

E. PACINI (*)

STILI, METODI E FINALITÀ DELLE LEZIONI ALL'ARIA APERTA

Riassunto - Sono riportate le modalità e le finalità delle lezioni - esercitazioni che vengono effettuate fuori delle aule insieme alle opportunità che questo tipo di insegnamento offre.

Parole chiave - Didattica, lezioni all'aria aperta, esercitazioni, Botanica.

Abstract - *Aims and modalities of the open air practices and teaching.* Open air lectures/practices aims and modalities are presented together with the opportunities of this kind of didactic, particularly in Botanical Gardens.

Key words - Didactic, open air teaching, practice, Botany.

INTRODUZIONE

Il sapere era, fino ad un certo punto dello sviluppo culturale della civiltà occidentale, tutto veicolato dalla parola, le immagini avevano poca importanza (Canguilhem, 1970; Tongiorgi Tomasi, 1991). Tutto lo scibile poteva essere letto o tenuto a memoria. Chi sapeva, chi era capace di docere, il docente, parlava e non aveva bisogno di altro per trasmettere la sua conoscenza ai discenti. La gente poi viaggiava principalmente per motivi di commercio, bellici e religiosi (Brilli, 1995); solo in epoca romana, quando nell'età imperiale l'influsso della Grecia divenne assai pressante, alcuni ricconi colti incominciarono a viaggiare, soprattutto verso la Grecia e l'Egitto, per motivi culturali alla ricerca della vera classicità.

I libri portavano solo la parola scritta e le illustrazioni normalmente non erano presenti. A questo si aggiunge il fatto che il sapere era dato per finito nei testi degli scienziati-filosofi per cui l'osservazione, e di conseguenza la sperimentazione, erano superflue. Anche nel Medioevo la frase *ipse dixit* rimase a indicare che ciò che Aristotele aveva detto non aveva bisogno di ulteriore dimostrazione (Gordon Childe, 1973).

Nel 1400 nasceva la stampa e sul finire del 1500 la cultura scientifica, così come la si intende oggi (Canguilhem, 1970); ci fu quindi anche la necessità di far vedere quello di cui si andava argomentando, cioè l'osservazione diretta della natura e dei fenomeni naturali (Pacini e Mangiavacchi, 1994). Iniziò quindi la trasmissione visiva del sapere (Smith, 1982; Vickers, 1982). Insieme alla scienza nascevano gli strumenti per condurre le ricerche (Dobell, 1960). Venendo ora alla Botanica, gli orti dipinti, cioè gli

erbari figurati, avevano lo scopo di far riconoscere i semplici, ma talvolta era estremamente difficile identificare le piante quando queste erano raffigurate in maniera goffa. La grande rivoluzione in questo campo si ebbe quando, nei primi anni del 1500, dagli erbari figurati si passò agli *horti sicci*, cioè agli erbari (Blunt and Raphael, 1979). Anche l'orto secco, come quello dipinto, aveva lo scopo di far riconoscere le piante, ma almeno queste erano vere, seppure essiccate. Infine, per farle vedere a chi doveva imparare e per averle al tempo stesso sotto mano, nacque l'Orto Botanico (Garbari, 1993).

Nelle lezioni di una volta, in aula, quando la parola non riusciva ad evocare quello che si intendeva spiegare si usavano, come sussidi didattici, i disegni alla lavagna; quando questi erano molto complicati c'erano le tavole disegnate da esperti o quelle stampate, come quelle famosissime, tedesche, che avevano un fondo nero. A questo proposito mi piace ricordare che quando ero bambino mio padre dipingeva a tempera delle tavole di soggetto anatomico-istologico per l'allora Istituto di Anatomia dell'Università di Siena. Nelle lezioni le tavole servivano soprattutto per far vedere i cicli degli organismi e tutto quello che, o perché microscopico, o perché esotico, non poteva essere presente a lezione. Dei sussidi didattici meno comuni erano i modelli in scala, di cera (Maugini, 1987), di carta, di gesso, di terracotta; oppure i vasi di vetro con dentro gli organismi, o parti di essi, conservati in formaldeide o alcool. Più recentemente, invece, è invalso l'uso delle diapositive e dei lucidi proiettati con la lavagna luminosa.

Nelle lezioni all'aria aperta la parola serve solo a introdurre l'ambiente o gli organismi dal vivo; quindi in questo caso è la parola che rappresenta il sussidio alla divulgazione perché la finalità è di far vedere gli organismi e i fenomeni direttamente nella loro realtà.

LEZIONI ALL'ARIA APERTA NELL'ORTO BOTANICO

L'Orto Botanico è la naturale sede dove effettuare molte delle lezioni all'aria aperta. In un corso universitario di Botanica una visita all'Orto Botanico, se questo si trova vicino alla sede dove si svolgono le lezioni, è un passo indispensabile (Pacini, 1991). Alcuni dei miei studenti in queste occasioni dicono: per me questa è la quinta volta che visito l'Orto Botanico. Infatti c'è chi l'ha visto alla scuola mater-

(*) Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Siena.

na, alle elementari, alle medie, e alle superiori. Queste scuole, insieme agli studenti dei corsi universitari e agli appassionati, sono i naturali fruitori degli Orti Botanici. Le cose e le modalità di queste visite sono, o almeno dovrebbero essere, differenti, infatti sono differenti i discenti ed anche i concetti che devono essere veicolati.

Durante la mia carriera accademica ho accompagnato vari tipi di persone a visitare l'Orto Botanico dell'Università di Siena, cioè dell'Università dove mi sono laureato e dove ho svolto la mia attività. All'inizio della visita, indipendentemente dal tipo di persone che accompagno, mi preoccupavo sempre di spiegare cosa è un Orto Botanico, quando questa struttura è nata, quali sono le sue funzioni e in quante parti è suddiviso.

Quando ero studente o giovane laureato mi piaceva accompagnare i visitatori all'Orto Botanico, sia per fare esercizi di eloquenza che per tenermi in allenamento con i nomi delle piante. Dopo un soggiorno in Francia accompagnai dei turisti francesi in una di queste visite e alla fine ricevetti un "pourboire" di duemila lire. Però la visita che più mi ha dato soddisfazione è stata quella di un gruppo di giovani portatori di handicap arrivati all'improvviso all'Orto Botanico senza preavviso. In pochi attimi dovetti escogitare un tipo di didattica adatta a questi particolari visitatori. Basai la visita sui colori e sugli odori, dicevo di annusare i fiori colorati di rosso, o giallo e poi mi dovevano dire se erano profumati e cosa gli ricordava il profumo. D'altronde cosa dovevo fare? Ovviamente se accompagno degli studenti Universitari do' molta importanza alla "Scuola", cioè a quella parte dove si trovano raggruppate per aiuole le piante di una stessa famiglia. Delle famiglie più rappresentative mi sforzo di far vedere i caratteri comuni dei vari membri lì coltivati.

La famiglia delle Ranunculaceae si presta molto bene per esemplificare l'evoluzione di alcune caratteristiche riproduttive. Ad esempio si può vedere l'evoluzione del gineceo. Le specie del genere *Ranunculus* hanno molti carpelli con un solo ovulo; *Eranthis hiemalis*, o le specie del genere *Helleborus* hanno 4-5 carpelli, disgiunti, e ciascuno con 4-5 ovuli. In *Nigella damascena*, invece, il numero di carpelli e di ovuli è lo stesso del caso precedente, ma i carpelli sono ampiamente fusi e solo gli stigmi sono liberi. Le Ranunculaceae si prestano anche molto bene per vedere i vari tipi di nettari, un argomento che mi ha molto attratto negli ultimi anni (Pacini et al., 1995). Anche in questo caso il genere *Ranunculus* è un esempio di primitività, il nettare deriva dall'attività fotosintetica di altre parti fiorali, inoltre non si tratta di un nettario specializzato perché il nettare può essere raccolto da vari tipi di insetti. Nel caso di *Helleborus* il nettare è prodotto dall'attività fotosintetica dei nettari stessi che sono verdi; inoltre data la struttura del nettario il nettare è raccolto solo da api e bombi. Sia nel caso di *Ranunculus* che di *Helleborus* i nettari derivano dalla totale modificazione della corolla. Nel caso di *Aquilegia* e *Aconitum* i nettari deriva-

no solo da una porzione della corolla ed hanno la forma di speroni rendendo possibile l'accesso al nettare solo alle farfalle. C'è poi la scelta drastica di *Thalictrum* che è anemofilo, forse per sfuggire alla competizione con altre piante con nettari. L'anemofilia, in questo caso, è sottolineata dall'estrema riduzione del calice e della corolla; inoltre le antere hanno dei filamenti lunghi e penduli per permettere un migliore allontanamento del polline.

Quando nell'aiuola delle Leguminosae è presente una pianta di *Melilotus* la sbarbo per far vedere i tubercoli radicali, e poi raccogliendo i fiori di varie specie mi sforzo di far vedere come il modello dei fiori delle Leguminosae sia sempre lo stesso. Gli studenti rimangono spesso turbati dalla mia disinvoltura nel "fare fuori" una pianta, ma quello che non è concesso a un comune visitatore è lecito per chi veicola la cultura.

In quegli Orti Botanici, come quello di Palermo, dove oltre che nella «Scuola» le piante sono disposte, in altre aiuole, anche con criteri utilitaristici, mi preoccupavo di far vedere quale è la parte interessante e sottolineo anche gli aspetti anatomici e citologici. Solo in pochi casi alla fine della visita all'Orto mi è stato possibile salire in laboratorio con il materiale raccolto, allo scopo di ampliare le conoscenze e far vedere al microscopio stereo o ottico quanto raccolto. Quando questo è possibile la trasmissione della cultura è stata del tipo "a tutto tondo".

Per quanto riguarda gli ambienti che si trovano ricostruiti negli Orti Botanici ho l'abitudine di soffermarmi sulla roccera umida per far vedere gli adattamenti che le piante hanno in relazione a questo tipo di ambiente.

Nella serra fredda faccio vedere i fenomeni di convergenza tra Crassulaceae, Euphorbiaceae, Liliaceae per rallentare e trattenere l'acqua. La serra fredda dell'Orto Botanico di Siena si presta molto bene a questo tipo di osservazioni anche perché la parte delle piante grasse è divisa da un camminamento che separa quelle dell'America da quelle dell'Africa, disposte in due differenti aiuole. Quando siamo nel camminamento inizio dicendo che siamo nell'oceano Atlantico e da una parte c'è l'America con *Agave*, *Echeveria* e *Cereus* mentre dall'altra c'è l'Africa con *Aloe*, *Gasteria* e le euforbie a candelabro.

Nella serra calda invece mi soffermo sulle piante epifite che pendono dal soffitto e spiego che in natura stanno attaccate ai rami di altre piante arboree. Gli adattamenti che queste hanno sono però assai differenti ed allora: i due tipi di foglie del *Platyterium*, le radici aeree e i fusti ingrossati a bulbo delle orchidee, le riserve di acqua tra le foglie di *Aechmea*, l'assenza delle radici e i peli assorbenti sulle foglie di *Tillandsia*. Spiego anche perché le piante carnivore hanno bisogno dell'azoto degli animali. Questa spiegazione, indipendentemente dal livello culturale delle persone che accompagno, è sempre necessaria perché esistono una infinità di preconcetti, dovuti essenzialmente alle carenze culturali di tipo naturalistico degli italiani, su questo tipo di piante.

L'ESCURSIONE CON GLI STUDENTI ALLA FINE DI UN CORSO DI BOTANICA

La funzione dell'escursione Botanica di fine corso non è solo quella di far vedere nel loro ambiente un po' degli organismi di cui si è parlato a lezione, ma anche quella di avere un contatto più diretto con il docente e quindi di familiarizzare in vista dell'esame. Ho scelto di anno in anno luoghi e problematiche differenti. Talvolta ho accoppiato l'escursione alla visita di una risaia, un frantoio, oppure di una fabbrica di dolci in maniera da sottolineare l'aspetto applicativo delle piante.

Durante l'escursione ho l'abitudine di seguire delle tappe obbligate. All'inizio spiego come si legge il paesaggio (Pacini, 1994), cioè scompongo le varie parti, poi infine parlo delle piante più notevoli e rappresentative. Alla fine sorteggio degli argomenti inerenti quello che abbiamo visto e gli studenti, dopo 2-3 ore, a gruppi, fanno una piccola relazione orale, illustrata dal materiale raccolto. Tutto ovviamente senza voti e allo scopo di insegnare a parlare in pubblico, ma anche come controllo di quanto detto in precedenza.

Se l'escursione è al mare ho l'abitudine di fermarmi varie volte per far vedere come il paesaggio cambia andando dalle colline di Siena (circa 365 m s.l.m.) fino al mare della Maremma toscana. Ricordo sempre con molto piacere un'escursione al mare e una lezione con me a mollo nell'acqua bassa e gli studenti parte vicino a me e parte sugli scogli. In quell'occasione e in quell'ambiente spiegavo il passaggio dalla vita acquatica alla terrestre e mi sembrò che gli studenti capissero ancora meglio quello di cui parlavo.

L'escursione può essere fruttuosa anche andando in ambienti profondamente alterati dall'uomo. Per due anni di seguito siamo andati in una località vicino a delle cave di pietrisco che viene usato poi in un cementificio attiguo. In questo luogo si può assistere allo scoppio delle mine, cioè come l'uomo modifica il paesaggio, vedere la popolazione pioniera delle rocce da poco esposte e dei detriti, e al tempo stesso di come l'uomo, a modo suo e in maniera goffa, ha tentato il ripopolamento.

La competizione è un argomento che nel corso di Laurea in Biologia dovrebbe essere trattato prevalentemente ad Ecologia e/o Etologia. In una escursione botanica, però, questo fenomeno può essere messo bene in evidenza dal vivo. In un prato con fiori di molte specie di colore giallo si può far osservare quanti di questi vengono visitati dagli insetti perché hanno una ricompensa e quelli che ne sono privi e che attraggono gli insetti con l'inganno (Pacini, 1992). Analogamente in un bosco di alto fusto si può far notare quante sono e in che posizione si trovano le plantule degli alberi. La competizione può essere vista anche tra gli alberi della stessa specie o di specie differenti.

Nelle lezioni all'aria aperta è forse più facile fare il controllo, cioè vedere se lo studente ha capito. Un altro tipo di controllo che faccio è quello di far rac-

cogliere agli studenti le pine maschili e femminili del cipresso o di alcune specie di pino a vari stadi di sviluppo. Analogamente non appena viene fatto vedere un fiore maschile di *Lychnis* (*Melandrium*, *Silene*) gli studenti devono cercare quelli femminili; oppure, ma questo è più difficile, far vedere il fiore maschile di salice o di nocciolo e gli studenti devono cercare quello femminile. Questi due esempi sono molto utili e andrebbero effettuati, quando possibile, in sequenza per far capire come quando i fiori a sessi separati sono quasi uguali l'impollinazione è entomofila; viceversa quando sono molto diversi è anemofila (Pacini, 1995).

All'aria aperta, così come al chiuso, è sempre il docente che svolge la maggior parte del lavoro. Una volta in Australia ho accompagnato un collega, docente di un corso di Biologia Riproduttiva, ad una escursione di fine anno. In questo caso il docente parlava pochissimo e gli studenti erano invitati a fare una piccola ricerca. A ciascuno di loro veniva data una pianta e lo studente doveva stare davanti a questa per almeno due ore, nella parte più calda della giornata, allo scopo di osservare e descrivere gli insetti che la visitavano, soprattutto quelli che visitavano il fiore. Dovevano poi catturare uno o più insetti e fare dei vetrini con il polline della pianta osservata e di quelle vicine. L'insetto e i vetrini servivano per vedere quale e quanto polline avesse addosso e in quale parte del corpo. Devo dire che sono rimasto deliziato da un tale tipo di didattica e al tempo stesso di come gli studenti non si lamentassero di un lavoro così noioso. Il giorno dopo la mini ricerca si concludeva in laboratorio e gli studenti praticamente riscoprivano molte cose sull'impollinazione.

CONCLUSIONI

Le lezioni all'aria aperta e le escursioni sono dei momenti importanti nel curriculum di qualunque studente o di chi voglia appropriarsi di conoscenze botaniche di un certo tipo. L'ambiente è necessario per vedere la diversità e per vedere "la taglia" degli organismi. Purtroppo in Italia non c'è niente di prefissato e tutto dipende dalla sensibilità del docente. Viceversa all'estero, soprattutto in Germania e Austria, una parte del corso di Biologia deve essere fatto "en plein air".

L'osservazione diretta degli organismi è oggi particolarmente utile perché la Biologia moderna si scorre frequentemente dell'individuo nella sua totalità e parla spesso solo di geni, enzimi o molecole.

BIBLIOGRAFIA

- BLUNT W., RAPHAEL S. (1979). The illustrated herbal. Lincoln, Londra.
- BRILLI A. (1995). Quando viaggiare era un'arte. Il Mulino, Bologna.
- CANGUILHEM R.G. (1970). Introduction à l'histoire des Sciences. Hachette, Parigi.
- DOBELL C. (1960). Antony van Leeuwenhoek and his «little animals». Dover, New York.

- GARBARI F. (1993). Le ricerche sui giardini dei semplici nella storiografia nazionale. In: I giardini dei semplici e gli Orti Botanici della Toscana: 17-32. Quattroemme, Perugia.
- GORDON CHILDE V. (1973). Il progresso nel mondo antico. Einaudi, Torino.
- MAUGINI E. (1987). Scienza e Arte: Giovan Battista Amici e i ceraioli. In: Garbari F. e Pacini E. (eds.), Plant embryology - the Tuscan contribution. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B*, **94**: 1-24.
- PACINI E. (1991). Dagli Orti dei Semplici alle Biotecnologie: la divulgazione delle conoscenze botaniche. In: Didattica e divulgazione naturalistica in Italia: 129-132. Provincia di Lucca, Assessorato ambiente, Lucca.
- PACINI E. (1992). Seduction and deception in pollen and seed dispersal. *Giorn. Bot. Ital.* **126**: 161-168.
- PACINI E. (1994). Gli strumenti per la lettura del paesaggio: quali e perchè. In: Dall'aggiornamento alla formazione in servizio: La proposta di Scienze: 116-120. IRSAE Toscana, Firenze.
- PACINI E. (1995). Reproductive strategies in dioecious plants. *Giorn. Bot. Ital.* **130**: 68-72.
- PACINI E., NEPI M., CIAMPOLINI F. (1995). Il nettare e l'impollinazione. *Le Scienze* **321**: 64-70.
- PACINI E., MANGIAVACCHI M. (1994). La rappresentazione del paesaggio e del giardino dal XIV alla seconda metà del XV secolo in Toscana. In: A.A.V.V., Stanze per un giardino: il paesaggio e il giardino nella cultura umanistica: 45-60. Ed. Don Chisciotte, S. Quirico d'Orcia, Siena.
- SMITH C.S. (1982). La gerarchia strutturale nella Scienza, nell'Arte e nella Storia. In: Wechsler J. (ed.), L'estetica nella Scienza: 13-65. Editori Riuniti, Roma.
- TONGIORGI TOMASI L. (1991). Arte e natura. Il Giardino dei Semplici dalle origini alla fine dell'età medicea. In: Garbari F., Tongiorgi Tomasi L., Tosi A., Giardino dei Semplici. L'Orto Botanico di Pisa dal XVI al XX secolo: 115-212. Cassa di Risparmio, Pisa.
- VICKERS G. (1982). Razionalità e intuizione. In: Wechsler J. (ed.), L'estetica nella Scienza: 173-199. Editori Riuniti, Roma.

(ms. pres. il 9 giugno 1996; ult. bozze il 18 ottobre 1997)