Grecia nel nostro Paese, dove è stato per secoli una importante fonte di cibo e legno, specie per le popolazioni delle zone montane. Il suo nome scientifico *Castanea sativa* deriva da *Castanis*, una città dell'Asia Minore e dal latino *sativa* = coltivato. I Romani distinguevano già otto varietà di castagno (es. le *balaniti* tondeggianti e le *succhiole* piccole e nere) e facevano largo uso dei suoi frutti come testimonia Plinio: *sono buone da mangiare se tostate; vengono anche macinate e costituiscono una sorta di surrogato del pane.* Marziale, invece, alla fine del pranzo faceva servire ai suoi ospiti: *castagne a lento fuoco abbrustolite, provenienti dalla dotta Napoli.* Non è noto però se tra le varietà coltivate ci fosse la più pregiata che fornisce i marroni, ovvero ricci contenenti una sola castagna piuttosto grande e non due o tre più piccole.

Nel Medioevo, le castagne entrarono sempre più nel patrimonio alimentare del popolo, la vita di intere popolazioni, specialmente piemontesi, toscane ed abruzzesi era scandita dai ritmi dello sfruttamento dei castagneti. Per la raccolta delle castagne, praticata dai primi di ottobre fino al giorno di San Martino (quando si sposavano con il vino nuovo!) passavano in secondo piano screzi e dissapori ed invalse la tradizione di riunirsi nei castagneti per cuocervi le castagne, nella notte che precedeva la commemorazione dei

defunti. In Sicilia, presso le pendici dell'Etna, nel comune di Sant'Alfio, si trova una delle piante più antiche (si ritiene che abbia 3000 anni): il "Castagno dei cento cavalli", cosiddetto perché sotto la sua chioma trovò riparo da un temporale la regina Giovanna, moglie di Giovanni II d'Aragona (1397-1479), con tutto il suo seguito, costituito da più di cento cavalieri.

Le castagne per la loro popolarità hanno trovato spazio anche nei modi di dire. L'espressione "togliere le castagne dal fuoco" significa trarre d'impiccio qualcuno da una situazione difficile e imbarazzante (tutti sanno quanto scottino le castagne appena cotte). Un'altra locuzione è "essere presi in castagna" per dire "colti in errore", invero si diceva "cogliere in marrone" (marrone significa anche errore). Dal marrone alla castagna il passo è breve, e pian piano si è consolidata quest'ultima nel modo di dire. Una buona "castagna" è anche il tiro violento di un calciatore. Infine, i colori castano e marrone derivano rispettivamente dai due tipi di frutti del nostro albero.

La Coltura del Castagno. Albero a foglie dentate e decidue, il Castagno è diffuso nelle regioni temperate dell'emisfero settentrionale. In giugno sullo stesso albero compaiono sia le infiorescenze maschili, gialle e lunghe fino a 20 cm, fonte di polline e nettare per le api, che i fiori femminili riuniti da uno a tre in un involucre che, successivamente, formerà una cupola detta riccio. All'interno del riccio si può trovare un solo frutto, e in questo caso si parla di marrone, o 2-3 frutti più piccoli detti castagne. Il Castagno cresce bene nelle zone a clima temperato, umido, predilige i terreni acidi e fruttifica dopo circa 20 anni della messa a dimora.

La coltura del Castagno varia in rapporto alla tipologia del castagneto, che può essere da frutto oppure ceduo per ottenere legno. Un intervento da compiersi nei castagneti da frutto ogni quattro anni è la potatura, mirante ad eliminare i rami più vecchi, malati o mal distribuiti. Sulle superfici di taglio così ottenute, al fine di evitare l'ingresso di agenti patogeni è necessario applicare una miscela anticrittogamica composta da ossicloruro di rame e olio di lino cotto al 20%. Se le superfici di taglio sono ampie, dopo due giorni, quando la miscela applicata si è asciugata, è bene applicare un mastice cicatrizzante. Infine, è necessario il taglio delle erbe del sottobosco a luglio e settembre per agevolare la raccolta delle castagne. Per quanto concerne i castagneti cedui, l'esecuzione del taglio rasoterra va fatto ogni 12-15 anni, ciò consente la produzione di paleria e di legname da lavoro per tavoli, travature e doghe per botti. Il legno vale poco, invece, come combustibile perché brucia male e non produce calore intenso.

Il declino dei castagneti è stato determinato sia dalla diffusione di due malattie fungine, il mal d'inchiostro ed il cancro corticale, che dall'uso alimentare sempre più ridotto delle castagne. Fortunatamente, nella nostra Regione sono in corso progetti tesi al recupero ed alla valorizzazione dei castagneti sia sotto il profilo ecologico che economico, come quello dell'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura di Caserta finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, dal titolo "Innovazione per una Castanicoltura da frutto ecocompatibile". Tale progetto ha come obiettivo l'apporto di nuove conoscenze inerenti alcune tecniche colturali, che attualmente vengono praticate con criteri poco ecologici. In particolare, il sistema di pulitura del sottobosco usato è quello di tagliare l'erba infestante, rastrellare i vecchi ricci, per poi bruciare il tutto; tale pratica comporta un'elevata perdita di sostanza organica ed un incremento di anidride carbonica nell'atmosfera. Il programma di ricerca è articolato in tre azioni: una prevede la sostituzione della bruciatura con il compostaggio, utilizzando solo materiali reperibili nel castagneto.

Le altre due azioni previste dal progetto sono rivolte allo studio in laboratorio e all'utilizzo in pieno campo di sostanze di origine vegetale, contro gli attacchi dei principali parassiti del castagno. Tali studi sono condotti nei castagneti secolari situati nel Comune di Roccamonfina.

Nicola Pitone

IL CILIEGIO, UNA CULTURA STRATEGICA



Inquadramento botanico

Il Ciliegio, pianta lucivaga e termofila, è originario delle aree euroasiatiche (intorno al mar Caspio ed al mar Nero), ma nel corso dei secoli si è diffuso in buona parte dell'Europa. Sono stati trovati residui di semi di Ciliegio, in Germania ed in Svizzera in prossimità delle palafitte ed in vicinanza di alcuni laghi della Scandinavia, risalenti all'età mesolitica e neolitica. La coltura passò dalle aree di coltivazione originarie, alla Grecia e poi in Egitto al tempo della XXVI dinastia (VII VI a. C.).

Hanno trattato di tale coltura sia autori greci (Teofrasto ed Ateneo di Naucrati) e sia latini (Varrone, Properzio, Ovidio, Palladio. Plinio, attribuisce al generale Lucullo, l'introduzione della specie a Roma nel 71 a. C., da Cerasunte città del mar Nero ad ovest di Trapezunte). Durante gli Scavi di Pompei, in particolare nella *Casa del Frutteto* (primo cubicolo, Reg. I, INS. 9 N°5), sono stati ritrovati degli affreschi riproducenti piante con frutti di Ciliegio, (probabilmente della varietà Del Monte), a testimonianza che i Romani ben conoscevano tale pianta.

Il Ciliegio, è una specie arborea a triplice attitudine (da frutto, da legno ed ornamentale-paesaggistica), di terza grandezza con il tronco eretto, cilindrico e rami e branche robuste che danno luogo ad una corona ampia e di forma generalmente piramidale.

Le foglie, sono alterne con il picciolo glabro presentante due ghiandole rossastre. I fiori ermafroditi sono pedunculati; la corolla presenta petali di colore bianco e smarginati.

Il legno del ciliegio selvatico, è consistente, semiduro, lucido, elastico, tenace, di colore rosso-brunastro chiaro, ricco di tannino e resistente ai tarli; inoltre bene si adatta ad essere lavorato per la fabbricazione di sedie, poltrone, letti, strumenti musicali, mobili massicci, impiallacciati, liste per pavimenti e per lavori fini.

La cerasicoltura è presente in Italia, Francia, Germania ed in altri Stati d'Europa e degli Stati Uniti. In Italia la coltura è diffusa per oltre l'80% come Ciliegio dolce, la rimanente come Ciliegio acido. Le regioni ove è coltivato maggiormente sono la Campania, l'Emilia Romagna ed il Veneto.

L'albero appartiene alla famiglia delle *Rosaceae* ed al genere *Prunus*.

In tale ambito distinguiamo il:

1. CILIEGIO DOLCE, di MONTE o COMUNE (*Prunus avium*, Linneo; *Cerasus avium*, Moench)
2. CILIEGIO ACIDO (*Prunus cerasus*, L.; *Cerasus vulgaris*, Miller):
 - a) Ciliegio acido americano
 - b) Ciliegio acido visciolo
 - c) Ciliegio acido marasco
3. CILIEGIO da FIORE (*Prunus pseudocerasus*, L.), coltivato per scopi ornamentali

Il Ciliegio dolce, può raggiungere anche 20-25 metri di altezza, e presenta una buona longevità (intorno ai cento anni); il portamento è eretto e non presenta polloni alla base del tronco. La chioma tendenzialmente globosa, presenta rami su cui sono inserite foglie alterne pendule a lamina sottile. I fiori sono portati da dardi ed i petali rotondeggianti e smarginati, si presentano di colore bianco.

Il frutto è una drupa pendente, di forma varia (1 sferoidale, 2 sferoidale-cordiforme, 3 cordiforme, 4 cordiforme-depressa, 5 depressa, 6 sferoidale-depressa, 7 sferoidale-appiattita), con cavità peduncolare spesso profonda, con la polpa dolce di colore molto variabile (bianco, bianco-giallo, giallo, giallo-rosa, rosa, rosa-rosso, aranciato, rosso,

rosso-rosso scuro, rosso scuro, nerastro), di consistenza scarsa, media o elevata.

Il Ciliegio acido invece, raggiunge altezze massime intorno ai 5-6 metri e presenta chioma variabile da piramidale a tondeggianti. E' inoltre pianta pollonifera, proterante (emissione del fiore anticipata rispetto a quella della foglia) e produce frutti (drupe) cuoriformi.

Il Ciliegio di Santa Lucia o Magaleppo, si presenta di altezza modesta e produce drupe non eduli.

Classificazione pomologica

Il Ciliegio dolce si distingue in tre gruppi:

- *Selvatici*, la pianta è vigorosa ed il frutto piccolo, di colore e qualità variabile;
- *Tenerine* (o *Lustrine* o *Acquaiole*), con polpa poco consistente di colore rosso intenso, il succo può essere colorato oppure rosso pallido o incolore;
- *Duroni* (o *Duracine* o *Graffioni* o *Bigarreau*), con polpa soda e di colore variabile da rosso scuro (o molto scuro) a rosso chiaro o giallo-rosata.

Il Ciliegio acido invece si distingue in:

- *Amarene*, con la drupa depressa ai poli, con epicarpo di colore rosso e sapore poco acido; le foglie, sono spesso piegate a doccia;
- *Visciole*, con i frutti di colore rosso scuro e generalmente sferici, mentre i rami sono orizzontali o procombenti;
- *Marasche*, con frutti di colore rosso scuro intenso, di pezzatura poco elevata e molto acide.

Biologia florale di fruttificazione

La pianta di Ciliegio dolce presenta il fiore ermafrodito ed autoincompatibile a causa di una sterilità di tipo gametofitico. Attualmente, poche sono le cultivar autocompatibili.

Il fiore del Ciliegio acido, invece è generalmente autocompatibile e le drupe migliori, sono portate dai rami misti.

Si veda Tabella 1 alla fine del capitolo

Problematiche del ciliegio

La cerasicoltura negli ultimi anni, si è espansa notevolmente grazie agli apporti del mondo della ricerca, nel campo della genetica e dell'evoluzione operata dalla tecnica colturale, che hanno migliorato le caratteristiche quantitative (produzioni elevate e costanti), qualitative (pezzatura elevata, consistenza della polpa, resistenza allo spacco, alle malattie crittogamiche ai fitofagi) e nutrizionali della pianta e del frutto.

Purtroppo la coltura richiede elevati costi per la raccolta e particolari ed idonee tecniche agronomiche-colturali, essendo la pianta sensibile ai ristagni idrici del suolo e come il Pesco, alla stanchezza del terreno per la presenza di rizotossine.

Inoltre il dolce richiede per ciascuna cultivar, specifici impollinatori.

Attualmente le cultivar autocompatibili sono poche, tra queste si annoverano: Stella, Isabella, Enrica e Giulietta.

L'impollinazione del ciliegio dolce (essendo di norma autosterile) avviene grazie al contributo degli insetti impollinatori e pertanto questa è principalmente entomofila.

Sarebbe necessario stabilire per ciascuna cultivar di Ciliegio (ma non solo per tale fruttifero), degli standard qualitativi legati agli indispensabili disciplinari di produzione con definiti: codici dei colori dell'epicarpo, scala di durezza della polpa, specifici parametri qualitativi del frutto alla raccolta, elevate caratteristiche organolettiche ed io ritengo soprattutto, parametri nutrizionali specifici per ciascuna delle cultivar, nuovo clone o biotipo.

Propagazione e portinnesti

La propagazione del Ciliegio attualmente avviene principalmente per innesto al piede (10-15 centimetri sopra il colletto) o in testa (100-130 centimetri dal terreno).

I tipi di innesto più diffusi sono: a occhio dormiente, a triangolo (da eseguirsi nella prima metà di febbraio), a corona (da eseguire nella prima metà di marzo) ed a gemma vegetante.

I portinnesti utilizzati sono tra quelli da seme: Ciliegio dolce (molto diffuso), il Magaleppo (meno vigoroso del precedente e suscettibile ai ristagni idrici); il Ciliegio acido utilizzato per i terreni argillosi, è poco utilizzato a causa della scarsa affinità con il Ciliegio dolce e per l'emissione di polloni .

Tra i portinnesti clonali sono utilizzati tra gli altri, il Colt (*Prunus avium* x *Prunus pseudocerasus*), che presenta elevato numero di radici, e ricco in capillizio ed il Mazzard.

Sono in ogni modo allo studio da parte di Enti di Ricerca ed Università, altri portinnesti (ibridi interspecifici) che tra i vantaggi, permettono una più precoce messa a frutto della pianta e resistenza ad alcune fitopatie.

Potatura e forme di allevamento

La pianta necessita di pochi interventi cesori, indirizzati principalmente alla costituzione della forma di allevamento che nelle aree cerasicole sono: la forma naturale o libera, a vaso, a vaso ritardato, a palmetta, a bandiera, a siepe, a fuso, a fuso slanciato ed a siepone.

La potatura di produzione del Ciliegio (anche per contenere i già elevati costi di raccolta del frutto), si limita spesso alla tolettatura della parte aerea, con l'asportazione delle branche ormai esaurite, secche, ed all'eliminazione delle strutture portanti i mazzetti di maggio con più di 5 – 6 anni.

La potatura di norma si esegue annualmente.

Cultivar

Il patrimonio varietale del ciliegio dolce ed acido, una volta molto vasto e differenziato è costituito da cultivar di interesse generale, (*Adriana, Burlat, Moreau, Gruppo delle*

Durone, Ferrovia o Filovia, Vittoria, Stella, Amarene di Vignola, di Verona, Montmorency, ecc.) e locali (autoctone), ha visto a scapito della biodiversità ridursi sensibilmente in numero di cultivar e cloni a basso fabbisogno di input energetico.

In Campania sono coltivate molte cultivar di origine locale, sopravvissute allo screening naturale ed alla erosione genetica artificiale delle risorse fitogenetiche in situ.

Principali cultivar e cloni di Ciliegio coltivati nel napoletano.

SANT'ANTONIO -coltivata a Pollena Trocchia (NA), matura intorno al 6 giugno;

STOPPA -coltivata a Maddaloni (CE);

PALERMO o PALERMITANA -coltivata a Somma Vesuviana, matura intorno al 6 maggio;

DELLA RECCA (o REX o RECCA) -coltivata a Giugliano (NA);

DEL MONTE (o Monte o Ciliegia della montagna o Durona del monte) -pianta molto vigorosa a portamento assurgente. I frutti presentano la polpa croccante, succosa e poco aderente al seme;

PARROCCHIANA -coltivata a Somma Vesuviana, matura intorno al 2 giugno;

PENDE (o TENDE o TENTA DI SERINO)- coltivata ad Ariano Irpino (AV);

MAIATICA -coltivata a Somma Vesuviana, matura intorno al 23 maggio;

MAIATICA DI TAURASI -pianta di medio vigore, non sempre produttiva. Il frutto di calibro medio, presenta epicarpo di colore rosso, polpa succosa, biancastra e tenera. Matura intorno al 5 giugno;

CUPPELLARI -coltivata a Cervino, Avellino;

IMBRIANI -coltivata ad Avellino;

DEL RUOCCO -coltivata a Somma Vesuviana;

MULEGNANA -coltivata sporadicamente nel napoletano;

LIMONE -coltivata a Benevento;

AMARASCA -coltivata a Somma Vesuviana, matura intorno al 25 maggio;

CILIEGIA DI CHIAIANO -coltivata nell'areale di Chiaiano. E' una cultivar meritevole di diffusione. La pianta di vigore medio, presenta una media produttività con una disposizione uniforme dei frutti.

Le foglie di medie dimensioni, sono di forma ellittico-allargata e con margine seghettato.

Il frutto di pezzatura media (5,6 g) morfometricamente sferoidale, presenta la base depressa e la cicatrice stilare infossata. L'epicarpo è di colore rosso intenso, vinoso e con rara fuoriuscita del succo; con polpa medio grossolana, di consistenza medio-elevata, ricca in succo dal colore rosso.

Il nocciolo è aderente, di medie dimensioni (0,31 ml) è di forma tendenzialmente sferoidale, con creste rilevate. Presenta una buona resistenza alle manipolazioni ed alla raccolta manuale, anche per il facile distacco del peduncolo dal mazzetto di maggio, che per una buona produzione deve avere non più di 5-6 anni;

STEFANELLA -coltivata nel napoletano;

SANGUE DI BUE (o CERVINETTA o CERVINO) -coltivata a Somma Vesuviana, matura intorno al 25 maggio;

GIULIO O' SALICE -coltivata a Marano (NA);

PAGLIARELLA -coltivata nell'areale di Somma Vesuviana;

BIANCOLELLA -coltivata a Somma Vesuviana, matura intorno al 25 maggio,

LATTACCI -coltivata nel napoletano;
TAMBURELLO -coltivata nel napoletano;
FORGIONE -coltivata a Maddaloni (CE), matura intorno al 20 maggio;
CORVINA –coltivata in collina nell’isola di Ischia;
CANNAMELE -coltivata nel napoletano;
MALIZIA o MILIZIA -coltivata nell’area vesuviana e principalmente a Somma Vesuviana. La pianta presenta un vigore elevato, il frutto di colore rosso intenso, di dimensioni elevate (10,3 g), presenta un peduncolo medio e spesso; resiste poco alle manipolazioni;
SANFELICE- coltivata in Campania;
DONNA LUISA- coltivata in Campania ed in via di totale estinzione;
POLI -coltivata a Bellavista –Portici cultivar duracina in pericolo di estinzione, non molto produttiva e dai frutti carnosì, grossi, di forma sferoidale, resiste bene alle manipolazioni ed alla raccolta manuale;
CERVINO -pianta di medio vigore e mediamente produttiva. Frutto di pezzatura media di colore rosso scuro, con polpa nera e succosa. Matura intorno al 27 maggio;
IMPERIALE - coltivata nell’agro nocerno-sarnese; pianta di medio vigore, mediamente produttiva. Frutto di colore rosso. Matura intorno al 15 giugno;
GIULIA – coltivata nell’agro nocerino-sarnese; pianta di elevato vigore molto produttiva; frutto di pezzatura medio-piccola e resistente alle manipolazioni. Matura nella prima decade di maggio;
Clone *NAPOLI 3* - Individuato in provincia di Napoli, presenta il frutto di dimensioni medio-grosso (5,9 g) di forma sferoidale, buccia di colore rosso e punteggiato. Interessante per la trasformazione in confetture;
Clone *NAPOLI 6* – individuato in provincia di Napoli, presenta il frutto medio-grosso (g 5,6), di forma sferoidale depresso, di colore rosso-punteggiato e di facile raccolta manuale.
Clone *CHIAIANO P.N. /47* - individuato dallo scrivente, nell’areale di Chiaiano. Presenta l’albero di vigore medio-elevato, portamento assurgente, produttivo. Il frutto di calibro medio (5,4 g), sferoidale con epicarpo (sottile) di colore rosso tendente allo scuro e polpa di colore rosso scuro, di buona succosità e con il nocciolo parzialmente aderente. Il peduncolo, si presenta di dimensioni medie (43,8 mm) sottile e leggermente curvo. Clone interessante per la facile raccolta manuale e per la buona resistenza alle manipolazioni. Deve comunque essere sottoposto ad ulteriori ricerche.

Concimazione

Il Ciliegio analogamente ad altre piante arboree da frutto, è particolarmente esigente in elementi nutritivi.

Previe analisi cadenzate del suolo e tenendo presente l’età della pianta, la circonferenza del tronco, il portinnesto, l’attività vegeto-produttiva pregressa, la diagnostica fogliare ed altri parametri, necessita indicativamente di 80-100 Kg/ha di azoto, 40-60 Kg/ha di anidride fosforica e 90-110 Kg/ha di potassio.

Irrigazione

La coltura richiede in aggiunta alle precipitazioni, normali quantità di acqua, da somministrare al momento opportuno, in giuste dosi e con un sistema di irrigazione che non arrechi danno al delicato apparato radicale ed ai frutti.

In particolare, bisogna procedere con attenzione quando si effettuano irrigazioni estive alla chioma delle piante, al fine di evitare nei frutti lo “spacco”.

Tale alterazione, è conseguente ad un'eccessiva idratazione dei tessuti del parenchima, alla quale non corrisponde una sufficiente estensione di quelli epidermici, che risultano maggiormente sclerotizzati. Le screpolature dell'epicarpo sono anche determinate da eccessiva umidità ambientale o da piogge violente, verificatesi durante il periodo che va dall'invasatura alla maturazione. Tale alterazione, è determinata per l'eccessivo assorbimento di acqua da parte del frutto.

Di particolare importanza, è l'apporto idrico durante le ultime tre settimane che precedono la raccolta delle drupe.

Ovviamente, bisogna irrigare l'impianto anche dopo la completa raccolta, al fine di facilitare lo svolgimento delle normali funzioni fisiologiche della pianta.

Raccolta

L'epoca in cui normalmente avviene la raccolta, è variabile in funzione dell'areale, dell'esposizione, della natura del terreno, dell'altitudine, della cultivar e della destinazione del prodotto.

Normalmente tale delicata ed importante fase avviene indicativamente, dalla prima decade di maggio alla metà di luglio. Inoltre, essendo i frutti non climaterici, bisogna raccogliergli sempre al momento più opportuno per ottimizzare tra l'altro l'evoluzione biochimica della polpa, il contenuto in aromi, in fruttosio e glucosio e la colorazione tipica dell'epicarpo, al fine di elevare la qualità, la pezzatura e le qualità nutraceutiche della drupa. Tale delicata operazione, avviene principalmente a mano, raccogliendo il frutto con tutto il peduncolo, senza staccare e danneggiare la produzione fruttifera della pianta.

In particolari areali, si può ricorrere ad agevolatrici o a macchine posiziatrici semoventi monoposto. La difficoltosa e lenta fase di raccolta manuale, purtroppo è quella che contribuisce in massima parte ad elevare i costi della coltura.

A causa della particolare forma di allevamento, dell'altezza delle piante ed il calibro spesso non elevato delle drupe, l'operazione di raccolta comporta una bassa resa oraria; questa indicativamente si aggira intorno agli 8-12 Kg/h.

Il Ciliegio (dolce ed acido), grazie al rinnovamento delle tecniche colturali ed all'impiego di cultivar superiori accanto a quelle tradizionali, rappresenta una coltura “estremamente strategica”, non solo per il mondo agricolo, ma anche per le popolazioni della montagna e per l'intero settore turistico italiano e campano in particolare.

Le aree protette, le Oasi naturalistiche, i Parchi e Campi di Collezione, invece con la conservazione *in situ* della biodiversità autoctona cerasicola, possono svolgere un ruolo di primaria importanza nei confronti dell'intera Comunità, contribuendo in modo concreto anche alla salvaguardia, al mantenimento ed alla prevenzione da disastri della montagna e della collina ed al miglioramento dell'habitat agrobioclimatico non solo del Parco o dell'area protetta, ma anche delle aree cittadine intensamente urbanizzate.

Ovviamente di particolare importanza per la coltura, è la diffusione di marchi commerciali e di indicazione geografica protetta (I.G.P.).

Valore alimentare

Sia le piante da frutto tradizionali che le specie minori, sono da considerare fonti primarie di principi *nutraceutici* (termine coniato nel 1989 dalla *Foundation for Innovation in Medicine* con la fusione delle parole: nutrizionale e farmaceutico) e componenti bioattivi suscettibili sempre di ulteriori miglioramenti.

La composizione media del ciliegio di seguito riportata è importante per meglio definire e porre l'accento sul frutto, che oltre a rivestire interesse per il cerasicoltore, è indispensabile per ottimizzare l'apporto positivo e nutrizionale .

La maggior parte dei recenti studi scientifici concordano sempre più sulla correlazione positiva tra *consumo di frutta e dieta variata*, riducendo così l'incidenza di numerose patologie: tumorali, cardiovascolari e dell'obesità di primo, secondo e terzo grado.

Altro effetto preventivo del consumo di frutta fresca sull'uomo, è quello di apportare bassi o nulli contenuti in grassi ed elevate dosi vitaminiche che incrementano le attività biologiche, contribuendo a ridurre e migliorare il metabolismo del colesterolo, del glucosio, degli ormoni e della pressione.

Composizione chimica e valore energetico di frutti freschi di ciliegio (per 100 grammi di parte edibile).

PARTE EDIBILE (%) 82;
ACQUA (g) 84,8
pH (a 18°C) 3.74;
PROTEINE (g) 0,7-0,8
LIPIDI (g) 0,1;
AMIDO (g) 0;
CARBOIDRATI (g) 9.2;
ZUCCHERI SOLUBILI (g) 9,2;
FIBRA TOTALE (g) 1.3;
ENERGIA (kcal) 39;
SODIO (mg) 3;
POTASSIO (mg) 116-247;
FERRO (mg) 0,6;
CALCIO (mg) 23;
FOSFORO (mg) 21;
RIBOFLAVINA (mg) 05;
NIACINA (mg) 0,65;VITAMINA "A" (mg 23);
VITAMINA "C" (mg) 13.

Conclusioni

Negli ultimi anni, la cerasicoltura ha ripreso vigore ed importanza grazie tra l'altro a rinnovate e moderne tecniche arboree (potature razionali, sestri d'impianto, portinnesti mirati e diversi dal tradizionale franco, adeguate tecniche di raccolta e post-raccolta, miglio-

ramento qualitativo del frutto), di diffusione di precisi marchi commerciali e di origine, che contribuiscono già da soli, ad incrementare i consumi ed a tutelare le eccellenze.

Le strategie migliorative della coltura, dovranno prevedere sempre più piante ad *habitus* ridotto, elevata pezzatura della drupa, consistenza buona della polpa, resistenza alle manipolazioni della ciliegia, ampliamento del calendario di raccolta, ricercando in futuro le cultivar a maturazione tardiva o molto tardive, resistenti allo spacco, ai patogeni di origine diversa ad alle avversità agrobioclimatiche.

Proprio da tale ultima osservazione, ritengo di particolare importanza salvaguardare la biodiversità autoctona procedendo ad individuare, selezionare, valorizzare e proteggere, il patrimonio cerasicolo locale già esistente (*Ciliegia di Chiaiano*, clone *Chiaiano/P.N. 47*, ed altre cultivar), che certamente è potenzialmente strategico, per un doveroso miglioramento colturale e culturale della regione Campania e per altre realtà cerasicole nazionali, ove i diversi *Prunus* vegetano e producono incremento di reddito, occupazione e cultura.

Tabella 1 - Classificazione dei frutti di Ciliegio acido e dolce, in funzione del calibro

PEZZATURA (g)	CILIEGIO DOLCE	CILIEGIO ACIDO
<i>PICCOLA</i>	<4,0	<4,0
<i>MEDIO-PICCOLA</i>	4,0-5,7	4,0-4,7
<i>MEDIA</i>	5,8-7,5	4,8-5,4
<i>MEDIO-GRANDE</i>	7,6-9,3	5,5-6,1
<i>GRANDE</i>	>9,3	>6,1

Antonella Monaco

LE VIGNE



Premessa

La presenza di zone coltivate in un tessuto urbano è in sé un evento raro, oggi limitato a piccole cittadine, che non hanno del tutto perso la connotazione agricola, o alle periferie delle grandi città.

Napoli, come per molti altri aspetti, rappresenta un'eccezione a questa condizione per la presenza, nell'ambito cittadino, di zone ancora oggi coltivate ad orti e frutteti che hanno una storia ed un destino molto interessanti, legati all'orografia particolarissima del territorio ed alle vicende storiche della città.

Così il tessuto urbano diventa una "nicchia" di accoglienza di specie vegetali, altrimenti scomparse dall'ambiente agricolo propriamente detto, sotto la spinta del miglioramento varietale e dell'industrializzazione dell'agricoltura.

E' proprio in queste "nicchie ecologiche" che va ricercata la possibilità di recuperare un patrimonio vegetale estremamente vario, perfettamente inserito nell'ambiente o addirittura scomparso dalle aree rurali tradizionali. Come le città stanno diventando rifugio per specie di uccelli ed animali provenienti da altri "habitat", così anche le piante trovano, negli orti e nei frutteti urbani, una forma di protezione dall'erosione genetica e dall'estinzione.

Il territorio

La città di Napoli si estende su un'area pianeggiante circondata da colline a nord ovest e dal Vesuvio ad est, costituita da terreni di origine tufaceo-vulcanica, e ciò, come vedremo, sarà di fondamentale importanza per la sopravvivenza delle specie da frutto nella struttura urbana.

La naturale conseguenza di un siffatto paesaggio geografico è stata l'intensa urbanizzazione della pianura e della sommità delle colline, con la riduzione drastica, nel corso dei secoli, delle zone verdi e coltivate, ormai limitate a quella parte di territorio urbano non edificabile: i valloni profondi ed i fianchi delle colline, dove sopravvivono realtà agricole impensabili.

Il confronto tra una carta dei suoli della Provincia di Napoli ed una carta della vegetazione e dell'uso del suolo del territorio del Comune di Napoli ci consente di capire gli stretti legami che, nell'ambito della città, si sono stabiliti tra ambiente, piante e uomini.

Dalla prima risulta subito evidente l'estrema diversificazione dei suoli di tutto il territorio provinciale, che cambiano composizione e struttura anche a brevissime distanze. Infatti, i due nuclei geologici, quello dei campi Flegrei e quello del Monte Somma-Vesuvio, sebbene entrambi di natura vulcanica, hanno avuto origine diversa ed hanno quindi prodotto suoli differenti, accomunati tuttavia dal tipo di specie coltivate che possono ospitare: ciliegi, albicocchi, susini, vite, tutte specie che consentono una coltivazione "in asciutto", poiché resistono piuttosto bene allo stress idrico che normalmente caratterizza i suoli vulcanici dalla struttura incoerente e sabbiosa, poco dotati di sostanza organica ma ricchi di elementi minerali.

Dalla carta della vegetazione si comprende come si siano distribuite le aree coltivate, in base all'orografia del territorio, pianeggiante o collinare, e all'esposizione. Si nota infatti che la superficie destinata ad arboreti misti e vigneti predomina estesamente soprattutto nell'area a nord ovest della città, sulle pendici delle colline e dei crateri vulcanici della

zona flegrea, ed in misura minore nei quartieri a nord-est del Comune (Miano, Secondigliano, Capodichino).

Così la pianura esposta a nord o nord-est e compresa tra la collina di Capodimonte ed i comuni di Mugnano e Marano, è occupata soprattutto da “orti arborati ad elevata complessità strutturale con piante da frutto di alto fusto (ciliegi e noci nel primo strato, con secondo strato di albicocco, pesco, loto, nespolo e fico ed eventuali presenze di ortive stagionali”.

La vegetazione, piuttosto omogenea in questa area, si differenzia nettamente in corrispondenza del Vallone di San Rocco dove accanto a zone naturali si ritrovano ampie aree coltivate. Proseguendo verso ovest, si lascia la pianura ed inizia l'area collinare dei crateri le cui pendici sono occupate da castagneti o boschi di roverella e leccio se esposte a nord, e da vigneti e frutteti se esposte a sud o sud-est. In questo ambito, la vegetazione sia spontanea che coltivata raggiunge un elevato grado di biodiversità: accanto agli estesi boschi di castagno e roverella del lato nord della selva di Chiaiano e della collina dei Camaldoli, sono presenti ampie zone di ricolonizzazione, di arboreti specializzati di ciliegio, pesco e susino, vigneti promiscui.

Nell'ambito urbano si possono individuare quindi diversi “bacini” vegetazionali interessanti che, o per la loro localizzazione (pendici particolarmente scoscese o profondi dirupi) o perché vincolati da un punto di vista architettonico, come la vigna della collina di San Martino, sono rimasti quasi integri non solo da un punto di vista squisitamente agricolo ma anche culturale poiché gli abitanti di questi piccoli nuclei rurali, conservando anche usi e tradizioni contadine locali, sono diventati testimoni e custodi di un patrimonio che rischia ogni giorno di essere depauperato e degradato.

Se il suolo ed il clima influenzano la vegetazione spontanea, l'uomo determina il volto della campagna. In molte delle aree rurali urbane sopravvivono infatti soprattutto orti arborati o frutteti e vigneti promiscui, e tra le piante da frutto vengono seminati ortaggi di ogni tipo e legumi.

Il motivo di un tal modo di coltivare risiede sostanzialmente nelle vicende storiche della città, nella sua evoluzione demografica e sociale. In particolare, la pressione demografica che a Napoli non ha mai conosciuto flessioni da diversi secoli a questa parte ha reso preziosissima la ridotta superficie coltivabile che doveva, perciò, ospitare tutte le specie alimentari necessarie alle famiglie contadine.

Per questo motivo tra i ciliegi, susini e albicocchi, che costituivano la principale coltura da reddito perché la frutta veniva venduta sul vicino mercato cittadino, venivano piantate delle viti i cui tralci correvano per metri da un albero all'altro e al di sotto di essi si coltivavano pomodori, patate, legumi, ortaggi.

Le vigne urbane

Piccoli vigneti familiari si ritrovano in tutto il territorio comunale ma la maggiore estensione delle vigne si ritrova soprattutto sulle pendici delle colline di Capodimonte, Vomero, San Martino, Camaldoli, Posillipo, e nella zona a nord di Napoli, Chiaiano, Marano, Pianura, tutti quartieri confinanti con i Campi Flegrei e Pozzuoli, antichi luoghi di origine e coltivazione della vite, che rappresentano un efficace esempio di viticoltura urbanizzata; basta percorrere poche decine di metri dal centro di questi quartieri per ritrovarsi proiettati indietro nel tempo e scoprire piccole oasi di vigna allevata su pali alti.

La vicinanza dei castagneti, per l'approvvigionamento di pali molto alti, e la necessità di coltivare altre specie contemporaneamente, spiegano anche perché, in queste zone, si sia diffuso un tale sistema di allevamento dei vitigni ugualmente presente nelle zone pianeggianti interne della Campania.

Piante secolari testimoniano la presenza in coltura della vite, anche per l'abitudine di moltiplicarne i ceppi per propaggine, consuetudine mai abbandonata durante l'attacco di fillossera che, tra la fine dell'800 e l'inizio del '900, distrusse interi vigneti campani, e che non attecchì negli inospitali suoli vulcanici. Questo carattere pedologico ha impedito sia la diffusione di vitigni stranieri che l'utilizzo di portainnesti americani resistenti alla fillossera e queste piccole aree vitate costituiscono oggi un serbatoio ricchissimo e molto poco esplorato delle varietà presenti attualmente in città.

Oltre alle ben note e pregiate varietà napoletane come la Falanghina ed il Piediroso, altre varietà, ancora coltivate in questa zona, dai buffi nomi come "Piscia di quaglia", "Pernice", "Moscadella", "Moscadellone", "Catalanesca", "Tintiglia", "Marsigliese", "Uva Rosa", "Tostola", "Palommella", sono descritte da Vincenzo Semmola in una pubblicazione del 1848 e sopravvivono incredibilmente in questi quartieri, mantenendone inalterati i caratteri morfologici e l'etimologia. Spesso i vitigni coltivati erano a duplice attitudine: da mensa e da vino.

Le uve da mensa, come la Catalanesca, la Moscadella, la Moscadellona., la Tostola, l'Uva Rosa, la Cornicella rappresentavano una notevole fonte di reddito come frutta venduta al mercato di Napoli e quando la produzione eccedeva il fabbisogno familiare l'uva veniva in parte vinificata, ma il vino che se ne traeva non era di qualità eccelsa sia perché le uve venivano raccolte tutte insieme, indipendentemente dalla maturazione, sia perché le uve da mensa non hanno grande acidità e colore, tanto che il vino che si produceva nella zona, molto leggero e di scarsa conservabilità, veniva detto "Marano" da Guglielmo Gasparrini nel 1844.

Per correggere questi difetti del vino, si cominciò a ricorrere alle uve "tintorie", come la "Francese" e la "Marsigliese", entrambi ibridi americani dagli acini piccoli e coloratissimi e utilizzati in limitata percentuale per "dare colore", al vino, diffusi in tutta l'area flegrea fino a Marano e Chiaiano. Proprio a Chiaiano, fino a qualche anno fa, la c.d. piazzetta del Tirone era coperta dalla chioma di un ceppo ultradecennale di Marsigliese.

Le tradizioni viticole

I vini campani hanno conosciuto alterne vicende di gloria e di oblio. Così, dopo una fase romana di grande splendore, i vini prodotti nella regione vivono secoli di nebbia. Ma a partire dal 1400, con i mercati spagnoli, il vino di Napoli assumerà un ruolo fondamentale nel commercio marittimo della città.

Nei primi decenni del XV secolo, infatti, il vino occupa il primo posto tra i beni importati dalla Spagna: vino rosso di Calabria, vino rosso e bianco di Napoli, vino *greco* di Napoli. Si verificò un'importante distinzione tra generico *vino di Napoli* e *vino greco* che addirittura è il più caro (160 soldi la botte) tra tutti i vini venduti a Barcellona, proprio perché prodotto con tecniche particolari ed in quantità necessariamente ridotte, seguito dal vino calabrese (106 soldi la botte) e solo 80 soldi la botte il vino francese (Del Treppo, 1967). Appartengono a questo periodo anche le citazioni dotte di Andrea Bacci, Giovan Battista della Porta, Sante Lancerio sui vini campani: *Greco di Somma*,

Mangiaguerra, Aglianico, Asprinio.

Per il *Greco* viene stilata una speciale classifica da Andrea Bacci (Marescalchi e Dalmaso, 1937) che ne segnala ben cinque tipi, di cui alcuni eccellenti (*Greco di Somma*, di *Posillipo* e di *Ischia*) e altri scadenti (di *Torre del Greco* e di *Nola*) e differenzia così i vini della costa da quelli delle aree più interne a nord di Napoli. Il commercio di vino *greco* proseguirà per tutto il 1600, ma la sua produzione si sposterà verso l'interno, poiché la superficie coltivabile della città cominciava a ridursi per essere destinata all'urbanizzazione e la manodopera contadina veniva assorbita dall'attività edile.

Venendo a mancare il commercio di un vino molto ricercato e particolare, come il *greco*, ottenuto da poche e selezionate varietà di uva e destinato a consumatori molto esigenti, le vigne persero la specializzazione varietale e divennero una congerie di vitigni diversi tanto che Giuseppe Frojo, nel 1878, ne elencava quasi un centinaio sia a bacca bianca che nera.

Le ragioni di tale eterogeneità erano molteplici: avere numerose varietà, che bene o male fruttificavano e maturavano, proteggeva i contadini dalla aleatorietà della stagione agraria; le uve da tavola di lunga conservazione, come la *Catalanesca*, offrivano un'ulteriore risorsa alimentare; l'arretratezza culturale impediva forme di allevamento delle piante e pratiche agronomiche adeguate che migliorassero la produzione; la mancanza di un mercato di intenditori, che a loro volta selezionano i vini e le uve, limitava la selezione dei vitigni coltivati.

Le vigne di Napoli sono quindi sparite dal panorama enologico regionale, dove altre zone viticole sono salite alla ribalta della produzione di vini di qualità, ma sono diventate un patrimonio di ricchezza varietale e di diversità genetica che non ha paragoni, non solo rispetto al resto d'Italia, ma anche nell'ambito regionale.

Riferimenti bibliografici

- Di Gennaro, A., Terribile, F., 1999, I suoli della provincia di Napoli. (a cura di). Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Napoli.
- Del Treppo, M., 1967, I mercanti catalani e l'espansione della corona d'Aragona nel secolo XV. Libreria Scientifica Editrice. Napoli.
- Froio, G., 1878, Elenco dei vitigni della Provincia di Napoli. Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio - Bullettino Ampelografico- Fasc. IX.
- Manzo, M., Monaco, A., 2001, La risorsa genetica della vite in Campania. Regione Campania. Settore sperimentazione, Informazione, Ricerca e Consulenza in Agricoltura. Napoli
- Marescalchi, A., Dalmaso, G., 1937, Storia della vite e del vino. Milano.
- Gasparrini G., 1844, Osservazioni su le viti e le vigne dei dintorni di Napoli - Annali Civili del Regno di Napoli - Fasc. LXIX - Maggio e Giugno.
- Semmola V., 1848, Delle varietà di vitigni del Vesuvio e del Somma. Tipografia del Real Albergo dei Poveri - Napoli.
- Servizio Pianificazione Urbanistica del Comune di Napoli, Istituto di Botanica generale e sistematica -Università degli Studi di Napoli Federico II, 1997. Carta della vegetazione e dell'uso del suolo del Comune di Napoli. A cura di Stefano Mazzoleni, Massimo Ricciardi, Antonio di Gennaro, Riccardo Motti.

Giovanni Aliotta

**LA STORIA NATURALE DEL MELO (*MALUS PUMILA* MILL.)
IN EUROPA E LE RADICI CULTURALI DELL'ANNURCA**



Introduzione

Gli antichi testi di medicina e storia naturale rappresentano una importante e trascurata fonte di informazioni, sui metodi utilizzati dai nostri antenati, per selezionare e manipolare le piante alimentari e medicinali (1). E' pur vero che l'identificazione delle piante citate nei testi greci e latini è da sempre un campo di studio quanto mai problematico, per la mancanza di descrizioni botaniche accurate e dell'iconografia. Sebbene i lavori di Teofrasto e Dioscoride costituiscano un valido punto di riferimento delle conoscenze botaniche nel mondo classico ed abbiano reso possibile la compilazione di molti fitonimi classici, diverse difficoltà permangono. Ad esempio, quale fiducia possiamo riporre sul fatto che lo stesso nome usato per una pianta da Ippocrate nel V secolo a.C. e da Plinio il Vecchio nel I secolo d.C., indichino la stessa specie botanica? Per tale conferma è necessaria una dettagliata analisi filologico-botanica, caso per caso (2,3).

E' in questa ottica che abbiamo riesaminato l'etnobotanica del melo (*Malus pumila* Miller), uno dei più importanti alberi coltivati nelle regioni fredde e temperate dell'Europa. Lo scopo dello studio è quello di considerare i nomi e gli usi del melo e delle sue varietà, nelle opere antiche, tentando di rintracciare le origini della mela annurca campana.

Le mele nel mondo classico

Le prove archeologiche testimoniano che le mele erano raccolte nei boschi ed apprezzate per le loro proprietà alimentari e medicinali sin dal terzo millennio a.C., molto tempo prima che avvenisse la loro coltivazione. Data l'elevata variabilità genetica del melo riprodotto da seme, la sua domesticazione fu resa possibile dopo l'introduzione della tecnica dell'innesto in Europa, durante il periodo classico (4). Le prime citazioni del melo si riferiscono ai miti dei poemi epici di Omero, ambientati intorno al XX secolo a.C. Successivamente le mele furono menzionate in tutte le opere di medicina e storia naturale scritte da personaggi famosi come Ippocrate, Teofrasto, Catone, Varrone, Columella, Dioscoride, e Plinio il Vecchio (5). Per ciascuna di queste opere si riportano le citazioni riguardanti l'albero e i suoi frutti.

Odissea (6)

Sebbene la figura di Omero sia avvolta dalla leggenda, la tradizione gli ha assegnato la paternità dell'Iliade e dell'Odissea, le due opere con cui si inaugura la letteratura greca. Il melo è citato più volte nei ventiquattro canti dell'Odissea.

Odisseo nell'orto di Alcino (Libro VII, 112-121).

Fuori, poi, dal cortile, era un grande orto, presso le porte,
di quattro iugeri: corre tutt'intorno una siepe.
Alti alberi là dentro, in pieno rigoglio,
peri e granati, e meli dai frutti lucenti,
e fichi dolci e floridi ulivi;
mai il loro frutto vien meno o finisce,
inverno o estate, per tutto l'anno: ma sempre
il soffio di Zefiro altri fa nascere e altri matura.

Pera su pera appassisce, mela su mela,
e presso il grappolo il grappolo, e il fico sul fico.
Il destino di Tantalo (Libro XI, 582-592).

E Tantalo vidi, che pene atroci soffriva,
ritto nell'acqua: e questa s'avvicinava al suo mento;
era là ritto, assetato: ma non poteva prenderne e bere.
Ogni volta che il vecchio voleva piegarsi avido a bere,
tutte le volte l'acqua spariva, inghiottita: intorno ai suoi piedi
nereggiava la terra: la prosciugava un dio.
Alberi eccelsa chioma sulla sua testa lasciavano pendere i frutti,
peri e granati e meli dai frutti lucenti
e fichi dolci e floridi ulivi; ma quando
si protendeva il vecchio a toccarli,
il vento in su li scagliava, fino alle nuvole ombrose.

Odisseo ritrova suo padre Laerte (Libro XXIV, 327-344).

Allora Laerte gli rispondeva e diceva:
“Se tu sei il mio figlio Odisseo, che ritorni,
dammi subito un segno certo, perché possa credere”.
E rispondendogli disse l'accorto Odisseo:
“La cicatrice guarda prima con gli occhi,
che sul Parnaso mi fece un cinghiale con la candida zanna,
quando ci fui: tu m'avevi mandato, e la madre sovrana,
dal padre caro della madre, Autòlico, a prendere
i doni che, qui venuto, m'aveva promesso col cenno.
E poi anche gli alberi del ben disposto frutteto dirò,
che un giorno tu mi donasti; te li chiedevo a uno a uno,
ancora bimbo, intorno per l'orto seguendoti; dall'uno all'altro
andavamo: e tu li nominavi e li dicevi a uno a uno:
peri me ne donasti tredici, e dieci meli,
e fichi quaranta: viti mi promettesti di darmene
cinquanta: e ciascuna dava grappoli in tempi diversi
ne pendono grappoli d'ogni forma e colore,
quando li gonfiano le stagioni di Zeus”.

Corpus Hippocraticum (7)

Con il termine *Corpus Hippocraticum* si indicano circa 70 testi di medicina, che la tradizione attribuisce al famoso medico, Ippocrate (460 a.C – ca 360 d.C.). Tuttavia, la varietà dei temi trattati, delle teorie mediche e delle referenze storiche, rendono più verosimile l'attribuzione dei testi ai medici della scuola ippocratica di Cos. Le mele e le loro proprietà medicinali sono citate nei seguenti libri:

De morbis III, 17: febbre (rinfrescante);

Epidemiae VII, 80: frenite (disturbo mentale);

De affectionibus interioribus, 25: idropisia;

De morbis mulierum I, 109: tenesmo (affezione intestinale e vescicale);

Regimen morborum acutorum, *Appendice*, 21: diarrea.

Historia Plantarum e De Causis Plantarum (8,9)

Il fondatore della botanica occidentale fu Teofrasto (370-285 a.C.), filosofo del Liceo di Atene ed allievo di Aristotele. Le opere botaniche di Teofrasto *Historia Plantarum* e *De Causis Plantarum*, entrambe pervenute intatte, trattano quasi ogni aspetto della moderna botanica, dalla morfologia alla fisiologia, dalla tassonomia alla farmacognosia.

Esse rappresentano il meglio delle conoscenze degli antichi nel campo della botanica.

Il melo è descritto in diversi passaggi come una specie comunemente coltivata, che presenta poche radici perlopiù superficiali, dalle quali emergono più fusti, e se l'uomo ne lascia uno solo, il melo assume l'aspetto di un albero. La corteccia è liscia e cade precocemente, i semi sono riuniti in una struttura a stella ed i frutti cadono precocemente (*Historia Plantarum* I,3). Teofrasto sottolinea che le varietà coltivate del melo generalmente degenerano se propagate per seme. Pertanto, egli ritiene che le speciali cure dell'uomo come la potatura, l'innesto ed il diserbo, più che motivi religiosi, rendano possibile la domesticazione delle piante (*Historia Plantarum* II, 2; *De Causis Plantarum* I, 9).

De Agricultura (11)

Il Liber *De Agricultura* di Catone e le due opere *De Re Rustica* di Varrone e Columella (entrambi usarono lo stesso titolo) ci danno una valida testimonianza delle conoscenze agricole al tempo dei Romani. A differenza dell'opera di Teofrasto, che tratta aspetti scientifici generali, queste opere sono incentrate sugli aspetti applicativi e produttivi (10).

Il Liber *De Agricultura* di Marco Porcio Catone il Censore è l'opera georgica più breve ed antica scritta in latino. Essa risale al periodo compreso fra la seconda e la terza guerra punica (II secolo a.C.) e riporta 162 considerazioni, che rappresentano dei consigli sulla conduzione del fondo agricolo. Per quanto riguarda il melo, egli suggerisce di concimare alcune varietà, come la scantiana e la quiriniana, con sterco di maiale posto alla base degli alberi, per migliorarne la produttività (VII,3). Il melo può essere innestato dalla primavera alla vendemmia (CXLIII,3), mentre i frutti vengono conservati bene nelle botti (XLI, 1).

De Re Rustica (12)

Marco Terenzio Varrone (116–27 a.C.) fu custode della biblioteca pubblica romana e nelle sue opere traspare il progetto di conservare e tramandare ai posteri il patrimonio culturale di tutta un'epoca. La sua opera *De Re Rustica* consta di tre libri: il primo tratta dell'agricoltura in generale, il secondo dell'allevamento del bestiame ed il terzo degli animali da cortile. Il melo è citato nel primo libro, capitolo 59.

“Riguardo a’ pomi, le mele da conservarsi cotogne, scanziane, quiriniane, rotonde, e che prima si chiamavano “mosti”, ora “melimele”, pensano che si possono ben conservare tenendole sulla paglia in luogo arido e freddo. E perciò chi fabbrica delle stanze a tal uopo, cerca ch’esse abbian finestre e che sieno ventilate, ma non senza piccole aperture, affinché perduto l’umido, non vadano a male pel troppo vento. Onde in esse fanno delle volte incrostate, e pareti e pavimenti, perché ci sia fresco; e certuni vi collocano fin il triclinio per desinarci.....Nella dispensa della frutta, alcuni credono che le mele possano comodamente restare sulle tavole, o sur un piano di marmo; altri buttate sulla paglia o anche su’ bioccoli, e le melagrane coi loro germogli, in vasi pieni di sabbia; le

cotogne e le frutta da serbo attaccate in alto”.

De Re Rustica (13)

Lucio Giunio Moderato Columella, scrittore latino del I secolo d.C., nativo di Cadice (Spagna), scrisse il “*De Re rustica*”, opera in dodici libri riguardante l’agricoltura e l’economia rurale. Il X libro, dedicato alla coltivazione dei giardini, è scritto in versi. Columella raccolse l’invito rivolto da Virgilio (*Georgiche IV, 148*) ai poeti successivi, perchè completassero la sua opera.

Libro V,10 - La coltivazione degli alberi da frutto

“Una terra che sia adatta alle viti va bene anche per gli alberi da frutto. Scava un anno prima la buca dove vorrai piantare, perchè così si macererà al sole e alla pioggia e la pianta che vi si deporrà attecchirà subito. Ma se nello stesso anno tu vorrai fare tanto le fosse che la piantagione, scava le fosse almeno due mesi prima e poi riscaldale gettandovi delle paglie e dando loro fuoco; avrai frutto tanto più abbondante e rigoglioso, quanto più grandi e aperte avrai fatto le fosse... Quanto alle mele le varietà che vanno maggiormente ricercate sono: la Scandiana, la Matiana, la orbiculata (tonda), la Sestiana, la Pelusiana, la Amerina, la Sirica, la melimela (mela dolce), e la mela Cydonia, o mela cotogna, di cui abbiamo tre specie: la Struthia, la Chrisomelina, la Mustea. E tutte queste non solo sono molto buone, ma fanno bene alla salute”.

Libro XII, 47 - Maniere di conservare le mele cotogne e le altre qualità di mele

“Molti conservano le mele cotogne nello stesso modo delle melagrane, in fosse o in dogli. Alcuni le lasciano con foglie di fico, poi stemperano della creta da vasaio con della morchia e ne spalmano le cotogne. Quando queste sono secche, le ripongono su tavolati in un locale freddo e asciutto. Altri le mettono su piatti nuovi, in modo che un frutto non tocchi l’altro, e le ricoprono di gesso. Io però non ho mai trovato una maniera migliore e più sicura della seguente: si colgano le cotogne maturissime, sane e senza macchie, in un giorno asciutto a luna calante e si mettano in un recipiente alto, dalla bocca molto larga, dopo aver tolta la lanuggine che le copre; si dispongano con delicatezza e abbastanza rade, in modo che non si comprimano a vicenda; quando si saranno così disposte a strati, fino alla bocca del vaso, si schiaccino con dei traversi di vimini, che le comprimano appena appena e non permettano loro di sollevarsi quando vi si verserà del liquido. Poi si riempia fino all’orlo il vaso con del miele ottimo e molto scorrevole, in modo che tutti i frutti rimangano sommersi.

Questo sistema non solo conserva le mele, ma offre anche un liquore dal sapore simile a quello del vino condito col miele, che può venir somministrato senza danno ai febbricitanti fra un pasto e l’altro; questo liquore si chiama “melomeli”, cioè miele di mele. Bisogna però stare molto attenti di non mettere nel miele, allo scopo di conservarle, delle cotogne acerbe, perchè in questo caso diventerebbero così dure da non poter essere più adoperate.

Quello che molti fanno, di dividere in due le cotogne con un coltello d’osso e togliere i semi, perchè pensano che possano far marcire le mele, è perfettamente inutile.

Invece, il sistema che ho insegnato è tanto sicuro che, anche se nelle mele vi fosse qualche baco, esse non si rovinano più dal momento che hanno ricevuto il miele; il miele infatti ha la prerogativa di fermare l’ammarrimento e di non permettere che si propaghi; appunto per questo suo potere conserva intatto, anche per molti anni, il corpo esanime di un uomo. Per conseguenza in questo liquore si possono conservare anche altre qualità di mele, come quelle dette Orbiculata, Sestiana, Melimela, Matiana. Ma siccome così conservate nel miele esse diventano più dolci e sembrano anche perdere il loro sapore

naturale, si possono fabbricare delle cassetine di faggio o anche di tiglio, del tipo di quelle in cui si conservano le vesti da fuori, ma un pochino più larghe, dato lo scopo a cui si destinano; esse si collocano su un ripiano situato in un locale freddissimo e asciut-tissimo, dove non arrivi nè il fumo nè alcun cattivo odore; sul fondo delle cassetine si distende della carta e poi vi si dispongono i frutti suddetti in modo che la fossetta della parte superiore guardi in alto e il picciolo in basso, appunto secondo la posizione che avevano sull'albero, e badando che un frutto non tocchi l'altro.

Bisogna pure riporre attentamente ogni qualità per conto suo in cassetine separate, per-ché, quando qualità diverse sono chiuse insieme, non vanno d'accordo fra loro e ben pre-sto si rovinano.

Lo stesso avviene per il vino ricavato da vigne di qualità mescolate, che non ha tanta durata quanto quello che si fa di pura Aminea o di Apiana o, persino, di Fecinia. Del resto, come ho già detto varie volte, quando le mele saranno state disposte con cura nelle cassette, si copriranno con i loro coperchi e questi si sigilleranno con fango misto a paglia, in modo che non vi possa penetrare dell'aria. Vi sono poi anche di quelli che con-servano le mele, come ho già detto sopra a proposito di altri frutti, nella segatura di pioppo o anche di abete. Le mele, però, non si devono cogliere mature, ma acerbissime”.

De Materia Medica (14).

La conoscenza della farmacognosia greca è stata conservata nell' opera *De Materia Medica*, scritta intorno al 60 d.C. dal medico greco Dioscoride, contemporaneo di Plinio, anche se sembra che i due non si conoscessero; tale opera, in cui le piante venivano rag-gruppate secondo le loro proprietà curative, rappresentò per secoli la farmacopea dei paesi occidentali. Le proprietà curative delle mele sono riportate nel primo libro dedica-to agli alberi, alle piante aromatiche ed agli unguenti.

MELEA (Libro I, 159).

Le foglie, i fiori ed i rametti dei diversi alberi di melo sono astringenti, specialmente quelli del melo cotogno. I frutti sono astringenti solo se acerbi. Le varietà di mele pre-coci favoriscono la formazione della bile e provocano flatulenza.

MELIMELA (Libro I, 161).

Queste mele rilassano l'intestino e facilitano l'espulsione dei vermi. Esse risultano cattive per lo stomaco, causando bruciori.

MELA EPEIROTICA (Libro I, 162).

Il frutto della mela *epirotica* (che i latini chiamano *orbiculata*) è buono per lo stomaco, è astringente per l'intestino ed incoraggia l'urina (diuretico), sebbene sia meno efficace della mela cotogna.

AGRIOMELA (I, 163).

Le proprietà delle mele selvatiche sono simili a quelle delle mele cotogne.

Naturalis Historia (15).

La *Naturalis Historia*, scritta da Plinio il Vecchio (23-79 d.C.), rappresenta una vera e propria enciclopedia sulle conoscenze scientifiche degli antichi. Plinio dedicò alla botanica la parte centrale della sua opera, citando gli insegnamenti di Teofrasto. In sedici (dal XII al XXVII) dei trentasette libri di cui è composta l'opera pliniana, l'autore espone tutto il sapere sul mondo vegetale al tempo dei romani, dalla profumata flora alpina a quella lussureggiante dei tropici, dal calendario dei lavori agricoli agli usi alimentari e medicinali delle piante coltivate e selvatiche. Le mele sono citate in modo esauriente nei

Libri XV e XXIII.

“Perchè dovrei esitare ad enumerare, indicandone i nomi, le specie rimanenti, dal momento che esse hanno propagato nei secoli il ricordo dei loro inventori, come se avessero reso un servizio essenziale all’umanità? Se non erro, da questa testimonianza apparirà chiara l’ingegnosità che l’innesto richiede e si vedrà che non esiste niente di tanto piccolo che non possa procurare gloria. Alcuni frutti, dunque, traggono il nome da Mazio, Cestio, Mallio, nonché da Scaudio. Ottenuto dall’innesto del cotogno su questi ultimi, per opera di Appio, un membro della famiglia Claudia, il frutto relativo prende il nome di appiano. Ha il profumo delle cotogne, le dimensioni della mela scaudiana ed è di colore rosso. Ma perché nessuno pensi che, in tal modo, abbia prevalso la mira di conferire loro celebrità sfruttando il nome di una casata, c’è anche la sceptiana, cosiddetta dal nome del suo inventore, un liberto, e notevole per la sua forma rotonda. Catone aggiunge la mela quiriana e la scanziana che si conserva, secondo quanto ci dice, in dogli.

Le mele tra tutte più recentemente adottate, piccole, di sapore gradevolissimo, sono quelle che vengono chiamate petisie. Le mele amerine e quelle greche hanno nobilitato la loro terra d’origine. Le restanti varietà hanno tratto il nome da motivi specifici: dalla loro intima connessione le gemelle, il cui frutto non è mai singolo; dal colore le siriache; dall’affinità con le pere le mele appiole; dalla rapidità di maturazione i mustea, che sono oggi chiamati melimela perchè sanno di miele; dalla loro forma esattamente rotonda le orbicolate - il fatto che i Greci le chiamino epirotiche dimostra che questa varietà di mele comparve per la prima volta in Epiro -; dalla loro somiglianza con le mammelle le ortomastie; dalla loro condizione di frutti castrati, perchè non hanno semi, quelle che i Belgi chiamano spadonie. Le melofoglie hanno una foglia, talvolta anche due, che spunta da un lato a metà altezza. Le mele pannucee marciscono con grande rapidità, raggrinzendosi. Le pulmonee hanno dimensioni assurdamente grandi. Alcune mele devono il loro colore sanguigno all’innesto col gelso, ma in ogni caso qualsiasi specie è rossa nella parte che è stata esposta al sole. Vi sono poi le mele selvatiche, di sapore poco gradevole e di profumo ancor più penetrante.

Di esse si biasima soprattutto l’incredibile asprezza del succo, che è tanto forte da poter smussare il filo di una spada. Ad un’altra specie, assai poco pregiata, è la farina a dare il nome; queste mele sono, tuttavia, le prime a spuntare e richiedono di esser colte in fretta (NH, Libro XV, 49-52).

I melimela e le altre mele dolci provocano un rilasciamento dello stomaco e del ventre, inducono la sete e sono calorifiche, senza nuocere ai tendini. Le mele orbicolate arrestano la diarrea e il vomito e sono diuretiche. Le mele selvatiche sono simili a quelle primaverili, aspre, e arrestano la diarrea; per questo impiego però devono essere acerbe (NH, Libro XXIII, 104).

Il melo e la nomenclatura botanica

Fin dall’antichità, l’uomo ha attribuito alle piante e agli animali più familiari nomi comuni, che tuttavia risultarono inadeguati quando fu necessario scambiare informazioni tra persone aventi lingue diverse. Ciò è particolarmente vero per il melo, perchè il termine ricorre anche nei nomi di diversi frutti come melagrana, mela cotogna, melone e melanzana.

I nomi più comuni del nostro frutto (in verità si tratta di un falso frutto, per i botanici il vero frutto è il torsolo!), nella Regione Eurasiatica, dove il melo è presente allo stato spontaneo, sono: *melea* (Greco); *mela* (Italiano); *molè* (Albanese); *manzana* (Spagnolo); *sagara*; (Basco); *pomme* (Francese); *aphal* (Tedesco antico); *apfel* (Tedesco moderno); *apple* (Inglese); *aball, ubhal* (Irlandese); *apli* (Lingue scandinave); *obolys* (Lituano); *jabloko* (Russo). Si ritiene che la specie sia originaria del Kazakistan e anche il nome della sua capitale Alma Ata, che significa letteralmente “padre delle mele” sembra testimoniare.

Oggi i botanici indicano le piante con i nomi latini secondo le regole del Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica. La pratica di riferirsi alle piante con nomi latini cominciò nel medioevo, quando il latino era la lingua dei dotti.

Presto tale pratica cominciò ad avere fini sistematici, per cui le piante considerate affini furono raggruppate in generi ed identificate mediante frasi “polinomiali”.

Una semplificazione del sistema nomenclaturale delle piante si ebbe nel 1753, quando il botanico svedese Carlo Linneo pubblicò l’opera in due volumi *Species Plantarum* (16). Linneo considerò le frasi polinomiali come nomi propri delle specie, ma aggiunse un’importante innovazione: l’introduzione della nomenclatura binomia.

Per ogni specie, in margine alla pagina, scrisse una parola, spesso un aggettivo che, in combinazione con il nome del genere, formava una denominazione “abbreviata” per la specie. Per esempio, per il melo chiamato prima *Pyrus folius serratis, unbellis sessilibus pomis basi concavis*, Linneo scrisse ai margini la parola “malus”.

Si veda la Tabella 1 alla fine del capitolo

Il nuovo sistema risultò comodo e la nomenclatura binomia prese il sopravvento. Pertanto, da allora, una specie è individuata da due epiteti.

Il primo rappresenta il nome del genere e viene riportato in maiuscolo, il secondo epiteto è quello specifico.

Al binomio segue il nome del botanico (abbreviato se è celebre), che ha denominato la specie, es. *Pyrus malus* L.

Il melo è stato descritto e denominato scientificamente più volte dopo Linneo:

Pyrus malus L. in *Species Plantarum* 1753, p. 479.

Malus pumila Mill. in *Gardener’s Dictionary* 1768, ed. 8, n.3.

Malus domestica Bork in *J. Linn.* 1803, Soc.XIII 221.

Malus communis Poiret, 1804.

Pertanto, per stabilire quale binomio sia valido, bisogna osservare la norma prevista dal codice di nomenclatura botanica, che dà priorità all’anno di pubblicazione.

Recentemente, è stato dimostrato che il binomio più antico è *Malus pumila*, perché usato dal botanico francese Tournefort prima di Linneo e Miller. Infine, per indicare le varietà coltivate del melo, le norme prevedono che ad esse siano assegnati nomi di fantasia posti tra virgolette, ad esempio per la nostra mela la citazione corretta è: *Malus pumila* Miller “Annurca”.

Le radici culturali della mela Annurca.

A questo punto è lecito chiedersi se ci sono relazioni tra la nostra mela annurca e qual-

che varietà di melo coltivata nel periodo classico. Date le difficoltà già descritte nell'introduzione, per dare una risposta in tal senso, seguiremo l'approccio dell'autorevole botanico Alfonso De Candolle, autore del testo *L'origine delle piante coltivate* (17). Egli suggeriva di andare a ritroso nel tempo combinando dati linguistici, archeologici e botanici. Prima, però, è opportuno indicare al lettore quelle che oggi sono le prove necessarie per stabilire l'origine e la diffusione delle piante coltivate (vedi tabella).

1993. Nuovo vocabolario dialettale napoletano (18).

Annurca agg.: «varietà di mele molto diffuse nel Napoletano, che si colgono ancora verdi e si pongono a maturare e ad arrossarsi all'aperto»; etim.: da un verbo del lat. parlato *indulcare* (*dulcare*) basato sull'aggettivo *dulcis*; cfr. cal. *ndurcare/nnurcare* = « prender gusto; raddolcire »; la denominazione precisa del frutto è quella di «turchesca».

1990. Dizionario etimologico napoletano (23)

ANNURCA agg. : « varietà di mele molto diffuse nel Napoletano che si colgono ancora verdi e si pongono a maturare all'aperto »; etim.: da un verbo lat. *indulcare* composto di *dulcare* da *dulcis*, perchè le mele si raddolciscono con il tempo; il gr. ha il verbo *glukàino*.

1950. *Pompeiana* (19).

MELO (*Pyrus Malus L.*), *Poma mixta Virg.*, *Malus silvestris*, *pomus*, *pomum*.

“Di questo albero del bene e del male, il cui frutto fu dai pagani dedicato a Venere, si trovano raffigurati nei dipinti e nei mosaici rami, foglie e pomi isolati o frammisti ad altra frutta. In Ercolano si ammirano delle mele nel mosaico del triclinio estivo della Casa di Poseidone e Anftride e in un dipinto del triclinio della Casa dei Cervi. La mela di questo dipinto ha tutti i caratteri del frutto del Melo Annurco, intensamente ed estesamente coltivato nei frutteti della Campania. Essa è sferica depressa ai poli, di medie dimensioni, di colore rosso ed è provvista di ampia rosetta.

Nei dipinti 9819, 8647, 8644, 8611, 1714, 8620, 8688, 8613, 9867 e nel mosaico 9991 (Museo Nazionale) si trovano raffigurate delle mele.

Interessanti sono le mele medie di colore rosso vivo, del tipo Calvilla, riprodotte nel dipinto 9819, e interessantissime sono quelle del dipinto 1714 che riproducono alla perfezione la nostra rinomata mela Annurca. In Pompei si trovano delle mele nei dipinti della parete N.O. del peristilio della Casa di Castore e Polluce, su Adone nella casa di Adone ferito, nel vano a fondo giallo di fronte al peristilio e nella grande sala della Casa di Meleagro, nel cubicolo a destra del vestibolo e su la parete N. E. del tablino e nel cesto sotto Priapo della Casa del Vetti, nel cubicolo al centro del peristilio della Casa di Orfeo. nel festone della Casa dei Gladiatori, su la parete sud del tablino giallo della Casa del Moralista, nel primo cubicolo a sinistra del vestibolo della Casa dell'Efebo, nella Casa di Achille, su la parete interna dell'architrave del vestibolo, nel cubicolo a destra del vestibolo, nel piccolo peristilio e nel tablino al lato destro del vestibolo della Casa dei Cei. Le mele tronco-coniche, di medie dimensioni, di colore bianco sfumato di rosa dalla parte soleggiata, raffigurate nella grande saladella Casa di Meleagro sono delle Alappie o Appie” (pagg.20-21).

1916. Il melo annurco (20).

“Una delle più importanti razze di meli che viene coltivata nella Campania è il melo annurco. Razza pregevole per la sua grande resistenza, per il suo grato sapore e per essere molto ricercata sui mercati italiani ed esteri. La sua coltura si riscontra intensamente diffusa:

a) nel napoletano: specialmente nei comuni di Pozzuoli, Bagnoli, Melito, Giugliano, Villaricca, Marano, Chiaiano, Ponticelli, S. Anastasia, Somma, Ottaiano, S. Giuseppe Vesuviano;

b) nel casertano: nei comuni di Cancellò, Cicciano, S. Felice, Formicola, Caianiello;

c) nel salernitano: nei comuni di Pontecagnano, Battipaglia, Montecorvino, Eboli, Giffoni, Oliveto Citra;

d) nel beneventano: S. Agata dei Goti, Airola, Forchia, Arpaia, Paolisi, Montesarchio, ovvero nei paesi della Valle Caudina;

e) nell'avellinese: nelle valli di Lauro, di Baiano e specialmente nei comuni di Sturno, Paternopoli, Gesualdo, Fontanarosa, Montella, Nusco, Montemarano.

Anche nella provincia di Chieti, nel comune di Scerni e paesi limitrofi si coltiva il melo annurco. Nelle altre provincie meridionali e nelle settentrionali la coltivazione del melo annurco è quasi sconosciuta. I principali centri di produzione sono: Pontecagnano, Pozzuoli, Giugliano, Montesarchio; ma in generale tutta la produzione viene acquistata da persone che ne curano la conservazione e il commercio. I centri più importanti di conservazione sono i comuni di Somma Vesuviana, Giugliano e Marano.

Origine

Il melo annurco si può ritenere originario del napoletano, perché la sua coltura rimonta ad epoche remote, prima ancora che si conoscesse nel resto della Campania. P. F. Nicola Columella Onorati nel suo libro *Delle cose rustiche, ovvero dell'Agricoltura pratica* (vol. VI pag. 202, Napoli, 1804) dice: *“le mele Orcole, di color rosso e di sapore dolce vengono da Pozzuoli”*. Anche G. Battista della Porta nel suo *Pomarium* (a pag. 68) dice: *“Le mele che da noi vengono da Pozzuoli sono con la cortecchia tutta rossa, in modo da sembrare macchiate di sangue e di dolce sapore. Nell'estrema maturità si anneriscono come le more, volgarmente dette mele Orcole, mi sembra che anche Plinio abbia descritte queste mele. Vi ha di quelli che ritengono che il color sanguigno abbia tratto origine dall'innesto con un gelso moro. G. A. Pasquale nel suo Manuale di Arboricoltura, (Napoli 1876, pag. 406) riferisce “che la mela annurca è ancora la più comunemente usata a Napoli, e propria delle sue campagne. Fra tutte la più deliziosa. Nel resto delle provincie meridionali manca o vi è rara”*. Non è cosa facile poter risalire al tipo specifico da cui essa deriva, nè alcuno studio filogenetico finora è riuscito a classificare le diverse razze dei meli, per quanto molti valorosi si siano affaticati per la soluzione del problema. *Tale difficoltà sorge per il gran numero delle varietà esistenti, che hanno caratteri differenziali molto marcati, tanto da far ritenere ad alcuni che le razze coltivate discendano da diversi capostipiti, mentre è più esatto ritenerle discendenti da un unico ca postipite differenziato in forme diverse.*

Ed anche i lavori a farsi per risalire al tipo ancestrale si presentano molto lunghi e difficili, perché occorre partire dal seme e ripetere le osservazioni per diverse generazioni. La mela annurca deve essere venuta fuori per puro caso, come spesso succede, in ispe-

cie nel napoletano, per le altre razze di frutta.

Ordinariamente gli agricoltori per trascuranza e spesso anche per curiosità, lasciano fruttificare le piantine che vengono da seme prima d'innestarle.

Da queste piantine selvagge si sono avute, alcune volte, delle razze pregiate che sono state apprezzate ed accettate dai mercati e quindi diffuse dai coltivatori. Infatti, nel napoletano, si riscontrano molte razze di ciliegi, di albicocchi, come pure di molte altre essenze, che ogni giorno aumentano sempre più per la ragione innanzi esposta.

Per la qual cosa non è difficile che il melo annurco, nei tempi remoti, abbia avuto origine da una pianta venuta da seme nei luoghi dove più vengono allevate le piantine da frutta.

Ora nel napoletano la zona che fin dai tempi più antichi si occupa di preferenza della cultura del melo annurco è quella di Pozzuoli. Ecco perchè a mio avviso gli antichi scrittori indicavano Pozzuoli come luogo di origine del melo Orcole.

Ancora oggi infatti nel circondario di Pozzuoli il nome Orcole trovasi con poca variazione usato. Infatti le mele sono chiamate annorcole e solo nel resto della provincia e in quelle limitrofe "annurche".

1876. Manuale di Arboricoltura (21)

Del melo (pag. 406).

"12. Mela annurca (de' napolit.) Pomo di mezzana grandezza, quasi rotondo, rosso-carnicino marmorizzato; polpa senza odore, zuccherina, saporosa: Si conserva per l'inverno, ed è commerciabile: E' ancora la più comunemente usata a Napoli e propria delle sue campagne. Fra tutte la più deliziosa. Nel resto delle provincie meridionali manca, o vi è rara".

1583. *Suae Villae Pomarium* (22)

NOMEN (Pag.66).

Graecis arbor "milon" dicitur, Latinis arbor haec malus, fructus malum. Italis Melo.

GENERA (Pag.68).

"Maturescunt Augusto mala quae ad nos Puteolis asportantur cortice toto rubro, ut cruore perfusa videantur, sapore dulci, in extrema maturitate ut mora nigrescunt vulgò Mela orcole dicta videntur mihi à Plinio descripta mala".

Invero, nella *Naturalis Historia* non è descritta la *mela orcula*, e forse fu questa dubbia attribuzione ed il carisma di Della Porta, che fu mago e scienziato illustre, a convincere gli autori successivi della citazione pliniana. In conclusione, riteniamo che i fatti presentati non consentano di poter correlare con certezza la nostra mela annurca con un'antica varietà, ma essi aiutano a ripercorrere la storia naturale della nostra mela e possono costituire un utile riferimento per i genetisti ed i biologi molecolari, che vorranno analizzare la biodiversità della specie *Malus pumila* Mill. ed in particolare le omologie esistenti tra la cultivar annurca e quelle dell'Epiro.

PROVE SULLE ORIGINI E LA DIFFUSIONE DELLE PIANTE COLTIVATE (4)

I. Prove archeologiche

1. Archeobotanica: *Identificazione di piante fossili recuperate da scavi archeologici con l'ausilio di dati etnobotanici e datazioni con il metodo del Carbonio14. Determinazione di fattori che attestano la coltivazione di piante e della loro conseguente diffusione. Cambiamenti dei raccolti nel tempo e nello spazio. I raccolti presso varie culture.*

2. Ulteriori prove:

a) *Valutazione di Artefatti: (1) utensili rinvenuti associati alla coltivazione, alla mietitura ed alla cura del raccolto; (2) artefatti per la coltivazione come i canali per l'irrigazione, terrazze, segni dell'aratro e limiti di demarcazione dei campi.*

b) *Arte: Primi disegni, graffiti e ritratti di piante coltivate.*

c) *Palinologia: Ritrovamento di pollini di piante coltivate e infestanti in siti archeologici o in aree di cui conosciamo l'età geologica.*

d) *Analisi chimica: Identificazione dei raccolti in base a specifici residui organici contenuti in antichi reperti, nel carbone, ecc.*

II Prove fornite dalle piante coltivate attualmente

1. Ricerca di progenitori selvatici: *Identificazione delle specie selvatiche più vicine alle piante coltivate mediante l'uso di:*

a) *Morfologia comparata ed anatomia comparata (tassonomia classica).*

b) *Determinazione di affinità genetiche con analisi citogenetica, proteomica e genomica.*

2. Distribuzione ed ecologia dei progenitori selvatici:

a) *Distribuzione geografica delle specie selvatiche affini (incluse forme infestanti).*

b) *Caratterizzazione degli habitat e delle principali forme di adattamento delle piante selvatiche affini.*

3. Evoluzione durante la domesticazione: *I principali adattamenti morfologici, fisiologici e chimici. Modelli di variazione durante la coltivazione, particolarmente la distribuzione e l'adattamento delle principali specie coltivate e dei loro centri di diversità. Sviluppo di raccolti complessi (forme selvatiche, specie infestanti e cultigens). Metodi per piantare, preservare ed uci delle piante.*

4. Ulteriori prove:

a) *Sistemi riproduttivi (inclusa la propagazione vegetativa).*

b) *Interconnessioni genetiche tra cultivar e piante selvatiche affini.*

c) *Selezioni intenzionali e casuali.*

III Altre fonti attinenti

1. Informazioni storiche: *Documentazione proveniente da tavolette, iscrizioni, mano-*

scritti e libri.

2. Comparazione linguistica: *Comparazione dei nomi delle piante in varie lingue.*

3. Prove circostanziali: *Indicazioni geologiche, idrologiche, limnologiche, dendrocronologiche, antropologiche e zoologiche sull'inizio e la diffusione dell'agricoltura..*

Tabella 1 - Citazione delle varie specie di melo nell'opera *Species Plantarum*

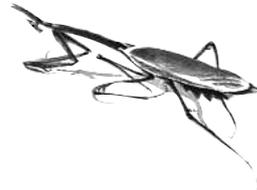
Classis ICOSANDRIA	Ordo PENTAGYNIA	Genus PYRUS
Malus	1	<i>Pyrus foliis serratis, umbellis sessilibus. Pyrus foliis serratis, pomis basi concavis. Hort. Cliff. 189. Hort. Ups. 130 Fl. Sved. 402 ; 437. Mat. Med. 237. Roy. Lugdb. 266. H ail. helv. 351</i>
sylvestris	2	<i>Malus sylvestris. Baub. Pin 433. Dod pempt. 790</i>
paradisiaca	3	<i>Malus pumila, quae potius frutex quam arbor. Baub. Pin 433</i>
prasomila	4	<i>Malus prasomila. Baub. Pin 433</i>
rubelliana	5	<i>Malus sativa, fructu sanguinei coloris ex austero subdulci. Tournef inst 635.</i>
cestiana	6	<i>Mala curtispindula dicta. Baub hist. I. P. 21</i>
tavillea	7	<i>Mala sativa, fructu magno intense rubente, violae odore. Tournef inst 635</i>
epirotica	8	<i>Poma orbiculata. Ruell. stirp. Habitat in Europa</i>

Riferimenti bibliografici

- 1 Holland BK., Prospecting for drugs in ancient texts. *Nature* 1994; 369: 702.
- 2 Piomelli D., Pollio A. Medicinal plants. *Nature* 1994; 371: 9.
- 3 André J. *Les Nomes de Plantes dans la Rome Antique*. Les Belles Lettres, Parigi, 1985.
- 4 Zohary D., Hopf M. *Domestication of Plants in the Old World*. Clarendon Press, Oxford, 1994.
- 5 Janos Stirling, *Lexicon-Nominum herbarum, arborum, fructicumque linguae latinae*. Vol. I-IV Enciclopedia Press, Budapest, 1995.
- 6 Omero, *Odissea*. Giulio Einaudi, Milano, 1963.
- 7 Aliotta G., Piomelli D., Pollio A., Touwaide A. *Le Piante Medicinali del Corpus Hippocraticum*. Ed Guerini, Milano, 2003.
- 8 Theophrastus, *Enquiry into Plants*. (Hort A.F. translator), Loeb Classical, Harvard University Press, Cambridge, USA, 1980.
- 9 Theophrastus, *De Causis Plantarum*. (Einarson B., Link G.K.K. translators), Loeb Classical, Harvard University Press, Cambridge, USA, 1976-1990.
- 10 Morton AG., *History of Botanical Science*. Academic Press, London. 1981.
- 11 Marcus Porcius Cato, *On Agriculture*. (Davis Hooper W. translator), Loeb Classical, Harvard University Press, Cambridge, USA, 1979.
- 12 Marcus Terentius Varro, *De Re Rustica*. Istituto Editoriale Italiano, 1952.
- 13 Lucius Junius Moderatus Columella, *De Re Rustica*. Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma, 1948.
- 14 Gunther RT., *The Greek Herbal of Dioscorides*. Illustrated by a Byzantine AD 512 (English Goodyer J, 1665; edited and first printed 1933 by Gunther RT). London, Hafner, 1934 (reprinted 1968)
- 15 Plinio, *Naturalis Historia* (Traduzione Barchisi et al.). Ed. Einaudi, Torino 1982-1988.
- 16 Linnaeus C., *Species Plantarum*. Editio Secunda, Holmiae (Stockholm), Impens Direct, Laurentii Salvii, 1762.
- 17 De Candolle A., *L'origine delle piante coltivate*. Ed. Fratelli Dumolard, Milano, 1883
- 18 D'Ascoli F., *Nuovo vocabolario dialettale napoletano*. Ed. Adriano Gallina, Napoli, 1993.
- 19 Casella D., In: *Pompeiana*. Raccolta di studi per il secondo centenario degli scavi di Pompei. Ed. Gaetano Macchiaroli, Napoli, 1950.
- 20 Del Giudice S. C., *Il Melo "Annurco"*. Ed. Stabilimento Tipografico Francesco Giannini & Figli, Napoli, 1916.
- 21 Pasquale G.A., *Manuale di Arboricoltura*. Napoli, 1876.
- 22 Della Porta G.B., *Suae Villae Pomarium*. Apud Horatium Salvianum, & Caesarem Caesaris, Neapoli, 1583.
- 23 D'Ascoli F., *Dizionario etimologico napoletano*. Edizioni del Delfino, Napoli, 1990.

Claudio Di Vaio

**LA MELA ANNURCA:
MODERNE TECNICHE DI COLTIVAZIONE**



1. Introduzione

La mela Annurca per le sue componenti nutrizionali, dietetiche e gustative è definita la “regina delle mele”. Di essa si apprezzano la polpa croccante e soda, il gusto acidulo e l’aroma caratteristico, la buona quantità di elementi nutritivi, la ricchezza in fibre e l’elevata attività antiossidante (Di Vaio *et al.*, 2001).

Negli ultimi decenni, mentre la melicoltura mondiale ha vissuto un profondo cambiamento dovuto all’adozione di innovazioni agronomiche, la coltivazione della mela Annurca ha avuto una lunga fase di stasi dovuta al fatto che non si è puntato al rinnovamento delle tecniche di coltivazione e al miglioramento qualitativo.

Per salvaguardare e accrescere l’attuale validità economica è necessario che la produzione si attesti su un elevato standard qualitativo. Per migliorare la qualità e l’immagine del prodotto bisogna privilegiare le aree di maggiore vocazionalità e bisogna utilizzare tecniche di coltivazione appropriate abbandonando definitivamente quelle risultate non adatte.

Gli interventi agro-biologici atti a migliorare il risultato produttivo e qualitativo sono quelli che consentono una migliore interazione tra matrice genetica (cultivar e portainnesto), ambiente (clima e terreno) ed interventi di tecnica colturale (Limongelli e Monastra, 1990).

Bisognerebbe, inoltre, che si costituiscano associazioni di produttori che promuovano, sviluppino e potenzino il settore commerciale, mirando ad allargare fuori dalle tradizionali aree di consumo, la richiesta di questo prodotto che solo in Campania riesce a sviluppare a pieno le sue peculiari caratteristiche organolettiche.

2. Vocazionalità pedoclimatica

Dovendo produrre solo mele di qualità non è possibile diffondere la coltivazione in ambienti non vocati o comunque non idonei. Prima di realizzare un impianto, quindi, si consiglia di verificare che l’area interessata sia vocata alla coltivazione dell’Annurca, al fine di evitare insuccessi, forzature o eccessivi interventi tecnici per raggiungere un adeguato standard quanti-qualitativo dei frutti.

Per vocazionalità si intende l’insieme delle caratteristiche pedoclimatiche che rendono ottimale un dato territorio per la produzione di una certa specie frutticola.

2.1 L’ambiente climatico

Del clima vanno analizzati soprattutto la temperatura e le precipitazioni. Durante il riposo vegetativo le basse temperature, solo in rari casi, possono determinare danni, mentre sono di fondamentale importanza per il superamento della dormienza, infatti, per soddisfare il fabbisogno in freddo l’Annurca richiede in media 800 ore in cui la temperatura si deve mantenere entro 7,2° C.

Le gelate tardive generalmente non creano danni perché l’Annurca inizia a fiorire e a germogliare tardi e, quindi, sfugge alle conseguenze negative delle gelate primaverili.

Per quanto riguarda le temperature estive ottimali, essendo l’Annurca una cultivar a maturazione tardiva, si aggirano in media intorno ai 18° C. Non è importante conoscere

l'entità delle precipitazioni, quanto la loro distribuzione mensile.

L'Annurca necessita di 600-700 mm di acqua dalla primavera all'autunno, con punte massime durante il periodo di maggiore traspirazione che va da giugno a settembre.

Altri elementi del clima che possono influire sul successo della coltura sono: la grandine, il vento e le nebbie. Queste ultime, se si verificano prolungatamente durante la fioritura, possono determinare una riduzione dell'allegagione.

2.2. L'ambiente pedologico

Prima dell'impianto è necessario disporre di informazioni sulle caratteristiche pedologiche dell'area interessata al frutteto, al fine di controllare se esse rispondono alle esigenze della coltura.

Per le aree in cui è disponibile la carta dei suoli, tali informazioni possono essere desunte dalla cartografia stessa.

Un'analisi del suolo permetterà di conoscere in modo più approfondito le sue caratteristiche chimico-fisiche e biologiche.

Un terreno adatto risulta avere: una profondità utile per le radici superiore a 80 cm; un drenaggio buono; una tessitura media (franco-limoso); un pH tra 6,5 e 7,5; un calcare attivo minore del 10 % ed una salinità (mS/cm) inferiore a 2 (Lombardi *et al*, 1997).

3. Scelta del portainnesto

L'oculata scelta del portainnesto va oltre il superamento di avversità di natura biotica o abiotica e/o il controllo del vigore delle piante, ma interessa anche la possibilità di modificare i processi fisiologici che regolano l'attività produttiva di un albero (Forlani e Di Vaio, 1994).

Il portainnesto tradizionale dell'Annurca è il franco, che presenta un buon adattamento ai vari tipi di terreno, discreta resistenza sia alla siccità che ai ristagni di umidità ed elevata produttività a completo sviluppo dell'albero, ma presenta anche difetti, tra i quali elevata vigoria della pianta, ritardo nella messa a frutto, scarsa colorazione dei frutti alla raccolta, alternanza di produzione.

Per rispondere alle esigenze di una frutticoltura moderna i portainnesti più validi attualmente sono l'M 9 e l'M 26 che conferiscono: precocità di messa a frutto, produzione per ettaro più elevata, superiore pezzatura e colorazione dei frutti sulla pianta, diminuzione dei tempi di potatura, raccolta e diradamento grazie alla riduzione della taglia delle piante, attenuazione dell'alternanza di produzione (Limongelli e Monastra, 1990; Monastra, 1982).

Da ulteriori prove, che mettevano a confronto l'M 9 e l'M 26, è emerso che le piante innestate su M 9 hanno dato frutti con una maggiore pezzatura, una colorazione rossa più estesa alla raccolta e un più elevato rapporto zuccheri/acidi rispetto ai frutti ottenuti da piante innestate su M 26 (Forlani e Di Vaio, 1994).

Tuttavia, la coltivazione della cultivar Annurca innestata su portainnesti clonali, in particolare sull'M 9, caratterizzato da uno sviluppo ridotto e superficiale dell'apparato radicale, e quindi da uno scarso ancoraggio, non può fare a meno dell'utilizzo di tutori. L'impiego di portainnesti clonali (M 9 ed M 26), inoltre, determina problemi nei riguardi della conservabilità dei frutti (Forlani e Di Vaio, 1995).

Confrontando l'M 9 e l'M 26 con il franco è stato dimostrato che frutti raccolti su franco presentano una maggiore consistenza della polpa e, quindi, risultano più idonei ad una lunga conservazione, mentre per i frutti su M 9 e M 26 si consiglia un più ridotto periodo di conservazione o l'esecuzione di trattamenti preventivi in grado di migliorare la serbevolezza (Forlani e Di Vaio, 1994; Testoni *et al.*, 1994).

In definitiva per quanto riguarda le caratteristiche dei frutti, il franco è da preferire se si privilegia l'attitudine alla serbevolezza, mentre l'M 9 se si privilegiano le caratteristiche estetiche dei frutti. Anticipare o posticipare la raccolta significa maggiori attitudini alla frigo-conservazione o più elevate caratteristiche organolettiche dei frutti (Forlani e Di Vaio, 1994).

Nelle zone collinari vocate, ma non irrigabili, è possibile proporre impianti che adottino il franco come portainnesto e l'M 9 come intermediario. Le piante così ottenute hanno l'apparato radicale ben sviluppato, mentre grazie all'intermediario la dimensione della pianta sarà ridotta del 30-40 % e sarà anticipata l'entrata in produzione al 3° anno. I frutti avranno una pezzatura medio-grande e una buona colorazione. La produttività sarà migliore rispetto a piante innestate direttamente su franco e la scalarità di maturazione sarà ridotta (Limongelli *et al.*, 1994).

4. Forma d'allevamento e densità di piantagione

Nei vecchi impianti l'Annurca è innestata su franco e allevata a vaso tradizionale con distanze di impianto che oscillano tra i 6 x 6 m e gli 8 x 8 m.

Con l'utilizzo dei portainnesti nanizzanti, quali l'M 9 e l'M 26, è possibile realizzare frutteti ad alta densità d'impianto con forme di allevamento quali la palmetta e il fusetto.

La densità d'impianto sarà in relazione alla vigoria del portainnesto e alla fertilità del suolo.

Per impianti in aree collinari vocate, ma non irrigabili, è possibile utilizzare un allevamento a palmetta con piante innestate su franco e l'M 9 come intermediario con una distanza tra le file di 4,5 m e 3,0 m sulla fila con un numero di 750 piante per ettaro.

Tale combinazione comporta indubbi vantaggi, rispetto al tradizionale vaso innestato su franco, per una riduzione dello sviluppo, una precoce entrata in produzione (3° anno), una pezzatura medio-grande e una buona colorazione dei frutti, nonché una buona produttività, circa 18,5 t per ettaro nella fase di piena produzione.

Nei terreni fertili come quelli irrigui di pianura è possibile utilizzare un allevamento a fusetto con piante innestate su M 26, le distanze d'impianto sono di 5,0 m tra le file e 2,5 m sulla fila con un numero di 800 piante per ettaro.

La qualità della frutta raccolta è buona, la ridotta espansione volumetrica dell'albero (altezza non superiore di 3,0-3,5 m) consente una buona gestione delle produzioni fruttifere (lamburda, brindillo, ramo misto) e una buona penetrazione della luce all'interno della chioma. Impianti di questo tipo però non sono ancora molto diffusi (Limongelli *et al.*, 1994).

Negli stessi terreni, ma utilizzando il portainnesto M 9, la forma di allevamento più redditizia è la palmetta, con distanza tra le file di 4,0 m e 2,0 m sulla fila in modo da avere 1250 piante per ettaro. La qualità della frutta raccolta è ottima, i frutti hanno una pezzatura più grande, una colorazione rossa più estesa ed un buon rapporto zuccheri-acidi.

Il rinnovo vegeto-produttivo è agevole ma non facile perché l'Annurca fruttifica preva-

lentamente su lamburde inserite sul legno di 2-5 anni d'età (Limongelli *et al.*, 1994).

In generale, tra i vantaggi delle forme di allevamento, realizzate con portainnesti clonali nanizzanti, si annovera la facilità della potatura di produzione che oltre a risultare agevole, consente un maggior controllo del rapporto tra attività vegetativa e produttiva dell'albero, che nell'Annurca è difficile da conservare.

La cultivar Annurca, infatti, ha tendenza a produrre prevalentemente su lamburde portate dal legno di più anni (2-5 anni) e meno su rami misti e brindilli.

Pertanto, un sapiente diradamento delle lamburde in eccesso e la salvaguardia di un numero adeguato di rami misti, indispensabili per il rinnovo della vegetazione, migliora l'efficienza dell'attività fotosintetica, evita l'instaurarsi dell'alternanza di produzione, consente una migliore penetrazione della luce, specie nelle parti basse della pianta, migliorando, nell'insieme, le caratteristiche commerciali della frutta raccolta (Limongelli e Monastra, 1990).

5. Potatura

Durante la fase di allevamento sono da preferire interventi al "verde", in quanto indirizzano lo sviluppo dell'albero verso la precoce formazione della struttura scheletrica e la messa a frutto.

La potatura di produzione deve mantenere il giusto rapporto fra vegetazione e produzione, eliminando i rami vigorosi nelle parti apicali e raccorciando le branche. Con la potatura di produzione, inoltre, si devono rinnovare i rami a frutto assicurando una produzione di qualità costante negli anni.

Sono da evitare, all'interno della chioma, la presenza di zone fortemente ombreggiate improduttive e l'esaurimento o l'invecchiamento delle formazioni fruttifere (es. lamburde). Sono consigliati, inoltre, interventi di potatura "verde" eseguiti nel periodo fine maggio-primi di giugno.

L'Annurca, soprattutto se innestata su franco, fruttifica prevalentemente su lamburde portate da legno vecchio di 3 e più anni. Con la potatura si dovranno rinnovare le formazioni fruttifere mediante l'eliminazione e/o il raccorciamento delle branche più vecchie. La potatura deve evitare di stimolare la pianta alla formazione di succhioni e rami misti limitando i tagli di raccorciamento e aumentando i tagli di diradamento.

In caso di eccessiva attività vegetativa degli alberi, si consiglia di evitare drastiche potature invernali e preferire gli interventi primaverili-estivi, riducendo gli apporti irrigui e azotati. Si consiglia di asportare i rami colpiti da attacchi parassitari.

6. Impollinazione

L'Annurca, come la maggior parte delle cultivar di melo è autoincompatibile, ovvero il polline pur essendo vivo e funzionale non è in grado di fecondare i fiori della stessa pianta.

Per favorire una buona impollinazione occorre assicurare la presenza di insetti pronubi (almeno 3 arnie per ettaro), evitare l'impiego di antiparassitari durante la fioritura, avere una corretta disponibilità di elementi nutritivi e, cosa molto importante, un'oculata scelta di cultivar impollinatrici.

Le caratteristiche fondamentali delle cultivar impollinatrici sono la fioritura contemporanea e l'interfertilità con l'Annurca. Buoni impollinatori dell'Annurca sono le cultivar: Sergente, Rome Beauty, Cooper 1, Imperatore e Hi Early (Limongelli F., Monastra F., 1990) (uniformarli nel capitolo varietà). Per quest'ultima cultivar alla buona compatibilità gamica non corrisponde un'adeguata contemporaneità di fioritura con l'Annurca, il che costituisce un limite al suo impiego come impollinatore dell'Annurca.

Si consiglia generalmente l'impiego di 2-3 varietà impollinatrici in rapporto del 10-20 % con l'Annurca, ponendo un albero ogni 20-30 m lungo i filari in modo sfalsato (quinconce). Per una buona attività dei pronubi si consiglia di sfalciare il cotico erboso qualora le essenze presenti siano in fioritura.

Una corretta impollinazione porta ad un maggior numero di semi per frutto con conseguenti effetti benefici. E' stato dimostrato, infatti, che i semi influenzano la forma e le dimensioni finali dei frutti, nonché l'accumulo di elementi minerali. Ciò accade in quanto i semi sono importanti siti di produzione di sostanze ormonali, in grado di accelerare lo sviluppo dei frutti ed attrarre elementi minerali. Per l'Annurca i frutti con numero minore di semi tendono ad essere più piccoli e di forma irregolare, non soddisfacendo i normali standard qualitativi (Di Vaio *et al*, 2002).

7. Diradamento

La necessità di effettuare il diradamento dei frutti scaturisce da un'attenta analisi degli effetti diretti e indiretti che derivano da tale pratica colturale.

Un effetto diretto è rappresentato dalla minor competizione dei frutti nei confronti della nutrizione e dell'accrescimento. Con il diradamento si ottiene un aumento del rapporto foglie/frutti, quindi, gli elaborati prodotti si distribuiscono su un minor numero di mele, aiutandole a raggiungere una dimensione ed una composizione (sostanze contenute, gusto) che soddisfano maggiormente il mercato, migliorando così la qualità intrinseca ed estrinseca.

Tale pratica consente, se realizzata correttamente, in molte specie alternanti e non, di equilibrare la nutrizione dei frutti con la crescita dei germogli e con la nutrizione delle gemme che si formano per la produzione dell'anno successivo.

Un altro effetto, di tipo indiretto, del diradamento è rappresentato da un diverso equilibrio ormonale della pianta che deriva dalla diminuzione del numero di semi e di frutti che essa produce.

Nonostante gli indubbi effetti positivi tale pratica mostra due limiti: costi notevoli, se eseguita manualmente; riduzione del potenziale produttivo della pianta.

Per l'Annurca questa pratica insieme ad un'oculata scelta del portainnesto è di fondamentale importanza per ottenere frutti di calibro accettabile non distante da quello di altre cultivar, inoltre consente di controllare l'alternanza di produzione e la cascola pre-raccolta (Lombardi *et al*, 1997).

Momento d'intervento, intensità e selettività sono fattori che determinano l'efficacia del diradamento, in termini di incremento del potenziale di crescita dei frutti lasciati sulla pianta.

In genere, più il diradamento viene effettuato precocemente, tanto maggiore è la sua efficacia nel ridurre la competizione, per cui il momento migliore coincide con la prima fase di sviluppo del frutto.

Il modo più razionale per stabilire l'entità del diradamento consiste nel calcolare il numero di frutti da lasciare su una pianta in base al rapporto tra potenzialità produttiva (kg/pianta) e pezzatura ideale (g/frutto). Un ottimale rapporto foglie/frutto è di 30-40/1, ciò significa almeno 30-40 foglie per ogni frutto.

Il momento d'intervento deve essere scelto anche in base alla modalità di esecuzione, che può essere manuale o chimica. Il diradamento manuale è più preciso ed affidabile rispetto a quello chimico, ma ha un costo elevato.

Il diradamento chimico, come per le altre cultivar di melo è attuabile anche per l'Annurca; per quest'ultima però la sperimentazione è agli inizi, per cui i dati riportati in seguito, relativi ai prodotti, alle dosi d'impiego e all'epoca di intervento, richiederebbero ulteriori verifiche in pieno campo.

I principi attivi utilizzati sono il NAD (ammide dell'acido alfa-naftalenacetico), l'NAA (acido alfa-naftalenacetico) e l'NMC (1-naftil metilcarbammato o Sevin). Le dosi più efficaci sono risultate essere per il Sevin di 1000-1200 ppm quando il frutto centrale del corimbo ha raggiunto un diametro di 9-15 mm; per Sevin in miscela con il NAD di 500 + 50 ppm quando il frutto centrale del corimbo ha raggiunto un diametro di 8-11 mm ed, infine, per il Sevin in miscela con l'NAA di 250 + 10 ppm quando il frutto centrale del corimbo ha raggiunto un diametro di 9-12 mm. L'impiego del Sevin va comunque valutato attentamente perché può risultare acaro stimolante (Lombardi *et al*, 1997).

8. Concimazione

L'applicazione razionale della tecnica di fertilizzazione è indispensabile non solo per mantenere un adeguato livello di fertilità nel terreno, ma anche per evitare squilibri nutrizionali a carico dell'albero, frutti compresi, e per ridurre l'impatto ambientale.

I fattori che determinano la concimazione di un meieto sono numerosi: le caratteristiche del terreno, la sua gestione (lavorazioni, inerbimento), il regime idrico, il portainnesto e la densità di piantagione.

L'incremento del numero di piante per ettaro comporta una riduzione del volume del terreno a disposizione per ogni albero, di conseguenza, un meieto intensivo richiede quantitativi di nutrienti maggiori rispetto ad un meieto tradizionale.

8.1. Concimazione prima dell'impianto

Nella concimazione pre-impianto la sostanza organica svolge un ruolo fondamentale dati i numerosi effetti a carico del terreno: aumento della stabilità della struttura, maggiore solubilità degli elementi minerali, incremento dell'attività radicale, ecc.. In questa fase è utile somministrare, oltre alla sostanza organica, anche potassio, fosforo ed elementi minerali poco mobili lungo il profilo del suolo.

Prima dell'impianto del frutteto, quindi, si consiglia di distribuire ammendanti organici (es. 30-50 t/ha di letame maturo) per migliorare le caratteristiche fisico-chimiche e microbiche del terreno. Gli apporti di fosforo, potassio e calcio, nonché degli altri elementi (Mg, Mn, B, Fe, Zn) dipenderanno dai dati rilevati nell'analisi del terreno.

Un terreno adeguato per quanto riguarda la disponibilità di elementi nutritivi deve presentare i valori riportati in Tabella 1 (*si veda alla fine del capitolo*).

Non è ammesso effettuare apporti superiori a 250 kg/ha di P₂O₅ e a 300 kg/ha di K₂O,

oltre che a somministrazioni di azoto minerale, prima della messa a dimora delle piante, onde evitare perdite dell'elemento lungo il profilo del suolo.

Qualora il rapporto magnesio/potassio (Mg/K), sia inferiore a 2 è necessaria una correzione, mentre con un rapporto superiore a 5 bisogna evitare concimazioni magnesiate per non creare problemi di assimilazione del potassio.

Per apportare dosi di magnesio non elevate assieme alla concimazione potassica, così da ridurre gli effetti di competizione fra i due elementi, è indicato il solfato potassico magnesiacco (30 % di K e 10 % di Mg), mentre in caso di elevate dotazioni di potassio nel terreno o di consistenti concimazioni potassiche, si può ricorrere al solfato di magnesio (15 % di Mg).

Nei terreni alcalini il fosforo può essere bloccato dalla formazione di fosfati di calcio in misura proporzionale alla dotazione di calcare attivo; l'insolubilizzazione è anche più accentuata dalla carenza di sostanza organica e nei terreni pesanti. Con valori di calcare attivo superiore al 5% la dotazione di fosforo ottimale deve essere anch'essa più elevata (25-30 ppm). Da tutto questo si comprende la variabilità della concimazione e come gli apporti di sostanze organiche o minerali debbano essere sempre ponderati ed adeguati alle effettive esigenze della coltura.

8.2. Concimazione nella fase di allevamento

Durante la fase di allevamento si deve favorire la precoce formazione della struttura scheletrica delle piante, così in questa fase (1°, 2° anno) l'elemento da somministrare è l'azoto, fondamentale per l'accrescimento delle giovani piante.

L'azoto deve essere distribuito in prossimità dell'apparato radicale e la quantità massima utilizzabile al 1° anno sarà di 40 kg/ha, mentre al secondo anno sarà di 60 kg/ha. Nei primi due anni le quantità indicative da somministrare per albero sono di 10-15 grammi di azoto. Se è stata eseguita una buona concimazione di fondo, l'apporto di fosforo e potassio va posticipato nella fase di piena produzione.

8.3. Concimazione nella fase di produzione

Con la concimazione di produzione è necessario assicurare un soddisfacente rinnovo vegetativo, una produzione regolare e un elevato standard qualitativo dei frutti, anche in funzione della conservazione frigorifera.

Eccessi di azoto sono da evitare perchè determinano un'elevata vigoria e, di conseguenza, basse produzioni nonché pregiudicano la consistenza e la serbevolezza della polpa e l'accumulo di glucidi nei frutti. Un buon grado di conservazione dei frutti è legato a un basso contenuto di azoto, mentre il fosforo e, in modo particolare, il calcio devono essere presenti a un livello relativamente elevato. Una carenza di potassio porta all'ottenimento di mele con pezzatura più piccola, che maturano scolarmente, con una maggiore acidità e una minore gradazione zuccherina.

Per la somministrazione degli elementi minerali come azoto, potassio, fosforo e magnesio una concimazione alquanto razionale prevede di restituire annualmente le quantità asportate dalla produzione, operando eventuali correzioni sulla base delle caratteristiche del terreno.

Si veda la Tabella 2 a fine capitolo

L'azoto deve essere somministrato in quantità annuali non superiori a 90 kg/ha, distribuito dalla fase fenologica di "bottoni rosa". Apporti post-raccolta (inizio autunno) sono consigliabili in quanto favoriscono la costituzione delle sostanze azotate di riserva necessarie per una buona ripresa vegetativa nell'anno seguente. Per terreni con una dotazione normale di fosforo e potassio gli apporti annuali non devono superare 150 kg/ha di K_2O e 50 kg/ha di P_2O_5 .

In presenza di irrigazione localizzata e con filare mantenuto libero dalle infestanti, si consiglia di intervenire con una distribuzione in prossimità del filare, riducendo del 20 % le unità da somministrare.

La fertirrigazione, se razionalmente applicata, permette di ridurre ulteriormente gli apporti di fertilizzanti ed aumenta l'efficienza di uso degli elementi minerali somministrati rispetto alla distribuzione tradizionale; nel caso dell'azoto è possibile arrivare ad una riduzione del 30 % della dose per ettaro

8.4. Concimazione fogliare

Le concimazioni fogliari risultano utili per rimediare, in breve tempo, a carenze e squilibri nutrizionali degli alberi.

Sono possibili trattamenti a base di sali di calcio in modo da favorire l'ottenimento di frutti con una migliore conservazione, con polpa compatta, croccante, di buon sapore e gusto.

9. Irrigazione

L'irrigazione costituisce un mezzo efficace per regolare la vegetazione ed influire qualitativamente sulla produzione.

La coltivazione della cultivar Annurca innestata su portainnesti clonali nanizzanti (M 9, M 26), caratterizzati dall'aver un apparato radicale ridotto e superficiale, non può fare a meno di efficienti sistemi irrigui, qualunque sia l'altitudine e la natura chimico-fisica del suolo. Viceversa, l'Annurca innestata su franco possiede una maggiore resistenza al deficit idrico in virtù di un apparato radicale maggiormente sviluppato (Limongelli e Monastera, 1990).

L'epoca di intervento dovrà coincidere con il periodo in cui la pianta ne ha maggiormente bisogno, ossia quando si verificano i processi biologici più delicati ed importanti per la vita stessa dell'albero (sviluppo dei germogli e dei frutticini, differenziazione delle gemme, accumulo di sostanze di riserva). Nel caso dell'Annurca tale periodo va da maggio a metà settembre, con punte massime in luglio (100-130 mm) ed agosto (100-120 mm).

Il momento e il volume di intervento dipenderà anche dall'entità delle piogge che dovrà essere misurata con un pluviometro.

Per non indurre un eccessivo stimolo vegetativo, è opportuno somministrare volumi irrigui definiti sulla base del bilancio idrico ottenuto dalla misura dell'evapo-traspirazione, opportunamente corretta tramite i coefficienti colturali.

Il metodo di somministrazione dell'acqua consigliato è quello a goccia, in quanto consente portate ridotte, minore sprechi di acqua, interventi frequenti e più mirati alle esigenze delle piante durante le varie fasi vegetative.

Prima di progettare un impianto irriguo si consiglia di effettuare un'analisi dell'acqua, in cui i parametri principali da prendere in considerazione sono la durezza e la conducibilità elettrica (salinità), il contenuto in cloro, sodio, nitrati, calcio, ferro e materiali in sospensione, al fine di valutare possibili problemi di intasamento all'impianto di distribuzione.

Si veda lo Schema 1 a fine capitolo

10. Gestione del suolo

Le modalità di gestione del suolo per un meieto di Annurca, non discostandosi da quelle utilizzate per altre cultivar di melo, devono essere rispettose delle caratteristiche fisico, chimiche e microbiologiche del terreno e devono comunque tendere a conservare o esaltare la fertilità naturale.

Il terreno può essere condotto secondo modalità diverse: suolo nudo lavorato; inerbimento; diserbo.

La lavorazione dell'interfila (suolo nudo lavorato) preserva l'impianto da fenomeni di stress idrico, facilita il controllo delle infestanti e l'interramento dei concimi, ma provoca un impoverimento della fertilità del suolo (mineralizzazione dell'humus), difficoltà nel passaggio delle macchine, rischi di erosione e possibilità di ferite alle piante. Si consiglia perciò di limitare questa pratica ai casi strettamente necessari (es. mancanza di irrigazione), evitando comunque l'impiego di attrezzi che frantumano eccessivamente il terreno.

L'inerbimento è la pratica colturale alternativa, ecologica ed economica, di conduzione del suolo; è una pratica oramai consolidata e in via di ulteriore espansione nelle aziende frutticole italiane, dove si lascia crescere la flora spontanea o si provvede alla semina, negli interfilari, di appositi miscugli di 4-5 specie: *Lolium perenne*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens* in varietà da tappeto e non da foraggio, cioè selezionate per la rapida copertura del suolo, per la buona resistenza al calpestamento da parte delle macchine, per la taglia bassa e per ridurre gli sfalci durante l'anno.

Nei terreni molto fertili è preferibile adottare l'inerbimento totale. La quantità di seme da utilizzare in un ettaro di terreno a frutteto è di circa 60 kg (7/8000 metri quadri realmente seminati); i momenti più favorevoli per la semina sono fine estate-inizio autunno oppure fine gennaio-metà febbraio.

I vantaggi di questo sistema sono il mantenimento della struttura del suolo; un aumento della portanza nei confronti delle macchine agricole; un aumento del livello di sostanza organica nel suolo; l'eliminazione dell'erosione; il contenimento della vigoria della pianta.

Gli svantaggi sono il maggiore consumo idrico (10-15%), ciò rende obbligatoria l'irrigazione, il maggiore consumo di azoto e la necessità di tagli periodici delle erbe

Su quest'ultimo punto si può aggiungere che sfalci molto frequenti, più di 5 all'anno, comportano un indebolimento delle erbe a foglia larga a vantaggio delle graminacee, una riduzione degli insetti "utili" e di quelli "indifferenti" che trovano rifugio e nutrimento nelle erbe fiorite e una rapida mineralizzazione dell'erba sfalciata. Per contro, pochi sfalci all'anno, o lo sfalcio alternato di un filare sì e uno no, permettono la permanenza di un maggior numero di specie e un migliore rendimento in humus; la presenza prolungata di piante fiorite che favorisce l'insediamento di una fauna "indifferente", fonte di nutrimen-

to per gli insetti “utili” (artropodi, fitoseidi, imenotteri, crisope, ecc..).

Il controllo chimico delle malerbe non è ammesso nell’interfila per cui riguarderà esclusivamente il sottofilare; la striscia diserbata non dovrà superare i 70 cm.

Questa tecnica ha il pregio di evitare ferite alle piante, il compattamento degli interfilari, la competizione idrica da parte delle infestanti, ed, infine, è indispensabile per l’utilizzo dell’irrigazione localizzata. Tra gli svantaggi che offre ricordiamo l’impatto ambientale sostenuto, e, di conseguenza, la buona conoscenza dei principi attivi e del ciclo biologico delle infestanti.

I prodotti che si utilizzano dovranno essere non residuali, biodegradabili, e preferibilmente usati nel periodo primaverile. Dovranno essere ad assorbimento fogliare con traslocazioni nell’apparato radicale e colpire anche le infestanti perenni, con l’obiettivo non già di eliminare la totalità delle erbe, ma di mantenerle in stadio di sviluppo che limiti la competizione con l’albero da frutto.

In generale, si utilizzano diserbanti a dosi ridotte a cui si può aggiungere il solfato ammonico.

Tra i principi attivi consentiti dal Reg. CEE 2078/92 ricordiamo il Glifosate nelle dosi, nei formulari e nei periodi d’intervento riportati di seguito. L’uso del glifosate su piante adulte entro giugno può avvenire anche in presenza di polloni radicali senza danno per la pianta.

Si veda la Tabella 3 a fine capitolo

11. Epoca di raccolta

L’epoca di raccolta è un momento fondamentale della filiera produttiva, sostanzialmente essa caratterizza la qualità globale e la serbevolezza del prodotto.

Se i frutti vengono raccolti immaturi sono evidenti i difetti quali: mancanza di aromi e sapore, calibro insufficiente, basso livello di zuccheri, acidità eccessiva, mentre se i frutti sono troppo maturi sono esaltati i difetti come: scarsa durezza della polpa, farinosità, scarsa maneggevolezza, limitata conservazione, insorgenza nel corso della frigo-conservazione di inbrunimenti interni e di marciumi.

Per determinare il momento ottimale della raccolta è possibile avvalersi di indici oggettivi come la durezza della polpa, il residuo secco rifrattometrico e il test dello iodio.

Nella Tabella 4 (*si veda a fine capitolo*) sono riportati i valori consigliati degli indici di maturazione per le cultivar di Annurca.

Tabella 1- Disponibilità ottimale di elementi minerali del terreno

Elementi	Disponibilità
Sostanza organica	> 2 %
Azoto totale	> 1,5 ‰
Fosforo assimilabile	> 15 ppm
Potassio scambiabile	> 150 ppm
Calcio scambiabile	> 2.000 ppm
Magnesio scambiabile	> 150 ppm
Boro scambiabile	> 5 ppm
Rapporto C/N	intorno a 11
Rapporto Mg/K	compreso fra 2 e 5
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)	compresa fra 10-20 meq/100 g

Tabella 2- Asportazioni di elementi minerali per tonnellata di mele prodotte. Fonte: Tagliavini et al., 2000

Elementi	Quantità asportate g/t
Azoto (N)	500-600
Fosforo (P)	70-130
Potassio (K)	1.400
Calcio (Ca)	70
Magnesio (Mg)	50-70
Ferro (Fe)	1,80
Manganese (Mn)	0,45
Zinco (Zn)	0,40

Schema 1 - Circa la salinità le acque possono essere classificate:

Salinità delle acque	Conducibilità
Bassa	0,25 mmho/cm
Media	fino a 0,25 mmho/cm
Alta	fino a 2,25 mmho/cm
Molto alta	fino a 5,00 mmho/cm

Tabella 3 - Principi attivi da utilizzare per il diserbo del melo

Principio attivo	Periodo d'intervento	% p.a	Dose max di formulato commerciale L-kg/ha*
Glifosate	Durante tutto l'anno	30,4	5
Glifosate trimesio	Durante tutto l'anno	14,8	9
Glufosinate ammonio	Dalla primavera a tutta l'estate	11,3	8

* Le dosi indicate si riferiscono ad un ettaro di superficie effettivamente trattata

Tabella 4 - Indici di maturità consigliati per la raccolta delle cultivar di Annurca

Cultivar	Durezza della polpa Kg/0,95 cm²	R.S.R. °Brix	Test dello Iodio (categorie)
Annurca	9,5-10,0	13,6	3,4
Annurca Bella del Sud	9,0	13,6	3,5
Annurca Rossa del Sud	7,0-7,5	13,7	3,7

Riferimenti bibliografici

- DI VAIO C., BUCCHERI M., GRAZIANI G. RITIENI A. 2001. Attività antiossidante di frutti di Annurca a confronto con due cultivar di melo a diffusione internazionale. 3° Workshop Nazionale Postraccolta dei Prodotti Ortofrutticoli. Pisa, 24-25 maggio 2001.
- DI VAIO C., BUCCHERI M., RUSSO G., 2002. Relazione fra numero di semi, sviluppo e contenuto in calcio di frutti di melo (cv Annurca, Red e Golden Delicious). Atti VI Giornate Scientifiche S.O.I. Spoleto 23-25 aprile: 313-314.
- FORLANI M., DI VAIO C., 1994. Influenza del portinnesto sulle caratteristiche dei frutti di due “mutanti” della mela Annurca. *Agricoltura Ricerca* n. 154, aprile/giugno: 73-80.
- FORLANI M., DI VAIO C., 1995. Evoluzione delle caratteristiche qualitative di mele della cv Annurca durante la frigo-conservazione. *Agricoltura Ricerca*, n.159: 57-64.
- LIMONGELLI F., MONASTRA F., 1990. Annurca: Aspetti pomologici ed agronomici. *Campania Agricoltura*, suppl. al n. 12 dicembre (Speciale Annurca): 11-17.
- LIMONGELLI F., TOSCO D., CONSOLI D., PADOVANI L., 1994. Forme di allevamento più redditizie in Campania. *L' Informatore Agrario* n° 36 : 47-53.
- LOMBARDI P. (a cura di), BEATO R., CEMBALO A., FORLANI - M., LOMBARDI P., VIGGIANI G., 1997. La Mela Annurca Tradizionale: una risorsa da valorizzare per lo sviluppo dell' agricoltura beneventana. Edizioni La Provincia Sannita.
- MONASTRA F., 1982. Rilancio dell'Annurca grazie a dieci anni di ricerche. *Frutticoltura XLIV* n. 3-4: 47-52.
- TESTONI A., GRASSI M., LIMONGELLI F., 1994. Influenza del portinnesto sulle caratteristiche qualitative e sulla conservabilità di differenti cloni di mela Annurca. Atti II Giornate Scientifiche SOI, S. Benedetto del Tronto, 22-24 giugno: 421-422
- TAGLIAVINI M., QUARTIERI M., ROMBOLA' A.D., ZAVALLONI, C., MALAGUTTI D., MARANGONI B., SCUDELLARI D., 2000. Ripartizioni degli elementi minerali nei frutti degli alberi decidui. *Rivista di Frutticoltura*, 1:83-87.

Mauro Mori, Ida Di Mola

**LE PRINCIPALI COLTIVAZIONI ORTIVE
ED ERBACEE**



Il quartiere di Chiaiano, a Nord della città di Napoli, si presenta caratteristico per la coesistenza di realtà molto diverse: gli antichi casali, le frazioni che si estendono lungo il versante nord della collina dei Camaldoli, l'abitato sviluppatosi caoticamente lungo nuove direttrici e con gli insediamenti di edilizia residenziale pubblica. Nonostante tutto il quartiere conserva ancora una forte identità rurale per la vasta area di boschi e coltivazioni.

Pertanto, l'agricoltura, interpretata in termini sostenibili, riveste sicuramente un ruolo primario di tutela del territorio, costituendo allo stesso tempo un'attività produttiva ma anche ecocompatibile, fondata su regole biologiche e naturali, in equilibrio con l'agroecosistema.

Un'agricoltura dunque, concepita per restituire identità ad un luogo, per tutelare la bellezza dei paesaggi agrari, per salvaguardare le risorse naturali, per rispettare una vocazione secolare delle nostre zone, per offrire numerosi benefici al sistema urbano (variazioni microclimatiche, depurazione dell'aria, produttività, attenuazione del rumore, difesa del suolo, conservazione della biodiversità).

In particolare il territorio collinare è interessato con varia intensità dalla presenza di coltivazioni prevalentemente ortive. I problemi che l'attività agricola affronta quotidianamente sono numerosi, come il frazionamento dei terreni e l'insufficiente redditività, ma numerose sono anche le sue potenzialità.

Affiancando, ai lavori tradizionali, nuove funzionalità si può, infatti, dar vita a ulteriore sviluppo con l'innesto di attività didattiche, agromuseali, turistiche e culturali.

Tra l'altro l'importanza della valorizzazione dell'agricoltura peri-urbana va oltre l'aspetto economico: *le aree agricole urbane rappresentano l'unica occasione di dialogo tra una cultura di tipo "rurale" e la cultura metropolitana circostante.*

In più, l'agricoltura è custode delle aree lasciate non urbanizzate, rivestendo un ruolo fondamentale nella difesa del territorio e dell'aspetto paesistico di Napoli.

Infine, il progressivo isolamento delle aree agricole ha reso possibile la conservazione di un elevato grado di biodiversità che ha molto contribuito alla definizione del paesaggio.

Colture presenti

Le tipiche specie coltivate in questo ambiente sono le ortive (pomodoro, melanzana, peperone, insalate, ecc.) a cui si affiancano qualche graminacea, in particolare il mais come coltura intercalare estiva, e la leguminosa tipica della zona: "la fava".

MAIS

Si è detto che il mais nella zona in esame viene utilizzata come coltura intercalare, ma in virtù delle altissime produzioni, la si può considerare come una coltura principale.

È originario dell'America centrale, dove era utilizzato già 3000 anni fa come principale fonte di carboidrati.

La coltivazione può avere diverse destinazioni: produzione di granella, utilizzata prevalentemente per l'alimentazione del bestiame; produzione di foraggio insilato (silo-mais); produzione di foraggio trinciato verde (granturchino).

Nel settore della produzione di granella ha un volume di Import-Export secondo solo a quello del frumento.

Esigenze e adattabilità

Terreno – Non ha particolari esigenze, anche se preferisce suoli freschi, profondi e di medio impasto, con pH tra 6 e 7 (max 8). È abbastanza tollerante alla salinità (a 5.9 dS m⁻¹ la produzione si decurta del 50%).

Nutrienti – Il mais, ed in generale le graminacee, manifestano una elevata esigenza di azoto nella fase di levata, in questa stadio è opportuno intervenire con urea sulla coltura. Interventi per il fosforo sono necessari solo in forma localizzata al momento della semina. Infine, per quanto riguarda il potassio scambiabile, esso è normalmente tanto elevato in questi terreni da non necessitare di alcun tipo di integrazione.

Temperatura – Tutte le fasi di sviluppo del mais (come di qualsiasi altra coltura) sono fortemente influenzate dalla temperatura, soprattutto per ciò che concerne la loro durata. In particolare, nella fase di germinazione temperature del terreno superiori ai 25°C permettono l'emergenza in 4-5 giorni, anche se già temperature di 16-18°C consentono di ottenere l'emergenza in 8-10 giorni. Durante lo sviluppo vegetativo se la temperatura dell'aria scende al di sotto dei 10°C si ha un arresto della crescita (zero vegetativo), ma altrettanto nocive sono temperature superiori ai 33°C. Uno sviluppo ottimale della pianta si ha con temperature che vanno dai 25°C (in condizioni di carenze idriche) ai 29°C (in condizioni idriche ottimali).

Acqua – Al fine di ottenere produzioni di 10 t ha⁻¹ di granella sono necessari circa 600-700 mm di pioggia ben distribuiti durante il ciclo. Dal momento che negli ambienti in questione, caratterizzati da un clima tipicamente mediterraneo, nel periodo estivo le piogge sono normalmente scarse, è indispensabile intervenire con le irrigazioni.

D'altra parte anche gli eccessi idrici sono dannosi, soprattutto nella prima parte del ciclo, quando i ristagni idrici possono compromettere gravemente lo sviluppo delle piantine.

Resta comunque importante assicurare una buona distribuzione dell'acqua, perché a seconda dello stadio in cui si verifica lo stress ne risente una diversa componente della resa; ad esempio all'emergenza si determina il numero di piante a metro quadrato, mentre alla levata la dimensione delle spighe, alla fioritura il numero di fiori fertili e durante la maturazione il peso medio delle cariossidi.

Diserbo – E' ben noto che le erbe infestanti possono competere con la coltura in atto per acqua, luce, elementi nutritivi, nonché spazio vitale per la parte radicale ed epigea della pianta.

Metodi agronomici come la falsa semina vengono talvolta adottati, molto più diffuso è l'impiego di prodotti chimici ad ampio spettro (mono e dicotiledoni) come ad esempio il Metolaclor in pre-emergenza, in dosi non eccessive e con una attenzione particolare ad intervenire in maniera localizzata su una striscia di terreno non più larga di 1/3 dell'interfila (25 cm).

Difesa – Il ciclo biologico del mais intercalare è molto breve e pertanto, in genere non si manifesta alcun attacco economicamente rilevante.

Tecnica colturale

Avvicendamento – E' considerata una specie da rinnovo; come coltura principale si semina all'inizio della primavera e si raccoglie a fine estate. Come coltura intercalare, invece, si semina a fine primavera-inizio estate e si raccoglie a fine estate- inizio autunno. In

questo caso la produzione è destinata principalmente alla produzione di foraggio verde.
Lavorazione del terreno – può essere eseguite secondo criteri differenti:

- a) Tradizionale: aratura (lav. Principale) seguita da frangizollatura o erpicatura (lav. complementari);
- b) Lavorazione a due strati: ara-ripuntatura seguita da frangizollatura o erpicatura;
- c) Lavorazione minima: 1 solo passaggio con erpice a dischi o due con fresa ed erpice;
- d) Semina su sodo: nessuna lavorazione.

Normalmente nelle zone in esame è diffusa la prima tipologia di lavorazione.

Durante il ciclo colturale si è solito eseguire una rincalzatura (verso la 6°-8° foglia), che addossando il terreno al colletto permette allo stesso tempo l'emissione di radici avventizie e la formazione di solchi per l'irrigazione, che qui viene ancora praticata per infiltrazione laterale da solchi, e una sarchiatura, per migliorare il controllo delle infestanti e preservare meglio il tenore di umidità del terreno.

Concimazione – La quantità di elementi da somministrare si ottiene moltiplicando le asportazioni per la produzione attesa, aumentandola o riducendola a seconda del tipo di terreno e della precessione colturale. Le asportazioni teoriche per 1 t di granella sono circa: 20-22 kg di N, 10-12 di P₂O₅ e 20 di K₂O, mentre per 1 t di sostanza secca sono circa: 10-12 kg di N, 5-6 di P₂O₅ e 10 di K₂O. il fosforo e il potassio che sono poco mobili si possono somministrare per intero alla preparazione del terreno o alla semina, mentre per l'azoto 1/3 si dà alla semina e gli altri 2/3 alla levata, soprattutto in terreni sciolti o dove sono abbondanti le piogge nelle fasi iniziali.

Semina – i periodo in cui si effettua sono stati già indicati, è opportuno aggiungere che come coltura principale la semina del mais, nelle nostre zone può essere anticipata di 2-3 settimane (fine marzo-inizi aprile) in maniera tale da sfruttare meglio le riserve idriche ed anticipare il ciclo e la raccolta, ma si corre il rischio di allungare i tempi di emergenza (bassa temperatura del terreno), pertanto bisogna aumentare la quantità di seme.

Investimento – Le produzioni aumentano all'aumentare del numero di piante ma solo fino ad un investimento ottimale, dopo di che le piante iniziano a competere per acqua, nutrienti, aria, ecc. inoltre la scelta dell'investimento è funzione anche della destinazione del prodotto e della scelta dell'ibrido, si va da 5 pt m⁻² degli ibridi tardivi alle 8 di quelli precoci. Per il granturchino l'investimento è di 30-50 pt m⁻².

Scelta dell'ibrido – la scelta viene effettuata tenendo conto della possibilità di avere produzioni elevate, ma imprescindibilmente dai tempi a disposizione, tanto più per la coltura intercalare.

Irrigazione – Avendo già riportato le indicazioni circa le elevate esigenze idriche del mais, è indispensabile preventivare degli interventi irrigui.

Tra i sistemi di irrigazione, accanto all'irrigazione per infiltrazione laterale da solchi, ancora la più diffusa nella zona in oggetto, oggi, in particolare le grandi aziende, utilizzano spesso il metodo a pioggia con dei grossi rotoloni semoventi, che permettono un più elevato coefficiente di efficienza ma a costi senza dubbio più elevati.

Diserbo – Il più diffuso è certamente quello chimico, tranne che nelle realtà agricole di carattere familiare dove, le ridotte dimensioni dell'appezzamento, fanno spesso optare per interventi di natura meccanica (sarchiatura).

Quello chimico si può effettuare in pre-emergenza, in pre-semina o post-emergenza; la scelta del principio attivo dipende dal tipo di infestanti presenti.

Raccolta – Per la coltura da granella, il momento ideale per la raccolta si ha con un'umidità del 20-25%, ma già al 28-29% è possibile sgranare. L'umidità commerciale, invece,

è il 15.5%, per cui si ricorre all'essiccamento artificiale.

La raccolta si effettua con una mietitrebbia da frumento, ma con una apposita barra falciante. Per l'ottenimento di silo-mais, la raccolta si effettua a maturazione cerosa (umidità del 45-50%), attualmente tendono a ritardarla alla maturazione fisiologica (comparsa del punto nero, circa il 35% di umidità).

Si utilizza la falciatrinciaforaggi, perché il prodotto deve essere al massimo di 1-2 cm per essere appetibile agli animali. Per il granturchino, la raccolta si effettua con le piante in fioritura o poco dopo; la raccolta è simile a quella del silo-mais, ma il prodotto va consumato tal quale.

FAVA

Le leguminose, a cui appartiene la fava, sono molto diffuse in Asia, Europa e Africa, in America si trovano solo il fagiolo (Messico e USA) e il lupino (Sud America). Mentre dal '50 ad oggi le superfici investite a leguminose sono notevolmente aumentate, in Italia si registrato il fenomeno contrario, per esempio la fava è passata da oltre i 500000 ha del dopoguerra a poco più dei 40000 ha di oggi.

Le cause della contrazione sono da ricercarsi: nell'incremento del consumo di carne, anche se attualmente c'è una certa inversione di tendenza (*dieta mediterranea*); nella riduzione del patrimonio zootecnico; nello scarso interesse della ricerca (genetica ed agronomica), con una conseguente modesta ed aleatoria produttività e relegazione delle leguminose a ruoli secondari nell'economia aziendale; nella concorrenza di prodotti importati a prezzi più bassi. In Italia la fava è diffusa in Sicilia (circa 50% della superficie), seguita da Puglia, Calabria e Sardegna (6-7% ciascuna), Campania (circa il 5%) e via via dalle altre (*escluse Veneto e Friuli*).

La fava, come le altre leguminose, ha un elevato valore alimentare, da attribuirsi a:

- Alto contenuto proteico, anche se carente di amminoacidi solforati (cistina e metionina) e di triptofano. In molti Paesi queste specie costituiscono ancora la principale fonte di proteine.
- Presenza di fattori antimetabolici (saponina, fenoli, ecc), scarsa digeribilità ed elevata resistenza alla cottura. Favismo: fenomeni di emolisi in individui sprovvisti di glucosio-6-fosfato-deidrogenasi (G-6-PD).

Inoltre queste specie hanno anche un importante valore agronomico, perché fissano l'azoto atmosferico grazie alla simbiosi con il batterio *Rhizobium*, e sono miglioratrici.

Esigenze e adattabilità

Terreno – Predilige terreni sub-alcalini, con pH da 7 a 8.4 (terreni calcarei); in terreni acidi (pH<6) si ha scarso sviluppo per la sensibilità del *R. leguminosarum*. È moderatamente sensibile alla salinità (ECe < 1.6 dS m⁻¹).

Nutrienti – Il fabbisogno di N è in massima parte (almeno per i 2/3) soddisfatto con la fissazione simbiotica, e tale percentuale si riduce al crescere della dose di N minerale somministrata. Pertanto l'apporto di concime minerale, se necessario, è limitato a 25-40 kg ha⁻¹ al momento della semina (starter) per aiutare la coltura fintanto che non si instaura la simbiosi.

Temperatura – Resiste abbastanza bene alle basse temperature (il limite vitale sarebbe di -6°C), ma al Nord viene seminata in primavera perché al di sotto di 0°C si arrestano l'accrescimento e l'attività dei Rizobi.

Acqua – Mostra una discreta tolleranza all'aridità. Periodi critici sono dalla fioritura alla formazione dei baccelli. Lo stress idrico provoca fioritura anticipata e breve, scarso sviluppo della pianta, riduzione della produzione per numero e peso dei semi. D'altra parte, anche i ristagni sono nocivi perché la scarsa aerazione ha effetti negativi sulla nodulazione.

Diserbo – è una specie sensibile soprattutto nelle prime fasi di sviluppo.

Tecnica colturale

Avvicendamento – E' una tipica coltura miglioratrice sia per le lavorazioni che richiede (è una sarchiata), sia per l'apporto di N al terreno. Negli avvicendamenti va collocata tra due graminacee. Una rotazione classica è la biennale fava-frumento, che può essere trasformata in triennale facendo seguire un altro anno di frumento o, meglio, una coltura di orzo. Negli ordinamenti cerealicolo zootecnici è spesso coltivata come foraggera in consociazione con avena o orzo (graminacee) e trifoglio alessandrino o veccia (leguminose).

Lavorazione del terreno – Dato il tipo di apparato radicale (fittonante), è evidente che si giova di lavorazioni profonde. Per quanto non sia necessario un eccessivo affinamento del terreno (le dimensioni del seme sono tali da assicurare comunque un buon contatto), è opportuno che tale affinamento raggiunga una certa profondità (8-10 cm). Normalmente si eseguono delle sarchiature, specialmente nelle colture di *V.f. maior* da consumo fresco (ortive).

Concimazione – Le asportazioni: per una produzione di 6 t ha^{-1} di s.s. (2 t di granella + 4 di paglia) è stato calcolato intorno ai: 158 kg di N ($\cong 26\text{ kg t}^{-1}$ di s.s. $\cong 80\text{ kg t}^{-1}$ di granella); 44 kg di P_2O_5 ($\cong 8\text{ kg t}^{-1}$ di s.s. $\cong 21\text{ kg t}^{-1}$ di granella); 133 kg K_2O ($\cong 22\text{ kg t}^{-1}$ di s.s. $\cong 65\text{ kg t}^{-1}$ di granella). La concimazione si completa (dell'azoto già si è detto) con $80\text{-}100\text{ kg ha}^{-1}$ di P_2O_5 (arricchimento) e, se necessario, con $100\text{-}150\text{ kg}$ di K_2O . Eventuali calcitazioni.

Semina – Nelle nostre zone si effettua dalla metà di novembre fino a dicembre per le semine ritardate (temp. $< 8^{\circ}\text{C}$), con cui sembra si riducano gli attacchi di Orobanche (fanerogama parassita). Al Centro-nord ed alta collina si può anticipare ad ottobre (per consentire di raggiungere una fase di buona resistenza al freddo) o posticipare alla primavera.

Normalmente l'investimento per il favino è di $50\text{-}60$ piante m^{-2} , per la fava di $20\text{-}30$ piante m^{-2} e per la fava da consumo fresco (ortiva) di $10\text{-}15$ piante m^{-2} . La semina si esegue a file distanti $30\text{-}50$ o 70 cm ad una profondità di $5\text{-}10\text{ cm}$. La coltura ortiva prevede la semina a postarelle con $4\text{-}5$ semi per postarella.

Irrigazione – Da noi il ciclo colturale della fava ricade in un periodo normalmente abbastanza piovoso, nell'eventualità in cui le piogge non siano sufficienti si interviene con irrigazione per infiltrazione laterale da solchi, in particolare al momento della fioritura.

Diserbo – E' importante il controllo soprattutto nelle prime fasi ($3\text{-}5$ settimane dall'emergenza). Ancora diffusa è la lotta agronomica, che può essere:

- preventiva: scelta di varietà a rapido sviluppo iniziale; distanza ridotta tra le file, avvicendamenti;

- meccanica: sarchiature (tra la 4° foglia ed inizio fioritura).

Il diserbo chimico può essere effettuato in diversi momenti:

- pre-semina: ad esempio con il Trifluralin (per dicotiledoni ed alcune graminacee), Terbutrina (a largo spettro contro molte graminacee, si può applicare anche in pre-emergenza);

- post-emergenza: Bentazon (dicotiledoni), Setossidim e Diclofop-metile (graminacee), Imazethapyr (dicotiledoni), Pendimetalin (graminacee) e la loro miscela (Pursuit ST).

Raccolta – Per la coltura da orto si esegue in genere a mano quando i semi hanno raggiunto la giusta consistenza. Per favino e favetta la raccolta si effettua quando i baccelli sono completamente anneriti, però se sono troppo secchi si può avere deiscenza. Si esegue a macchina, sfalciando quando vi è ancora un po' di umidità, e lasciando seccare le piante riunite in fasci o in andane. La trebbiatura del favino e della favetta si può fare in campo con semoventi (anche con una mietitrebbia da grano opportunamente regolata in funzione delle dimensioni del seme). La fava presenta maggiori difficoltà (semi grandi).

ORTIVE

Tra le ortive presenti in zona possiamo annoverare il pomodoro *Solanum lycopersicum*, la patata, il peperone, la melanzana e le insalate.

POMODORO

Il pomodoro, è originario del Centro America (dell'area sudamericana compresa tra Cile ed Ecuador) e noto da circa 5 secoli, solo a partire dal primo decennio del 1800 acquista importanza crescente arricchendosi di nuove varietà sempre più adatte all'ambiente mediterraneo, come piante da orto, con differenti tipi consumati allo stato fresco, fino della trasformazione industriale che offre diversi metodi di conservazione.

Inizialmente si è diffuso nelle regioni meridionali dell'Italia, per arrivare agli inizi del 1900 in Liguria, dove si è affermata la coltivazione del "costoluto", detto anche genovese, e nelle Marche dove invece si è diffuso il "tondo liscio".

Oggi, la coltivazione di questa specie avviene ampiamente anche in serra; la massima concentrazione del pomodoro in serra si trova in alcune province della Sicilia (Ragusa, Siracusa) con oltre il 45% della produzione protetta, nel Lazio (Latina), in Liguria (Savona), in Campania, indicando favorevoli condizioni climatiche. Ed in generale, la coltura protetta del pomodoro in Italia è la più diffusa (30% delle colture protette contro il 21% della fragola ed il 17% del peperone).

Per quanto riguarda la coltivazione del pomodoro da industria, in questi ultimi anni si è osservato uno spostamento dalle tradizionali aree della Campania verso la Puglia, che rappresenta oggi la prima regione produttrice, e il Lazio (Latina).

Il pomodoro inviato all'industria conserviera negli ultimi anni è stimato intorno ai 35 milioni di quintali: 17 milioni per i concentrati, 12 milioni per pelati interi (compresi surgelati e fiocchi), 6 milioni per pelati non interi, succhi, surgelati, passate ed altri trasformati.

Il valore complessivo della PLV (pomodoro da industria e da mensa) oscilla intorno ai 1500 miliardi di lire (su 112000-115000 ettari) e rappresenta il 15% della PLV del com-

parto orticolo.

Il totale del pomodoro consumato allo stato fresco si aggira su 13 milioni di quintali, con una percentuale sul totale di oltre il 40%.

L'Italia, pur grande produttrice di pomodori, è diventata un Paese importatore, con un saldo negativo di quasi 20.000 tonnellate (esportiamo 30.000 t e ne importiamo quasi 50.000). In Europa, il più importante Paese esportatore, anche oltreoceano, è l'Olanda con oltre un milione di tonnellate, seguito dalla Spagna con 400.000 t. I principali Paesi importatori sono la Germania (con oltre 500.000 t), la Francia (300.000 t) ed il Regno Unito (250.000 t). Nel mondo si distinguono come Paesi esportatori anche il Messico, gli Stati Uniti, il Marocco e la Corea del Sud, mentre forti importatori sono Canada e Arabia Saudita.

Il mercato moderno tende sempre di più a richiedere un'assoluta uniformità di colore e pezzatura e di forma. I calibri preferiti, a parte i pomodori a bacca piccola e a grappolo, sono quelli compresi fra 67 e 87 millimetri e di peso fra 100 e 150 grammi. E' bene che la forma sia tonda liscia ed il colore tendenzialmente rosso o rosato. La buccia deve essere resistente e la polpa deve essere soda, compatta, e non deliquescente al taglio.

Il pomodoro da mensa è disponibile in tutte le stagioni, ma l'offerta è nettamente più abbondante da maggio a settembre. La produzione fuori stagione presenta ancora buone prospettive di sviluppo sia per il mercato interno sia per l'esportazione;

L'attuale orientamento dei mercati europei è verso pomodori globosi consistenti a colorazione uniforme e pezzatura media (120-150 g), alcuni nuovi ibridi sembrano adattarsi a questo tipo di produzione.

Gli scambi intracomunitari sono alimentati soprattutto dalle esportazioni olandesi, a cui si aggiungono le esportazioni di Spagna, Romania e Bulgaria.

Per il pomodoro da industria gli elevati costi di produzione, l'elevata competitività delle produzioni di Paesi comunitari ed extracomunitari (Spagna, Grecia, Portogallo, Bulgaria) interessa soprattutto i concentrati; minori problemi sembrano esistere per i pelati ed i prodotti analoghi (triturati e passati) sempre più richiesti ed apprezzati per gli elevati standard qualitativi.

Esigenze e adattabilità

Terreno – Il pomodoro si adatta a tutti i tipi di terreno, anche se preferisce quelli di medio impasto, ben drenati e ricchi di sostanza organica, con pH compreso tra 6,2 e 7. Tollera le elevate concentrazioni saline negli stadi avanzati della crescita (3-4‰) mentre nelle fasi iniziali non si deve superare l'1,5‰.

Nutrienti – Il pomodoro è considerata una pianta potassofila, ma l'assorbimento del potassio varia con l'intensità della coltura, il ciclo colturale e la disponibilità dell'elemento nel terreno. Per la produzione di 1 t di pomodoro si calcola siano asportati 2,7 kg di azoto (N), 1,0 kg di fosforo (P_2O_5) e 4,6 kg di potassio (K_2O).

Temperatura – Il pomodoro è una specie adatta ai climi temperati, dove viene coltivata in piena aria nel periodo primaverile-estivo, ed in serra tutto l'anno. Ha bisogno di temperature relativamente elevate e ha un accrescimento ottimale quando questa è compresa fra 20 e 24°C. Lo zero di vegetazione si riscontra con abbassamenti termici sotto i 10°C.

Durante il periodo di impollinazione, per garantire la vitalità del polline, sono necessari

livelli termici superiori a 13-15°C e un'illuminazione di circa 10.000 lux. Al di sopra dei 35°C la pianta cessa l'attività fisiologica, con conseguenti aborti fiorali, cascola dei fiori e mancata allegagione. Inoltre, già con temperature superiori a 30°C è inibita la formazione del *licopene* e compromessa la consistenza dei frutti che risultano molli, con scarsa colorazione tendente al giallo; quando poi si superano i 40°C (estate) si ha la cascola dei fiori.

Luce – Nei riguardi della luce, il pomodoro è considerato specie a giorno indifferente, in quanto l'induzione a fiore avviene in tutte le stagioni, con intensità luminose comprese tra 10.000 e 40.000 lux.

Acqua – Il pomodoro richiede un regime idrico alternato: all'inizio della crescita, fino alla fioritura, le piante si avvantaggiano di modeste disponibilità idriche, in quanto ciò favorisce l'approfondimento dell'apparato radicale; dopo l'allegagione i consumi idrici aumentano per risultare massimi nelle fasi di maggior crescita dei frutti. I fabbisogni idrici variano in relazione alle condizioni ambientali (clima e terreno) ed al tipo di coltura. Per il pomodoro da industria, per esempio, il volume stagionale di irrigazione è compreso tra 3500 e 4000 m³/ha; i fabbisogni complessivi (pioggia + irrigazione) raggiungono 6000-8000 m³/ha.

Diserbo – Anche per questa specie è importante il controllo soprattutto nelle fasi iniziali, quando le piantine sono più suscettibili a carenze di vario tipo (acqua, nutrienti, luce, aria).

Difesa – E' molto sensibile agli attacchi di *Peronospora*, il cui controllo diviene fondamentale, ma problemi rilevanti possono essere determinati anche da attacchi fungini di marciume radicale.

PEPERONE

Il peperone (*Capsicum annum* L.) viene coltivato nelle regioni a clima temperato e caldo. Ha come centro primario di diffusione l'America centro-meridionale, come centro secondario l'Asia.

La superficie mondiale interessata dalla Solanacea ha superato 1,26 milioni di ettari nel 1996 con una tendenza ad un aumento progressivo nell'ultimo quinquennio. I maggiori produttori mondiali sono, in ordine decrescente, Cina, Indonesia, Corea del Sud, Nigeria, Turchia e Spagna. In Italia, invece, è stata registrata una consistente contrazione delle superfici nel corso dell'ultimo decennio passando dai 17.000 ha del 1986 ai 13.000 del 1995.

Le regioni maggiormente interessate dalla coltura sono la Sicilia (23%), la Puglia (15%), la Campania e il Lazio (11%). In queste regioni, tuttavia, le realtà produttive sono molto diverse: in talune prevale la coltivazione in pien'aria, in altre quella protetta. Quest'ultimo tipo di coltivazione (18-20 % della superficie totale nazionale) viene effettuata prevalentemente in Sicilia (60%) e Campania (17%) mentre non è quasi per niente rappresentata sul territorio pugliese.

Dal punto di vista commerciale sembra che, mentre fino al 1990 ci fosse un bilancio positivo tra esportazioni ed importazioni, successivamente la situazione si è invertita, con flussi di prodotto provenienti prevalentemente da Spagna ed Olanda.

I peperoni si differenziano estremamente fra di loro non solo per la forma, ma anche per la grossezza e l'utilizzazione dei frutti.

Si possono quindi distinguere tre gruppi, nel primo dei quali si comprendono le cultivar con frutti variamente costoluti, a peduncolo ricurvo, cui appartengono tutte le forme dolci da tavola: da quelle a frutti tipicamente quadrati, a quelle a frutti appuntiti a trottola all'apice, fino alle forme coniche ed allungate o fortemente schiacciate come nei «peperoni-pomodoro». Si hanno poi cultivar con frutti lisci a peduncolo ricurvo o eretto che presentano interesse sia dal punto di vista alimentare, in quanto sono utilizzati come condimento, che da quello ornamentale. I peperoni piccanti, che appartengono a questo gruppo, devono questa loro caratteristica all'alto contenuto di un alcaloide: la capsicina. La forma è anche importante a volte per certe destinazioni. L'industria, ad esempio, per la produzione di peperoni arrostiti, richiede soprattutto cultivar di forma liscia e allungata che meglio si prestano alla spellatura.

Esigenze e adattabilità

Terreno – Il peperone non gradisce i terreni compatti e asfittici, perché l'apparato radicale ha scarsa capacità di suzione e quindi in condizioni pedologiche difficili la pianta non riesce ad assorbire acqua ed elementi nutritivi; è, inoltre, sensibile ai terreni salini.

Nutrienti – E' una pianta abbastanza esigente ed è importante supportare le asportazioni con adeguate concimazioni; esse, infatti, incidono in modo determinante sulla produzione areica, aumentando il peso unitario ed il numero di bacche per pianta. Il fosforo favorisce la precocità e incrementa le produzioni areiche, soprattutto nelle prime raccolte, mentre il potassio è utilizzato dalla pianta in piccole dosi.

Temperatura – Questa specie vegeta bene negli ambienti a clima temperato-caldo ed è particolarmente sensibile ai ritorni di freddo. E' una tipica coltura primaverile-estiva in quanto la soglia di vegetazione oscilla fra 12 e 18°C, rispettivamente per cultivar a bacche piccole e a bacche grandi.

Acqua – Gli eventuali stress idrici determinano una riduzione della superficie fogliare, la cascola dei fiori e dei frutticini e la produzione di frutti più piccoli del normale. Le esigenze idriche della specie, pertanto, sono elevate, tra 4000 e 5000 m³/ha. È consigliabile effettuare parecchi interventi irrigui con turni medi di 6-7 giorni.

Difesa – Particolarmente soggetto ad attacchi fungini (*Verticillium*, *Pythium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, ecc.).

MELANZANA

La melanzana (*Solanum melongena* L.) appartiene alla famiglia delle Solanacee, ed è una pianta perenne, che nelle sue parti verdi contiene l'alcaloide solanina che le rende non commestibili.

La pianta è originaria dell'India ma ha un secondo centro di diversificazione in Cina; il 90% della superficie mondiale è coltivata in Asia. L'interesse verso la coltura è cresciuto negli ultimi quindici anni durante i quali, nei principali Paesi produttori, si è assistito ad un aumento della superficie e delle produzioni areiche. Attualmente in Italia si producono circa tre milioni di quintali di melanzane, specialmente in Sicilia (il 30% della produzione nazionale). Fra le varietà più diffuse ricordiamo la Gigante bianca di New York, la Precoce di Barbentane, la Violetta lunga di Napoli, la Violetta tonda.

La grandezza, la forma e il colore si differenziano a seconda della varietà.

Esigenze e adattabilità

Terreno – La specie si adatta a tutti i tipi di terreno, anche se i migliori risultati, sia per precocità di produzione che per produzione areica, si ottengono in terreni tendenzialmente sciolti (sabbiosi o sabbio-limosi) e caratterizzati da elevata sofficità, ove la temperatura si mantiene più elevata. La melanzana preferisce terreni a reazione neutra o sub-acida e ben si adatta, rispetto ad altre orticole, a terreni moderatamente salini.

Nutrienti – Le esigenze nutritive sono elevate; I fabbisogni nutritivi della specie possono essere così riassunti: 250 kg/ha di azoto; 120-150 kg/ha di P₂O₅; 250 kg/ha di K₂O.

Temperatura – La melanzana è una specie tipica degli ambienti a clima temperato-caldo; fra le solanacee da orto è quella che manifesta le più elevate esigenze termiche in quasi tutte le fasi del ciclo (20-25°C sarebbero le condizioni ottimali per la germinazione).

Acqua – La melanzana pur essendo una coltura tipicamente irrigua, ha una buona resistenza all'aridità, non tanto per una maggiore capacità di assorbimento di acqua da parte delle radici, quanto ad un miglior controllo della traspirazione stomatica. In condizioni di stress idrico, infatti, gli stomi si chiudono, per cui l'attività fotosintetica non subisce arresti repentini. Il periodo critico allo stress idrico coincide con la fase di allegazione e ingrossamento dei frutti. Le esigenze idriche della specie, variano in funzione dell'ambiente pedoclimatico e possono raggiungere, nelle nostre zone, anche 6-7000 m³/ha.

Diserbo – Nelle zone meridionali, le infestanti più presenti nella coltura della melanzana sono tra le annuali: *Solanum nigrum* L., *Amaranthus* spp., *Chenopodium* spp., *Senecio* spp., *Polygonum* spp., *Portulaca* spp., *Poa* spp., *Lolium* spp., *Echinochloa* spp.; tra le perenni *Cyperus* spp., *Cynodon* spp., *Convolvulus* spp.

Difesa – E' sensibile ad una serie di parassiti vegetali persistenti nel terreno (*Verticillium*, *Pythium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, ecc.), pertanto è sconsigliabile la monosuccessione e allo stesso modo la coltivazione dopo altre Solanacee.

Tecnica colturale (pomodoro, peperone, melanzana)

Avvicendamento – Sono considerate specie da rinnovo e quindi seguono bene tutte le colture tranne che loro stesse. E' consigliato, nel caso di rotazioni strette (pomodoro dopo pomodoro), l'utilizzo di varietà VFN (resistenti a *Verticillium*, *Fusarium*, nematodi).

Lavorazione del terreno – Si effettua una lavorazione principale a 30-35 cm (es. vangatura), per interrare la sostanza organica, cui segue una fresatura per l'interramento delle concimazioni di fondo e la preparazione di una leggera baulatura che favorisce lo sgrondo delle acque ed un più rapido innalzamento della temperatura del terreno. Si esegue, poi, la pacciamatura che è consigliabile sia parziale, nel caso di terreni di medio impasto o tendenzialmente argillosi, sia totale nei terreni sciolti. Tra le pratiche colturali complementari si deve ricordare la rincalzatura che, come già si è detto in precedenza, permette da un lato di formare dei solchi tra le fila per l'irrigazione laterale e dall'altro di stimolare la produzione di radici avventizie.

Concimazione – Tutte e tre le colture si avvantaggiano, se ve ne è la disponibilità, di concimazioni letamiche, che oltre ad apportare elementi nutritivi, favorisce la ritenzione dell'acqua di irrigazione. Per quanto riguarda la concimazione minerale, prima di procedere alla distribuzione è importante conoscere, attraverso un'accurata analisi, la fertilità del suolo oltre alla quantità di elementi nutritivi asportati dalla coltura. L'apporto delle unità

fertilizzanti, oltre che con i sistemi tradizionali, può essere effettuato attraverso la pratica della fertirrigazione (poco diffusa nella zona). Normalmente il fosforo e il potassio vengono distribuiti con la concimazione di fondo, mentre l'azoto viene frazionato in 2-3 interventi (al trapianto ed in copertura, in particolare all'allegagione).

Impianto – Prevalentemente, queste colture iniziano con il trapianto che si esegue normalmente in primavera-estate (1°-2° decade di marzo per il pomodoro, mentre i trapianti estivi si effettuano fino alla 1° decade di luglio). Si preferisce utilizzare piantine con pane di terra, ben sviluppate, sane e robuste con 4-5 foglie. Il sesto d'impianto da adottare è variabile, e all'interno di ciascuna specie è funzione delle varietà utilizzate o del sistema di allevamento. Per le cultivar di pomodoro a sviluppo indeterminato si adotta una densità di 21.000-32.000 piante/ha (90-120 cm tra le file, 35-40 cm sulle file), per quelle a sviluppo determinato la densità è di 29.000-42.000 piante/ha (80-100 cm fra le file, 30-35 cm sulla fila). Per il peperone il sesto di impianto prevede una distanza tra le file di 70-120 cm, e sulla fila dai 20 ai 50 cm, rispettivamente per le cultivar a bacche piccole e a bacche grandi; mentre per la melanzana la densità ottimale è di 2,5-3 pt m⁻² con una distanza tra le file di 80 - 120 cm e sulla fila di 30 - 50 cm.

Irrigazione – Il metodo ancora più diffuso per queste colture, soprattutto nelle piccole realtà, è quello per infiltrazione laterale da solchi, anche se oggi si sta diffondendo l'impiego di sistemi localizzati (goccia, sorsi). L'utilizzo di sistemi irrigui ad ala gocciolante, con i quali si è in grado di controllare i quantitativi d'acqua somministrati, garantisce al produttore una somministrazione più regolare che ha ripercussioni positive anche sulle condizioni sanitarie della coltura. È preferibile evitare, soprattutto per il peperone e la melanzana, l'utilizzo di irrigazione a pioggia, che può favorire la diffusione di funghi patogeni.

Diserbo – Per queste ortive abbastanza diffusa è la pratica della pacciamatura con film di plastica nera, che permette di anticipare la raccolta di 5-7 giorni, ridurre i consumi idrici ed evitare le infestanti. Il controllo delle infestanti viene normalmente eseguito anche meccanicamente e chimicamente. Il diserbo chimico effettuato alla semina normalmente non è sufficiente per controllare le infestanti per tutta la durata della coltura; pertanto, è necessario intervenire nuovamente con mezzi meccanici o chimici nella fase di rincalzatura effettuata nel periodo di maggio-giugno.

Raccolta

- **Pomodoro** Può essere attuata a diversi livelli; infatti può essere staccato al momento dell'invasatura o come bacca rossa. Praticamente possono essere individuati diversi livelli di maturazione:

- 1) all'apice stilare della bacca la buccia assume le prime tonalità rosate che interessano una superficie non superiore al 10% di quella totale;
- 2) al viraggio di colore, quando cioè non più del 30% della superficie della bacca è rosa;
- 3) alla maturazione rosa, quando cioè la colorazione rosa interessa il 30-60% della superficie complessiva;
- 4) alla maturazione rosso-rosa, quando cioè il colore rosa vira al rosso e la superficie interessata è del 60-90%;
- 5) alla maturazione rossa, quando cioè le bacche hanno assunto la tipica colorazione rossa o, comunque, quando oltre il 90% della superficie è di colore rosso.

Nel caso si vogliano commercializzare pomodori invasiati lo stadio di maturazione ottimale corrisponde al 1°-2° livello; mentre il 4° o 5° livello sono idonei per la raccolta delle varietà colorate, a frutto singolo o a grappolo.

Per i pomodori da serbo la raccolta si esegue a grappoli interi (6-10 frutti) quando le prime 3-4 bacche del grappolo sono mature e successivamente si appendono a mazzi in magazzini aerati e freschi per la conservazione.

La **conservazione** del prodotto fresco presenta possibilità e condizioni diverse secondo il grado di maturità dei frutti.

Nella fase di viraggio i frutti possono essere conservati a temperature di 5-7°C ed UR dell'85-90% per 2-4 settimane, con rischi di insufficiente colorazione e ridotta consistenza; notevoli miglioramenti si realizzano in atmosfera controllata con l'1% di O₂.

I frutti completamente maturi hanno minori possibilità di conservazione, anche se possono essere mantenuti a temperature più basse, 0-2°C ed 85-90% di UR.

Nel pomodoro da industria la raccolta viene effettuata quando i frutti sono completamente maturi, con 2-3 interventi (raccolta scalare) oppure con un unico intervento quando la maggior parte dei frutti è matura (raccolta unica).

Nel pomodoro S. Marzano allevato con sostegni, gli interventi di raccolta sono ancora più numerosi e sono compatibili solo con una conduzione di tipo familiare.

L'onerosità della raccolta manuale (50-60% del costo di produzione) favorisce la soluzione della raccolta unica e l'impiego di cv da raccolta meccanica, che presentano maturazione contemporanea e resistenza alla sovra-maturazione.

I livelli massimi di produzione del pomodoro da industria sono compresi tra 500 ed 800 q/ha; la produzione si concentra in agosto-settembre, creando problemi di consegna e di trasformazione alle industrie conserviere, data la deperibilità del prodotto raccolto.

La raccolta meccanica, oggi possibile per la disponibilità di macchine e di varietà adatte anche in Italia (in California si pratica dal 1960) è ostacolata dal costo delle macchine (compatibili con estensioni di pomodoro di almeno 30 ha programmati per una raccolta meccanica considerando capacità di lavoro di 1 ha al giorno), dall'andamento climatico piovoso che può ostacolare in alcune zone l'impiego della macchina, dalla resistenza delle industrie che preferiscono il prodotto raccolto a mano perché meno deperibile e adatto ai vecchi sistemi di lavorazione e trasporto.

La raccolta meccanica presuppone infatti il trasporto in contenitori di grandi dimensioni (min. 3q), la predisposizione di apposite vasche per il lavaggio e la cernita, ed una lavorazione veloce del prodotto.

Trasformazione industriale

Dalla lavorazione dei pomodori maturi si ottengono i seguenti prodotti:

Pomodori pelati - Frutti di forma allungata privati della buccia ed inscatolati interi insieme a succo di pomodoro non superiore al 30-40%.

Pomodori naturali - Frutti interi inscatolati con la buccia (poco diffusi in Italia).

Pomodori surgelati - I frutti lavati e selezionati vengono surgelati e stoccati in celle frigo, quindi in base alla richiesta vengono lavorati mediante pelatura e posti in commercio con la catena del freddo. Offrono il vantaggio della lavorazione differita nel tempo.

Pomodori triturati - Frutti privati della buccia e dei semi, triturati in piccoli cubetti ed inscatolati con succo di pomodoro ristretto.

Succo di pomodoro - Polpa di pomodoro privata di bucce e semi, omogeneizzata ed aromatizzata.

Concentrati di pomodoro - Vengono differenziati in base al residuo secco, al netto del sale aggiunto: a) Semiconcentrato, 12%; b) Concentrato, 18%; c) Doppio concentrato, 28%; d) Triplo concentrato, 36%; e) Sestuplo, 55%.

Disidratati di pomodoro - La polpa del pomodoro privato di bucce e semi viene disidratata e quindi ridotta in polvere (farina) o frazionata (fiocchi).

Salse per condimento - Si ottengono utilizzando succo di pomodoro o concentrati diluiti con l'aggiunta di aromi, aceto e spezie varie.

- **Peperone** La raccolta del peperone avviene scalarmemente in più turni e può durare per 3-4 mesi. Con trapianto a giugno la prima raccolta avviene dopo circa 3 mesi e si può protrarre fino a novembre.

Il numero degli interventi è da mettere in relazione alla cultivar e alla destinazione del prodotto: il peperone può essere raccolto quando le bacche hanno raggiunto il completo accrescimento, con colorazione verde, oppure a maturazione fisiologica, con colorazione gialla o rossa. Tra la maturazione verde e quella colorata, che può avvenire anche a varie intensità di invaiatura, passano mediamente 20 giorni. Se si raccolgono bacche che hanno raggiunto la colorazione finale (gialla o rossa), la produzione diminuisce e si ritardano le raccolte successive. Le maggiori produzioni si ottengono raccogliendo le prime bacche allo stadio verde e quelle di fine ciclo di colore giallo o rosso. La preferenza di frutti verdi o colorati è legato ad usanze locali, al minore prezzo delle bacche verdi e a particolari aspetti di dieta.

Le produzioni areiche si diversificano notevolmente in relazione alle cultivar, al tipo di prodotto (grado di maturazione), alle densità di piante impiegate.

Indicativamente, in pien'aria possono ottenersi dalle 10 alle 20 t/ha nel caso di cultivar a bacche piccole, fino ad un massimo di 30-40 t/ha per gli ibridi a frutto grande e raccolti a maturazione verde.

- **Melanzana** La raccolta della melanzana avviene scalarmemente, tra luglio e novembre in relazione anche all'epoca di trapianto. Le bacche si raccolgono quando hanno raggiunto indicativamente i 2/3 dell'accrescimento massimo (3-4 settimane dopo l'allegagione), con un peso medio che, per alcune cultivar, raggiunge i 500 g.

A questo stadio di maturazione l'epicarpo si presenta particolarmente lucido, la polpa è bianca, succosa e i semi presentano una colorazione biancastra. A maturazione fisiologica le caratteristiche peggiorano notevolmente: l'indice più manifesto è la presenza di semi, scuri e duri che rendono la bacca non ottimale per il consumo; esteriormente l'epicarpo perde la caratteristica lucentezza, il colore è meno intenso e lo stesso vira verso il bruno cuoio.

Le bacche, essendo raccolte prima della maturazione fisiologica, presentano un'intensa attività metabolica. Per questo motivo i tempi di conservazione sono ridotti a solo 15-20 giorni in condizioni ottimali (temperatura non inferiore a 8-9°C e umidità relativa pari a 85-90 %). Se la temperatura di conservazione è inferiore a 7°C, sulle bacche si evidenziano danni da freddo che consistono in raggrinzimento, decolorazione della buccia, macchie depresse che diventano subito preda di funghi e batteri.

LATTUGA

È una specie erbacea biennale che, data la brevità del ciclo, può essere coltivata più volte durante l'arco dell'anno. Essa è una coltura da rinnovo ma può essere considerata anche un intercalare, spesso in consociazione con altri ortaggi. Le principali varietà botaniche

o sottospecie coltivate sono quattro e si distinguono in: *Acephala* (lattuga da taglio o lattughino), *Capitata* (lattuga a cappuccio a foglia liscia), *Longifolia* (lattuga romana o da coste), *Crispa* (lattuga a cappuccio con foglie increspate).

Il centro primario di origine di questa specie è il Medio-Oriente. La sua coltivazione, seppure estesa a tutti i continenti, trova maggiore diffusione nelle aree del Centro e del Nord America, in Asia e in Europa e raggiunge una produzione stabile nel tempo di oltre 15 milioni di tonnellate su una superficie di circa 700 mila ettari.

Il maggior produttore è la Cina che realizza il 30% della produzione mondiale, seguono nell'ordine India, Stati Uniti, Spagna, Giappone, Italia e Francia. In Italia la produzione ha registrato un incremento del 2,6% passando da 8,5 milioni di quintali nel 1999 a 8,7 milioni di quintali negli ultimi anni. A livello nazionale occupa circa 20 mila ettari e la sua coltivazione è condotta prevalentemente in pieno campo (91,5%).

Le regioni in cui essa è maggiormente presente sono la Puglia (28%), la Sicilia (10%), il Lazio (6%) e la Campania (11%). La coltivazione protetta investe poco più di 2 mila ettari e risulta particolarmente concentrata in Campania con il 30% della produzione.

In Campania la coltivazione invernale della lattuga in ambiente protetto si è diffusa nelle aree pianeggianti dell'Agro nocerino-sarnese e della Piana del Sele. Infatti, le favorevoli condizioni climatiche di queste zone ben si rapportano alle temperature dell'aria e del terreno ottimali per i diversi stadi di sviluppo della pianta.

Esigenze e adattabilità

Terreno – Predilige terreni franco, franco-sabbiosi, franco-sabbiosi-argillosi, con pH tra 6 e 7 e con buon drenaggio. È moderatamente tollerante alla salinità (3-5 mS cm⁻¹).

Nutrienti – E' una specie abbastanza esigente in termini di potassio e azoto. In media le asportazioni per tonnellata di prodotto tal quale sono di 2.3 kg di N, 0.8 di P₂O₅ e di 4.8 di K₂O. Importante è la gestione della concimazione azotata per i noti problemi della lattuga (in generale delle ortive da foglie) di accumulo di nitrati, regolamentati da specifica legislazione.

Temperatura – La temperatura ottimale di crescita è tra i 16 e i 20°C di giorno e 10-12°C di notte. Per la formazione del cappuccio è indispensabile una temperatura notturna da 3 a 12°C, ma se questa supera i 16°C si ha l'induzione a fiore, come con temperature diurne superiori a 25°C.

Acqua – Non presenta elevatissime esigenze idriche, soprattutto in virtù di un ciclo colturale breve, ma è comunque importante mantenere il terreno in condizioni di elevata umidità.

Diserbo – La gestione delle infestanti è importante durante tutto il ciclo colturale.

Difesa – In condizioni di eccessiva umidità è possibile la proliferazione di attacchi di marciume da *Bremia* o di *Peronospora*. Mentre con temperature abbastanza elevate, particolarmente dannosi possono essere gli attacchi di afidi, che rendono non commerciabili i cespi.

Tecnica colturale

Avvicendamento – E' preferibile intercalare tre cicli colturali con altre specie prima di reinserirla in rotazione, ed è opportuno evitare la successione con indivia, cicorie, cavo-

lo e barbabietole.

Lavorazione del terreno – Avendo un apparato radicale non troppo profondo (30-40 cm al massimo ma a raccolta) è sufficiente una fresatura o vangatura seguita da un'operazione di affinamento del terreno in vista del trapianto.

Concimazione – Le dosi da somministrare, come sempre, sono funzione delle asportazioni presunte e delle produzioni attese e della dotazione del terreno. Il fosforo e il potassio vengono somministrati in pre-semina o al trapianto. Mentre l'azoto di solito per 1/3 viene dato al trapianto, 1/3 dopo 20 giorni e il rimanente dopo altri 20 giorni.

Scelta varietà – La scelta deve essere fatta tenendo conto del periodo in cui si esegue la coltivazione e della tipologia di prodotto desiderato.

Impianto – Normalmente si predilige il trapianto con piantine allevate in contenitori alveolati di plastica. Il sesto di impianto varia a seconda che la coltura si allevata in serra o in piena aria e in funzione del tipo di terreno (la distanza tra le fila va da 30 a 40 cm, quella sulla fila da 25 a 40 cm).

Irrigazione – E' importante evitare la bagnatura delle foglie, per contenere gli attacchi di Botrite e Peronospora, quindi ideale sarebbe la micro-irrigazione o, solo nelle prime fasi, l'aspersione con ugelli a bassa portata. Tuttavia in zona è diffusa anche in questo caso soprattutto l'irrigazione per infiltrazione laterale.

Diserbo – Per il contenimento delle infestanti si ricorre spesso alla pacciamatura, di cui sono noti anche gli altri vantaggi. In piena aria il diserbo chimico può essere effettuato, ma con cautela e tenendo conto dei tempi di carenza e del ciclo culturale breve.

Raccolta – Deve essere eseguita quando le piantine hanno raggiunto un aspetto e uno sviluppo (peso) commerciabile, facendo attenzione ad evitare l'allungamento dell'asse vegetativo (fioritura precoce) che rende il prodotto scadente. Si raccoglie manualmente nelle ore più fresche della giornata e già in campo è opportuno prelaborare il prodotto al fine di eliminare i cespi difettosi e le foglie esterne.

Il conferimento al magazzino dovrebbe avvenire entro 6 ore, onde avere scadimenti della qualità e riduzione della "shelf-life".

PATATA

La patata viene portata nel 1570 in Europa dagli Spagnoli, nel 1610 arriva in Inghilterra e in Irlanda, dove viene immediatamente accettata come importante prodotto agricolo ed entra nella dieta della povera gente. I Francesi fino al 1780 la esclusero dalle loro tavole perché credevano che causasse la lebbra.

Fu un farmacista, Parmentier, a diffonderne l'impiego in Francia dopo che era venuto a conoscenza delle sue qualità dietetiche da prigioniero dei Prussiani nella guerra dei sette anni. La patata arriva negli Stati Uniti attraverso l'Irlanda nel 1719.

I consumi nel mondo sono riportati nella Figura 1 a fine capitolo.

Il consumo di prodotti di trasformazione industriale della patata e il numero di derivati offerti sul mercato sono in espansione, in 10 anni gli incrementi sono stati per le sticks del 100%, per le chips del 40%, per le patate novelle surgelate del 60% e per gli gnocchi surgelati del 10%

I principali prodotti sono:

- fritti: chips, sticks, slim (bastoncini sottili), semifritte surgelate;
- disidratati: fiocchi, granuli, farinepreparazione di pane di patata, pizze, gnocchi, purée;
- appertizzati: patate pre-pelate, patate al naturale in scatola;
- surgelati: patate pre-pelate, patate al naturale, bastoncini
- snacks: sfogliatine, bastoncini sottili (slim), prodotti addizionati con formaggio o essenze di cipolla, peperoncino, prosciutto, ecc.

Esigenze e adattabilità

Terreno – Predilige i terreni sciolti, che non offrono ostacoli alla crescita dei tuberi e favoriscono anche le operazioni di raccolta, tuttavia si adatta bene anche a terreno torboso acido o a grana fine purché soffici. Il pH ottimale è tra 6 e 6.5, ed è abbastanza tollerante alla salinità: a 5.9 mmhos cm⁻¹ si ha una perdita di produzione del 50%.

Nutrienti – Mediamente per 10 t di tuberi le asportazioni saranno 50 kg di N, 25 di P₂O₅ e 75 di K₂O, quest'ultimi due importanti rispettivamente per la formazione e ingrossamento dei tuberi e per la migrazione dei carboidrati e la serbevolezza dei tuberi stessi.

Temperatura – È una pianta che non richiede alte temperature, perciò si adatta alla coltivazione in montagna. La temperatura ottimale di germogliamento è intorno ai 15°C, ma sono sufficienti 8°C affinché avvenga. Mentre l'induzione alla tuberificazione richiede al massimo una temperatura di 18°C, mentre l'ingrossamento dei tuberi è favorito da temperature di circa 20°C.

Acqua – A causa dell'apparato radicale superficiale, non possiede arido-resistenza. Per la patata comune (marzo-agosto) il fabbisogno idrico è stimato intorno ai 400-450 mm, mentre per la primaticcia (autunno-primavera) si dimezza.

Diserbo – Poiché la patata compie lentamente le prime fasi e, quindi, impiega molto tempo a coprire il terreno, è importante tenerlo pulito in questo periodo.

Difesa – È sensibile alle infestazioni di nematodi, gravose soprattutto in terreni su cui la coltura succede a se stessa, ma grossi danni alla produzione possono essere determinati anche dalla *Rizoctonia* o da altri agenti terricoli (*Streptomyces*, *Sclerotinia*, ecc).

Tecnica colturale

Avvicendamento – È una tipica coltura da rinnovo, di solito seguita da frumento o cereali minori. È opportuno evitare che la patata ritorni sullo stesso appezzamento prima dei tre anni, per evitare infestazioni da nematodi e attacchi fungini.

Lavorazione del terreno – Si effettua una aratura abbastanza profonda in estate per consentire la crescita regolare dei tuberi, vengono fatte seguire, ad inizio autunno per la primaticcia o in autunno-inverno per la comune, delle energiche erpicature, come lavori di coltivazione, anche per questa coltura si effettueranno sia la rincalzatura che è caratteristica delle sarchiature.

Concimazione – Come di consueto il P e il K saranno distribuiti durante le lavorazioni complementari, mentre l'N tutto subito prima dell'impianto per la patata comune o parte all'impianto (30-35%) e parte in copertura alla sarchiatura. La pianta si giova particolarmente di concimazioni letamiche.

Piantamento – La patata comune viene normalmente impiantata verso febbraio al sud,

marzo-aprile al centro-Nord e montagna; la patata primaticcia, invece, si coltiva solo al Sud e i tuberi si interrano a novembre; infine, la patata bisestile si impianta verso luglio-agosto, ma è molto limitata. Bisogna scegliere accuratamente la dimensione del tubero, normalmente la pezzatura migliore va da 50 a 80 g per la comune e anche più piccola per la primaticcia. La distanza tra le file è di 60-80 cm con un investimento di 3-6 tuberiseme per m².

Irrigazione – I fabbisogni irrigui spesso non sono completamente soddisfatti dalle piogge, pertanto si ricorre all'irrigazione. Si è visto che, al fine di evitare notevoli decurtazioni della produzione, è necessario che l'acqua disponibile nel terreno non scenda al di sotto del 60-65%. D'altra parte anche eccessi idrici possono causare gravi danni, soprattutto alla serbevolezza dei tuberi. Ancora diffuso è il metodo dell'infiltrazione laterale da solchi, accanto al quale sta trovando spazio quello per aspersione.

Diserbo – Per un buon controllo delle infestanti è possibile ricorrere o ai lavori di coltivazione (rincalzatura e sarchiatura) o al diserbo chimico in pre-emergenza.

Raccolta – Di solito si esegue a maturazione fisiologica dei tuberi, cioè quando la parte aerea è appassita. Talvolta per anticipare la raccolta di qualche giorno si usa il Diquat per il disseccamento artificiale della parte epigea, che altrimenti sarebbe di intralcio alle operazioni. Benché ancora c'è chi raccoglie manualmente, ha trovato oggi una certa diffusione la raccolta meccanica con scava-tuberi e raccoglitrici.

Figura 1 - I consumi nel mondo

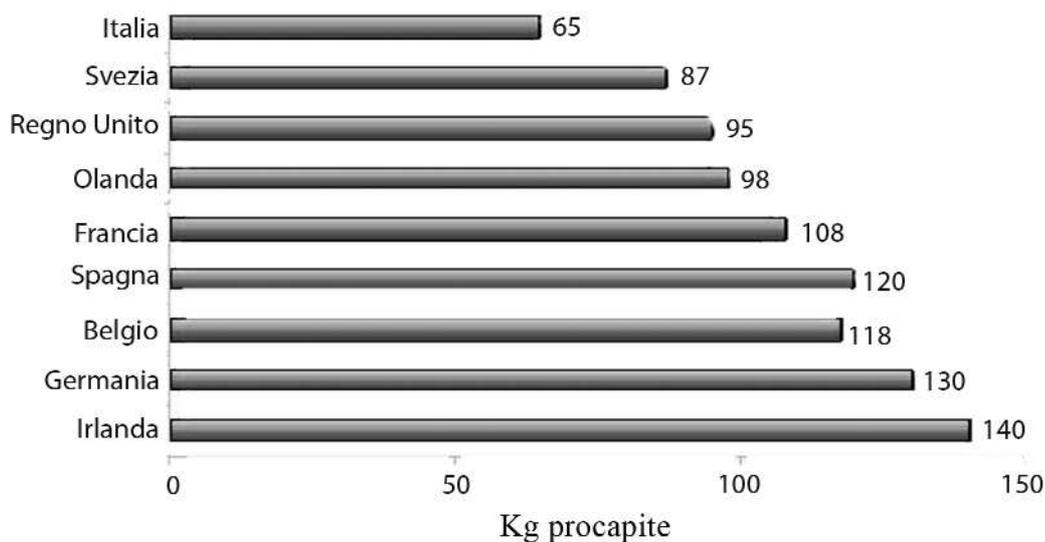




Fig. 45. *Castanea sativa*



Fig. 46. Biancolella

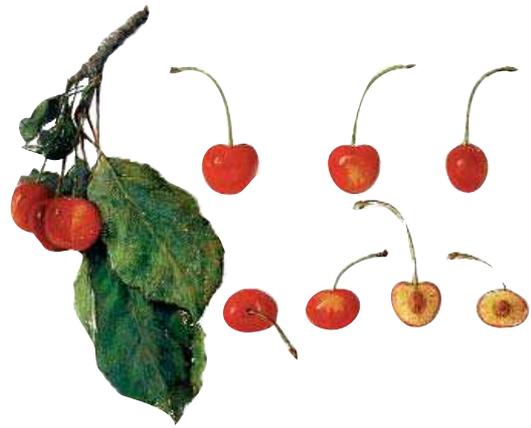


Fig. 47. Cannamele

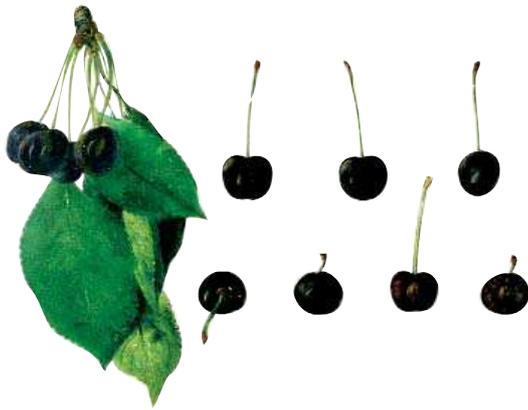


Fig. 48. Cupellari - Avellino



Fig. 49. Del Monte



Fig. 50. Del Ruocco



Fig. 51. Fondo de Simone

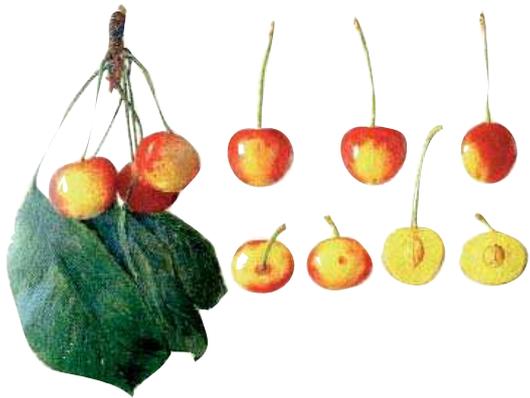


Fig. 52. Giulio o' Salice



Fig. 53. Maiatica

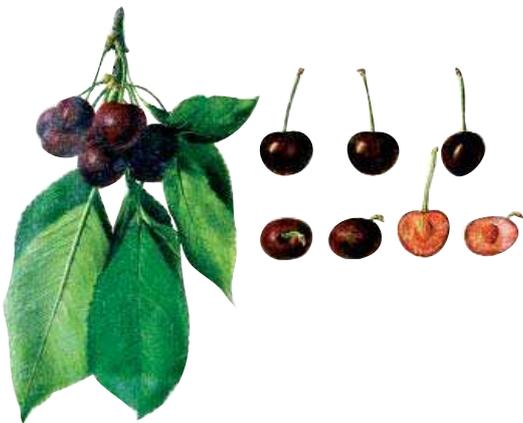


Fig. 54. Mulegnana

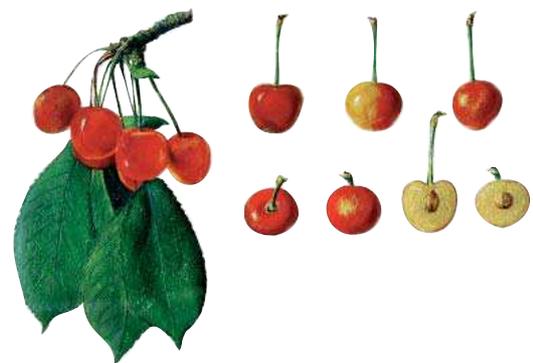


Fig. 55. Pagliarella



Fig. 56. Palermo



Fig. 57. Parrocchiana

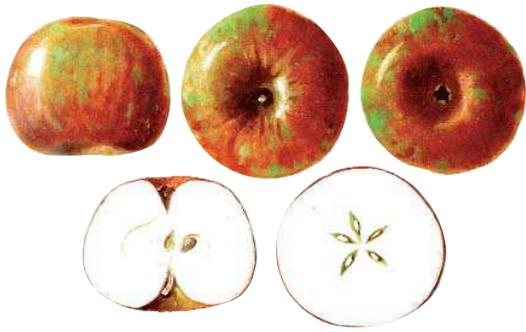


Fig. 58. Annurca colorata sull'albero



Fig. 59. Annurca colorata in melario



Fig. 60. Sergente

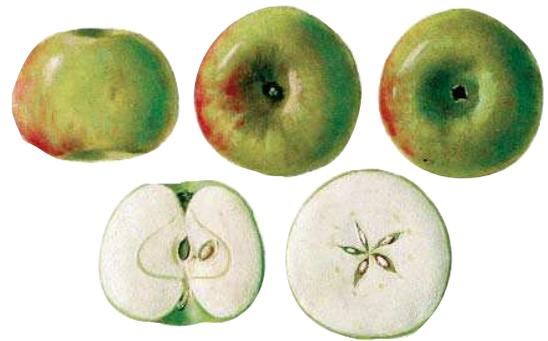


Fig. 61. Annurca appena invaiata

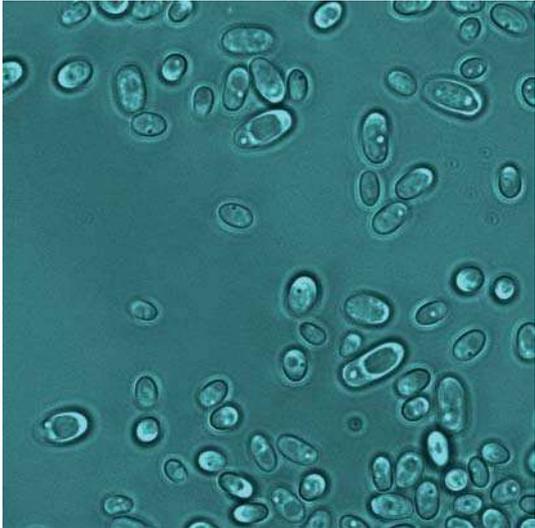


Fig. 62. *Issathenkia occidentalis*

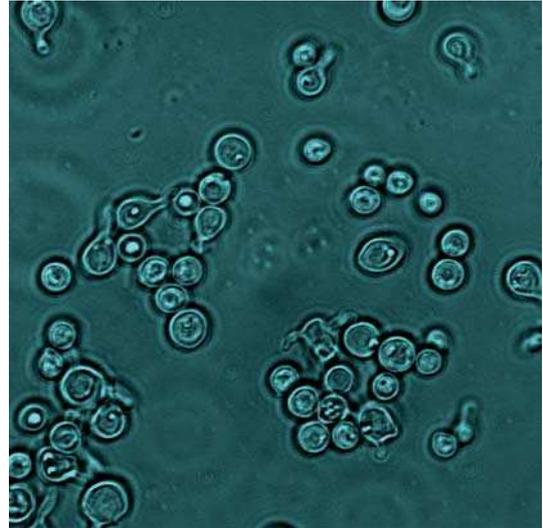


Fig. 63. *Torulaspora delbrueckii*

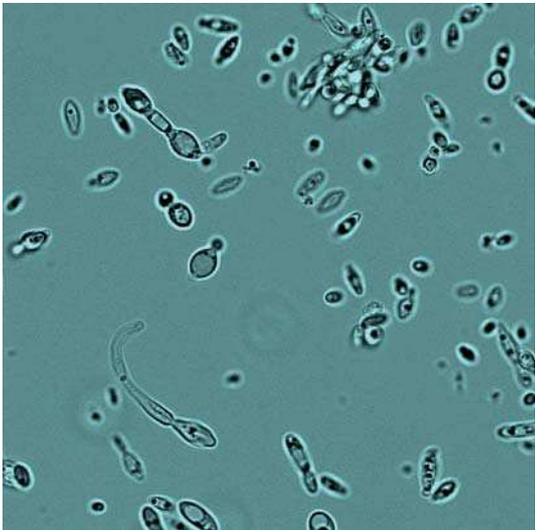


Fig. 64. *Hanseniaspora uvarum*

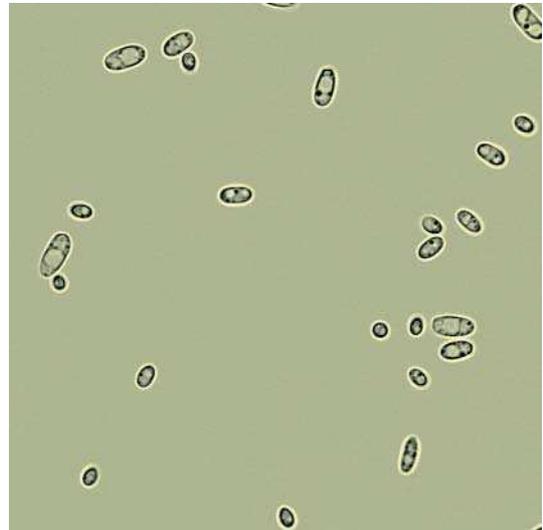


Fig. 65. *Issathenkia terricola*



Fig. 66. *Rhodotorula rubra*

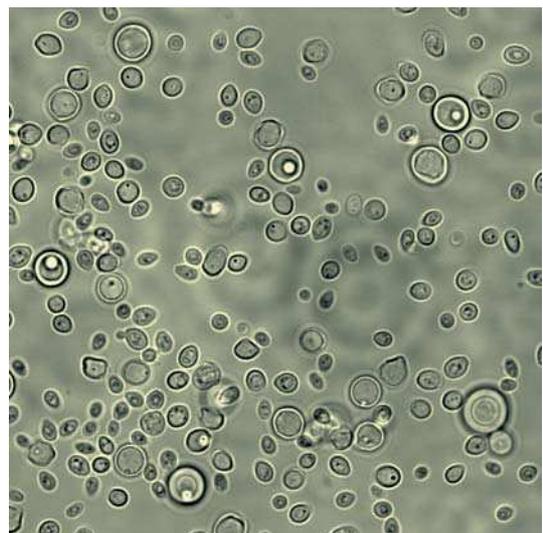


Fig. 67. *Candida* spp



Fig. 68. *Boletus Luridus* (Boleto lurido)



Fig. 69. *Boletus satanas* (Porcino malefico)



Fig. 70. *Cantharellus cibarius* (Galletto, finderlo)



Fig. 71. *Collybia fusipes* (Agarico dal gambo affusolato)



Fig. 72. *Cortinarius orellanus* (Cortinario orellano)



Fig. 73. *Cortinarius trivialis* (Cortinario comune)



Fig. 74. *Craterellus cornucopioides* (Trombetta dei morti)



Fig. 75. *Entoloma sinuatum* (Entoloma livido)



Fig. 76. *Hydnum repandum*



Fig. 77. *Hypholoma sublateritium* (Falsa famigliola)



Fig. 78. *Laccaria amethystina* (Laccaria violetta)



Fig. 79. *Lepiota Cristata* (Lepiota crestata)



Fig. 80. *Macrolepiota procera* (ombrellone, mazza da tamburo)



Fig. 81. *Panus tigrinus* (Lentino tigrato)



Fig. 82. *Ramaria formosa* (Clavaria elegante)



Fig. 83. *Russula cyanoxantha* (colombina maggiore)



Fig. 84. *Russula foetens* (colombina fetida)



Fig. 85. *Russula virescens* (Colombina verde)

Pasquale Mazzone, Gennaro Di Prisco

L'APICOLTURA: STORIA E PRODOTTI



Cenni di storia dell'apicoltura

Mentre l'uomo muoveva i primi passi sulla Terra, erano trascorsi già un milione di anni circa dalla comparsa delle api. In Italia il più antico ritrovamento fossile di una ape è stato rinvenuto a S. Marina di Pesaro e risale al Miocene. Attualmente le api sono diffuse in tutte le zone della Terra tranne che ai Poli, ma non è sempre stato così: fino al 1500 esse si trovavano solo in Europa. L'uomo ha preso conoscenza dell'esistenza delle api attraverso la produzione del miele, che divenne da subito un alimento nonché il dolcificante per eccellenza di diverse pietanze; venne sostituito solo dopo la scoperta della canna da zucchero. Le prime testimonianze del rapporto uomo-ape risalgono a circa 7.000-10.000 anni prima di Cristo, attraverso la scoperta di alcune pitture rupestri nelle grotte delle Cuevas de la Araña presso Valencia, in Spagna (Crane, 1981).

Con l'avvento delle prime società umane nel mediterraneo, l'uomo compie un salto di qualità passando da "razziatore" ad "addomesticatore" di api. Nel corso di diversi secoli, l'uomo ha semplicemente preda le api del loro miele e della cera, sacrificando spesso anche le famiglie che lo producevano. Successivamente, con la crescente richiesta dei citati prodotti, i raccoglitori incominciarono a proteggere e ad avvicinare alle loro case porzioni di tronchi contenenti le famiglie di api (arnie villiche), dando inizio così all'apicoltura.

La vicinanza delle arnie villiche ai centri urbani dette l'avvio a studi per razionalizzare le tecniche di allevamento e per conoscere l'ape e il suo operato. L'apicoltura vera e propria però, nasce nel 1851, anno in cui il reverendo Lorenzo Lorraine Langstroth negli Stati Uniti d'America, costruì la prima "arnia razionale", che prese appunto il suo nome: arnia langstroth. La realizzazione di quest'arnia fu possibile proprio grazie a studi sulla biologia dell'ape e sul suo modo di comportarsi nelle arnie villiche. Fondamentale fu infatti la scoperta del cosiddetto "spazio ape", cioè lo spazio in cui non si osservano né costruzioni cerose né ostruzioni con propoli. Inserendo infatti opportune strutture di legno (telaini) nell'arnia, veniva consentita l'apertura degli alveari per ispezionarli e per prelevare il miele o qualsiasi altro prodotto senza danneggiare le api, creando così le basi per l'applicazione e la definizione di tutte quelle tecniche apistiche grazie alle quali l'apicoltura è diventata una vera e propria attività produttiva. Successivamente quest'arnia fu modificata da Dadant & Blatt in "arnia italica Carlini".

Fu possibile, infatti, pianificare le varie operazioni negli alveari e nei laboratori per l'estrazione del miele che determinò la realizzazione di un reddito programmabile.

Rapporti dell'ape con l'agricoltura e l'ambiente

Si perde nella notte dei tempi il momento in cui diverse piante fanerogame hanno affidato il delicato compito dell'impollinazione agli insetti. Queste piante, chiamate per l'appunto "entomogame", hanno adottato una serie di accorgimenti, frutto di una lunga coevoluzione pianta-insetto, atti ad attrarre con ogni mezzo (colori, odori, forme, etc.) gli insetti pronubi, cedendo loro sostanze particolarmente utili per la loro vita: carboidrati e proteine. Ecco perché sono comparse piante con fiori appariscenti, profumati e ricchi di nettare (Figura 9).

Detti pronubi, consentendo la fecondazione incrociata, sono in grado di garantire la perpetuazione di molte specie di piante, di incrementare le produzioni di semi e frutti, migliorandone la qualità. Si rende necessario perciò la salvaguardia della loro vita.

Tuttavia, la moderna agricoltura industrializzata, con l'affermarsi della monocoltura e di quelle pratiche che sono divenute ormai consuete (diserbi, eliminazione di siepi, etc.) e soprattutto l'impiego indiscriminato di sostanze chimiche, in particolare insetticidi, ha reso i campi coltivati, un ambiente del tutto inospitale per gli insetti pronubi.

I trattamenti fitoiatrici in piena fioritura (malgrado i divieti emanati con leggi nazionali e regionali) hanno decimato le miriadi di specie entomofile selvatiche (come ad es. *Megachile rotundata*, *Nemia melanderi*, etc.) che fungevano da vettrici di polline da un fiore all'altro. E' stata la rarefazione dei pronubi che ha fatto crescere l'interesse per l'utilizzo dell'ape in agricoltura per la realizzazione dell'impollinazione. Per ovvie ragioni, la pratica dell'apicoltura ha indirettamente tutelato anche l'ambiente e la salute dei consumatori, in quanto l'impiego delle api non è compatibile con l'uso di agrofarmaci o altre sostanze tossiche. Dal punto di vista ambientale, le api svolgono un ruolo importantissimo nella formazione e conservazione dell'ambiente stesso. Esse infatti contribuiscono all'impollinazione non solo della maggioranza delle piante agrarie, ma anche di quelle spontanee. Per quest'ultime, la mancanza dell'impollinatore specifico può causare la scomparsa o la rarefazione di un certo numero di specie botaniche con gravissime ripercussioni ambientali.

E' importante, infatti, non prescindere il ruolo dei pronubi, in particolare quello delle api, nei progetti di formazione e salvaguardia dell'ambiente (Contessi, 2004). L'ape, oltre ad un'azione diretta sull'ambiente, può essere utilizzata come recettore dello stato di inquinamento di un determinato territorio. Con il suo modo di vivere, infatti esplora il territorio, raccoglie nettare, polline e acqua, si posa sulle foglie etc., esponendosi a tutti i possibili rischi di intossicazione, e poiché è più sensibile dell'uomo alle sostanze nocive, è un ottimo indicatore della "salute" dell'ambiente e della vivibilità dello stesso da parte dell'uomo. Attraverso l'esame del corpo delle api morte e delle sostanze presenti nell'alveare, si possono rintracciare le sostanze nocive presenti in un raggio di circa 1 – 3 Km intorno all'alveare. Per cui è possibile utilizzare l'ape come "indicatore biologico" del grado di contaminazione dell'ambiente: una pratica che si sta sempre più diffondendo soprattutto nell'ambito di pubbliche amministrazioni per monitorare ampie aree.

Cenni di biologia delle api

Le api sono insetti sociali e come tali vivono in famiglie, o colonie, costituite da alcune decine di migliaia di individui (da 10.000 a 100.000). Quest'insieme non è una semplice aggregazione di individui, ma una organizzazione sociale obbligata e particolarmente efficiente: un'ape isolata dalle sue sorelle, anche in presenza di cibo e acqua, muore nel volgere di breve tempo. Per questi motivi la società di api non è riconducibile a quella organizzata dall'uomo, ma viene paragonata ad un "superorganismo" dove le singole api rappresentano le cellule che lo costituiscono e pertanto non isolabili (Figure 10-11).

Fra le api esistono tre caste: una di maschi (i fuchi) e due di femmine (operaie e regine), (Figure 12-13). Dal punto di vista genetico, tra regine e operaie non c'è alcuna differenza, derivano infatti entrambe da un uovo fecondato, identico per forma e contenuto.

Le differenze sono dovute alla diversa dieta a cui vengono sottoposte le rispettive larve durante lo sviluppo. Mentre le larve destinate a divenire operaie vengono nutrite per i primi tre giorni di vita con pappa reale (particolare secrezione ghiandolare di giovani operaie) e successivamente con un impasto di acqua, miele e polline, quelle destinate a

diventare regine vengono alimentate per tutta la vita con la sola pappa reale.

La longevità degli adulti delle api è diversa a seconda della casta e della stagione, ma anche della razza, della disponibilità dell'alimentazione o altro. Le operaie che nascono in primavera o estate vivono in media 30 – 40 giorni, mentre quelle che nascono in autunno e che quindi si apprestano a trascorrere l'inverno, possono vivere sei mesi e finanche un anno. Le regine possono vivere, invece, fino a 6 – 8 anni. In una colonia di api si svolgono numerose attività coordinate da un raffinato meccanismo di comunicazione chimica gestito principalmente dalla regina, ma anche da autonome iniziative delle operaie. Esse vanno dal reperimento degli alimenti (acqua, nettare, polline) alla cura della prole, dalla difesa della colonia alla termoregolazione dell'alveare, dalla pulizia delle celle alla costruzione dei favi, etc.

Le varie attività svolte dalle operaie, inizialmente, sono in funzione dell'attivazione di determinate ghiandole. Successivamente, detti ruoli saranno svolti in funzione delle esigenze dell'alveare.

Un'operaia è in grado di svolgere tutte le operazioni necessarie alla colonia alternandole senza alcuna difficoltà. Essa, infatti può passare in breve tempo dalla pulizia delle cellette alla nutrizione delle larve, dalla costruzione dei favi alla difesa della colonia.

Raggiunta l'età di bottinaggio o foraggiamento delle materie prime per la colonia, svolge precipuamente questo ruolo, interrotto solo dalle condizioni climatiche e dalle esigenze interne della famiglia. Orientativamente, l'operaia, per i primi tre giorni dallo sfarfallamento, si dedica alla pulizia della propria e di altre celle che debbono accogliere nuova covata, rivestendole con una sostanza antibatterica simile ad una lacca, la propoli.

Dal quarto giorno diventa nutrice prima delle larve più vecchie, fornendo loro miele, polline e acqua, e poi, dal momento in cui entrano in funzione le ghiandole che producono la pappa reale, alimenterà le larve con età inferiore a primi tre giorni, le larve destinate alla produzione delle regine e la regina. Dal decimo al sedicesimo giorno, entrando in funzione le ghiandole ceripare, si occupa di lavori di costruzione e riparazione dei favi. Per pochi giorni poi, si dedica al ricevimento del nettare e del polline. A circa venti giorni di età immaginale si dedica alla difesa della colonia e, dalla terza settimana fino alla fine della sua vita, all'attività di bottinaggio. La regina è l'unica che può deporre entrambi i tipi di uova, diploidi e aploidi. In un giorno ne può deporre anche 3000. L'efficienza della regina è fondamentale per la perpetuazione della famiglia.

Con la costante e numerosa ovideposizione, assicura il buon avvicendamento delle operaie, che abbiamo visto avere vita breve, in particolare nella stagione attiva. La regina oltre a produrre uova, produce una sostanza ormonale, molto appetita dalle operaie, che tra i vari ruoli ha quello di inibire le operaie alla produzione di uova e alla produzione di nuove regine. E' caratteristico vedere la regina attorniata da api (Figura 14) a formare una "corte" che si avvicenda continuamente per "leccare" la sostanza reale distribuita su tutto il corpo della regina (Naumann et al. 1991). La diffusione del feromone tra tutte le componenti femminili avviene, oltre che per suzione diretta, anche per trofallassi.

Detto feromone, derivante dalle ghiandole mandibolari è importante anche per la regina, in quanto la mancata assunzione da parte delle operaie fa allevare, dalle stesse, altre regine. Tutte le attività, in definitiva, passano attraverso la mediazione di queste sostanze, in modo estremamente preciso e regolato su feed-back positivi o negativi che provocano una risposta comportamentale da parte di uno o più soggetti della colonia.

L'apicoltura nel parco: i prodotti dell'alveare

Il paziente lavoro delle api ma anche degli apicoltori del parco, permette di produrre mieli sia monoflorali che di fiori vari (il classico “millefiori”, con caratteristiche tipiche della zona di produzione dovuto all'insieme delle essenze botaniche visitate dalle api).

La conoscenza della flora apistica, supportata non solo dall'identificazione del polline raccolto dalle api (grazie all'analisi palinologica) ma anche del polline contenuto nel miele (analisi melissopalinoologica), contribuisce a definire l'origine botanica di un miele nonché la sua origine geografica.

Di seguito vengono riportate le schede caratteristiche di alcuni mieli prodotti nel parco:

- MIELE DI ACACIA ex *Robinia pseudoacacia* L.

Arbusto o albero alto fino a 20 - 25 m. spinoso, foglie caduche, fiori bianchi profumati, riuniti in grappoli. Inizialmente coltivata a scopo ornamentale, ora è completamente spontaneizzata in tutt'Italia, dove spesso presenta carattere di infestante. È comune nei terreni marginali (bordi delle strade, argini), ma forma anche dense boscaglie, soprattutto nelle valli prealpine e appenniniche.

Viene usata per la produzione di legno per diversi usi agricoli e da ardere, per rinsaldare rive e scarpate ed è anche apprezzata come specie ornamentale, soprattutto in città, in quanto è resistente all'inquinamento.

Il periodo di fioritura breve e precoce rende la produzione di mieli uniflorali molto soggetta all'andamento stagionale. Fiorisce in aprile – maggio; il potenziale mellifero è molto buono (classe IV - VI).

Caratteristiche del miele: è uno dei mieli più conosciuti ed apprezzati, in quanto riunisce le caratteristiche maggiormente gradite al consumatore (stato fisico permanentemente liquido, colore chiaro, odore e sapore molto delicati ed elevato potere dolcificante).

Le pregiate caratteristiche del miele puro possono essere facilmente alterate, oltre che dall'andamento stagionale, dalla presenza di altri nettari (come ad es. *Quercus robur*, *Castanea* sp., e Brassicaceae; ma anche *Prunus* sp. e *Papaver* sp.) o da errate pratiche produttive. In Italia le partite più pure e abbondanti di miele di acacia provengono dalla zona prealpina, ma si ottengono produzioni di discreta purezza anche in molte altre regioni (Toscana, Emilia Romagna, Abruzzo, Lazio e Campania).

Parametri organolettici

Stato fisico: resta liquido a lungo; può intorbidarsi per la formazione di cristalli, ma non cristallizza mai completamente.

Colore: da quasi incolore a giallo paglierino.

Intensità odore: debole.

Descrizione odore: non particolarmente caratteristico in quanto l'elemento maggiormente diagnostico è l'assenza di odori marcati; nei campioni più puri e caratteristici può essere descritto come leggermente floreale, può ricordare il profumo dei fiori di robinia; generico di miele, di cera nuova; di pera cotta; di carta; sono relativamente comuni connotazioni diverse dovute a una debole presenza di altre essenze.

Sapore: da normalmente a molto dolce; normalmente acido.

Intensità aroma: debole.

Descrizione aroma: non particolarmente caratteristico in quanto l'elemento maggiormente diagnostico è l'assenza di aromi marcati; delicato, tipicamente vanigliato (confettato) nei campioni più puri e caratteristici, di sciroppo zuccherino.

Persistenza aroma: poco persistente.

MIELE DI CASTAGNO ex *Castanea sativa* Miller

Albero alto circa 20-30 metri a foglie caduche, con lamina oblungo-lanceolata, con fiori unisessuali, riuniti in infiorescenze, quelli staminiferi lunghi 10-20 cm. di colore giallo-verdastro; i fiori pistilliferi, raccolti in un unico involucro, singoli o in gruppi di 2-3 sono posti alla base delle infiorescenze maschili. Il frutto è una noce (castagna) rivestita da una cupula spinosa. Il castagno viene coltivato sia per la produzione dei frutti che per il legno. Risulta essere una specie nettarifera molto appetita dalle api e se attaccata da alcuni insetti (Ordine: Rhynchota, Sottordine: Homoptera) può produrre anche melata. Fiorisce in giugno-luglio, il potenziale mellifero è molto buono (classe V).

Caratteristiche del miele: è una delle principali produzioni uniflorali a livello nazionale. In Campania *C. sativa* rappresenta una delle fonti nettarifere più importanti, e il polline di questa specie è presente in quasi tutti i mieli prodotti nella regione. In questo miele il polline di castagno è fortemente dominante (>90%).

Si tratta di un miele molto tipico, di colore scuro, odore pungente e sapore amarognolo: per tali caratteristiche, spesso, non incontra il consenso di molti consumatori, ma viene apprezzato da una fascia di persone che ne apprezzano le particolari caratteristiche. Una certa variabilità di colore e aroma può essere dovuta alla presenza più o meno abbondante di melata della stessa specie.

Parametri organolettici

Stato fisico: liquido o a cristallizzazione molto lenta, non sempre regolare.

Colore: ambra più o meno scuro, con tonalità rossiccio/verdastre (miele liquido) o marrone (miele cristallizzato).

Intensità odore: intenso.

Descrizione odore: caratteristico; aromatico, pungente, acre, verde, vegetale/erbaceo, di legno, di tannino, fenolico, amaro, di ceci lessati, di cartone bagnato, di sapone di Marsiglia.

Sapore: poco dolce; normalmente acido; decisamente o molto amaro; tannico, astringente.

Intensità aroma: intenso.

Descrizione aroma: caratteristico, simile all'odore.

Persistenza aroma: molto persistente soprattutto nella componente amara.

MIELE DI MELATA ex *Metcalfa pruinosa* Say

È un insetto fitoparassita appartenente alla famiglia Flatidae (ordine: Rhynchota, sottordine: Homoptera) originario dell'America settentrionale e centrale ed accidentalmente introdotto in Italia, dove oggi è ampiamente diffuso. Dagli anni ottanta la sua diffusione si è progressivamente estesa grazie all'assenza di antagonisti e, soprattutto, alla sua polifagia che gli permette di vivere su un numero elevato di specie vegetali, spontanee o coltivate. La melata da esso prodotta risulta essere nel contempo, una risorsa zuccherina aggiuntiva per le api, ma anche un fattore di inquinamento per altri mieli commercialmente più pregiati. Il periodo di produzione della melata va da luglio a settembre.

Caratteristiche del miele: per le sue particolari caratteristiche (colore scurissimo, odore e aroma caramellato) non corrispondenti alle esigenze dei consumatori, ha trovato molte difficoltà nella commercializzazione al livello nazionale. Il prodotto viene perciò avviato verso i mercati esteri, anche se, con un'opera di promozione del prodotto, si riesce a

commercializzarlo, almeno in parte. Comunemente viene chiamato semplicemente “miele di melata” perché non associabile a nessuna essenza vegetale; studi sulla caratterizzazione dei mieli della Regione Campania rilevano la presenza in esso di pollini di *Clematis* sp., *Ailanthus* sp., *Eucalyptus* sp., e Scophulariaceae.

Parametri organolettici

Stato fisico: resta liquido a lungo, ma può cristallizzare; in genere molto viscoso, filante, a causa del basso contenuto di umidità.

Colore: da ambra scuro a quasi nero se liquido, marrone se cristallizzato.

Intensità odore: di media intensità.

Descrizione odore: caratteristico; vegetale/fruttato, di conserva o passata di pomodoro, di frutta cotta, di confettura di fichi; di lievito.

Sapore: da poco a normalmente dolce; acido da normale a deciso; salato da non percepibile a netto; leggermente astringente.

Intensità aroma: di media intensità.

Descrizione aroma: caratteristico; simile all'odore, di passata di pomodoro, di marmellata di fichi; ricorda quello della frutta essiccata e della melassa; di malto, di sciroppo erboristico, di bietole o erbe cotte, di datteri.

Persistenza aroma: abbastanza persistente.

La produzione apistica del parco non si limita però al solo miele: nel complesso di prodotti apistici, infatti, si possono citare la propoli, il polline e la pappa reale. La propoli è una sostanza resinosa di origine vegetale che le api pazientemente raccolgono e portano all'interno dell'alveare, dove trova diversi impieghi: come materiale da costruzione, cementante di tutte le parti mobili all'interno dell'arnia, ma soprattutto come antibatterico, antibiotico e antivirale: viene spalmata, infatti su tutte le superfici interne dell'alveare. Quest'attività è dovuta alla ricca e varia composizione chimica (flavoni, idrossiacidi, oli essenziali, ecc.). Per molto tempo ignorata o vista solo come un inconveniente per l'apicoltura a causa del lavoro necessario per eliminarla dai telaini, oggi la propoli grazie anche alla scoperta delle sue proprietà medicamentose non solo per le api ma anche per l'uomo, viene raccolta con apposite tecniche apistiche e conservata in estratto alcolico (tintura di propoli). Trova applicazione nella prevenzione e nella cura dei sintomi di malattie da raffreddamento, delle otiti e delle influenze, nelle infezioni del cavo orale come gengiviti e stomatiti, in alcuni disturbi dell'apparato urinario, in affezioni della pelle quali l'acne e micosi della pelle e nella disinfezione in caso di ferite. Altro prodotto, utilizzato come ricostituente, stimolante dell'appetito e del metabolismo è il polline. Viene raccolto grazie a delle trappole poste all'ingresso dell'alveare e successivamente essiccato per evitare fenomeni di ammuffimento che renderebbero lo stesso tossico per l'uomo. I tempi recenti, forti di un'esperienza francese, tra gli apicoltori del parco appartenenti all'associazione di categoria di Napoli si sta diffondendo la produzione di polline fresco congelato. La pappa reale, infine, è il secreto di alcune ghiandole delle api operaie che serve come nutrimento per le piccole larve e per la regina durante tutta la sua vita. È una sostanza bianca, gelatinosa di sapore acido, ricca di nutritivi, ad attività stimolante di tutto l'organismo umano, utilizzata come ricostituente. Viene prodotta e raccolta dall'alveare con particolari tecniche apistiche e conservata pura a temperatura compresa tra 0 e 5 °C.

Riferimenti bibliografici

- CONTESSI A. – 2004 – Le Api. Biologia, allevamento, prodotti – Edagricole: pagg. 497.
- CRANE E. – 1981 – “L’apicoltura nel mondo: passato e presente” in Roy A. Grout, “L’ape e l’arnia” – Ediz. Ital. Andreatta A. – Edagricole, Bologna: pag. 1 – 19.
- GRAHAM M. J. – 2003 – The Hive and the Honey Bee – Dadant & Sons - Hamilton, Illinois: pagg. 1324.
- LANGSTROTH L. L. – 1853 – Langstroth on the hive and the honey-bee, a bee keeper’s manual – Northampton, MA, USA: Hopkins, Bridgman &Co.
- MAZZONE P., PERSANO ODDO L. – 2003 – Apicoltura e Mieli della Campania – Note Informative N. 15 - Regolamento CE 1221/97 – Regione Campania: pagg. 107.
- NAUMANN K., WINSTON M. L., SLESSOR K. N., PRESTWICH G. D., WEBSTER F. X. – 1991 – Production and transmission of honey bee queen (am l) mandibular gland pheromone – Behaviour ecol sociobiol 91:29.
- POLLINI A. – 2003 – Manuale di Entomologia applicata – Edagricole: pag. 155.

Elena Silvestri

PICCOLA GUIDA DEI FUNGHI



Il bosco che si sviluppa nel territorio del Parco Metropolitan delle Colline di Napoli è un castagneto ceduo (*Castanea sativa*), che presenta sporadicamente al suo interno altre latifoglie tra le quali il Leccio (*Quercus ilex*), la Roverella (*Quercus pubescens*), il Bagolaro o Spaccasassi (*Celtis australis*), il Noce (*Juglans regia*), l'Olivio (*Olea europae*), il Fico (*Ficus carica*) e la Robinia (*Robinia pseudoacacia*); a queste si aggiunge la presenza di numerose conifere del genere *Pinus*, caratteristiche della macchia mediterranea, tra cui il Pino domestico (*Pinus pinea*) costituisce la specie predominante. Il castagneto oltre a specie arboree presenta numerose essenze erbacee e molti generi di funghi alcuni dei quali di interesse pratico.

Questi ultimi, considerati in passato appartenenti al regno vegetale come i muschi e le alghe, sono stati in seguito raggruppati in un proprio regno.

I funghi sono organismi viventi dotati di caratteri in comune sia ai vegetali che agli animali; sono eterotrofi poiché a differenza delle piante non sono in grado di organizzare le sostanze inorganiche; non hanno fusto, radici e foglie e sono sprovvisti del sistema vascolare. La parete cellulare di molti funghi contiene una sostanza azotata simile alla chitina che forma l'esoscheletro degli artropodi. Inoltre i funghi non accumulano riserve di amido come la maggior parte delle altre piante, ma di glicogeno, il tipico polisaccaride animale.

La composizione delle cellule fungine e la totale assenza di clorofilla al loro interno condizionano il *modus vivendi* degli organismi appartenenti a questo regno che possono nutrirsi in tre differenti modi, ovvero:

1. per saprofitismo, quando ricavano sostanza organica da materiale in decomposizione;
2. per parassitismo, quando sfruttano le sostanze nutritive di un altro organismo vivo;
3. per simbiosi, quando attuano un sistema cooperativo con l'ospite tale da comportare dei vantaggi reciproci.

Quello che noi raccogliamo e chiamiamo impropriamente fungo non è altro che il frutto di un micelio, "il carpoforo", di cui difficilmente rileviamo la presenza perché immerso nel terreno o nel legno o in altri tipi di substrato. Il fungo, per caratteri fisiologici e biochimici è paragonabile ad un insetto o ad un crostaceo, per tale motivo è per l'uomo un alimento di scarso valore nutrizionale. Il suo consumo va fatto con parsimonia per apprezzarne appieno il gusto e minimizzare gli effetti negativi sull'organismo.

Inoltre, se velenoso, può causare delle intossicazioni; a tale proposito occorre precisare che qualsiasi metodo empirico, dettato dalle tradizioni popolari, non ha alcun fondamento scientifico e pertanto, sono da evitare tutte quelle prove approssimative che potrebbero essere indizio della velenosità come per esempio l'annerimento di un cucchiaino o di uno spicchio d'aglio. L'unico criterio certo per garantirsi contro la tossicità di un fungo è la conoscenza perfetta (e quindi il riconoscimento) della specie fungina. Uno dei metodi per individuare il genere di un fungo consiste nell'analisi del colore e del suo deposito di spore (cellule microscopiche prodotte per la riproduzione), poiché specie dello stesso genere hanno invero depositi di spore più o meno dello stesso colore.

I funghi possiedono notevoli doti di adattabilità a tutti gli ambienti: in aria, possiamo trovarli sottoforma di sospensioni in fase sporale, e al suolo in fase vegetativa. È però basilare chiarire che alcune specie sono strettamente obbligate ad intrattenere rapporti simbiotici con una sola specie o genere di pianta (simbionte).

Nel bosco, come quello del Parco Metropolitan delle Colline di Napoli, dove la specie prevalente è il castagno, associato ad altre latifoglie, si rinvengono i funghi "tipici" di

questo *habitat*, tra cui quelli appartenenti alla famiglia delle Amanitaceae. Di seguito, verranno riportate, in forma sintetica, le descrizioni dei carpofori che, con maggiore frequenza sono osservabili in questi luoghi, citando la loro rilevanza mangereccia, economica o igienico-sanitaria, per le intossicazioni che possono causare.

Famiglia Amanitaceae

- *Amanita caesarea* (*commestibile*)

Cappello rosso-arancio, carnoso con placche più o meno estese, striato al margine. Gambo, lamelle e anello si presentano di colore giallo; la volva ampia è persistente, membranosa e bianca. Spore largamente ellissoidali

- *Amanita phalloides* (*velenoso mortale*)

Cappello con toni giallo-verdastro, decorato radialmente da fibrille innate scure. Margine liscio e presenza di residui di velo. Gambo bianco, percorso da zebraure subconcolori al cappello. Base bulbosa ricoperta da una volva a sacco, intera o lobata bianca o giallina. Carne bianca, odore nullo. Spore amiloidi, quasi sferiche.

- *Amanita pantherina* (*velenoso*)

Cappello bruno, liscio e ricoperto da verruche farinose, biancastre, detersili. Margine striato, gambo bianco con anello a gonnellino. Volva circonscisa e dissociata in due cerini obliqui. Spore largamente ellissoidali.

- *Amanita verna* (*velenoso mortale*)

Cappello e gambo bianco, bulboso e cavo. Anello persistente e membranaceo, volva membranacea, bianca con i bordi neri. Lamelle bianche, carne bianca. Spore quasi sferiche.

- *Amanita vaginata* (*commestibile con cautela*)

Cappello grigio cenere con margine striato che presenta un umbone centrale più scuro. Gambo bianco con base non bulbosa, volva inguainante, bianca, persistente e membranacea. Spore quasi sferiche.

- *Amanita crocea* (*commestibile con cautela*)

Cappello giallo arancione con margine fortemente striato. Gambo con squamosità concolori al cappello. Volva bianca inguainante, persistente. Commestibile dopo cottura. Spore quasi sferiche

Famiglia Boletaceae

- *Boletus castaneus* (*commestibile con cautela*)

Cappello vellutato, bruno. Gambo fragile e concolore al cappello. Pori bianchi per lungo tempo, poi giallognoli. Carne immutabile bianca. Spore fusiformi.

- *Boletus luridus* (*commestibile con cautela*)

Cappello bruno con sfumature olivastre. Gambo quasi sempre concolore con reticolo molto inciso. Pori rosso arancio. Carne gialla che vira al blu dopo il taglio. Spore fusiformi.

- *Boletus satanas* (*velenoso*)

Cappello che varia dal bianco al grigiastro. Pori rossi; gambo ventricoso con reticolo molto fine. Carne bianca poco virante al blu, con delle zone gialle. Spore fusiformi.

- *Boletus appendiculatus* (commestibile)

Cappello bruno, gambo giallo con reticolo concolore. Pori giallo solforino, poi verdastri. Carne gialla - bruna tendente al rosso alla base del gambo. Spore fusiformi.

- *Boletus speciosus* (commestibile)

Molto simile al precedente dal quale si differenzia per la carne ed i pori che al taglio ed al tocco virano verso il blu. Spore fusiformi.

- *Boletus edulis* (commestibile)

Cappello bruno viscido al tocco. Gambo nocciola con reticolo bianco, fine e limitato generalmente alla parte superiore. Pori bianchi poi gialli. Carne bianca ed immutabile. Spore fusiformi.

- *Boletus aereus* (commestibile)

Si differenzia dal recedente per il cappello più scuro e secco. Gambo bruno con reticolo concolore; pori bianchi. Spore fusiformi.

- *Boletus reticulatus* (commestibile)

Questo carpoforo si differenzia soprattutto per il reticolo che si estende per tutto il gambo e possiede maglie grossolane incise bianche e poi brunastre. Spore fusiformi.

- *Boletus impolitus* (commestibile)

Cappello bruno giallastro, secco. Gambo biancastro con l'apice e la base spesso macchiato di rosso. Pori prima gialli poi verdognoli che non virano al tocco. Carne biancastra. Spore fusiformi

Famiglia Russulaceae

- *Lactarius piperatus* (non commestibile)

Cappello bianco, imbutiforme, rugoso e secco. Gambo bianco, lamelle fittissime e bianche. Carne compatta e molto dura. Lattice bianco, un pò giallastro quando secca sulle lamelle. Spore amiloidi, quasi sferiche.

- *Lactarius volemus* (commestibile con cautela)

Cappello imbutiforme con margine liscio, giallo- arancione secco e sodo. Gambo più o meno concolore al cappello, lamelle crema, carne bianca e soda; l'apice abbondantissimo, dolce con tipico odore di aringhe. Spore amiloidi, sferiche e reticolate.

- *Russula cyanoxantha* (commestibile)

Cappello a tonalità violacee con cuticola separabile. Gambo carnoso, pieno, bianco o macchiato di viola, lamelle fitte bianche e lardacee. Carne soda e compatta lilla sotto la cuticola. Spore amiloidi, sferiche.

- *Russula foetens* (velenoso)

Carpoforo di grandi dimensioni. Cappello giallo miele con macchie brune e margine pettinato. Lamelle fitte color crema; gambo biancastro o concolore al cappello. Carne bianca con forte odore di varechina. Spore amiloidi, sferiche.

- *Russula laurocerasi* (non commestibile)

Si differenzia dalla *Russula foetens* per la taglia molto più piccola, ma soprattutto per il forte odore di mandorle amare. Sapore acre. Spore amiloidi, sferiche

- *Russula virescens* (commestibile)

Cappello in varie tonalità di verde, carnoso e di buona consistenza. Lamelle bianche, molto fitte; gambo pieno e poi spugnoso, carne soda e poi molliccia con sapore di nocciola. Spore amiloidi, sferiche e reticolate.

Famiglia Ramariaceae

- *Ramaria botrytis* (commestibile con cautela)

Basidiocarpo coralliforme con rami corti e piede ampio (ha l'aspetto di un cavolfiore). Tronco bianco e rami rosati con la punta porpora. Spore ellissoidali, striate.

- *Ramaria formosa* (velenoso)

Corpo coralloide con base bianca, tronco e rami rosati, apici bifidi e giallastri. Ramificazioni lunghe ed esili. Spore ellissoidali.

Famiglia Fistulinaceae

- *Fistulina hepatica* (commestibile)

Fungo a mensola, sessile, superiormente rosso sangue e viscoso. Può raggiungere dimensioni enormi. Imenoforo a tubuli liberi non separabili dalla carne. Pori giallastri, rossastri allo sfregamento, carne ad aspetto gelatinoso. Spore sferiche.

Famiglia Cantharellaceae

- *Cantharellus cibarius* (commestibile)

Fungo interamente giallo uovo, di piccola taglia. Cappello carnoso, irregolare a margine lobato. Imenoforo con pseudolamelle, gambo corto, spesso e ricurvo. Carne fibrosa ma tenera. Spore ellissoidali.

Famiglia Hydnaceae

- *Hydnum repandum* (commestibile)

Cappello convesso con margine involuto, giallo pallido, carnoso e grinzoso in esemplari maturi. Gambo ingiallente spesso eccentrico, tozzo e liscio. Aculei crema o rossastri facilmente separabili. Spore ovali

Famiglia Thelephoraceae

- *Craterellus cornucopioides* (commestibile)

A forma di imbuto, con consistenza carnosa - membranacea. Colore fuliginoso sulla faccia interna e cenere sull'imenoforo che si presenta liscio. Spore largamente ellissoidali.

Famiglia Hygrophoraceae

- *Hygrophorus personii* (velenoso)

Cappello bruno rossastro, glutinoso, carnoso con un grosso umbone centrale e margine involuto. Lamelle bianche e larghe, carne e gambo bianco. Caratteristica è la pronta reazione della cuticola all'ammoniaca dando una reazione blu-verde. Spore ellissoidali

Famiglia Tricolomataceae

- *Tricholoma columbetta* (commestibile)

Cappello umbonato, bianco talvolta con riflessi verdastri. Lamelle smarginate bianche. Gambo slanciato macchiato in blu- verdastro soprattutto in età adulta. Odore di farina. Spore bianche

- *Tricoloma sejunctum* (non commestibile)

Cappello carnoso con fibrille innate, giallo olivastro con un grosso umbone. Lamelle bianche a filo ingiallente; gambo e carne bianca con odore di farina e sapore amarognolo. Spore bianche.

- *Tricoloma sulphureum* (non commestibile)

Tutto il fungo è di colore giallo citrino. Cappello poco carnoso con umbone ottuso e margine sottile. Lamelle adnate e spaziate. Gambo fragile, pieno e fibrilloso. Spore bianche.

- *Laccaria laccata* (commestibile)

Cappello rosa- ocraceo, liscio e glabro. Gambo concolore, pieno, carnoso, fibroso. Lamelle rosa, spesse, larghe, fragili ed adnate. Spore globose.

Famiglia Marasmiaceae

- *Collybia fusipes* (non commestibile)

Cappello rosso mattone più scuro al centro. Lamelle rade, sublibere, prima chiare poi macchiate di ruggine. Gambo fusiforme e cespitoso, subconcolore al cappello e bruno alla base. Spore largamente ovoidali.

- *Mycena rosea* (velenoso)

Fungo di piccola taglia. Cappello rosa antico, poco carnoso, prima campanulato, poi piano con un leggero umbone con margine striato. Lamelle uncinata e rade. Gambo fibrilloso, ingrossato alla base. Spore ellissoidali.

- *Mycena pura* (velenoso)

Cappello leggermente umbonato a tonalità variabili dal viola al grigio, poco carnoso e glabro. Lamelle larghe, ventricose e concolori al cappello. Spore ellissoidali

Famiglia Agaricaceae

- *Agaricus xantoderma* (velenoso)

Cappello campanulato, bianco, ingiallente allo sfregamento. Lamelle fitte e libere. Gambo cilindrico bianco, ingiallente allo sfregamento soprattutto alla base. Anello doppio anch'esso ingiallente. Tipico odore di fenolo (inchiostro). Spore ellissoidali.

- *Macrolepiota mastoidea* (commestibile)

Cappello color crema - ocraceo con umbone prominente. Gambo corto con delle escoriazioni concolori al cappello, bulbo poco accentuato. Anello semplice, carne bianca. Spore ellissoidali.

- *Macrolepiota procera* (commestibile con cautela)

Cappello poco carnoso, umbonato con squame brune. Gambo slanciato con delle escoriazioni brune, bulbo evidente. Anello doppio e persistente; carne immutabile con sapore di nocciola. Spore ellissoidali con un poro.

- *Lepiota clypeolaria* (commestibile con cautela)

Cappello bincastro ricoperto da piccole squame brune. Gambo ornato da fioccosità bianche. Spore fusiformi.

- *Lepiota cristata* (velenoso)

Cappello rossiccio al disco e bianco al margine con squame disposte in periferia e concolori al disco. Anello membranaceo, odore sgradevole. Spore a forma di proiettile.

Famiglia Rhodophyllaceae

- *Entoloma sinuatum* (velenoso)

Cappello umbonato, carnoso, bianco - avorio con fibrille innate che conferiscono riflessi metallizzati. Margine intero; lamelle fitte giallastre poi rosa salmone a maturità. Gambo robusto, biancastro; carne bianca con odore farinaceo. Spore con forma angolare.

- *Rhodophyllus nidorosus* (velenoso)

Cappello grigiastro, convesso o umbonato. Lamelle annesse o adnate. Gambo bianco o grigiastro. Forte odore nitroso.

Famiglia Cortinariaceae

- *Hebeloma sinapizans* (velenoso)

Cappello molto carnoso color crema con umbone centrale e margine involuto da giovane. Lamelle fitte, gambo robusto e sodo con base bulbosa. Carne bianca con odore rafanoide. Spore rugose.

- *Cortinarius orellanus* (velenoso mortale)

Cappello fulvo - arancio con un grosso umbone. Gambo giallo alle estremità, e giallo-arancio nella parte centrale. Lamelle giallo ocra e poi bruno rossastre, spesse e smarginate. Carne gialla con odore rafanoide. Spore rugose ed ellissoidali.

- *Cortinarius trivialis* (commestibile con cautela)

Portamento tricolomoide. Cappello violaceo e campanulato, gambo concolore provvisto di cercini, lamelle violacee, carne chiara. Spore rugose.

Famiglia strophariaceae

- *Hipholoma fasciculare* (velenoso)

Fungo molto cespitoso con cappello giallo solforino, gambo concolore con cortina bianco giallognola negli esemplari giovani. Lamelle prima gialle o verdi poi brune. Carne gialla. Spore ellissoidali con un poro.

- *Hipholoma sublateritium* (velenoso)

Molto simile al precedente dal quale si differenzia per il cappello che ha tonalità rosso mattone. Le lamelle sono gialle mai verdi. Spore ellissoidali con un poro.

Riccardo Motti

IL BOSCO DEI CAMALDOLI



Aspetti floristici e vegetazionali

Il Bosco dei Camaldoli rappresenta una delle aree di maggior interesse dal punto di vista naturalistico e paesaggistico del comune di Napoli. Esso occupa 80 dei complessivi 2.100 ha del Parco Metropolitano "Colline di Napoli" ed è situato sulla omonima collina che sovrasta a nord-ovest l'area urbana di Napoli, nel settore orientale dei Campi Flegrei di cui essa rappresenta il più elevato fra i rilievi relitti.

L'area boschiva è costituita da un castagneto ceduo il cui utilizzo è cessato da circa 20 anni. Il castagno, che trova nei substrati di origine piroclastica del sito un ambiente particolarmente adatto al suo sviluppo, è stato decisamente favorito, nella sua diffusione nell'area studiata, dall'opera dell'uomo. Tale fenomeno riguarda in effetti l'intero comprensorio flegreo dove si osserva una massiccia presenza di tale formazione boschiva, ovunque esistano le condizioni pedoclimatiche idonee al suo sviluppo. Ciò avviene tipicamente sui versanti più freschi delle caldere vulcaniche ove i suoli si presentano profondi e ben sviluppati, a reazione acida o subacida.

L'elenco floristico dell'area in esame comprende 174 entità. Accanto alle specie ruderali e sinantropiche, caratteristiche delle aree di margine, immediatamente a ridosso delle strade urbane che circondano l'area, si segnala la presenza di un nutrito contingente di specie caratteristiche degli ambienti appenninici centro-meridionali.

Oltre al castagno (*Castanea sativa* Miller) quali essenze legnose d'alto fusto troviamo: *Quercus ilex* L., *Q. pubescens* Miller, *Quercus robur* L. subsp. *robur*, *Ostrya carpinifolia* Scop., *Carpinus betulus* L., *Prunus avium* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Ulmus minor* Miller e *Juglans regia* L.

Fra gli arbusti del sottobosco o dei margini abbiamo: *Salix caprea* L., *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna*, *Cytisus scoparius* (L.) Link subsp. *scoparius*, *Cytisus villosus* Pourret, *Hypericum hircinum* L., *Erica arborea* L.

Interessante è la presenza di *Buddleja davidii* Franchet, specie originaria della Cina, coltivata nei giardini che ha trovato nell'area della Collina dei Camaldoli un ambiente particolarmente adatto alla sua diffusione. Si tratta per questa specie della prima segnalazione come avventizia naturalizzata in Campania.

Fra le numerose specie erbacee ricordiamo *Sanicula europaea* L., *Galium laevigatum* L., *Mercurialis perennis* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Cynoglossum montanum* L., tutte specie caratteristiche dei boschi appenninici di quota.

Ridotto è il contingente di endemiche italiane, segnaliamo: *Digitalis micrantha* Roth, *Linaria purpurea* (L.) Miller, *Artemisia variabilis* Ten.

Nel complesso il castagneto dei Camaldoli può essere ascritto ai *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933 corr. Morav. in Béguin et Theurillat 1984, tenuto conto anche della elevata presenza di specie dei *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937 em. Oberd. 1992 cui si associa uno scarso peso del contingente dei *Quercetea* e *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936 em. Rivas-Martinez 1975. Il carattere mesofilo di questa cenosi viene confermato inoltre dalla presenza di specie appartenenti ai *Fagetalia sylvaticae* Pawl. et al. 1928.

Di seguito viene fornito l'elenco floristico relativo alle sole aree boschive e di margine.

EQUISETACEAE

Equisetum ramosissimum Desf. - G rh - Circumbor.

SELAGINELLACEAE

Selaginella denticulata (L.) Spring. - Ch rept - Steno-Medit.

HYPOLEPIDACEAE

Pteridium aquilinum (L.) Khun subsp. *aquilinum* - G rh - Cosmop.

ASPLENIACEAE

Asplenium adiantum nigrum L. - G rh - Paleotemp. e Subtrop.

Asplenium onopteris L. - G rh - Subtrop.

ATHYRIACEAE

Polystichum aculeatum (L.) Roth - G rh - Eurasiat.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia rotunda L. - G b - Euri-Medit.

RANUNCULACEAE

Ranunculus lanuginosus L. - H scap - Europ.-Caucas.

Ranunculus sardous Crantz. - T er - Euri-Medit.

Ranunculus velutinus L. - H scap - N-Medit. (Euri)

Helleborus foetidus L. - G rh - Subatl.

Anemone apennina L. - G rh - SE-Europ.

Clematis vitalba L. - P l - Europeo-Caucas.

PAPAVERACEAE

Papaver rhoeas L. - T er - E-Medit..

Chelidonium majus L. - H scap - Circumbor.

FUMARIACEAE

Fumaria officinalis L. subsp. *officinalis* - T scd - Subcosmop.

ULMACEAE

Ulmus minor Miller - P m - Europeo-Caucas.

MORACEAE

Ficus carica L. var. *carica*- P m - Medit.-Turan.

URTICACEAE

Urtica dioica L. - H scap - Subcosmop.

Parietaria diffusa Mert. et Koch - H scap - SE-Medit.(Euri-)

JUGLANDACEAE

Juglans regia L. - P m - SW-Asiat. (?)

FAGACEAE

Castanea sativa Miller - P m - SE-Europ.

Quercus ilex L. - P m - Steno-Medit.

Quercus pubescens Willd. (= *Q. humilis* Miller) - P m - SE-Europ.

Quercus robur L. subsp. *robur*- P m - Europeo-Caucas.

BETULACEAE

Ostrya carpinifolia Scop. - P m - Circumbor. (Pontico)

Carpinus betulus L. - P m - Centro-Europ.-Caucas.

Corylus avellana L. - P m - Europeo-Caucas.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca americana L. - G rh - Avv. (N-America)

CHENOPODIACEAE

Chenopodium album L. subsp. *album* - T er - Subcosmop.

DIANTHACEAE

Stellaria media (L.) Vill. subsp. *media* - T rept - Cosmop.

Stellaria neglecta Weihe - T rept - Paleotemp.

Silene italica (L.) Pers. subsp. *italica* - H scap - Euri-Medit.

Silene latifolia Poiret subsp. *alba* (Miller) Greuter et Burdet - H bien - Steno-Medit.

Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. *angustifolia* (Miller) Hayek - Ch suff - E-Medit.

POLYGONACEAE

Polygonum persicaria L. - T er - Subcosmop.

Rumex acetosella L. - H scap - Subcosmop.

Rumex conglomeratus Murray - H scap - Eurasiat. Centro-Occid.

Rumex crispus L. - H scap - Subcosmop.

CLUSIACEAE

Hypericum androsaemum L. - P n - Euri-medit.

Hypericum hircinum L. - P n - Steno-Medit.

MALVACEAE

Malva sylvestris L. - H scap - Subcosmop.

VIOLACEAE

Viola alba Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker - H ros - Euri-Medit.

Viola riviniana Reichenb. - H scap - Europ.

CUCURBITACEAE

Bryonia dioica Jacq. - P l - Euri-Medit.

SALICACEAE

Salix caprea L. - P m - Eurasiat.

BRASSICACEAE

Raphanus raphanistrum L. subsp. *landra* (Moretti ex DC.) Bonnier et Layens - Ter - Circumbor.

Raphanus raphanistrum L. subsp. *raphanistrum* - Ter - Circumbor.

Arabis hirsuta (L.) Scop. - H ros - Europ.

Arabis turrata L. - H scap - S-Europ.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus - T er - Cosmop.

Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande - H nien - Paleotemp.

RESEDACEAE

Reseda alba L. subsp. *alba* - H scap - Steno-Medit.

ERICACEAE

Erica arborea L. - P n - Steno-Medit.

PRIMULACEAE

Cyclamen hederifolium Aiton - G b - N-Medit. (Steno-)

Cyclamen repandum Sm. - G b - N-Medit.

Anagallis arvensis L. subsp. *arvensis*- T rept - Subcosmop.

ROSACEAE

Rubus ulmifolius Schott - P n - Euri-Medit.

Geum urbanum L. - H scap - Circumbor.

Fragaria vesca L. - H rept - Cosmop.

Potentilla reptans L. - H rept - Subcosmop.

Crataegus monogyna Jacq. subsp. *monogyna* - P n - Paleotemp.

Prunus avium L. - P m - Pontico

CRASSULACEAE

Umbilicus horizontalis (Guss.) DC. - G b - Steno-Medit.

Sedum cepaea L. - T succ - Submedit.-Subatl.

FABACEAE

Cytisus scoparius (L.) Link subsp. *scoparius* - P n - Subatl.

Cytisus villosus Pourret - P n - W- e Centro-Medit. (Steno-)

Spartium junceum L.- P n - Euri-Medit.

Robinia pseudacacia L. - P m - Avv. (Nordamer.)

Colutea arborescens L. subsp. *arborescens* - P n - Euri-Medit.

Astragalus glycyphyllos L. var. *setiger* Guss. - H rept - Endem. (?)

Lupinus angustifolius L. subsp. *angustifolius* - T er - Steno-Medit.

Bituminaria bituminosa (L.) Stirton (= *Psoralea bituminosa* L.) - H scap - Euri-Medit.

Lathyrus clymenum L. - T scd - Steno-Medit.

Lathyrus venetus (Miller) Wohlf. - H scap - Pontico

Vicia grandiflora Scop. - T scd - SE-Europ.-Pontico

Vicia villosa Roth subsp. *varia* (Host) Corb. - T scd - Euri-Medit.

Melilotus albus Medicus - T er - Subcosmop.

Ornithopus compressus L. - T er - Euri-Medit.

Trifolium ligusticum Balbis - T er - Steno-Medit.

Trifolium stellatum L. - T er - Euri-Medit.
Trifolium pratense L. subsp. *pratense* - H scap - Subcosmop.
Trifolium ligusticum Balbis - T er - Steno-Medit.
Coronilla emerus L. subsp. *emerus* - P n - Centroeurop.

THYMELEACEAE

Daphne laureola L. subsp. *laureola* - Ch suff - Submedit.-Subatl.

ONAGRACEAE

Circaea lutetiana L. - H scap - Circumbor.

CORNACEAE

Cornus sanguinea L. - P m - Eurasiat.

CELASTRACEAE

Evonymus europaeus L. - P n - Eurasiat.

EUPHORBIACEAE

Euphorbia amygdaloides L. subsp. *amygdaloides* - Ch suff - Centro-Europeo-Caucas.
Mercurialis annua L. - T er - Paleotemp.
Mercurialis perennis L. - G rh - Europeo-Caucas.

ACERACEAE

Acer pseudoplatanus L. - P m - Europeo-Caucas.

GERANIACEAE

Geranium lucidum L. - T er - Euri-Medit.
Geranium robertianum L. - T er - Subcosmopol.

ARALIACEAE

Hedera helix L. subsp. *helix* - P l - Submedit.-Subatl.

APIACEAE

Ammi majus L. - T er - Euri-Medit.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. - H scap - Paleotemp.
Chaerophyllum temulentum L. - H scap - Eurasiat.
Daucus carota L. subsp. *maximus* (Desf.) Ball - T er - Euri-Medit.
Angelica sylvestris L. - H scap - Eurosib.
Oenanthe pimpinelloides L. - H scap - Medit.-Atl.
Ferula communis L. subsp. *glauca* (L.) Rouy et Camus - H scap - S-Medit. (Euri-)
Sanicula europaea L. - H scap - Orof. Paleotemp. e Paleotrop.

APOCYNACEAE

Vinca minor L. - Ch rept - Medio-Europ.-Caucas.

SOLANACEAE

Solanum nigrum L. subsp. *nigrum* - T er - Cosmop.
Datura stramonium L. - T er - Cosmop.

CONVOLVULACEAE

- Convolvulus arvensis* L. G rh - Cosmop.
Calystegia silvatica (Kit.) Griseb. - H scd - SE-Europ.

BORAGINACEAE

- Lithospermum purpureocaeruleum* L. (= *Buglossoides purpureocaerulea* (L.) I. M. Johnston) - H scap - S-Europ.-Pontico
Symphytum bulbosum C. Schimper - G rh - SE-Europ.
Symphytum tuberosum L. subsp. *tuberosum* - G rh - SE-Europ.

LAMIACEAE

- Lamium flexuosum* Ten. - H scap - NW-Medit.-Mont.
Ajuga reptans L. - H rept - Europeo-Caucas.
Stachys sylvatica L. - H scap - Eurosib.
Calamintha nepeta (L.) Savi subsp. *nepeta* - H scap - Medit.-Mont.
Melittis melissophyllum L. subsp. *melissophyllum* - H scap - Centroeurop.
Clinopodium vulgare L. - H scap - Circumbor.

PLANTAGINACEAE

- Plantago lanceolata* L. var. *sphaerostachya* Mert. et Koch - H scap - Cosmop.

OLEACEAE

- Fraxinus ornus* L. - P m - N-Medit.(Euri-) Pontico
Ligustrum vulgare L. - P n - Europeo-W-Asiat.

GENTIANACEAE

- Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson subsp. *perfoliata* - T er - Euri-Medit.

SCROPHULARIACEAE

- Scrophularia nodosa* L. - H scap - Circumbor.
Linaria purpurea (L.) Miller - H scap - Endem.
Digitalis micrantha Roth - H scap - Endem.

OROBANACEAE

- Orobanche hederæ* Duby - T par - Euri-Medit.

CAMPANULACEAE

- Campanula rapunculus* L. - H scap - Paleotemp.
Campanula trachelium L. - H scap - Paleotemp.

RUBIACEAE

- Rubia peregrina* L. - H rept - SE-Medit.(Steno-)
Sherardia arvensis L. - T rept - Subcosmop.
Galium aparine L. - T scd - Eurasiat.
Galium laevigatum L. - Orof. Alpico-Appenninico
Galium lucidum All. - H scap - Euri-Medit.

Cruciata laevipes Opiz - H scap - Eurasiat.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus ebulus L. - G rh - Euri-Medit.

Sambucus nigra L. - P m - Europeo-Caucas.

ASTERACEAE

Solidago virgaurea L. subsp. *virgaurea* - H scap - Circumbor.

Dittrichia viscosa (L.) Greuter - Ch suff - Euri-Medit.

Galinsoga parviflora Cav. - T er - Avv.

Tussilago farfara L. - G rh - Paleotemp.

Petasites hybridus (L.) Gaertn., Meyer et Sch. - G rh - Eurasiat.

Anthemis arvensis L. subsp. *incrassata* (Loisel.) Nyman - T er - Subcosmop.

Achillea ligustica All. - Ch suff - W-Medit. (Steno-)

Chrysanthemum segetum L. - T er - Euri-Medit.

Artemisia annua L. - T er - Eurasiat. (Steppica)

Artemisia arborescens L. - P n - S-Medit. (Steno-)

Artemisia variabilis Ten. - P n - Endem.

Artemisia vulgaris L. - H scap - Circumbor.

Eupatorium cannabinum L. subsp. *cannabinum*. - H scap - Paleotemp.

Cirsium vulgare (Savi) Ten. subsp. *vulgare* - H bien - Subcosmop.

Galactites tomentosa Moench - H bien - Steno-Medit.

Hieracium sabaudum L. - H scap - Europ.-Caucas.

Sonchus asper (L.) Hill subsp. *asper*- H scap - Subcosmop.

Sonchus oleraceus L. - H scap - Subcosmop.

Mycelis muralis (L.) Dumort. - H scap - Europeo-Caucas.

Taraxacum officinale Weber s.l. - H ros - Circumbor.

Crepis leontodontoides All. var. *preslii* Nicotra - H ros - W-Medit.-Mont.

DIOSCOREACEAE

Tamus communis L. - G rtb - Euri-Medit.

SMILACACEAE

Smilax aspera L. - P 1 - Eurasiat.

CONVALLARIACEAE

Polygonatum odoratum (Miller) Druce - G rh - Circumbor.

ASPARAGACEAE

Asparagus acutifolius L. - G rh - Steno-Medit.

RUSCACEAE

Ruscus aculeatus L. - Ch suff - Euri-Medit.

HYACINTHACEAE

Leopoldia comosa (L.) Parl. - G b - Euri-Medit.

ALLIACEAE

Allium pendulinum Ten. - G b - W-Medit. (Steno-)

LILIACEAE

Lilium bulbiferum L. subsp. *croceum* (Chaix) Baker - G b - Orof. Centroeurop.

IRIDACEAE

Iris foetidissima L. - G rh - Euri-Medit.

ORCHIDACEAE

Dactylorhiza saccifera (Brongn.) Soó - G rtb - Paleotemp.

ARACEAE

Arum italicum Miller subsp. *italicum* - G rtb - Steno-Medit.

JUNCACEAE

Luzula forsteri (Sm.) DC. - H caesp - Euri-Medit.

POACEAE

Poa sylvicola Guss. - H caesp - Euri-Medit.

Festuca drymeja Mert. et Koch (= *Drymochloa drymeja* (Mert. et Koch) J. Holub) - G rh - Medit.-Mont.

Festuca heterophylla Lam. - H caesp - Europeo-Caucas.

Lolium perenne L. - H caesp - Circumbor.

Catapodium rigidum (L.) C. E. Hubbard (*Desmazeria rigida* (L.) Tutin) - T er - Euri-Medit.

Dactylis glomerata L. - H scap - Paleotemp.

Cynosurus echinatus L. - T er - Euri-Medit.

Bromus hordeaceus L. subsp. *hordeaceus* (= *B. mollis* L.) - T er - Subcosmop.

Bromus sterilis L. - T er - Euri-Medit.-Turan.

Brachypodium ramosum (L.) Roemer et Schultes - H caesp - W-Medit. (Steno-)

Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv. subsp. *sylvaticum* - H caesp - Paleotemp.

Hordeum murinum L. - T er - Circumbor.

Avena barbata Pott ex Link subsp. *barbata* - T er - Medit.-Turan. (Euri-)

Rostraria cristata (L.) Tzvelev (= *Lophochloa cristata* (L.) Hyl.) - T er - Subcosmop.

Aira elegans Willd. - T er - Euri-Medit.

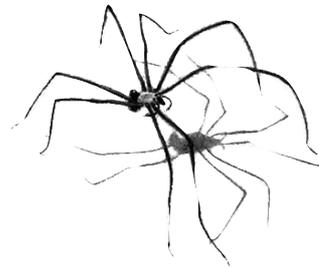
Anthoxanthum odoratum L. - H caesp - Eurasiat.

Holcus lanatus L. - H caesp - Circumbor.

Arundo plinii Turra - G rh - Steno-Medit.

**Fabrizio Marziano
Giancarlo Moschetti**

ASPETTI ORNITOLOGICI



Introduzione

Il mondo si sta velocemente urbanizzando con l'aumento drastico della superficie occupata dalle città e con un tasso di urbanizzazione della popolazione mondiale ormai prossimo a superare il 50%, in moltissime aree del pianeta e soprattutto nei paesi sviluppati si assiste da tempo ad una progressiva ed apparentemente inarrestabile depauperazione degli ambienti naturali destinata spesso a concludersi con la loro definitiva scomparsa. Collateralmente, a causa di un fenomeno di compensazione biologica, per molti versi sorprendente, gli agglomerati urbani e i loro annessi vanno acquisendo importanza sempre maggiore come aree di stazionamento e anche di nidificazione dell'avifauna fino a costituire paradossalmente centri per la conservazione della biodiversità che, al di fuori di tali ambiti, appare esposta a naturali rischi.

L'ecosistema urbano

Ecco allora la città come ecosistema di cui numerose specie di uccelli, ma non solo, divengono parte integrante e piuttosto stabile. Ecosistema atipico, certo, per la ingombrante predominanza della specie umana che, con le sue continue interferenze, mette fuori gioco meccanismi di feedback operanti, in condizioni naturali e in presenza di fattori di disturbo, per ripristinare lo stato di equilibrio, ma provvidenziale per il ruolo, ormai accertato, di rifugio che esso rappresenta per numerose specie selvatiche (Cannon, 1997; Celecia, 1997; Dinetti, Dinetti e Frassinetti, 2001; Numata, 1990; Verneti, 1990). L'inurbamento di specie di uccelli selvatiche è motivato anche da alcune condizioni favorevoli presenti all'interno delle città quali la temperatura dei mesi invernali superiore a quella delle campagne circostanti, l'abbondanza di alimento di origine antropica, la scarsità di predatori, l'illuminazione artificiale.

A titolo di esempio si cita un caso di inurbamento che riguarda una specie a tutti familiare, frequentatrice abituale delle nostre aiuole condominiali e dei nostri balconi, il merlo (*Turdus merula*).

Alfred Edmund Brehm, appassionato naturalista e zoologo tedesco (1829-1884), così riferisce: "a proposito di questo uccello è interessante ricordare come, dalla metà del XIX secolo si stia effettuando un mutamento notevole nel suo modo di vita. Era fino ad allora un uccello di bosco assai timido, che fuggiva l'uomo; mentre ora si è stabilito in gran numero nelle immediate vicinanze dell'abitato. In tutta l'Italia come nella Germania occidentale abita i parchi, i giardini, i passeggi fin nel centro delle grandi città e veramente si è tanto legato all'abitato da meritare il nome di "Merlo cittadino" (Brehm 1954).

In realtà l'inurbamento del merlo, soprattutto per quanto riguarda l'Italia, risulta essere iniziato piuttosto in anticipo rispetto al periodo citato dal Brehm ma è andato intensificandosi nel secolo scorso con la conquista graduale, negli ultimi decenni del novecento, del centro storico e delle aree densamente edificate di diverse città, tra cui Napoli.

Il Tucker (1927), la cui testimonianza sulla avifauna dell'area partenopea risulta preziosa per i confronti che permette con la situazione attuale, riporta il merlo ancora abitatore di boschi, giardini e aree coltivate mentre oggi è a Napoli praticamente ubiquitario (Fraissinet, 1995).

Non si tratta per lo meno non ancora, di isolamento genetico tra individui urbani e individui dei boschi, come prospettato dal Brehm e come ipotizzato da Luniak (Luniak *et al.*

1990), ma di forme specifiche di adattamento non riscontrabili nelle popolazioni extraurbane (Dinetti e Fraissinet, 2001).

Esempio citato a parte, è un dato di fatto che, secondo dati non recentissimi, nelle città vive circa il 48% dell'avifauna italiana, costituito in prevalenza (66%) da passeriformi (Fraissinet, 1992-93).

Tipologie ambientali dell'ecosistema urbano

L'ecosistema urbano, atipicità a parte, è caratterizzata da una notevole complessità per la coesistenza in un ambito territoriale circoscritto di tipologie ambientali (biotopi) anche molto diverse e in connessione più o meno stretta tra loro. L'elenco dei principali biotopi urbani, secondo la classificazione nazionale realizzata sulla base delle caratteristiche delle città italiane, è riportato di seguito:

- edificato (centro storico, zone industriali, stazioni ferroviarie, ecc.);
- aree verdi alberate (parchi, boschi periferici, giardini alberati, coltivi alberati, ecc.);
- aree verdi non alberate (prati, coltivi erbacei, incolti, aeroporti, ecc.);
- zone umide (corsi o specchi d'acqua con rive naturali o antropiche);
- coste marine (spiagge, porti, lungomare, ecc.);
- discariche.

(Dinetti e Fraissinet, 2001)

Vi sono specie ornitiche frequentatrici preferenziali di alcuni dei biotopi citati mentre altre possono essere considerate pressoché ubiquitarie, ad ogni modo è ampiamente riconosciuto il ruolo fondamentale svolto dalle aree verdi alberate nelle loro diverse forme quale rifugio per il maggiore numero di specie di uccelli inurbati (Cannon, 1999; Dinetti, 2004; Dinetti e Fraissinet, 2001; Mirabella, 1995).

Il Parco metropolitano delle colline di Napoli e sua valenza ecologica

A questo punto si può considerare in tutta la sua importanza ecologica il Parco Metropolitano delle Colline di Napoli. Per limitarci ai caratteri essenziali gli scopi del presente lavoro, il Parco si sviluppa nella parte nord-occidentale del Comune di Napoli con un'estensione di circa 2200 ettari interessando tutta l'area collinare, ad esclusione di Posillipo, tra le zone di Pianura ad ovest, di Chiaiano a nord, di S. Carlo all'Arena ad est e di Soccavo e il tratto Sanità-Colli Aminei a sud. Non si tratta di un unico blocco territoriale ma di una struttura variegata con propaggini ed anche elementi isolati (Vigna San Martino) che si incuneano fin dentro il centro storico.

Il Parco comprende, quali aree a prevalente vocazione boschiva, Conca dei Pisani (zone di Pianura e Soccavo), Camaldoli (la cui parte più elevata tocca quota 457 metri s.l.m., zone di Chiaiano e Arenella), Selva di Chiaiano (zona di Chiaiano) occupate in prevalenza da cedui anche fitti di castagno (*Castanea sativa*) in stato di abbandono entro cui si insinuano lecci (*Quercus ilex*), roverelle (*Quercus pubescens*), ornelli (*Fraxinus ornus*) oppure, particolarmente in luoghi impervi, macchie di boscaglia urbana con robinie (*Robinia pseudoacacia*), alberi del paradiso (*Ailanthus altissima*) e rovi (*Rubus* spp.) nonché, a tratti, elementi compositi di macchia mediterranea. Nell'area di Selva di

Chiaiano sono presenti numerose cave di tufo da tempo dismesse, importanti elementi di richiamo per specie rupicole.

Le aree denominate Vallone San Rocco (zone di Chiaiano, Miano e S. Carlo all'Arena) e Scudillo (tra Sanità e Colli Aminei) presentano aree boschive a castagno alternate, dove il terreno è meno accidentato, a colture arboree quali vite (*Vitis vinifera*), arancio (*Citrus sinensis*), albicocco (*Prunus armeniaca*), ciliegio (*Prunus avium*), pesco (*Prunus persica*), ecc., eventualmente consociate, in primavera estate, ad ortive tipo pomodoro (*Lycopersicon esculentum*), cucurbitacee (*Cucurbita* spp.), pisello (*Pisum sativum*), fava (*Vicia faba*), ecc.

Caratteristiche, infine, sotto l'aspetto prettamente agricolo, le aree Masseria Chiaiano e Vigna S. Martino. La prima, confinante ad ovest con Selva di Chiaiano, è punteggiata di masserie praticanti ortofrutticoltura di pregio tra cui la produzione di ciliege con metodi tradizionali di coltivazione, la seconda spicca in particolare per la coltura a terrazze di vitigni noti quali la falanghina (La Valva, 1995).

L'avifauna del Parco

Dall'analisi della distribuzione delle specie di uccelli in relazione alle tipologie ambientali della città di Napoli è risultato che il bosco, così e il seminativo arborato presenta il maggior numero di specie nidificanti (50 per ciascuna di esse). Specie eminentemente urbanizzate, presenti in tutte le 15 tipologie ambientali riscontrabili nel territorio del Comune di Napoli sono il colombo domestico (*Columba livia* var. domestica), la passera d'Italia (*Passer italiae*), il merlo (*Turdus merula*) e il verzellino (*Serinus serinus*). All'opposto, l'unica specie che risulta nidificante esclusivamente nel bosco (o in parchi di vecchio impianto) è il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) (Mirabella, 1995).

In Tabella 1 sono riportate le specie nidificanti nei biotipi bosco (compreso dirupi) e coltivo alberato (compreso ruderi e case di campagna), prevalenti nel Parco metropolitano in esame del Comune di Napoli e le relative frequenze.

Per le specie di uccelli nidificanti nei biotipi bosco e coltivo alberato del Comune di Napoli, si veda la Tabella 1 a fine capitolo

Da una analisi più mirata, volta al rilevamento delle specie ornitiche per singoli quadranti di un chilometro di lato, in cui è stato diviso il territorio comunale di Napoli, è risultato che il quadrante con il maggior numero di specie nidificanti corrisponde al versante occidentale dei Camaldoli, con boschi di castagno e di leccio, macchia mediterranea, rocce, steppa, aree coltivate ed edificato recente. Altri quadranti particolarmente ricchi, tra quelli sottendenti l'area del Parco, sono quelli relativi alle aree boscate del Vallone S. Rocco, con 27 specie e della conca dei Pisani con 25 specie nidificanti.

Per quanto riguarda le zone di svernamento, pur rimanendo elevata la presenza di specie nelle aree boschive interne citate, si rileva uno spostamento verso le zone costiere o le aree industriali meno antropizzate, probabilmente dovuto alla presenza di specchi d'acqua, alla maggiore reperibilità di cibo e alla temperatura più elevata (Fraissinet, 1995).

Dalla Tabella 2 (si veda a fine capitolo), che riporta il numero di specie nidificanti e svernanti a Napoli nei diversi habitat d'origine, con le relative percentuali, risulta evidente il primato dell'ambiente forestale come luogo sia di nidificazione che di svernamento con

percentuali assai vicine; le cose cambiano nel caso di altri habitat, come il roccioso e le zone umide (18%) come rifugio invernale. Il che conferma quanto affermato precedentemente. Per quanto riguarda le specie comuni in *Tabella 3 (si veda a fine capitolo)* sono citate le 11 specie più frequenti a Napoli, sia nidificanti che svernanti, con la percentuale dei quadranti occupati, in confronto con i dati relativi alle specie nidificanti più comuni nel contesto urbano delle città di Firenze e Livorno.

L'elenco delle specie svernanti a Napoli differisce da quello delle specie nidificanti in particolare per l'elevata frequenza del pettirosso, del lui piccolo, del codirosso spazzacchino e, in misura minore, della ballerina bianca. I dati napoletani sono molto simili a quelli fiorentini, con la differenza che tra questi ultimi, manca il colombo, testimone di una più spinta urbanizzazione del territorio partenopeo mentre torcicollo e rondine rendono ragione di un maggior numero di ambienti urbani di tipo boschivo e agricolo a Firenze. Livorno si caratterizza per l'elevata presenza della tortora dal collare, assente dall'elenco napoletano e fiorentino, e per una piuttosto scarsa rappresentatività del merlo, a causa di tardivo processo di inurbamento di questa specie, iniziato nel 1987 (Fraissinet, 1995).

Nelle tabelle presentate non figura lo storno (*Sturnus vulgaris*), che tuttavia è attualmente uno degli uccelli più diffusi e abbondanti in molte città, nidificante nelle aree urbane settentrionali, svernante in quelle meridionali.

A Napoli compare verso la metà di settembre per raggiungere la massima consistenza (diverse migliaia di individui) verso la fine di febbraio. Sono spettacolari le evoluzioni serali dei grandi stormi di questi uccelli nel cielo di piazza Municipio a Napoli prima del riposo notturno sui pini domestici ivi presenti (Fraissinet, 1995; Dinetti e Fraissinet, 2001). *“Nell’area viola del tramonto egli guarda affiorare da una parte del cielo un pulviscolo minutissimo, una nuvola d’ali che volano. S’accorge che sono migliaia e migliaia: la cupola del cielo ne è invasa. Finalmente una forma emerge dal confuso battere d’ali, avanza, s’addensa: è una forma circolare come una sfera, una bolla, il fumetto di qualcuno che sta pensando a un cielo pieno d’uccelli, una valanga d’ali che rotola nell’aria... Finché l’ultimo chiarore del cielo scompare, una marea di buio sale dal fondo delle vie a sommergere l’arcipelago di tegole e cupole e terrazze e attici e altane e campanili; e la sospensione d’ali nere degli invasori celesti precipita...”*. È l’invasione degli stormi a Roma vista da Palomar di Italo Calvino (1994).

Osservazioni recenti riportano gli stormi nidificanti nel parco Gussone di Portici (Moschetti, com. pers.).

Gli studi sull'avifauna partenopea attuale possono avvalersi, caso raro in Europa, di preziosi riscontri forniti, a distanza di circa 80 anni, dalle osservazioni di un ornitologo inglese, il Tucker, in servizio tra il 1924 e il 1927 presso la Stazione Zoologica, pubblicate su una prestigiosa rivista specializzata inglese (Tucker, 1927).

Molte di tali osservazioni restano valide tutt'oggi mentre altre non trovano più riscontro. Tra queste ultime, la presenza di una coppia di corvi imperiali nidificante ai Camaldoli, e quella del picchio verde nel Bosco di Capodimonte. In compenso, sono oggi presenti taccole, stormi, gazze e rondoni maggiori al tempo inesistenti (Fraissinet, 1995).

Per citare qualche particolare su alcune delle specie più interessanti rinvenute nel Parco metropolitano delle colline di Napoli si può iniziare dal pellegrino, uno dei rapaci più noti, ambitissimo nei tempi andati dai falconieri.

Più comune nel meridione d'Italia, è solito frequentare pareti rocciose ove nidifica.

Le città forniscono una vasta gamma di rupi artificiali (gli edifici, per cui non sono rare

istantanee di esemplari sul davanzale di finestre di grattacieli) e cibo in quantità enormemente superiore a quella reperibile negli ambienti naturali.

Il pellegrino preda esclusivamente uccelli in volo e nelle città può contare su riserve inesauribili di colombi, storni, merli, passeri, ecc. Napoli è stata la prima grande città italiana ad ospitare una coppia nidificante di questa specie, nel 1992. La presenza di una coppia di questi uccelli è stata accertata nelle cave abbandonate di Selva di Chiaiano.

Il picchio rosso maggiore, inconfondibile per le due lunghe “spalline” bianche che spiccano sul nero del dorso mentre si arrampica sul tronco di un albero, si ciba prevalentemente di una grande varietà di insetti, da quelli nascosti nel legno marcescente a quelli (farfalle, cavallette, coleotteri, vespe, formiche, ecc) di passaggio, non disdegnando, all’occasione, ragni e nidiacei di piccoli uccelli. Anche pinoli e semi diversi fanno parte della sua dieta. A Napoli nidifica regolarmente nei parchi cittadini e nel bosco di Camaldoli, con una presenza complessiva di circa 45 coppie.

L’occhiocotto maschio presenta piumaggio grigio cenere sul dorso e bianco grigiastro nelle parti inferiori, sulla testa un cappuccio nero lucente che oltrepassa l’occhio circondato da un alone rosso. La femmina si distingue per un cappuccio grigio cenere poco evidente. Si alimenta di insetti, piccoli artropodi, frutti e semi. È specie adattata a climi caldo-asciutti e ad habitat con macchia mediterranea. A Napoli nidifica nei boschi radi, nelle macchie e nei coltivi di diverse aree tra cui Camaldoli e il Vallone San Rocco, ma mostra particolare adattamento a colonizzare cespugli e siepi in luoghi degradati o ad elevata antropizzazione come i rovi tra i binari in disuso della ferrovia o gli arredi verdi del Centro Direzionale.

Il rampichino è un uccelletto superiormente bruno con macchie longitudinali biancastre, grigiastro sulle parti inferiori; possiede inoltre un sopracciglio biancastro e becco sottile e ricurvo. Frequenta boschi, parchi, frutteti dove esamina attentamente i tronchi degli alberi risalendo a spirale dalla base alla ricerca di insetti e loro larve ma anche di aracnidi, miriapodi, crostacei e molluschi. Se necessario, appetisce anche piccole quantità di semi.

A Napoli nidifica nelle aree boschive (Capodimonte, Camaldoli) e nei parchi, ove pare sia in aumento in conseguenza del progressivo invecchiamento della vegetazione arborea che favorisce l’insediamento di insetti xilofagi (Autori vari, 1986; Caterini e Ugolini, 1953; Dinetti e Fraissinet, 2001; Fraissinet, 1995).

Conclusioni

Il Parco Metropolitano delle Colline, nella sua variegata composizione di habitat sfumanti uno nell’altro, da boschivo a coltivo erbaceo, da roccioso ad incolto, ad edificato recente, passando per la macchia mediterranea, il coltivo arboreo e il prativo, costituisce una preziosa riserva di biodiversità, non solo dell’avifauna, in un contesto, come quello napoletano, caratterizzato da un livello estremo di urbanizzazione e, in molti casi, da un altrettanto spinto stato di degrado.

Incastonato nel tessuto urbano, esso gode del particolare interesse conservazionistico dei paesaggi relitti in quanto ospiti di comunità faunistiche e floristiche residuali ormai di non comune reperimento in condizioni naturali originarie. In questo senso i paesaggi relitti fungono da elemento mnemonico per l’opera di testimonianza di un trascorso ecologico (Dinetti, 2004; Rotherham, 1999). Tuttavia, la superficie rilevante e la dislocazio-

ne collinare del territorio favoriscono nuovi apporti da parte degli uccelli “di fuori” in termini di variabilità genetica. Bisogna comunque tenere presente l’opinione di Fraissinet (1995) secondo la quale nell’ecosistema urbano sarebbe difficile rinvenire uccelli in pericolo di estinzione perché in esso prevarrebbero specie in fase di espansione demografica. Le implicazioni di una realtà articolata come il Parco in esame sono di enorme complessità, con ricadute sulla salubrità dell’ambiente prima ancora che sulla salvaguardia della flora e della fauna. Ma al di là del contesto puramente biologico il valore dei parchi si impone nell’ambito socio-culturale come elemento formativo per una mentalità aperta alle problematiche ambientali e come insostituibile fattore educativo al rispetto per la vita in tutte le sue forme.

Tabella 1 – Specie di uccelli nidificanti nei biotipi bosco e coltivo alberato del Comune di Napoli e relative frequenze. (Da Mirabella, 1995, modificato nel presente lavoro)

Inquadramento tassonomico		Specie	Tipologia ambientale	
			Bosco	Coltivo alberato
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i> poiana	1	1
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> gheppio	2	1
		<i>Falco peregrinus</i> pellegrino	1	
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i> quaglia	1	1
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> colombo	3	4
		<i>Streptopelia decaocto</i> tortora dal collare	1	1
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i> barbagianni	1	1
	Strigidae	<i>Otus scops</i> assiolo	1	1
		<i>Athene noctua</i> civetta	2	3
		<i>Strix aluco</i> allocco	1	
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i> rondone		1
Piciformes	Picidae	<i>Jynx torquilla</i> torcicollo	2	1
		<i>Picoides major</i> picchio rosso maggiore	2	1
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i> allodola		1
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> rondine	1	1
		<i>Delichon urbica</i> balestruccio	1	1
	Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i> ballerina gialla	1	1
		<i>Motacilla alba</i> ballerina bianca	1	1
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i> scricciolo	4	3
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i> pettirosso	3	1
		<i>Luscinia megarhynchos</i> usignolo	1	1
		<i>Saxicola torquata</i> saltimpalo	2	1
		<i>Monticola solitarius</i> passero solitario		1
		<i>Turdus merula</i> merlo	4	4
	Sylviidae	<i>Cettia cetti</i> usignolo di fiume	2	2
		<i>Cisticola juncidis</i> beccamoschino	1	1
		<i>Sylvia cantillans</i> sterpazzolina	1	1
		<i>Sylvia melanocephala</i> occhiocotto	3	3
		<i>Sylvia atricapilla</i> capinera	4	4
		<i>Phylloscopus collybita</i> lui piccolo	1	
		<i>Regulus ignicapillus</i> fiorrancino	1	
	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i> pigliamosche	2	2
	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i> codibugnolo	1	
	Paridae	<i>Parus ater</i> cincia mora	1	
		<i>Parus caeruleus</i> cincialella	3	2
		<i>Parus major</i> cincialegra	4	3
		<i>Sitta europaea</i> picchio muratore	2	1
	Sittidae	<i>Certhia brachydactyla</i> rampichino	2	1
	Certhiidae	<i>Oriolus oriolus</i> rigogolo	1	1
	Oriolidae	<i>Lanius collurio</i> averla piccola	1	1
	Laniidae	<i>Garrulus glandarius</i> ghiandaia	1	1
	Corvidae	<i>Pica pica</i> gazza	?	1?
		<i>Corvus monedula</i> taccola	1	1
		<i>Passer italiae</i> passera d'Italia	4	4
		<i>Passer montanus</i> passera mattugia	3	3
	Passeridae	<i>Fringilla coelebs</i> fringuello	4	3
<i>Serinus serinus</i> verzellino		4	4	
Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i> verdone	4	3	
	<i>Carduelis carduelis</i> cardellino	3	3	
	<i>Emberiza cirrus</i> zigolo nero	1	1	

? Per alcune specie, quali la gazza e la cornacchia grigia non citata nell'elenco, i dati, vecchi di dieci anni, sono sicuramente da aggiornare.

1, raro; 2, piuttosto frequente; 3, abbondante; 4, molto abbondante.

Tabella 2 – Numero di specie e relativa percentuale per l'habitat di origine degli uccelli nidificanti e svernanti a Napoli. (Da Fraissinet, 1995)

Nidificanti		Svernanti	
Forestale	23 (37,0 %)	Forestale	30 (39,4%)
Roccioso	11 (17,7%)	Zone umide	14 (18,4%)
Prativo	10 (16,1%)	Marino	9 (11,8%)
Zone umide	7 (11,2%)	Roccioso	7 (9,2%)
Macchia mediterranea	6 (9,6%)	Agricolo	7 (9,2%)
Agricolo	5 (8,0%)	Prativo	6 (7,8%)
		Macchia mediterranea	3 (3,9%)

Tabella 3 - Specie più frequenti e percentuale dei quadranti occupati (Da Fraissinet, 1995)

Napoli nidificanti	Napoli svernanti	Firenze	Livorno
Passera d'Italia 96.5 %	Passera d'Italia 97.2 %	Merlo 99.2 %	Passera d'Italia 98.9 %
Merlo 86.6%	Pettiroso 90.4 %	Passera d'Italia 98.3 %	Tortora dal collare 89.8 %
Verzellino 85.4 %	Merlo 85.7 %	Verzellino 97.5 %	Cardellino 87.6 %
Colombo 79.8 %	Colombo 81.6 %	Capinera 94.1 %	Verzellino 80.2 %
Capinera 72.2 %	Lui piccolo 76.1 %	Cardellino 93.3 %	Capinera 75.7 %
Verdone 85.4 %	Codirosso spazz. 74.1 %	Rondine 88.2 %	Rondone 68.4 %
Cinciallegra 59.0 %	Verzellino 66.6 %	Rondone 86.5 %	Merlo 67.2 %
Passera mattugia 54.8 %	Ballerina bianca 65.3 %	Cinciallegra 96.5 %	Verdone 63.3 %
Fringuello 49.3 %	Passera mattugia 60.5 %	Verdone 86.5 %	Rondine 62.7 %
Cardellino 49.3 %	Fringuello 58.5 %	Occhiocotto 83.2 %	Ballerina bianca 62.7 %
Occhiocotto 47.2 %	Capinera 56.4 %	Torcicollo 79.0 %	Cinciallegra 53.1 %

Riferimenti bibliografici

- Cannon A. 1997, New survey data affirms conservation significance of urban habitat, *URBAN NATURE MAGAZINE* 3 82): -69
- Celecia J. 1997, Urban ecology: biodiversity contemporary stakes of inventory. In: Liget B., Wolf A., Celecia E. e J. (eds), *Saurages dans la Ville. Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 39 (2), 241-263.
- Dinetti M. Il valore delle aree urbane per la conservazione della biodiversità e dell'avifauna.
- Dinetti M. e Fraissinet M. 2001, *Ornitologia urbana*. Calderoni Edagricole, 495 pp.
- Numata M. 1990, Urban ecology in the broader context of ecological sciences. *Natural History Research* 1, 1-10.
- Verneti G. 1990, La città come ecosistema naturale. In: Magnaghi A. (ed.) *Il territorio dell'abitare*. F. Angeli Ed., Milano.
- Brehm A.E. 1954, *Nal regno degli animali*. Vol I. A. Mondatori Editore, 660 pp. Titolo originale dell'opera: *Dar Oleine Brehm, 1924*, a cura del dott. Walther Kale, Karl Voegels editore.
- Tucker B.W. 1927, A Contribution to the Ornithology of Naples and the Phlegraean Fields, with Mates on some other neighbouring localities. *Ibis* 7, 87-114.
- Luniak M., Mulsow R. e Walasz K. 1990, Urbanization of the European Blackbird expansion and adaptations of urban populations. In: Luniak M., *Urban Ecological Studies in Central and Eastern Europe, Proceedings of the International Symposium, Varsavie*, 187-200.
- Fraissinet M. 1992-1993, Avifauna urbana italiana; un primo elenco. *Sitta* 6, 13-23.
- La Valva V. 1995, Aspetti flogistici e vegetazionali della città di Napoli. In: Fraissinet M (ed.) *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti della città di Napoli*, Electa Napoli, 32-40.
- Mirabella P. 1995, Preferenze ambientali. In: Fraissinet M. (ed.) *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti della città di Napoli*, Electa Napoli, 81-85.
- Fraissinet M. 1995, *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti della città di Napoli*, Electa Napoli, 263 pp.
- Calvino I. Palomar, Oscar Mondatori, 130.
- AA.VV. 1986, *Gli uccelli, Dizionario illustrato dell'avifauna italiana*. Voll. 1-4 Editoriale Olimpia, 1342 pp.
- Caterini F. e Ugolini L. 1953, *Il libro degli uccelli italiani. Manuale di ornitologia italiana*. Editoriale Olimpia, 708 pp.

Giovanna Aronne, Michele Scala, Veronica De Micco

I POLLINI AMICI E NEMICI DELL'UOMO



Il polline è per la maggior parte delle persone una polverina gialla o arancione che si trova sulle antere dei fiori e permette la riproduzione delle piante.

Per i botanici, il polline è un gametofito giovane (individuo con corredo cromosomico dimezzato rispetto alla pianta che lo ha prodotto) ed è costituito di solito da due cellule una all'interno dell'altra. Il singolo granulo è protetto da una parete esterna, un guscio, che presenta forme e sculture caratteristiche della specie vegetale che lo ha prodotto. Attraverso l'osservazione al microscopio di queste forme, botanici specializzati (palinologi) sono in grado di stabilire per ogni singolo granulo il gruppo tassonomico di appartenenza.

Il rilascio del polline nell'ambiente (pollinazione) è lo stadio che precede l'impollinazione cioè il trasferimento del granulo di polline dall'antera che lo ha prodotto allo stamma di un altro fiore. Il trasferimento del polline, in alcune specie, avviene con l'intervento di insetti (impollinazione entomofila) in altre tramite l'azione del vento (impollinazione anemofila). L'impollinazione è necessario per il naturale svolgimento del processo riproduttivo delle piante. Negli ambienti naturali favorisce ed aumenta il livello di biodiversità delle specie vegetali. Per molte specie coltivate la mancanza di impollinazione impedisce lo sviluppo naturale dei frutti (ciliege, pesche, albicocche, fragole, pomodori, olive, ecc.).

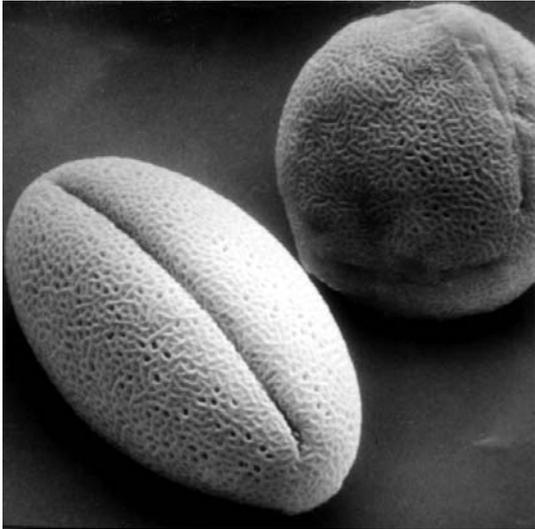
Le piante che presentano un meccanismo di impollinazione di tipo anemofilo durante la fioritura rilasciano nell'atmosfera grosse quantità di polline destinato alla riproduzione. Questo polline resta sospeso nell'atmosfera per più giorni ed è in grado di essere trasportato attraverso le correnti aeree anche a grosse distanze.

La presenza dei pollini nell'aria non è costante nel tempo ma è legato all'avvicinarsi dei periodi di fioritura delle piante che li producono. Il periodo primaverile-estivo è quello maggiormente caratterizzato dalla elevata concentrazione di pollini nell'aria, anche se in ambienti costieri alcune specie, come la parietaria e qualche graminacea, possono fiorire tutto l'anno.

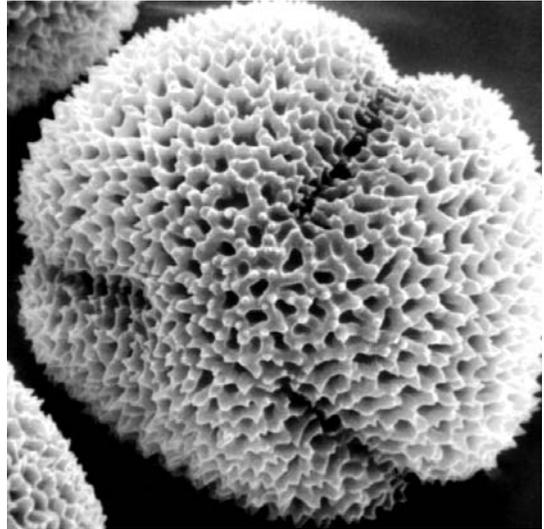
Nelle regioni meridionali i pollini maggiormente responsabili delle allergie sono quelli appartenenti alle famiglie delle Urticaceae (parietaria), Graminaceae e Oleaceae (olivo, frassino).

Diversi studiosi sono concordi nell'affermare che il progressivo aumento dei casi di allergie respiratorie causate dai pollini sia dovuto al parallelo aumento dell'inquinamento dell'aria. Infatti è proprio la popolazione che vive nelle grandi aree industrializzate ad essere maggiormente colpita da questo disturbo.

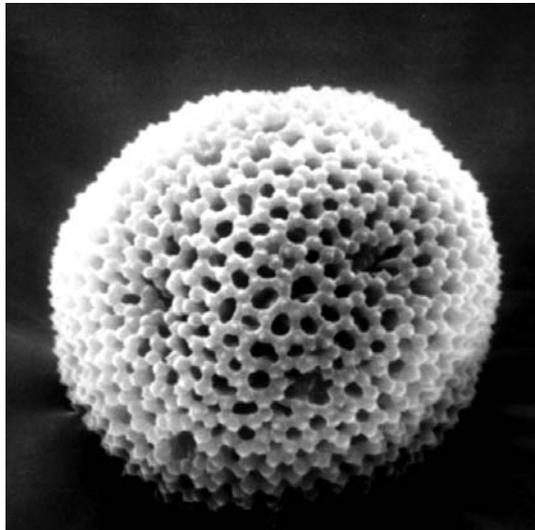
All'Università degli Studi di Napoli *Federico II*, presso la Facoltà di Agraria è attivo un laboratorio specializzato per gli studi e le analisi dei pollini, il Centro di Analisi Palinologiche (CeAP) del Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale. Le attività del CeAP sono al servizio di enti pubblici e privati, ma anche di singoli cittadini che necessitano di analisi ed informazioni su tutto ciò che riguarda il polline.



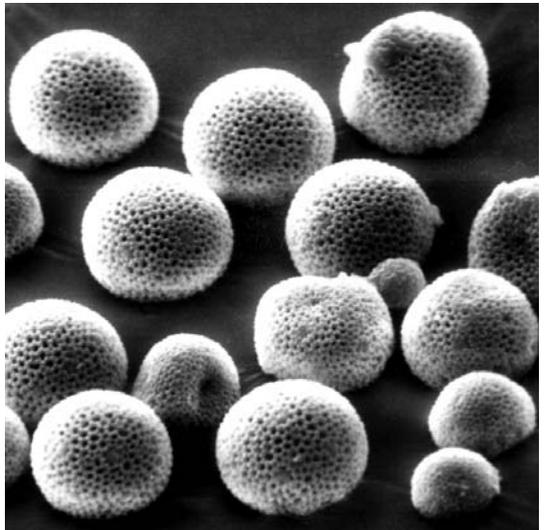
A. *Cistus incanus*



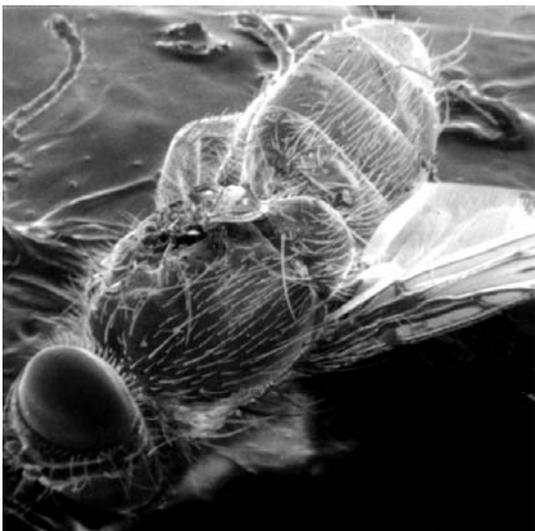
B. *Cistus salvifolius*



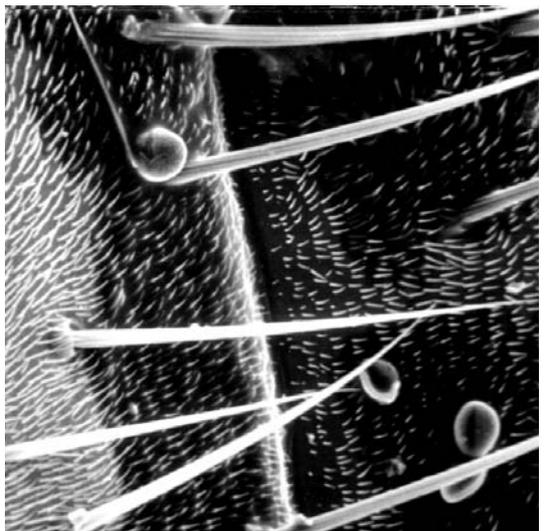
C. *Daphne siricea*



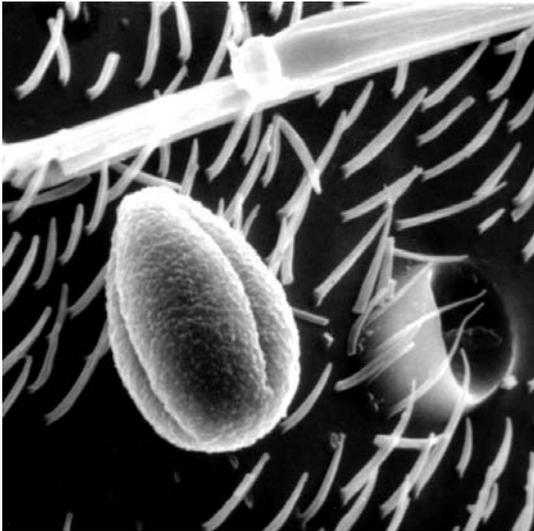
D. *Daphne siricea*



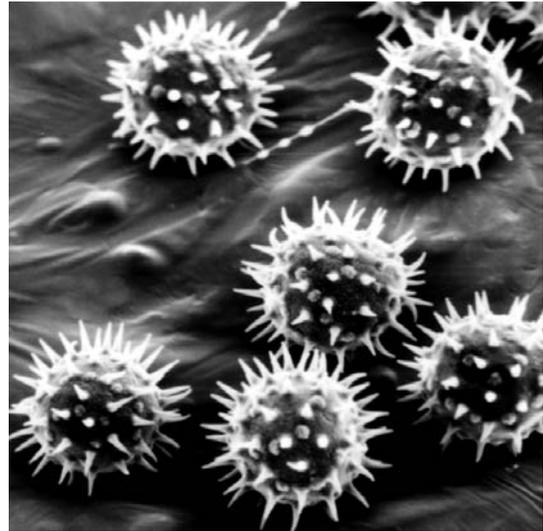
E. Dittero con polline



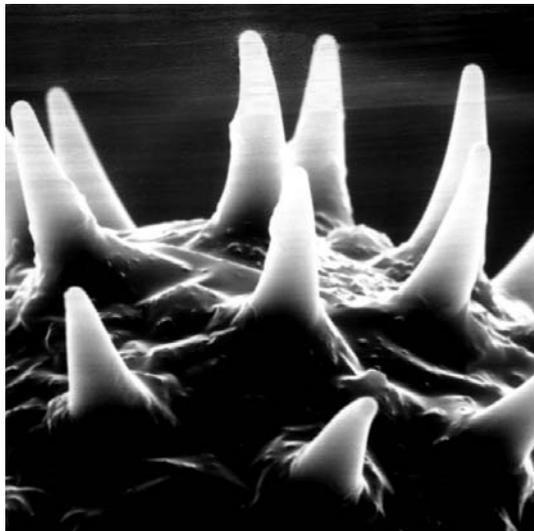
F. Dittero con polline



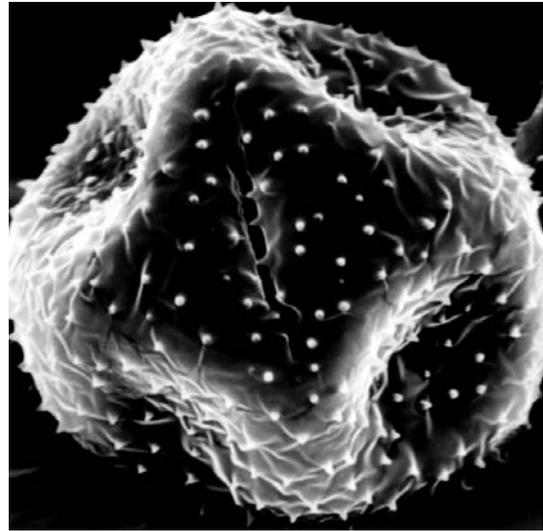
G. *Dittero con polline*



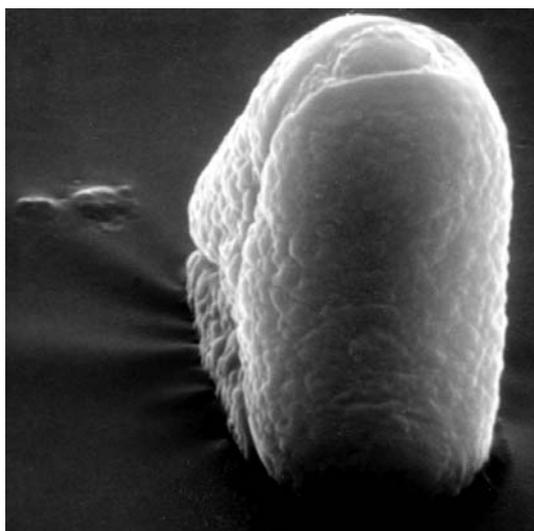
H. *Ibiscus cannalinus kenaf*



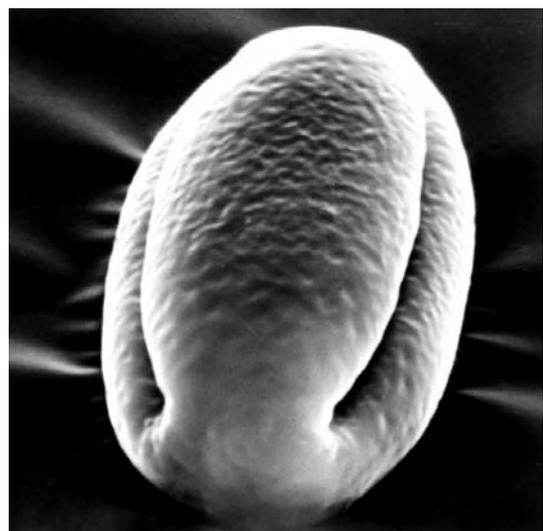
I. *Ibiscus cannaòlinus kenaf*



L. *Lonnicera sp.*



M. *Myrtus communis*



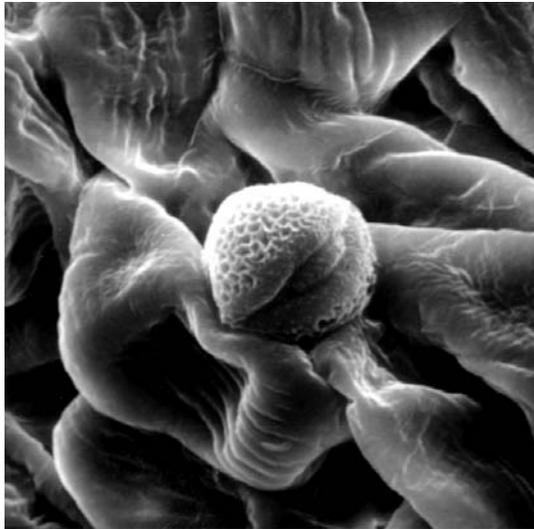
N. *Osyris alba*



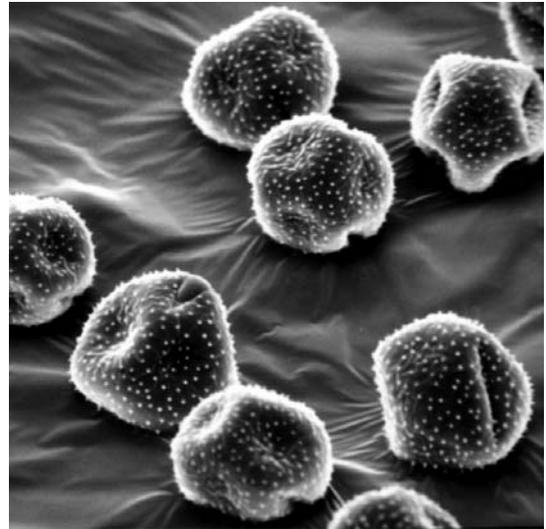
O. *Rhamnus*



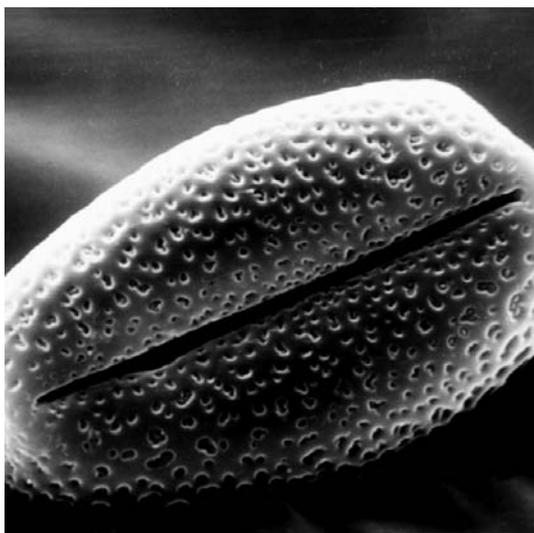
P. *Rhamnus alaternus*



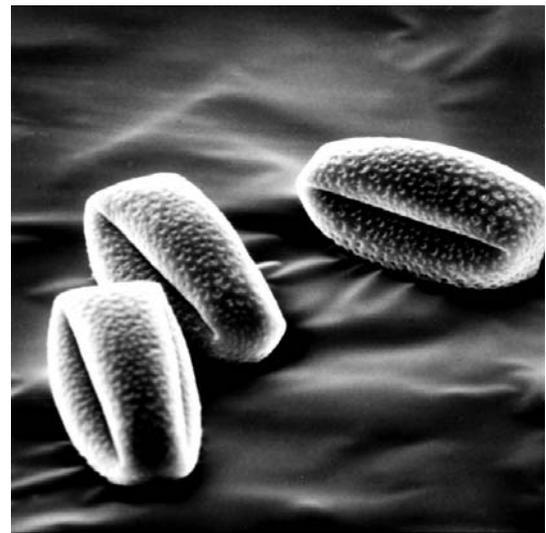
Q. *Rhamnus su stimma*



R. *Lonicera implexa*



S. *Spartium junceum*



T. *Spartium junceum*

Salvatore Esposito

APPUNTI SUL PAESAGGIO



La conformazione geologica del paesaggio napoletano si determina immediatamente attraverso la sua attitudine al vuoto: lo spazio aperto del mare, la presenza dei crateri, le innumerevoli cave e lo sviluppo di un mondo sotterraneo legato ai culti religiosi sono tutti elementi che riconducono ad una riflessione sull'assenza.

Questi spazi sono per loro natura persistenti e incapaci di essere colmati.

Tutto il territorio, caratterizzato da una forte instabilità, chiede di rimanere in questo particolare stato.

L'uomo, al contrario, opera da sempre seguendo la sua palese attitudine al pieno.

L'horror vacui, la necessità di colmare il vuoto per esorcizzare la paura della morte, ha determinato una continua sovrapposizione di elementi, nel tempo e nello spazio.

Esiste comunque una sorta di compensazione di queste due opposte tendenze.

La città si sostiene sui materiali estrapolati dal territorio e l'uomo, per colmare uno spazio, crea una lacuna altrove. Le cave ne sono l'esempio più evidente: si nascondono nel tessuto urbano, sono presenze quasi invisibili ma, enormi e profonde, si addentrano senza che il nostro occhio se ne accorga. Il loro vuoto diventa un'ombra solida e sembra sostenere ciò che si sviluppa sopra e intorno.

Accade inoltre che gli interventi operati dall'uomo e la collocazione dei suoi oggetti abbiano vita breve, poiché tutto viene velocemente riassorbito nel paesaggio.

La natura si difende con caparbia, resiste, si infila e cresce negli interstizi. Questo accade sia a livello microscopico che macroscopico: così come la vegetazione trova spazio e vita tra un mattone e l'altro, nelle crepe dei muri, ai bordi delle strade, allo stesso modo i parchi si insinuano nel tessuto urbano e convivono con la città.

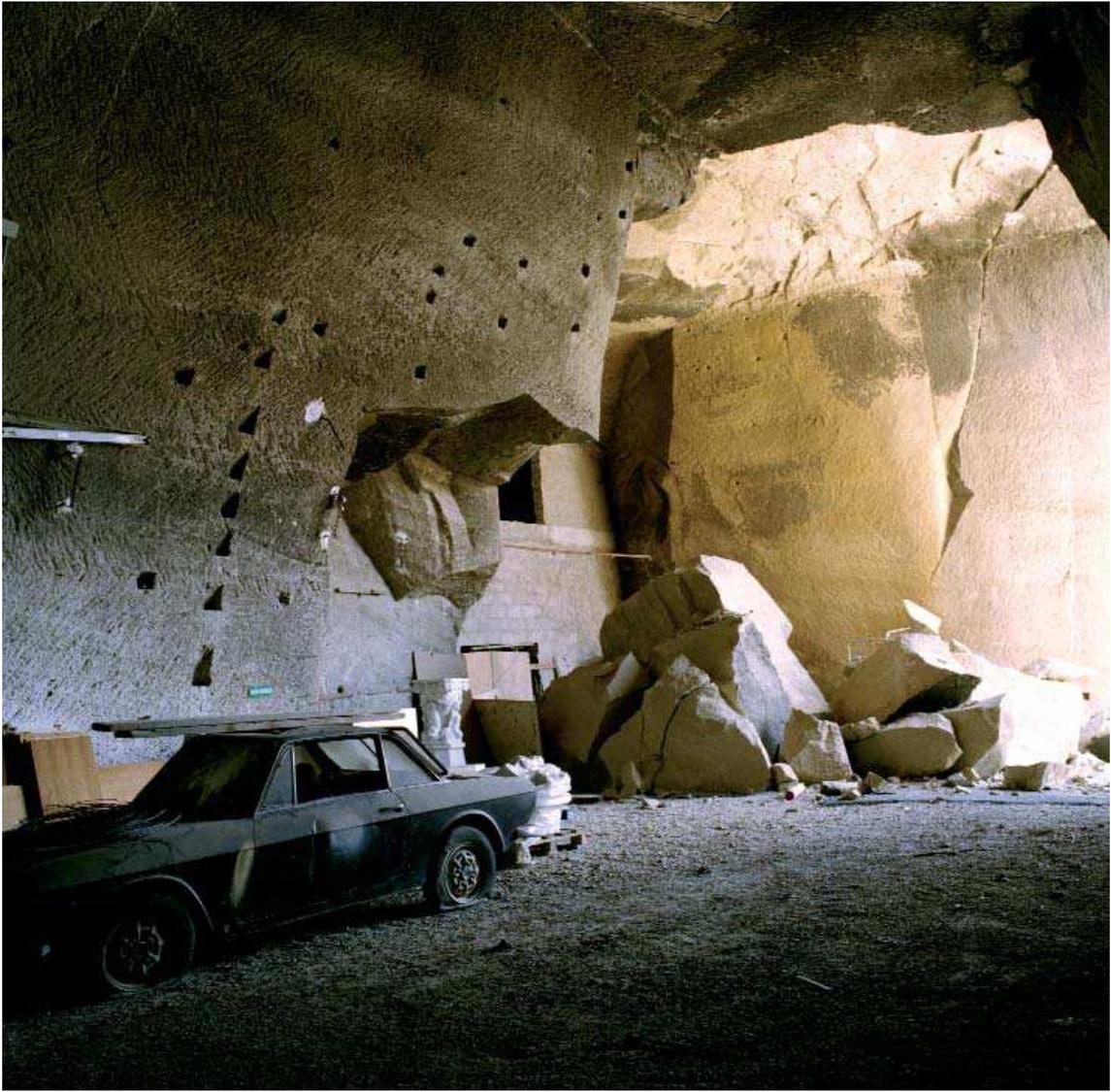
Nonostante la disomogeneità, risulta comunque evidente la bellezza del fenomeno: nel momento in cui sussiste lo stato di necessità, ogni forma naturale, architettonica, urbana e paesaggistica, acquista connotazioni estetiche.

Sul disordine e sulla mancanza di canoni prevale infine l'armonia della necessità.

























CONTRIBUTI FOTOGRAFICI PRESENTI NEL TESTO

Aronne Giovanna (Figg. A-T)
Calore Vittorio (Fig. 30)
Comin Daniele (Figg. 27, 33-35, 39, 42-43)
Cuzzolin Maurizio (Fig. 29)
D'Agostino Massimo (Figg. 62-67)
Di Maro Elena (Figg. 62-67)
Di Paola Riccardo (Figg. 28, 32, 37)
Di Prisco Gennaro (Figg. 9-14, 17, 25)
Di Vaio Claudio (Figg. 58-61)
Esposito Salvatore (capitolo 17)
Gatto Saverio (Figg. 31, 36, 40)
Matteucig Giustiniano (Figg. 1-6, 16, 18-21, 23-24, 26)
Pilone Nicola (Figg. 46-57)
Rapino Franco (Figg. 39, 41)
Ripaldi Camillo (Figg. 7-8)
Scala Ciro (Figg. 15, 22)
Scala Michele (Figg. A-T)

L'Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali nasce nel 1989 per iniziativa del suo Presidente Claudio Salerno, ponendosi come obiettivi la divulgazione, la conoscenza e l'informazione circa i principali sistemi che regolano il mondo delle Scienze Naturali, nonché il trasferimento e la più ampia diffusione delle attività di ricerca e di sperimentazione.

In collaborazione con rappresentanti di diverse realtà del mondo scientifico, ha realizzato le seguenti pubblicazioni:

I Quaderno di Didattica della Scienza, Elementi base della Botanica: facciamo un esperimento
II Quaderno di Didattica della Scienza, Le piante velenose della Campania
III Quaderno di Didattica della Scienza, Le piante alimentari campane: dalle origini al 2000
IV Quaderno di Didattica della Scienza, Giardini, Coltive e Cultura
V Quaderno di Didattica della Scienza, Piante Utili Dimenticate
VI Quaderno di Didattica della Scienza, Storia dell'Agricoltura e dell'Alimentazione in Campania
Storia dell'Agricoltura e dell'Alimentazione in Campania (II ed.)
Sanificazione ambientale in Agricoltura nella Provincia di Salerno
Natura Arborum - Itinerari boschivi
Cultura che nutre
Le piante e l'uomo in Campania: le radici culturali e scientifiche

In occasione delle mostre e dei seminari, ha pubblicato i seguenti cataloghi e dispense:

Le piante carnivore
È il colesterolo il nemico numero uno?
Relazioni trofiche in alcuni gasteropodi sacoglossi del Mediterraneo
Alge e Fanerogame del Golfo di Napoli
Agrobiodiversità nella provincia di Napoli
Sanificazione ambientale e sviluppo sostenibile

Ha realizzato negli ultimi 2 anni le seguenti mostre scientifiche:

L'eredità dei vinti
Storia Naturale
L'evoluzione del paesaggio vesuviano
Biodiversità e biotecnologie
Biodiversità e patrimonio boschivo nella Provincia di Napoli
Le Pitture di Oplonti
Sanificazione ambientale e sviluppo sostenibile
Cultura che nutre
Virus e Ambiente
Paesaggi dell'Agro-Nocerino-Sarnese
Paesaggi in Movimento
Paesaggi Metropolitani
Lettere a Darwin
Il Canto nel buio
Sensilli - Viaggio nell'aria

Ente Parco Metropolitan delle Colline di Napoli
Presidente: Architetto Agostino Di Lorenzo
sede: Centro Direzionale di Napoli isola A 6 c/o Settore Monitoraggio e Controllo
Accordi di Programma-Regione Campania
<http://www.parcodellecollinedinapoli.it>

Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali
Presidente: Claudio Rodolfo Salerno
Via Tito Angelini 41, 80129 Napoli
e-mail: idsn@libero.it
cell: +39336308262

Finito di stampare nel giugno 2006, presso Tipografia Orgrame

Vietata la vendita

