

LO ZAFFERANO

Tradizione e tipicità



Camera di Commercio
Firenze



Renzo Landi





Camera di Commercio
Firenze

LO ZAFFERANO

Tradizione e tipicità

Renzo Landi

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI FIRENZE

*Progetto grafico: Pasquale Ielo
Impaginazione: Daniele Pelacani*

*© Camera di Commercio di Firenze
I contenuti della pubblicazione non possono essere manipolati
nè riprodotti con alcun mezzo senza l'autorizzazione scritta
della Camera di Commercio di Firenze.*

*Stampa: Ercoli e Lombardi - Pontassieve (FI)
Testi aggiornati al luglio 2007
Finito di stampare: agosto 2007*

SOMMARIO

PRESENTAZIONE 5

STORIA 7

Antiche leggende	7
Le prime coltivazioni nell'area mediterranea e il cammino verso oriente	7
La sua diffusione ed il gioco dei nomi	9
Lo zafferano nel medioevo e il suo valore economico in alcune regioni italiane	10
Lo zafferano a Firenze.....	13
La posizione sistematica.....	15
Specie ornamentali	16
L'origine della specie.....	17
La variabilità genetica e la micropropagazione	17

DESCRIZIONE DELLA PIANTA 19

Il ciclo colturale	19
Il bulbo-tubero	19
Il fiore.....	21
L'apparato radicale.....	22
Le foglie.....	23
I nuovi bulbo-tuberi.....	23
Il ciclo ontogenetico in sintesi	24
L'ambiente climatico e pedologico	26

LA TECNICA COLTURALE	29
L'impianto.....	29
La fioritura.....	34
La produzione di droga.....	34
Altre operazioni colturali.....	36
La raccolta dei bulbo-tuberi.....	38
Convenienza e limiti della meccanizzazione.....	39
LE AVVERSITÀ	41
Gli agenti non parassitari.....	41
Gli agenti del mondo animale.....	41
Le piante infestanti.....	41
I marciumi.....	42
LA DIFFUSIONE	43
La diffusione attuale dello zafferano nel mondo.....	43
Gli aspetti economici.....	44
LA DROGA	47
STANDARD INTERNAZIONALI	49
Definitions.....	49
Specifications.....	49
GLI IMPIEGHI	53
L'impiego farmaceutico.....	53
L'impiego come colorante.....	53
L'impiego alimentare.....	55
- Lo zafferano in cucina.....	56
BIBLIOGRAFIA	61

Questa pubblicazione è stata realizzata dalla Camera di Commercio di Firenze in collaborazione con il Comitato Produttori Zafferano delle Colline Fiorentine.

Con questo opuscolo si vuole fornire un utile supporto tecnico, scientifico e divulgativo a tutte le aziende, gli agronomi e gli attori coinvolti nella filiera dello zafferano.

Un ringraziamento particolare e doveroso all'Autore della ricerca, Prof. Renzo Landi già docente del Dipartimento di Agronomia Generale dell'Università degli Studi di Firenze, per il suo prezioso contributo alla realizzazione dell'iniziativa.



**Camera di Commercio
Firenze**



Camera di Commercio di Firenze

Piazza dei Giudici, 3
50122 Firenze
Tel. 055 27951
Fax 055 2795259

E-mail: info@fi.camcom.it

Sito Internet: www.fi.camcom.it



Comitato Produttori Zafferano delle Colline Fiorentine

Via S. Brigida, 11
50060 Santa Brigida (FI)
Tel. 055 8300800
Fax 055 8300935

E-mail info@zafferanodifirenze.it

Sito Internet: www.zafferanodifirenze.it

In collaborazione con



L'iniziativa "Vetrina Toscana a tavola" nasce dal comune interesse delle Camere di Commercio toscane, tramite la loro Unione Regionale, e della Regione Toscana di consolidare e sviluppare, nell'ambito di un vasto programma di qualificazione e tutela attiva del piccolo commercio denominato "Vetrina Toscana", gli elementi tipici della "marca" e del vivere toscano, sia sul fronte della valorizzazione economica che della necessaria conservazione degli elementi tipici.

"Vetrina Toscana a tavola", quale progetto intersettoriale per lo sviluppo innovativo delle relazioni di filiera tra pubblici esercizi aderenti alla rete ed i produttori agroalimentari, si pone tra le proprie principali finalità anche quella della qualificazione dell'offerta nei ristoranti in modo da renderli protagonisti e fattori fondamentali sia nella tutela dell'identità dei contesti toscani che dello sviluppo turistico delle varie realtà locali.

"Vetrina Toscana a tavola" promuove perciò accordi integrati tra ristorazione di qualità e produzioni tipiche toscane per rilanciare le particolarità e le identità territoriali della nostra regione. Il progetto vuole infatti mantenere attiva e vitale la rete dei ristoranti e delle trattorie toscane, accrescendone le potenzialità, arricchendo l'offerta territoriale con prodotti ed iniziative legati alle tradizioni sviluppando in tal modo strategie di marketing territoriale.

ANTICHE LEGGENDE

La leggenda narra dell'amore ardente, ma casto, di Croco per la vaga ninfa Smilace, amore che gli Dei punirono trasformando il povero Croco in una pianta dal fiore leggiadro e prezioso.

Altre volte l'origine dello zafferano è stata attribuita a Mercurio che, avendo colpito con un lancio sbagliato del suo disco Croco, per ricordare la memoria dell'amico aveva tinto col sangue di lui questa nuova, prodigiosa pianta.

L'antico nome greco **krokos** deriverebbe da **kroke** etimo usato per designare il filo tessile contenuto nella navetta che corre nell'ordito del telaio.

LE PRIME COLTIVAZIONI NELL'AREA MEDITERRANEA E IL CAMMINO VERSO ORIENTE

Nonostante le belle storie di Ovidio e di Galeno l'origine dello zafferano è tutt'ora incerta. Si può supporre che la sua diffusione abbia preso avvio da un'area che si estende tra il medio oriente, Creta e la Grecia; si ritiene infatti che le prime coltivazioni siano state effettuate in Cilicia (regione dell'Anatolia). Non dobbiamo dimenticare che la pianta è triploide e che, come tale, non può produrre semi, che non sopravvive come relitto di vecchie coltivazioni e, pertanto, che può essere propagata solo con la coltivazione. Di conseguenza non è possibile trovare esemplari spontanei.

È comunque certo che la sua coltivazione assunse in passato, soprattutto nell'area mediterranea e nell'India settentrionale, grande importanza, tanto come specie cosmetica e colorante quanto per le sue proprietà medicinali. Ne sono testimonianza gli affreschi di Knosso (circa 1600 a.C.) con le fanciulle che raccolgono fiori di zafferano, le decorazioni delle antiche ceramiche di Thera, il papiro di carattere medico della XVIII dinastia (circa 1550 a.C.) edito da Ebers.

La diffusione dello zafferano verso oriente interessò l'Iran, il Kashmir e, grazie all'invasione mongola anche il Catai. A questo proposito è bene ricordare che poco dopo la morte di Budda (480 a.C.) lo zafferano divenne il colore ufficiale per tingere le vesti dei monaci buddisti.

Nel Cantico dei Cantici (4, 14) (fig. 1) lo sposo ricorda lo zafferano tra gli aromi del giardino con il quale descrive la bellezza della sposa, e di zafferano parlarono Esculapio (525-456 a.C.), Ippocrate (470-322 a.C.), Teofrasto (372-287 a.C.), Galeno (129-201 d.C.) e Pedanio Dioscoride di Anazarba in Cilicia nella sua opera "Sulla materia medica". Lucrezio lo ricorda nel II e nel VI libro del suo "De rerum natura"



Cantico dei Cantici, cap. IV (Fig. 1)

I riferimenti allo zafferano ricorrono anche in opere letterarie o teatrali. Omero (X-IX sec. a.C.) ricorda più volte il croco nell'Iliade (canti VIII, 1; XI, 1; XIV, 409; XIX, 1; XXIII, 307; XIV, 874), Eschilo (525-455 a. C.) nel dramma "Agamennone" dice che i sandali di Dario erano dipinti con zafferano, Sofocle (497-406 a.C.) nel dramma "Edipo a Colono" illustra la pianta come un' "aurora dorata" e Aristofane (445-385 a.C.) nelle Tesmoforiazuse ci dice che, in occasione dei misteri dionisiaci, le tuniche di Dionisio e dei suoi seguaci erano tinte con il croco.

Ovidio ricorda la storia di Croco e Smilace nelle "Metamorfosi" (IV, 283). Orazio lo nomina nel II libro delle "Epistole".

Virgilio nelle "Georgiche" (IV, 182) descrive il lavoro delle giovani api che succhiano, vagando, gli albatrati, i salici, la cassia, e il croco rossastro (*crocumque rubentem*). Ricorda ancora lo zafferano nell'"Eneide" allorché Enea si reca nell'aldilà (VI, 207) ed evoca i compagni caduti sotto le mura di Troia.

Plinio (*Naturalis historia*, XXI, VI) si sofferma sulla qualità delle produzioni ed afferma che il migliore è quello proveniente dalla Cilicia, secondo quello della Licia e quindi quello siciliano. Descrive poi con grandi dettagli le sue proprietà medicinali (XXI, XX).

Lo zafferano è ricordato anche da Varrone (*M. Terentius Varronis, Rerum rusticarum de Agricultura*, I, XXXV) ed Apicio (*M. Gavius Apicius*) lo impiega nel suo *De re coquinaria* (I, I e I, XIII).

Lo zafferano serviva anche per preparare unguenti e profumi. Ad Atene i profumi più popolari erano il *sisinum* (che conteneva anche cannella e mirra) ed il *crocinum* preparato quasi esclusivamente con zafferano.

A Roma, dove le essenze di croco si spargevano nelle sale da pranzo o si impiegavano per profumare le acque delle terme, il crocino venne dapprima importato, e poi prodotto. Con questo profumo, inoltre, vennero preparati unguenti ai quali furono attribuite, tra l'altro, proprietà terapeutiche.

Ricorderemo infine che fin dai tempi della Repubblica Romana il "*Collegium tinctorium*" comprendeva tra gli altri tintori i "*crocotari*" che usavano lo zafferano nel loro lavoro.

LA SUA DIFFUSIONE E IL GIOCO DEI NOMI

Anche il commercio dello zafferano ebbe in tempi lontani grande splendore specie ad opera dei Fenici che lo diffusero verso occidente e soprattutto alla fine del primo millennio dopo Cristo in seguito all'invasione araba che lo portò in Spagna e nel meridione europeo. Anche i due nomi con i quali viene oggi designata la pianta hanno certo origini lontane. Infatti dal sanscrito *Asgrig* che significa sangue sarebbe derivato *Karkom*, il nome biblico, *Krokhom* dei Fenici, *Krokos* dei Greci e *Crocus* dei Romani; dal persiano *Asfar* che significa giallo sarebbe derivato *Sahafaran*, che sempre in persiano indica il prodotto commerciale, e da questo l'arabo *Zaafaran*, lo spagnolo *Azafran*, il portoghese *açafrão*, il francese *Safran*, l'inglese *Saffron*, il tedesco *Safran*, il polacco *azafran*, l'ungherese *sáfrány*, il russo *shafran*, l'indiano *Zuffran* ed il greco *Zafoura* in sostituzione dell'antico termine *Krokos*.

Nelle diverse regioni italiane lo zafferano prende nomi differenti che vengono qui sotto riportati:

Piemonte: *saffran*, *safram*, *safran*, *soffran*, *sofran*, *soufran*; Lombardia: *safrà*, *sofrà*, *zaffran*; Veneto, Trent. Alto Adige: *sufrani*; Friuli Ven. Giulia: *cidivocch*, *zafaran*, *zafràn*; Emilia-Romagna: *safran*, *zafran*; Toscana: *crocco*, *croco*, *giallone*, *groggo*, *grotano*, *gruogo*, *zaffarano*, *zafferano*, *zafferano ambrosiaco*, *zafferano domestico*, *zafferano fior cuculo*, *zafferano sulmonese*, *zima di Firenze*; Abruzzi: *zaffarana*, *zaffarrana*, *zafferana*, *zafrana*, *zefferana*, *zuffrana*; Puglie: *castagnole*, *zafrano*; Sicilia: *zaffarana*; Sardegna: *taffaranu*, *tafferanu*, *taflaranu*, *tanfaranu*, *tefferana*, *tofferana*, *zaffaranu*, *zafferanu*.

LO ZAFFERANO NEL MEDIOEVO E IL SUO VALORE ECONOMICO IN ALCUNE REGIONI ITALIANE

Nel medioevo la coltivazione dello zafferano era certamente assai estesa in molte contrade italiane. In Toscana si conservano documenti che attestano la sua coltivazione a Barberino Val d'Elsa nel 1258, a Montepulciano nel 1293, a Volterra nel 1369, a Ponsacco nel 1374, a San Gimignano, ecc.

Alla fine del XIII secolo l'estensione della coltura doveva essere molto più consistente nel territorio aquilano, visto che nel 1317 Re Roberto aveva risposto ad una supplica dei mercanti dell'Aquila che avrebbero dovuto pagare un supplemento di gabella per l'esportazione di questa merce, considerata tra le più ricche.

Il commercio dello zafferano, che certamente era legato a quello della lana, aveva sicuramente raggiunto un eccezionale livello perché alcuni mercanti avevano ritenuto opportuno acquistare immobili e fissare l'abitazione all'Aquila in occasione della mercatura. Tra questi ricorderemo Baldino d'Engaraino e Petruccio d'Ergigio di Siena (1317), Vanni Bonaccorsi di Firenze, Ser Bindo Viviano sempre di Firenze, ecc.

Per illustrare quale estensione aveva raggiunto la coltivazione basta ricordare che il capitolo 576 degli Statuti della Città dell'Aquila imponeva ai coltivatori di zafferano l'importazione di una quantità di grano pari a quella che si sarebbe potuto produrre nelle terre investite a zafferaneto.

Lo zafferano era molto richiesto nei paesi Nord-Europei e forse per questo i mercanti italiani furono affiancati da quelli tedeschi nel commercio del prezioso prodotto. Vi sono documenti, ad esempio, che dimostrano come tra il 1459 ed il 1464 due grandi mercanti abruzzesi, Pasquale di Santuccio dell'Aquila e Paolo di Sanitate di Sulmona, avessero inviato ingenti quantità di zafferano a Ginevra passando per Firenze dove operava l'intermediario Tommaso di Luigi Ridolfi.

L'impulso al perfezionamento della tecnica colturale che consentiva di raccogliere un prodotto superiore, addirittura, a quello spagnolo, si deve ad un Padre Domenicano della famiglia Santucci di Navelli.

Nel territorio aquilano l'espansione delle coltivazioni raggiunse il suo apice verso la metà del 1500. Un'idea di ciò che poteva rappresentare tale commercio ce la dà un contratto che la Compagnia degli Strozzi di Napoli stipulò nel 1480 con un fiorentino per spedire in Lombardia ed alle fiere di Ginevra e di Lione più di 1386 libbre di zafferano per oltre 1927 ducati d'oro. Le partite provenivano da Tagliacozzo, Sulmona, Pettorano Goriano e Magliano.

In seguito ad un accentuato degrado delle attività commerciali lo zafferano dell'Aquila iniziò nella seconda metà del XVI secolo un penoso declino. Verso la fine del '500 una schiera d'intermediari riuscì ad imporsi alla Camera aquilana e a dominare il mercato con un perverso sistema d'incetta e consistenti attività di sofisticazione e adulterazione. La situazione divenne così grave che la Camera

di Norimberga, la più importante piazza del mercato nord-europeo, ritenne necessario scrivere risentite lettere di protesta al Governo aquilano. La produzione scivolò in modo così impressionante da ridursi, verso la metà del '600, a poche libbre. Solo alla fine del 1700 nelle terre dell'Aquila si riaffacciò l'amore per l'antica coltura.

La coltivazione dello zafferano, comunque, era molto estesa anche in altre contrade. La diffusione di questa pianta in Umbria emerge, ad esempio, da un'indagine redatta nel 1579 da Cipriano Piccolpasso per conto del Governatore di Perugia. A sua conferma si conservano in molti archivi documenti che testimoniano lo sviluppo della coltura a Cerreto, a Cascia, a Norcia, a Città della Pieve e nella fascia collinare che va da Spoleto a Trevi.

Gli statuti di Gavi, approvati dal Senato della Repubblica Genovese nel 1632, prescrivevano che una multa di 2 soldi genovesi per ogni fiore di zafferano doveva essere comminata al ladro che rubava nell'orto altrui. Tale somma era certo notevole perché 20 soldi, pari ad una lira, rappresentavano il compenso di 2 giornate di lavoro.

Negli atti notarili dell'Archivio di Stato di Genova vi è un atto del 1287 del notaio Angelici di Sestri dal quale risulta che lo speziale Guglielmo Ventura di Asti aveva acquistato con fideiussione una partita consistente di zafferano che probabilmente voleva rivendere ai colleghi speciali della zona.

Le strade attraverso le quali si svolgeva la maggior parte dei commerci di spezie e altre preziose mercanzie tra le aree meridionali verso Firenze e Genova e i paesi nord europei attraversavano le città di San Gimignano e dell'Aquila. Tra queste possiamo ricordare la via Francigena che, oltre ad ospitare i pellegrinaggi verso Roma, consentiva ai mercanti di trasportare costose merci, che erano sempre soggette a dazi e gabelle che arricchivano le città che attraversava. San Gimignano, era una delle città attraversate da questa strada; in tutto il suo territorio, inoltre, si coltivava lo zafferano e questo spiega il benessere raggiunto dalla città che in quel periodo vide sorgere raffinati palazzi e magnifiche torri.

A quei tempi la produzione zafferanicola non rappresentava solo merce da destinare agli scambi commerciali ma rappresentava un bene sostitutivo del denaro. Ad esempio nel testamento di Neri da Riglione (1317), un borghese di Cagliari, sono compresi nell'asse ereditario anche 10 kg di zafferano.

Anche numerosi documenti degli archivi di San Gimignano, come descrisse Bertelli, testimoniano l'importanza economica di questa merce ed infatti nel 1202 era più facile procurarsi denaro contante dando in pegno a Semifonte due libbre di zafferano che offrendo terre e servi.

Nel 1228 il Comune di San Gimignano pagò i debiti contratti per l'assedio del Castello della Nera parte in denaro e parte in zafferano. Nel 1276 lo stesso Comune istituì per lo zafferano gabelle di entrata e di uscita trovando cospicui guadagni. Nel 1295, infine, assegnò, con presenza fissa alle porte della Città dove si riscuoteva la gabella, due addetti alla pesa dello zafferano.

Fin dai primi secoli del passato millennio ripetuti richiami allo zafferano ricorrono in numerosi scritti e pubblicazioni. A parte le più celebri opere botaniche come i Discorsi in Dioscoride di Pier Andrea Mattioli (Venezia, 1564) dove accanto a due splendidi disegni (fig. 2) vi è un'accurata descrizione nella quale si dice che "nasce in alcuni luoghi del contado di Siena ed è elettissimo" oppure l'Herbario nuovo di



Pier Andrea Mattioli (Fig. 2)



Castore Durante (Fig. 3)

Castore Durante (Roma 1585) dove, dello zafferano, accompagnato da un bel disegno (fig. 3), se ne indicano i *nomi*, la *forma*, il *loco*, il *tempo*, la *qualità* e le *numerose virtù*. Pietro d'È Crescenzi (*Liber Ruralium commodorum*, 1305) dedicò alla coltura un intero capitolo (l. VI, c. XXV).

Non possiamo trascurare le numerose citazioni in opere prestigiose come quella dell'Ariosto nell'*Orlando Furioso* (cap. 18, 138).

Un poemetto in 439 esametri latini interamente dedicato allo zafferano è quello dell'umanista spoletino Pierfrancesco Giustolo che visse a lungo a Roma alla Corte dei Borgia (*De croci culto*, Roma, Tip. G. Mazzocchi, 1510) nel quale si celebra, evocando storie e personaggi mitologici, la coltivazione dello zafferano nella Valnerina, nello Spoletino e in Sabina. (fig. 4).



Pierfrancesco Giustolo
De croci culto (Incipit) (Fig. 4)

Nel corso del XIX secolo la coltivazione dello zafferano subiva una forte contrazione (Repetti) ed agli inizi del XX secolo le aree ancora coltivate erano sostanzialmente quelle abruzzesi (Navelli, Sulmona, Marsica) e quelle sarde (Sangavinese).

A Bertelli che nel 1992 promuoveva la costituzione dell'Associazione "Il Croco" a San Gimignano ed alle successive iniziative umbre e toscane (Cascia, Firenze, Città della Pieve) si deve la ripresa della coltivazione in alcune aree dell'Italia Centrale.

LO ZAFFERANO A FIRENZE

(a cura del Comitato Produttori Zafferano delle Colline Fiorentine)

Il gusto, intenso e caratteristico. L'aroma inconfondibile. Aspetto : lunghi filamenti rosso porpora. Ai più è un' apprezzata spezia da abbinare al riso, per gli esperti è una spezia da proporre in una molteplicità di pietanze. È lo Zafferano, per la precisione quello coltivato sui colli che guardano Firenze. Una produzione storica, oggi un presidio da tutelare e valorizzare: diffusa già nel 1400 quando in uno Statuto della Lega di alcuni comuni fiorentini si "comminavano delle pene per chi danneggiasse con il bestiame vigna...gruogo (croco) dall'inizio di Aprile a fine Ottobre". Numerosi richiami storici attestano la produzione e la commercializzazione dello Zafferano delle Colline Fiorentine che veniva denominato e apprezzato a livello internazionale come "Zima di Firenze" e veniva utilizzato ampiamente come valore scambio di merci , oltre che utilizzato nella preparazione di piatti e pietanze prelibate. Nel Medioevo a Firenze sopraggiungevano da ogni dove per acquistare lo zafferano del contado fiorentino. Dopo decenni di oblio , da alcuni anni una serie di imprenditori agricoli dislocati in diversi comuni dell'area fiorentina hanno ripreso l'antica coltivazione ai fini di una sua più ampia divulgazione nella ristorazione e tra quanti sanno e vogliono apprezzare i prodotti tipici e tradizionali. È quasi un nuovo "rinascimento" per questa coltura. Intorno alla metà di Ottobre, giovani e meno giovani ogni mattina di buon'ora si recano per raccogliere i profumatissimi fiori dello zafferano, per poterne poi staccare nel pomeriggio gli stimmi e quindi predisporlo alla delicata fase dell'essiccazione da farsi in camino bruciando legni locali oppure con forni adeguati che con una bassa temperatura garantiscono una graduale e lenta essiccazione, tale da far permanere nel tempo colori ed aromi. Lo zafferano delle colline fiorentine si distingue da tutti gli altri zafferani prodotti in Italia in quanto viene commercializzato solo in stimmi integri tostati e non in polvere ed a maggior ragione da quello d'importazione, assolutamente da non comparare in termini di aroma e sapore. Lo Zafferano delle Colline Fiorentine (*Crocus sativus* L.) è una pianta con un fiore di colore viola con tre stimmi che variano in lunghezza da 1 a 3,5 cm. Le sue qualità sono nascoste in termini che ne identificano le qualità organolettiche: la crocina è il principio che conferisce la capacità colorante, il safranale conferisce l'odore e la picrocrocina conferisce la capacità amaricante, caratteristica del sapore dello zafferano. Tutte queste componenti variano col variare delle tecniche di coltivazione e di essiccazione. Il prof. Renzo Landi, studioso dell'Università di Firenze, afferma che tali capacità crescono e quindi qualificano lo zafferano anche in

relazione all'ora di raccolta dei fiori, maggiori qualità si hanno di prima mattina appena dopo l'alba, quando i petali racchiudono ancora gli stimmi.

I terreni devono essere di medio impasto, ben soleggiati e permeabili in modo da garantire un'ottimo sgrondo delle acque, poiché lo zafferano soffre in terreni con ristagno d'acqua. I bulbi vengono posti nel terreno tre mesi prima, ovvero in Agosto ad una distanza tra i 10 e i 15 cm e ad una profondità di qualche cm. I bulbi devono essere superiori a 2,5 cm per esser sicuri della fioritura. Dalle indicazioni richiamate si evince che quella dello zafferano è una coltivazione tutta manuale in cui i gesti, la tradizione, la passione si tramandano di generazione in generazione. Per produrre dell'ottimo zafferano l'uomo e la natura sono gli unici artefici. In questo caso la tecnologia non può influenzare alcuna di tali operazioni.

LA POSIZIONE SISTEMATICA

La pianta è una Monocotiledone appartenente alla famiglia delle Iridaceae. Il genere *Crocus* annovera circa 85 specie distribuite tra l'Europa mediterranea e l'Asia occidentale entro i limiti di longitudine 10° W e 80° E e tra le latitudini di 30° e 50° N. Pignatti per la flora italiana annovera ben 13 specie (14 se consideriamo il *C. sativus* L. come unità indipendente) (fig. 5).

La specie, che può riprodursi solo per via agamica e quindi esclusivamente ad opera dell'uomo, ha trovato, ciò nonostante, ampia diffusione in numerosi paesi del continente asiatico, europeo ed africano

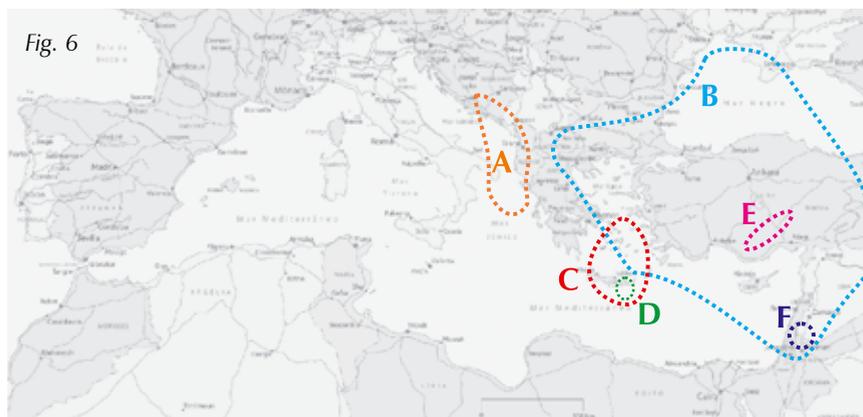
Le specie più affini allo zafferano, ossia appartenenti alla stessa serie *Crocus* sono:

- **C. cartwrightianus** Herbert (o *C. graecus* Chapp.), diffuso nella Grecia meridionale e insulare ($2n = 16$)
- **C. pallasii** Goldb., diffuso nell'Europa sud orientale ($2n = 12, 14, 16$)
- **C. hadriaticus** Herbert, diffuso in Grecia e nelle Cicladi ($2n = 16$)
- **C. thomasii** Ten., diffuso nell'Europa sud orientale e in Italia ($2n = 16$) (fig. 6).

Altre specie della stessa serie sono: *C. moabiticus* Born e Dins. ($2n = 146$); *C. oreocreticus* Burttt ($2n = 16$); *C. hadriaticus* Herbert ($2n = 16$); *C. asumaniae* Matew e Baytop ($2n = 26$) e *C. mathewii* Kerndorff e Pasche ($2n = 16$).

Il numero dei cromosomi di *C. sativus* L. è $2n = 24$; sono stati comunque effettuati conteggi di $2n$ pari a 14, 16 e 40 cromosomi.





Areali delle specie del gen. *Crocus* affini (*):

A - *C. thomasi* Then. **B** - *C. pollasii* Goldb **C** - *C. cartwrightianus* Herbert
D - *C. oreocreticus* Burt **E** - *C. asumaniae* Mathew **F** - *C. moabiticus* Born. Dins

(*) fioritura autunnale, antere gialle, stigma triramificato

SPECIE ORNAMENTALI

Molte specie del genere *Crocus* sono coltivate nei giardini a scopo ornamentale. Ne faremo qui un breve elenco segnalando l'epoca di fioritura ed il colore dei fiori.

Nome	Fioritura	Colore dei fiori
<i>C. angustifolius</i>	febbraio - marzo	f. giallo brillanti con banda purpurea
<i>C. biflorus</i>	gennaio - aprile	f. da bianchi a azzurrastrì, e banda purpurea sul dorso
<i>C. cancellatus</i>	sett. - novembre	f. da bianchi a lilla azzurro con ven. azzurro-purpuree.
<i>C. chrisantus</i>	gennaio - aprile	f. interamente gialli (da c. intenso a pallido)
<i>C. flavus</i>	marzo - aprile	f. dorati di un giallo più o meno intenso
<i>C. imperati</i>	gennaio- marzo	f. purpurei grandi, esternam gialli con banda purpurea
<i>C. longiflorus</i>	ottobre - novembre	f. lilla purpurei più scuri sul lato esterno
<i>C. medius bulbi</i>	ottobre - novembre	f. solitari, c. purpureo intenso
<i>C. minimus</i>	aprile	f. solitari violetti con tre venature scure lato esterno
<i>C. niveus</i>	ottobre - novembre	f. bianchi, qualche volta lilla pallido
<i>C. multiflorus</i>	sett. - ottobre	f. solitari e grandi col. purpureo
<i>C. sentinus</i>	sett. - dicembre	f. lilla spesso con venature scure
<i>C. sieberi</i>	marzo-giugno	f. lilla pallido o intenso
<i>C. speciosus</i>	ottobre - novembre	f. solitari azzurro liliacei, finemente venati
<i>C. tommasianus</i>	marzo - maggio	f. lilla pallido o purpureo
<i>C. vernus</i>	marzo - giugno	f. lilla o violetti orlati di bianco o violetto
<i>C. versicolor</i>	febbraio - aprile	foglie grigiastre, f. bianchi, lilla o purpurei

L'ORIGINE DELLA SPECIE

La pianta del *Crocus sativus*, abbiamo detto, è triploide e sono state formulate varie ipotesi per spiegare la sua origine; queste possono essere ricondotte sostanzialmente a tre (fig. 7):

- 1) Incrocio.** In seguito a un incrocio tra due piante fertili a $2n = 16$ si sarebbe potuto formare uno zigote triploide. Le specie coinvolte potevano essere il *C. cartwrightianus* e il *C. oreocreticus*, una popolazione diffusa sulle montagne di Creta che, secondo alcuni, sarebbe solo l'espressione montana del *C. cartwrightianus*.
Molti ricercatori, e tra questi anche Tammaro, ritengono che l'ibridazione sia avvenuta tra il *C. cartwrightianus* e il *C. pallasii* oppure tra il *C. pallasii* e il *C. thomasi*, specie i cui areali si sovrappongono. Ciò può essere convalidato dal fatto che il *C. thomasi* è così vicino al *C. sativus* che alcuni autori considerano le due specie un'unica entità sistematica.
- 2) Selezione.** Lo zafferano potrebbe derivare da piante triploidi presenti in una popolazione di *C. cartwrightianus* e scelte da antichi agricoltori per provvedere alla loro coltivazione.
- 3) Autopoliploidia.** Come ipotizza Chichiricco con i suoi studi cariologici, lo zafferano potrebbe derivare dalla specie *C. cartwrightianus* o dalla specie *C. thomasi*, ambedue a $2n = 16$ cromosomi, in seguito ad una normale fecondazione di un uovo non ridotto.

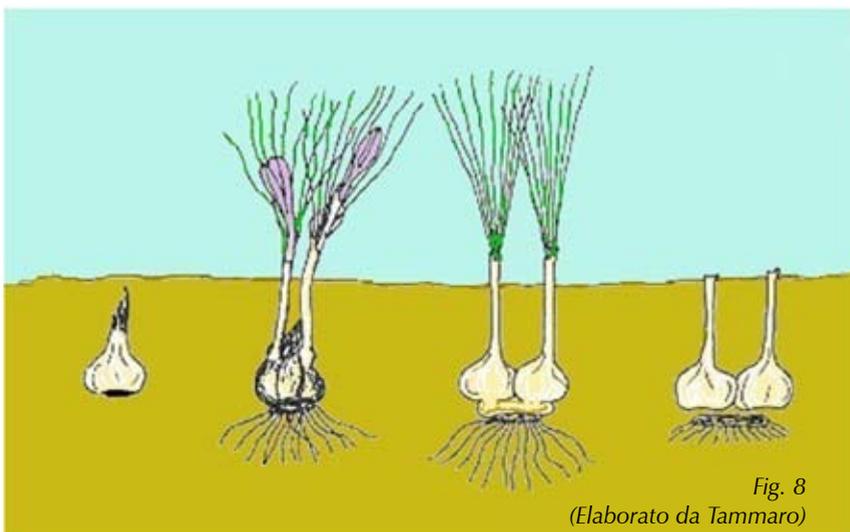
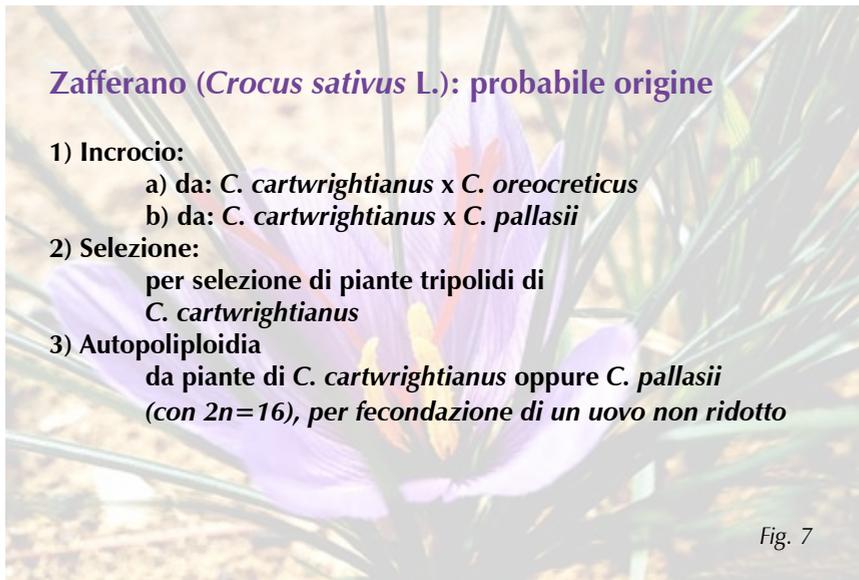
LA VARIABILITÀ GENETICA E LA MICROPROPAGAZIONE

La meiosi di questa specie triploide è caratterizzata dall'appaiamento dei cromosomi in 7,3 triplette per sporocito. Il polline in gran parte degenera e solo un 20% mostra attività germinativa; sullo stigma però non riesce a germinare e produrre frutti e semi. La pianta è però recettiva al polline di specie affini come quello di *C. thomasi* ($2n=16$), ma solo nel 25% dei casi di impollinazione in vitro è possibile ottenere frutti e semi.

La propagazione agamica della specie dovrebbe assicurare una grande omogeneità della progenie che ne deriva, ma in realtà nelle diverse aree di coltura in seguito alla pressione di fattori ambientali si sono venuti a selezionare morfotipi e chemiotipi che presentano caratteri alquanto differenziati. Questo spiega perché in Italia è stato descritto un *C. orsinii* (Parl.)Maw., in India la cv. *cashmirinus*, e nei vari ambienti altre ben diversificate popolazioni, tutte però riconducibili all'unica entità tassonomica *C. sativus* L. La variabilità genetica, comunque, è molto modesta. Le possibilità di miglioramento, pertanto, potrebbero venire dalla mutagenesi artificiale, che finora ha dato scarsi risultati, oppure dall'ibridazione interspecifica seguita dall'allevamento della progenie in vitro.

La coltura in vitro di espianti di zafferano ha consentito di ottenere calli vitali che dimostrano capacità di differenziazione anche dopo anni di coltura. Questi, ad ogni modo, non hanno mostrato capacità di fiorire.

Nel 1987 si è tentata la coltura in vitro degli stimmi con buoni risultati. Da allora sono state proposte molte tecniche per la produzione di materiale stigmatico indifferenziato ed i risultati sembrano promettenti anche se i costi per produrre stimmi e principi attivi sembrano per ora troppo elevati.



D

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

IL CICLO COLTURALE

Per descrivere il ciclo di una pianta di zafferano è opportuno fare riferimento ad un ambiente nel quale la specie trova le condizioni più favorevoli al suo sviluppo, simili ad esempio a quelle che si riscontrano nelle zone montane dell'area asiatica centro-occidentale o quelle delle zone di coltura nell'area mediterranea. In questi ambienti la pianta, che ha differenziato il germoglio tra marzo e aprile, cessa ogni attività fotosintetica a primavera inoltrata e riprende il ciclo ontogenetico nell'ottobre grazie all'abbassamento termico ed alle nuove disponibilità idriche (fig. 8). La coltivazione può durare 1, 3 ed anche 5 anni. In Sardegna ed in altre aree di produzione (Spagna, Grecia, ecc.) la coltivazione dura 3 o più anni. GianVettorino Soderini, studioso fiorentino del XVII secolo, descrisse la tecnica colturale di questa pianta e suggerì un ciclo colturale di 2-3 anni. Ma già a quei tempi, in ambienti più difficili, come ad esempio quelli montani dell'Abruzzo, la coltivazione annuale, suggerita dal Domenicano Santucci, aveva dato positivi risultati. (Nella tabella allegata, n.9, è riportata per alcune aree la durata della coltivazione e le produzioni conseguite).

Durata della coltura e produzione (Tab. 9)

Località	Durata (anni)	Produzione (kg/ha)
Abruzzo	1	10 - 15
Sardegna	3 - 5	8 - 9
Spagna	2 - 4	1° anno 4 - 6 2° anno ≥ 12 3° anno 10 4° anno < 10
Grecia	6 - 7	< 5
India	6 - 8	3,0 - 3,5

IL BULBO-TUBERO (FIG. 10)

La pianta trascorre il periodo di quiescenza come bulbo-tubero. Quest'organo di propagazione risulta formato dai residui basali delle foglie che, ben appressati gli uni sugli altri, assumono una disposizione spiralata avvolgente attorno ad una gemma apicale infossata ed hanno consistenza fibroso membranacea verso l'esterno e membranacea e lucida nelle parti più interne (fig. 11).

All'ascella delle foglie, durante il precedente periodo vegetativo, si erano formate brattee e gemme ascellari il cui sviluppo risulta ora tanto più marcato quanto più tali organi sono vicini alla gemma apicale (fig. 12). La differenziazione delle gemme è infatti più accentuata quanto più queste sono vicine al settore apicale, proprio al contrario di quanto è avvenuto per le foglie che in questa parte del bulbo-tubero sono ridotte a ipsofilli. Si direbbe in sostanza che lo sviluppo delle foglie abbia agito da inibitore della differenziazione.

In un bulbo-tubero di 3-4 cm di Ø, insomma, sono presenti 12-15 gemme differenziate e di queste solo le terminali risultano ingrossate; di queste terminali due fanno intravedere la possibilità di una successiva trasformazione in nuovi bulbo-tuberi. In questa fase le gemme che prenderanno sviluppo hanno forma conica dilatata e rastremata alla base; le squamette membranacee, embricate e di dimensioni decrescenti che le avvolgono racchiudono un corpo di color bianco-latte costituito da tessuti meristemati. Al momento della piantagione il bulbo-tubero si presenta dunque come un oggetto di forma rotondeggiante e di aspetto traslucido per i tegumenti che lo avvolgono.

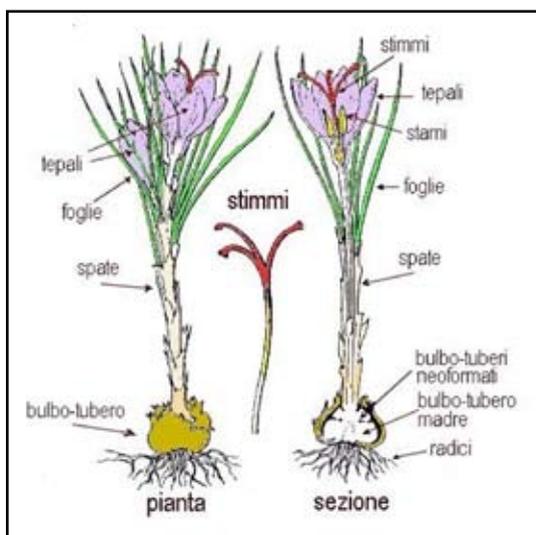


Fig. 10 (Elaborato da Engler A. e Prantl, 1894)



Fig. 11



Fig. 12 (da A. Aloi, 1895)

IL FIORE

Alla ripresa vegetativa i meristemi delle gemme e delle radici entrano in attività. La gemma apicale genera un organo di forma cilindro-conica che è rivestito di 2, 4 ed anche 6 brattee sottili che costituiscono quelle guaine protettive. Lo sviluppo in altezza di queste guaine, che è assicurato dal meristema basale, cessa all'emergenza dal terreno. La funzione protettiva, infine, si esaurisce quando sono perforate da fiori e foglie.

All'interno delle guaine si strutturano le foglie; esse circondano i due elementi protettivi del fiore: le spate. Ogni germoglio può contenere più di una bozza fiorale, anche 2, 3 fino a 5; tutte le bozze, in ogni caso, sono protette dalle spate.



Fig. 13

Di solito la comparsa del primo fiore precede l'emissione delle foglie (isteranza); queste, ad ogni modo, compaiono prima della sua antesi. L'asse fiorale, che è avvolto da guaine biancastre (spate), emerge da fine ottobre a metà novembre. Il fiore è vistoso perché accompagnato da poche foglie e perché dotato di uno smagliante perigonio formato da 6 tepali, di colore violetto. Alla base questi sono attenuati e saldati assieme così da formare un tubo lungo, secondo la profondità del bulbo-tubero nel terreno, tra 9 e 15 cm. Nel tratto libero fuori terra i tepali hanno dimensioni che oscillano tra 20 e 47 mm in lunghezza e tra 11 e 23 mm in larghezza (fig. 13). L'ovario è infero; è formato da tre logge con placentazione assile e con 9-12 ovuli per loggia,

inseriti su due file. Si prolunga in uno stilo che attraversa tutto il tubo del perigonio e che, oltrepassata la fauce si divide in tre parti per formare gli stimmi. Questi sono costituiti da un filamento dilatato e sfrangiato in sommità, lungo 2,5 - 3,7 cm e di colore rosso vivace.

Le ricerche citologiche ed embriologiche sullo sviluppo dei gametofiti maschili e femminili hanno messo in evidenza disordini dei processi che fanno seguito alla meiosi talmente gravi da rendere la pianta non idonea alla riproduzione sessuata.

In numerose aree di coltura sono state trovate, isolate e poste in selezione piante con più di tre stimmi ma il fenomeno non si è mai ripetuto nelle generazioni successive. In modo del tutto analogo e nella proporzione di 1 pianta su 1 milione sono stati trovati stimmi 4- o 5-fidi, carattere che non è mai riapparso nella progenie. Mille fiori possono produrre, come è stato rilevato più volte ed anche recentemente

a S. Gimignano, da 35 a 43 g di stammi freschi che si riducono a 7,0 - 8,5 grammi una volta essiccati. Pertanto per ricavare 1 g di stammi freschi occorrerà raccogliere 23-30 fiori e per ottenere 1 g di stammi secchi ben 120-140 fiori.

In prossimità della fauce del tubo corollino sono inseriti 3

stami. Questi sono provvisti di filamento più o meno ingrossato, lungo 6,2 - 9,7 mm e di antere lunghe 11,2 - 13,1 mm, dotate di due prominenze in corrispondenza della scissura basale e arrotondate all'apice (fig. 14).



Fig. 14

L'APPARATO RADICALE

Alla ripresa vegetativa sviluppa alla base del bulbo-tubero un apparato radicale avventizio. La produzione di nuove radici può protrarsi fino alla primavera successiva con un ritmo che può essere più o meno continuo in relazione alle condizioni ambientali. Le radici sono lunghe 20-25 cm, provviste di micorrize, non ramificate, eterodiametriche, non presentano una netta zona pilifera e cessano la

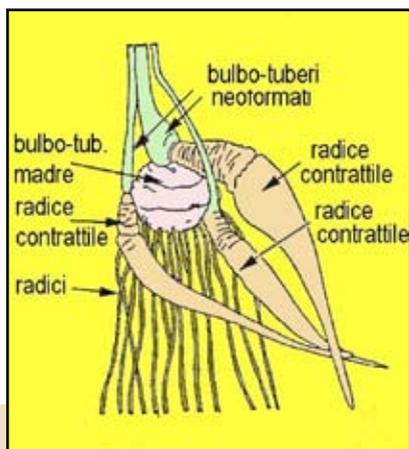


Fig. 15 (Elaborato da Negbi et al., 1989)

loro attività quando inizia l'ingiallimento delle foglie. In settori specifici o uniformemente ripartite nella parte inferiore del bulbo-tubero sono presenti anche alcune radici contrattili che hanno la funzione di spingere il bulbo-tubero alla profondità più rispondente alle esigenze fisiologiche della pianta, data la natura del terreno e l'andamento climatico. Queste hanno uno strato corticale profondo che si contrae, caratterizzato da tessuti vascolari che lignificando prendono un aspetto sinuoso ed hanno tessuti corticali esterni che si raggrinziscono e muoiono (fig. 15).

LE FOGLIE

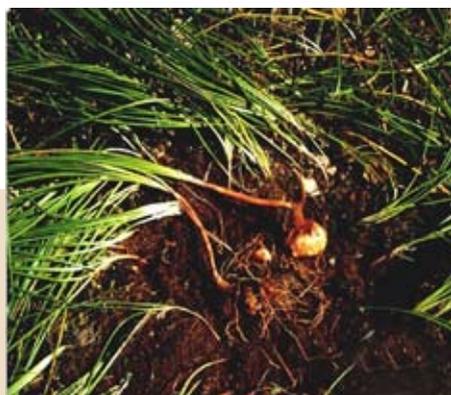


Fig. 16

Il numero delle foglie che può produrre un bulbo-tubero dipende soprattutto dalla sua dimensione e dalla vitalità delle sue gemme. Normalmente varia tra 6 e 9 ma quando il bulbo-tubero ha un diametro di 1,0 - 1,5 cm non supera le 2 - 3. Le piante che producono 10 - 14 foglie sono molto rare. E siccome le foglie sono l'organo che provvede all'attività fotosintetica della

pianta è evidente che dal numero di queste dipende lo sviluppo dei bulbo-tuberi neoformati (fig. 16).

Le foglie dello zafferano sono lineari, di colore verde intenso, lunghe fino a 40 cm e larghe 2-3 mm; hanno margine intero, un po' papilliforme, nella pagina superiore presentano un solco centrale più chiaro che corrisponde alla nervatura centrale e nella inferiore due scanalature parallele con prominenze trasparenti (fig. 17).



Fig. 17

I NUOVI BULBO-TUBERI

Durante il periodo di vegetazione, che va dall'autunno alla primavera, si riscontra il riassorbimento del bulbo-tubero madre e la formazione di nuovi bulbo-tuberi figli (fig. 18). Ogni nuovo bulbo-tubero, che si trova contenuto tra le tuniche della pianta da cui deriva, porta nella porzione apicale una o due gemme principali, quelle dalle quali si formeranno le foglie, gli assi fiorali e due nuovi bulbo-tuberi, e, nella porzione basale 4 o 5 gemme secondarie differenziate. I bulbo-tuberi che derivano dalle gemme secondarie sono molto più piccoli di quelli che derivano dalle gemme principali e riescono ad aumentare volume e peso solo nelle condizioni colturali migliori.

In definitiva dall'attività delle gemme apicale si originano 2-3 bulbi-tubero principali e dalle gemme laterali numerosi bulbi-tubero secondari. Pertanto la produzione commerciale dello

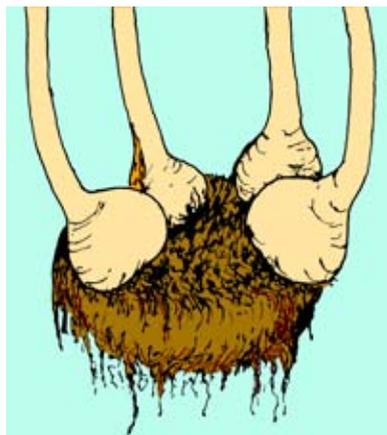


Fig. 18

zafferano, che dipende in primo luogo dalla dimensione dei bulbo-tuberi impiegati, risulta legata, in sostanza, alle tecniche colturali che assicurano la raccolta di materiale di propagazione di adeguata pezzatura.

Come accennato nel capitolo riguardante le variabilità genetica in questi ultimi 10-15 anni sono state condotte ricerche sulla micropropagazione, ma tale tecnica, anche se molto perfezionata e ritenuta idonea alla meccanizzazione, non sembra trovare spazi applicativi.

IL CICLO ONTOGENETICO IN SINTESI (DISEGNO DEL CICLO FIG. 19)

La formazione di primi tessuti embrionali dei bulbi-tubero figli avrebbe inizio fin dal novembre, subito dopo la fioritura (Azizbekova e et al.). Tale attività meristemica sarebbe, ad ogni modo, molto lenta. Tra dicembre e febbraio, però, la pianta manifesta un'intensa attività nella produzione di foglie e radici che rappresentano il mezzo con il quale riesce ad accumulare le sostanze di riserva, che in ultima analisi sono il fattore che condiziona il numero dei fiori. Durante questo periodo, pertanto, la pianta dovrebbe trovare nel terreno un'adeguata quantità di elementi della fertilità, un'umidità sufficiente a coprire i suoi fabbisogni idrici e condizioni climatiche tali da assicurare una lunga e costante attività fotosintetica (ca. 120-150 giorni). È infine opportuno che durante questo periodo, fino a quando si attenua l'attività delle foglie, il numero delle infestanti sia controllato per non ridurre la quantità e la qualità dei bulbi-tubero prodotti. In Spagna si è constatato (M. Perez Bueno) che nei terreni infestati da malerbe la produzione dei bulbi-tubero può scendere del 30-35 %.

Durante il primo mese del bulbo-tubero neoformato il meristema apicale ha modeste dimensioni, è leggermente convesso e caratterizzato da nuclei piccoli e densi. Fino a tutto febbraio, tranne un leggero aumento dell'attività mitotica, mostra ben poche variazioni

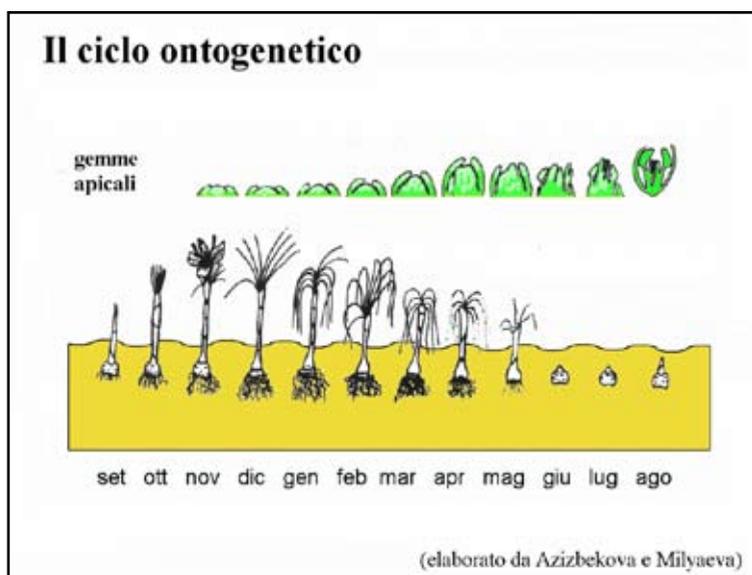


Fig. 19

Nel mese di marzo inizia uno dei periodi più "critici" per la coltura, quello del passaggio dalla "fase vegetativa" alla "fase generativa". Sebbene la pianta dia l'impressione di avviarsi verso un periodo di riposo nel suo interno avvengono processi e trasformazioni determinanti che portano i meristemi vegetativi apicali verso la conversione in gemme a fiore o gemme radicali.

Questa intensa attività mitotica accentua il fabbisogno energetico della pianta e si traduce in accresciute esigenze idriche. L'acqua, infatti, non solo interviene nei processi biochimici, ma è anche veicolo essenziale per il trasporto degli elaborati nei punti di accumulo dei bulbi neoformati.

In alcune aree di produzione, dove le precipitazioni difettano proprio in questo periodo (fine marzo-aprile), il problema è ben noto e viene di solito risolto mediante irrigazioni di soccorso.

Tra aprile e giugno l'attività della pianta decresce progressivamente; comunque è stato rilevato che la differenziazione degli organi generativi continua anche nel mese di agosto. Pertanto, anche se tra giugno e luglio i bulbi tubero appaiono dormienti, il loro trattamento con gibberelline + kinetine si è tradotto, in molte prove, in un'addizionale formazione di gemme a fiore dai meristemi indifferenziati e quindi in un aumento della produzione di droga.

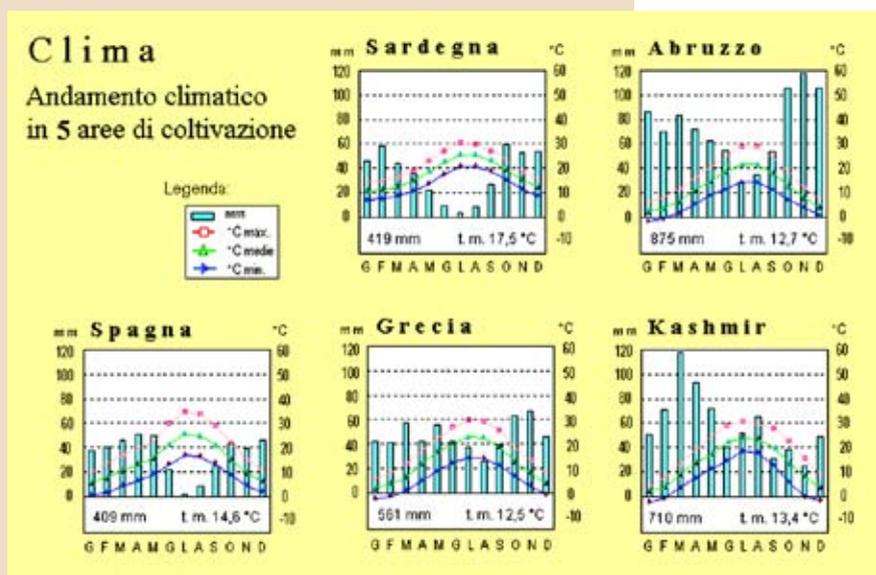
In molti casi, quando l'apparato fogliare riduce la sua attività, si usa sfalciarlo per ottenere foraggio o per farne del pacciame da spargere sul terreno.

Alla fine di agosto, primi di settembre, le piante riprendono la loro attività e le gemme fiorali si avviano ad un completo sviluppo controllate da fattori endogeni ed esogeni. I primi rappresentati da ormoni di accrescimento ed i secondi dalle condizioni ambientali, quali la luce, la temperatura e l'umidità.

Il periodo critico di illuminazione è stato calcolato sulle 12 ore al disopra delle quali la pianta rimane in stato vegetativo. L'optimum di temperatura è stato calcolato attorno ai 10-15 °C.

L'AMBIENTE CLIMATICO E PEDOLOGICO

La coltivazione dello zafferano può durare un solo anno, come a Navelli in Abruzzo, ed anche più anni come in Grecia e in India dove può protrarsi fino a 6 - 8 anni. La pianta, comunque, nonostante questo carattere perennante, va incontro ad un preciso ciclo di sviluppo vegetativo, scandito dal ritmo delle vicende climatiche. Il ritmo è tipicamente mediterraneo con piovosità media annua non elevata (400-600 mm) ma a distribuzione tipicamente invernale con periodo estivo molto siccitoso (30-40 mm).



Grafici 20

Nelle aree di coltura la temperatura media annua può oscillare tra i 12,5 °C di Kozani (Macedonia) e i 16-18 °C della Spagna e della Sardegna. Le temperature medie invernali variano tra i 2-5 °C della Grecia e i 10 °C della Sardegna e quelle estive tra i 23 °C della Grecia e i 25 °C della Sardegna (grafici 20).

In Abruzzo, dove le colture sono effettuate tra i 650 e i 1100 m di quota, la piovosità media annua può raggiungere i 700 mm. Inoltre in quest'area la distribuzione delle piogge nel corso dell'anno è molto più uniforme, tanto è vero che non sono rare discrete precipitazioni estive. Anche le temperature medie differiscono sensibilmente da quelle di altre zone zafferanicole; le medie annuali sono infatti di 11,3 °C, quelle invernali di 2-5 °C e quelle estive di 20-22 °C.

Lo zafferano non è mai danneggiato dalle alte temperature estive dato che in questo periodo si trova in stato di quiescenza, ma pur trovandosi in piena vegetazione sopporta abbastanza bene anche la neve e le basse temperature del periodo invernale. Solo quando il termometro scende di 10-12 °C sotto lo zero i bulbo-tuberi possono spaccarsi e marcire.

Caratteri del suolo (Tab. 21)

Località	S u o l o
Abruzzo	- suoli argillosi ben strutturati e permeabili, a pH subalcalino, ricchi di sostanza organica, di N totale e di P, un po' meno di K ₂ O.
Sardegna	- suoli profondi da franco-sabbiosi a franco argillosi, provenienti da antichi sedimenti, ben strutturati, a pH subalcalino, con drenaggio normale, a basso contenuto di sost. organica e P ed elevata conducibilità elettrica.
Spagna	- suoli franco argillosi, a pH subalcalino
Grecia	- suoli argillosi, profondi, ben strutturati e ben drenati, a pH 7,4-7,6 con medio contenuto di calcare attivo, mediamente dotati di sostanza organica, ma ben dotati di P e K ₂ O.
India	- suoli argillosi, ben strutturati, con incremento della percentuale di argille espandibili in profondità, pH subalcalino e ricchi di carbonati alcalino-terrosi.



L'IMPIANTO

Il pericolo di una massiccia diffusione di infezioni fungine e batteriche suggerisce di non ripetere le coltivazioni sullo stesso terreno per alcuni anni. In Abruzzo, ad esempio, è consuetudine evitare la ripetizione della coltura se non sono trascorsi 10 anni. In molte aree di coltivazione l'impianto viene effettuato dopo una coltura da rinnovo primaverile-estiva che lascia il terreno in buone condizioni strutturali ed in altre aree invece segue il frumento o la senape (India) (tab 22). In certi casi (Abruzzo) il terreno viene preparato con un normale lavoro di rinnovo profondo 30-40 cm che ne consente la strutturazione durante tutto il periodo invernale (tab. 23).

La concimazione organica, con dosi di 150-300 q/ha di letame bovino o pecorino ben stagionati, costituisce in tutte le aree di coltura il principale intervento fertilizzante. In Abruzzo e nel Kashmir rappresenta l'unico intervento ma in altri paesi, come in Spagna, in Francia ed in Grecia viene di solito integrata con concimi minerali (tab. 24).

Nelle varie aree zafferanicole la preparazione superficiale del terreno differisce in modo sensibile e ciò in relazione alla natura del suolo ed alla necessità di assicurare una buona regimazione idrica, in relazione alla durata della coltivazione ed in relazione alle tecniche adottate per eseguire operazioni colturali e di raccolta. Ricorderemo che per garantire un certo controllo delle acque nelle terre limose una volta si ricorreva alla sistemazione temporanea detta "a porche". Il principio di questa è esattamente lo stesso che guida la preparazione superficiale del terreno in tutte le aree dove si coltiva lo zafferano.

Precedenti colturali e consociazione (Tab. 22)

Località	Precedenti colturali	Consociazione
Abruzzo	Sarchiate o cereali (non torna sullo stesso terreno prima di 10 anni)	
Sardegna	Sarchiate o cereali (non torna sullo stesso terreno prima di 10 anni)	Mandorlo
Spagna	Sarchiate o cereali	
Grecia	Cereali per 3.5 anni	
India	Frumento o senape	Mandorlo, grano, lino, rosa damascena,

Lavorazione principale del terreno (Tab. 23)

Località	Epoca	Operazione
Abruzzo	da 1 mese a 1 anno prima dell'impianto	aratura a 30 cm con interrimento del letame
Sardegna	estate o autunno dell'anno precedente l'impianto fine inverno primavera avanzata	1 ^a aratura a 30-40 cm 2 ^a aratura superf e interrimento letame 2 o più estirpatori e interr. letame
Spagna		aratura a 30-40 cm
Grecia	marzo settembre prima impianto	1 ^a aratura a 20-35 cm 2 ^a aratura a 20-25 cm e interr. letame 3 ^a aratura e interr. concimi chimici
India		più arature, con l'ultima interr. letame

Zafferano - concimazione (Tab. 24)

	Letame (q/ha)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
<i>Abruzzo</i>	150-300	—	—	—
<i>Sardegna - 1° anno</i> <i>anni successivi</i>	150-200	—	120	80
<i>Spagna - 1° anno</i> <i>2° anno</i> <i>anni successivi</i>	120-150	20-25 20-25	50-70 25-35	75 25-45
<i>Grecia - 1° anno</i> <i>anni successivi</i>	100-250	40	35	40
<i>India - 1° anno</i> <i>anni successivi</i>	150-200 40	20-30	40-80	20-30

In Spagna vengono tracciati ogni 30.40 cm dei solchi larghi circa 10-15 cm e profondi 20 cm. Questi solchi sono fatti a mano oppure con assolcatore, ma in quest'ultimo caso il lavoro viene completato ripassando a mano la traccia per rendere più regolare la sezione. Tale tecnica è molto simile a quella adottata in Sardegna.

In Grecia la preparazione del terreno è del tutto analoga, tranne la distanza dei solchi che risulta più ravvicinata (20-25 cm). Anche qui, come in Spagna, la superficie del tratto destinato alla coltura è orizzontale, ossia non è baulata. In India invece, forse per la maggiore piovosità, i tratti coltivati, compresi in piccole aree di 2,0-2,5 m² e solcati da fossetti paralleli larghi 12-14 cm e profondi 10, vengono baulati.

In Abruzzo l'appezzamento è suddiviso in aiuole grandi circa 1000 m² (20 x 40-50 m) ed isolate mediante solchi ortogonali. Nelle aiuole vengono tracciati, alla distanza di 80-85 cm uno dall'altro, dei solchi larghi 30 cm e profondi 10-15 cm che funzionano da vialetti di servizio (fig. 25). Sulla porca sopraelevata, detta localmente "rasa" vengono aperti con una zappa a punta 4 solchi paralleli profondi circa 10 cm e distanti tra loro 10-15 cm nei quali vengono

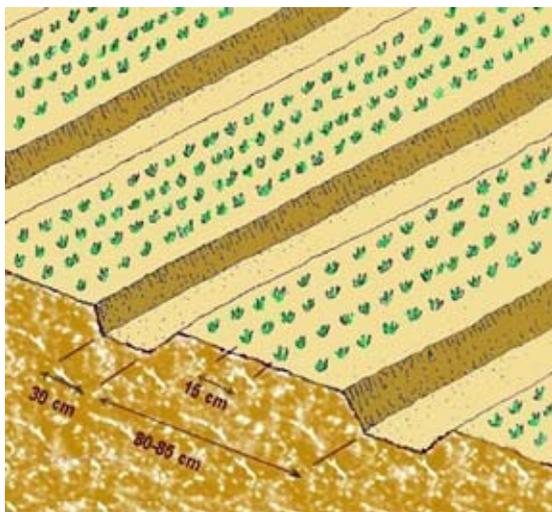


Fig. 25

deposti i bulbo-tuberi. Questi sono interrati e rinalzati con la terra che si ricava dal solco vicino. Il pareggiamento della superficie viene fatto con un rastrello 15 giorni dopo la piantagione.

L'epoca d'impianto varia secondo le zone. In Spagna cade nella seconda metà di giugno, in India tra la metà di luglio e fine agosto, in Grecia non va oltre il 15 settembre, in Sardegna e in Abruzzo nella seconda quindicina di agosto (fig. 26).

La profondità di piantagione e la distanza dei bulbo-tuberi sulla fila variano secondo le zone di coltura, perché legate al ciclo annuale o poliennale, allo sviluppo della vegetazione, ecc. In Abruzzo si pianta a 8-10 cm di profondità con bulbo-tuberi distanti 1,0-1,5 cm (fino a 3 cm) sulla fila, anche se più prove hanno dimostrato l'utilità di piantare a 4-5 cm per ottenere più fiori e bulbo-tuberi figli più grossi. In Spagna si pianta su file abbinate distanti 8-10 cm con bulbo-tuberi distanti 3-4 cm sulla fila e profondi 20 cm. In Grecia i bulbo-tuberi sono interrati alla profondità di 12-18 cm ogni 15 cm sulla fila e in India la piantagione viene effettuata lungo due file distanti 10 cm con bulbo-tuberi a 6 cm tra loro alla profondità di 10 cm.

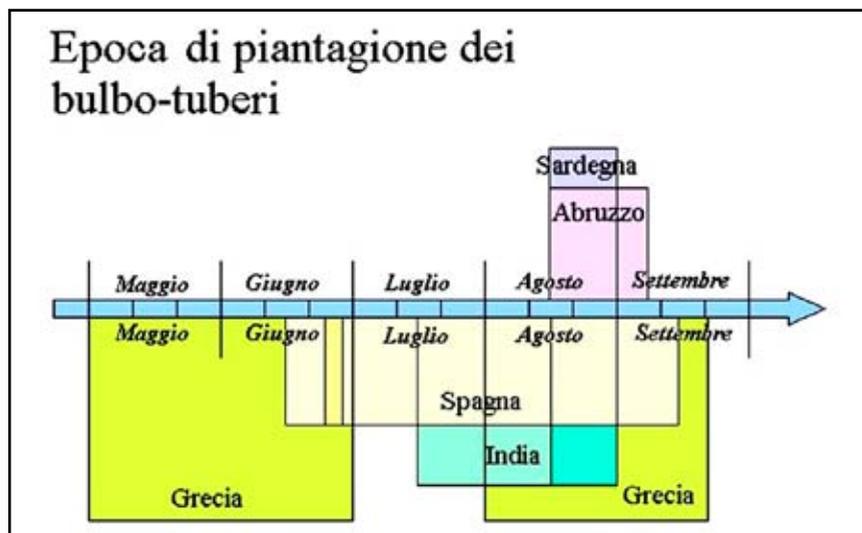


Fig. 26

La pianta potrebbe emergere anche con bulbo-tuberi interrati a 30 cm ma un interrimento a profondità superiori a quelle su indicate non è consigliabile perché esiste una correlazione negativa tra profondità e produzione (tab.27).

I bulbo-tuberi destinati all'impianto sono quelli raccolti a giugno-luglio e convenientemente selezionati. Il lavoro di selezione inizia con l'eliminazione di tutti quelli che presentano tracce di marciume, macchie o tagli.

Segue l'eliminazione delle tuniche esterne (viene di solito lasciato un unico strato interno) ed anche del cercine radicale bruno scuro che rappresenta il residuo del

Tecniche di impianto (Tab. 27)

Località	Preparazione del terreno	Impianto
Abruzzo	<ul style="list-style-type: none"> - aiuole di ca m 20 x 50 (=1000 m²) - suddivisione in rase (0,80x50), sopraelevate di 10 cm, e separate da passaggi di 30 cm - su ogni rase 4 solchi distanti tra loro 10-15 cm, profondi 10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - nessun trattamento ai bt. - distanza tra i bt: 1-3 cm, profondi 8-10 cm - 130-150 q/ha di bt (= n° 6-700.000 bt)
Sardegnna	<ul style="list-style-type: none"> - solchi distanti ca 30 cm (25-40), larghi 10-15 cm e prof. 15-20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - distanza tra i bt: quasi a contatto ÷ 5 cm - 80-90 q/ha di bt (= n° 4-450.000 bt)
Spagna	<ul style="list-style-type: none"> - solchi distanti 3-40 cm, larghi 10-15 cm e profondi 20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - trattam. dei bt con solf. rame al 5% - 2 file di bt sullo stesso solco a 8-10 cm tra loro, bt a 3-4 cm sulla fila
Grecia	<ul style="list-style-type: none"> - solchi distanti 20-25 cm, larghi 10-15 cm e profondi 15-20 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - trattam. dei bt con solf. rame al 5% o con PCWB75 (150 g/ha per 5) - bt a 10-15 cm sulla fila, int. 15-20 cm - 40-45 q/ha di bt (= n° 2-250.000 bt)
India	<ul style="list-style-type: none"> - riquadri basati di 25 m² - solchi profondi 15-22 cm e larghi 12-14 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - trattam. dei bt con solf. rame al 5% - 2 file per solco distanti 10 cm - bt a 6 cm sulla fila - 40-45 q/ha di bt (= n° 2-250.000 bt)

bulbo-tubero madre e che può costituire fonte di malattie fungine o batteriche. I bulbo-tuberi, però, sono selezionati soprattutto per la dimensione. Vengono infatti destinati alla piantagione solo quelli di diametro superiore a 2,5 cm, quelli, cioè, in grado di produrre fiori. Quelli più piccoli possono essere destinati all'alimentazione animale (vacche, maiali) o meglio, visto che il bulbo-tubero è un capitale prezioso, destinati alla coltivazione in vivaio per favorirne l'accrescimento. Esiste una evidente regressione, come è stato rilevato a S. Gimignano, tra il numero dei fiori prodotti ed il peso individuale dei bulbo-tuberi impiegati (grafico 28).

Di solito i bulbo-tuberi non vengono sottoposti ad alcun trattamento prima della loro messa a dimora. In Spagna e in India, comunque, si usa immergerli in una

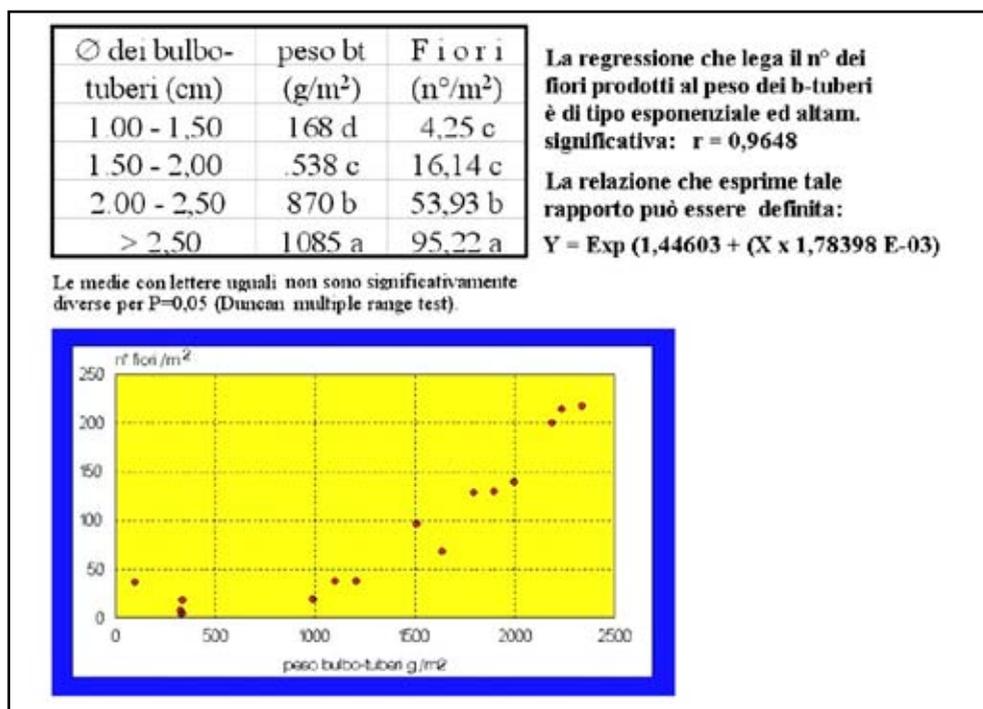


Grafico 28

soluzione di solfato di rame al 5%. Qui in Italia è stato proposto l'impiego di una soluzione di benomyl al 5-10% per 15 minuti e a S. Gimignano è stato provato con successo il trattamento con prochloraz contro il *Fusarium oxysporum* f. *gladioli*. I bulbo-tuberi impiegati per l'impianto pesano in media 18-22 g l'uno per cui ogni campione di 1 kg ne contiene circa 45-60. Un hl di bulbo-tuberi da piantare pesa circa 50-60 kg e contiene 2500-3600 pezzi. Si calcola che nella grande media per impiantare 1 ha di zafferano, date le normali densità di investimento, occorrono 560.000 bulbo-tuberi ciò che vuol dire 95-130 q di bulbo-tuberi selezionati. Da questi 560.000 bulbo-tuberi si otterranno circa 1.200.000 - 1.500.000 fiori (in media 2,2 - 2,7 fiori da ciascun bulbo-tubero).

LA FIORITURA

Le differenti condizioni climatiche che caratterizzano gli ambienti nei quali si effettua la coltura e le alterne vicende meteoriche della stagione autunnale sono la prima causa del variare dell'epoca e della lunghezza del periodo di fioritura. Un decorso climatico piuttosto freddo, ad esempio, può rendere irregolare o ritardare di alcuni giorni l'emergenza dei fiori. Altre cause di variabilità possono essere l'epoca d'impianto, lo stato e la dimensione dei bulbo-tuberi (quelli più grossi fioriscono prima), ecc.

In Abruzzo si raccoglie da metà ottobre alla prima decade di novembre, in Sardegna dall'ultima decade di ottobre a metà novembre, in Spagna da metà ottobre a metà novembre, in Grecia nella seconda quindicina di ottobre. Nel corso di questo periodo vi è un momento nel quale si ha la massima produzione di fiori (anche più del 60%). Sono questi i cosiddetti "giorni del manto", come li chiamano gli spagnoli, nei quali il paesaggio assume colori d'incanto (fig. 29).

Lo zafferano è visitato dalle api e, in considerazione che fiorisce nel periodo autunno-invernale, potrebbe costituire una preziosa risorsa per questi imenotteri, risorsa vanificata però dalle esigenze dell'agricoltore.

LA PRODUZIONE DI DROGA

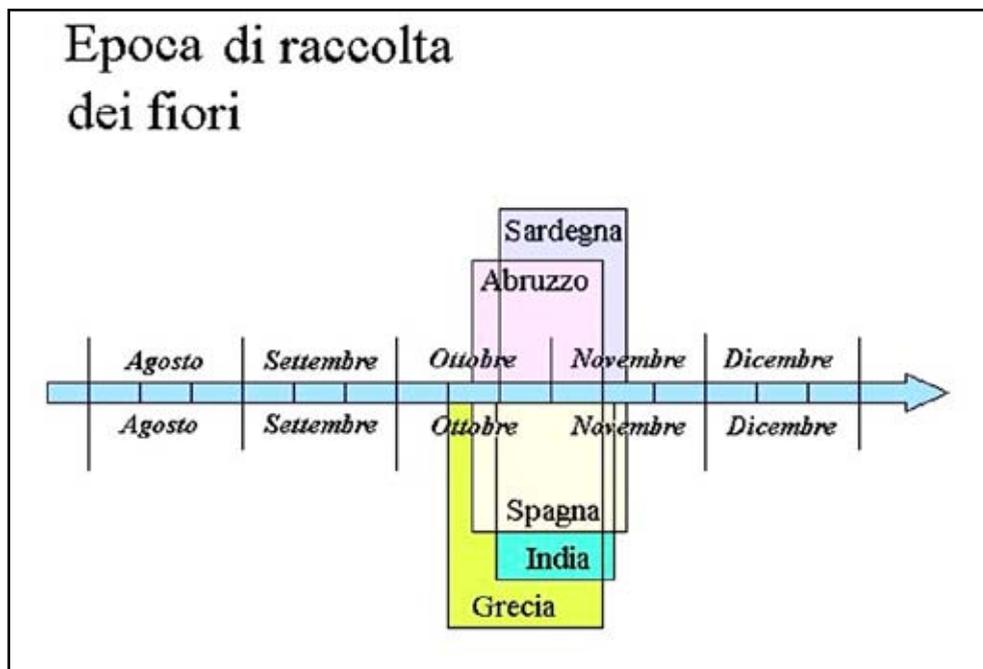


Fig. 29

La raccolta (fig. 30), che è sempre manuale, viene effettuata al mattino presto quando i fiori sono ancora chiusi e questo perché la tradizione, confermata da recenti prove sperimentali, vuole che la qualità delle produzioni dei fiori aperti sia peggiore (fig. 31). I fiori raccolti sono portati in un locale chiuso per provvedere subito alla "mondatura" o "sfioratura", operazione con la quale si separano gli stimmi evitando di asportare parte dello stilo gialliccio. Ad essa segue l'essiccamento, operazione con la quale si provvede ad essiccare o, come si dice, "tostare" gli stimmi che, disposti in un setaccio, sono tenuti per 15-20 minuti ad una ventina di cm sopra la brace ardente e mossi continuamente perché il processo avvenga in modo uniforme. L'essiccamento in forni elettrici, anche se più regolare e controllabile abbasserebbe leggermente la qualità delle produzioni mentre quello in essiccatori solari permetterebbe una migliore conservazione di pigmenti della droga.

Lo zafferano secco è fortemente igroscopico e per la sua conservazione è preferibile impiegare recipienti di vetro a chiusura ermetica, privi però di guarnizioni di gomma che potrebbero conferire cattivi odori.. L'umidità alla quale il prodotto può essere conservato senza problemi oscilla tra il 5 ed il 20 %.

Temperature di -20 °C permettono di conservare le attività farmacologiche della droga per circa 2 anni.

Secondo la destinazione commerciale del prodotto gli stimmi possono esser lasciati come tali, ossia in fili, oppure ridotti in polvere con un comune macinacaffè elettrico (fig. 32).



Fig. 30 (da Tammaro)



Fig. 31

Per quanto riguarda le rese della coltura potremo rilevare che nelle aree a coltura annuale da 1000 m² di superficie si possono ricavare 120-150.000 fiori che pesano 4-5 q (3,4 - 3,6 g per fiore);

da questi possono essere ricavati 5-7 kg di stimmi freschi (35-43 mg per fiore) che, dopo essiccamento, divengono 1,0 - 1,3 kg (7,0 -8,5 mg per fiore). Nelle aree a coltura poliennale, come in Spagna, al primo anno si realizzano solo 4 - 6 kg/ha di stimmi secchi ma al secondo ben 12 e più kg; negli anni successivi la produzione prende a diminuire scendendo a 10 kg/ha al 3° anno e a livelli ancora inferiori negli anni successivi. In Grecia la produzione media non raggiunge i 5 kg/ha e in India le rese migliori non superano i 3,3 - 3,6 kg/ha.

È stata ripetutamente suggerita la coltivazione in vitro dei tessuti stilaro o stigmatici così da ottenere abbondanti calli ricchi di principi attivi. Dalla bibliografia risulta inoltre che sono state ottenute patenti sulle procedure di coltura. Tali tecniche sembrano promettenti ma anche molto complesse e costose; la loro convenienza è infatti ancora lontana da essere dimostrata.

In certi paesi, come in Spagna, vengono ricavati dai fiori dello zafferano anche gli stami la cui produzione può raggiungere anche i 700 kg/ha. Si tratta di un prodotto privo di potere colorante o amaricante che però, grazie ai contenuti di caroteni e xantofille può riuscire utile per l'allevamento delle ovaiole.

È qui opportuno riassumere in un sintetico prospetto i dati tecnici necessari per valutare l'impegno e le possibilità produttive della coltivazione (prospetto 33).

ALTRE OPERAZIONI CULTURALI

Terminata la fioritura la pianta provvede a quei fondamentali processi che sono legati al ciclo vegetativo: l'aumento del numero e della lunghezza delle radici e lo sviluppo del suo notevole apparato fogliare. Tale ciclo continua fino a marzo-aprile, ossia fino al momento nel quale la pianta entra in fase riproduttiva avviando



Fig. 32

il disseccamento delle foglie e differenziando gli organi generativi (gemme fiorali). L'andamento stagionale può accelerare o ritardare tali processi con alternanze più o meno evidenti.

Esemplificazione calcoli

Bulbo-tuberi impiegati all'impianto:

∅	= >2,5 cm	per ogni m ²
peso per bt	= 18-22 g	= 60-70 bt = 130-150 q/ha / (Abruzzo)
1 kg	= 45-60 bt	= 40-45 bt = 80-90 q/ha / (Sardegna)
1 hl	= 50-60 kg	= 20-25 bt = 40-50 q/ha / (Grecia, India)
	= 2250-3600 bt	

Fiori produzione *(in base ad un investimento medio di 560 000 bt/ha = 95-130 q/ha bt selezionati):*

n° fiori per ogni bt	= 2,2 - 2,7	per 1000 m ²	= 56 000 bt
peso di un fiore g	= 3,4 - 3,6	per 1000 m ²	= 120-150 000 fiori
		per 1000 m ²	= 4,0-5,4 q

Stimmi produzione *(sempre per 560 000 bt/ha):*

freschi	peso per fiore mg = 35 - 43	per 1000 m ²	= 5 - 7 kg
essiccati	peso per fiore mg = 7,0 - 8,5	per 1000 m ²	= 1,0 - 1,3 kg

Prospetto 33

Cure colturali (Tab. 34)

Località	Epoca	Operazione
Abruzzo	da fine maggio ai primi giugno	sfalcio e raccolta della vegetazione
Sardegna	da fine maggio a settembre	una o più erpicature
Spagna	da giugno a settembre	sarchiature e zappature ripetute
Grecia	maggio giugno settembre ottobre nov. (dopo raccolta) febbraio	sfalcio e raccolta vegetazione sarchiatura lavoro leggero e interrimento 1 ^a dose concimi minerali zappatura per rendere soffice il terreno zappatura distribuzione 2 ^a dose concimi
India	da ½ nov. a ½ giu. giugno primi settembre	coltivazione di frumento, lino e simili sarchiature sarchiatura e interrimento letame

Alla fine di questo periodo i nuovi bulbo-tuberi si sono già completamente formati mentre il vecchio, che li ha generati, ha atrofizzato le radici e si è appiattito diminuendo considerevolmente di volume. Durante tutto questo periodo e fino alla raccolta dei bulbo-tuberi o alla ripresa vegetativa in caso di coltura poliennale, non sono richiesti lavori colturali impegnativi. Ciò non toglie che sia opportuno un continuo controllo delle coltivazioni per rilevare l'eventuale presenza di topi, crittogame e piante infestanti (tab. 34).

In molti casi, quando le foglie tendono ad ingiallire, l'agricoltore provvede allo sfalcio della vegetazione. Il materiale che ricava, pari a 6-8 q/ha di fieno, può essere utilizzato per l'alimentazione del bestiame, visto il suo elevato valore nutritivo (contiene infatti il 12% circa di composti azotati e il 35% di estrattivi inazotati). Dopo tale operazione, nelle aree a coltura poliennale provvede ad una o più sarchiature per limitare lo sviluppo delle piante infestanti.

LA RACCOLTA DEI BULBO-TUBERI

Ogni anno tra giugno e agosto, oppure ogni due o tre anni in caso di coltura poliennale, l'agricoltore provvede all'estrazione dei bulbo-tuberi. Ricorderemo che lo sviluppo dei bulbo-tuberi di nuova formazione dipende dai processi trofici attivati dall'apparato fogliare. Quando la nutrizione del bulbo-tubero neoformato è modesta il numero delle gemme che si generano è modesto e la pianta diviene sempre meno capace di produrre fiori. Se al contrario la pianta, grazie alla fertilità del terreno e ad un clima favorevole, ha avuto la possibilità di provvedere ad una buona nutrizione dei suoi organi di propagazione, allora il numero ed il peso dei nuovi bulbo-tuberi, come quello dei fiori, aumentano sensibilmente. Ciò vuol dire che secondo la produttività delle colture è facile assistere in generazioni successive ad un progressivo crescere o calare del peso e del numero dei così detti bulbo-tuberi "utili".

Nelle prove condotte a S. Gimignano il numero dei bulbo-tuberi raccolti dopo coltivazioni annuali è aumentato, rispetto al materiale di propagazione usato per l'impianto, di 3,5 - 5,5 volte, mentre il peso è cresciuto solo di 2,5 - 3,0 volte. Il peso medio dei bulbo-tuberi neoformati è risultato nettamente inferiore a quello dei bulbo-tuberi impiegati, ma il numero ed il peso medio dei bulbo-tuberi "utili", ossia quelli con diametro superiore ai 2,5 cm, è risultato sempre molto elevato. La piantagione di bulbo-tuberi piccoli, ossia con diametro inferiore ai 2,5 cm, ha consentito una certa produzione di fiori, anche se modesta, ma soprattutto ha permesso di realizzare nei bulbo-tuberi neoformati un accrescimento nettamente superiore a quello ottenuto dai bulbo-tuberi di dimensioni normali.

A proposito dei meccanismi che regolano la formazione dei nuovi bulbo-tuberi è opportuno tener presente che questi si trovano sempre ad un livello superiore a quello nel quale era stato collocato il bulbo-tubero madre. È proprio questa la ragione per la quale la profondità di piantagione può differire sensibilmente. Nelle aree a coltura poliennale l'interramento raggiunge infatti i 18-20 cm contro gli 8-12 cm adottati nelle zone a coltura annuale, come l'Abruzzo.

Nei paesi dove il clima è caratterizzato da decorso molto arido si ricorre qualche volta all'irrigazione. Questa viene di solito effettuata con volumi ridotti e nel periodo che precede la fioritura. Quest'ultima risulta più uniforme ed abbondante ma sembra che il colore e l'aroma risultino attenuati. Nelle nostre condizioni climatiche tale intervento non è ritenuto necessario.

CONVENIENZA E LIMITI DELLA MECCANIZZAZIONE

Tra i temi trattati da un progetto finalizzato sulle piante officinali finanziato dal Ministero dell'Agricoltura fin dal 1981 figurava uno studio sullo zafferano, nell'ambito del quale è stata dedicata particolare attenzione alla possibilità di meccanizzare la coltura.

L'esame del calendario dei lavori e dei fabbisogni di mano d'opera (tab. 35) mette in evidenza come lo zafferano rappresenti una risorsa capace di assicurare un reddito integrativo alla piccola unità coltivatrice che in certi momenti è chiamata ad utilizzare tutti i membri della famiglia, ragazzi ed anziani compresi, per svolgere operazioni tempestive, anche se leggere. Le operazioni più impegnative sono certo la sfioratura e il successivo essiccamento. A queste seguono quelle di piantagione e di raccolta. Nella coltivazione poliennale il lavoro di piantagione impegna solo al primo anno, ma quelli altrettanto gravosi di raccolta, sfioratura ed essiccamento si fanno sentire in modo cospicuo.

Lo studio sulla meccanizzazione è stato condotto facendo riferimento ai mezzi adatti a piccole aziende a conduzione familiare e a superfici investite a zafferano di circa 1000 m², che rappresentano l'estensione media nelle aree di coltura.

Fabbisogno di manodopera - ore per 1000 m² (Tab. 35)

Operazioni	Abruzzo (Navelli)	Spagna				Progetto Meccan.
		1° anno	2° anno	3° anno	Totale	
Aratura, concimaz, erpic. prep. terreno	61	10	4	4	18	7
Piantagione	95	100	-	-	100	6
Raccolta	46	35	60	50	145	50
sfioratura e essiccamento	157	130	175	152	357	152
Sfalcio, estirp. e selez. bulbo-tuberi	60	2	4	37	43	30
Totale	409	277	243	243	763	245

Le prove, che hanno interessato tutte le operazioni colturali, hanno messo in evidenza che consistenti risparmi di lavoro possono essere realizzati tanto nella preparazione del terreno, che può essere interamente meccanizzata, quanto nella piantagione, che può essere effettuata adattando un piantacipolle portato cercando di rispettare la posizione geotropica dei bulbo-tuberi, e nella estirpazione degli stessi che può essere effettuata con l'ausilio di uno scavatuberi al quale sia stata modificata la griglia separatrice vibrante.

L'impiego di forbici aspiratrici per la raccolta e di altre più o meno sofisticate attrezzature per la sfioratura non hanno consentito di realizzare vantaggi apprezzabili.

A v v e r s i t à

Tipo	parti colpite	Tipo	parti colpite
Climatiche:		Crittogame:	
Escursioni termiche	intera pianta	<i>Fusarium gladioli</i>	bulbo-tuberi
Umidità o siccità eccessive	intera pianta	<i>Fusarium oxysporum</i> (spesso associato a <i>Penicillium corymbiferum</i>)	vegetazione e bulbo-tuberi
Animali:		<i>Macrophomina phaseolina</i> (India, Romania)	bulbo-tuberi
Lepri	vegetazione	<i>Penicillium cyclospium</i>	bulbo-tuberi
Talpe	vegetazione	<i>Perisporium cromophilum</i>	bulbo-tuberi
Topi campagnoli	bulbo-tuberi	<i>Phoma crocophila</i>	bulbo-tuberi
<i>Lasioderma sericorne</i>	droga	<i>Rhizoctonia violacea</i>	bulbo-tuberi
Nematodi	bulbo-tuberi e radici	<i>Rhizoctonia crocorum</i>	bulbo-tuberi
		<i>Pseudomonas gladioli</i> (Cina)	bulbo-tuberi

Fig. 36

GLI AGENTI NON PARASSITARI

Numerosi agenti parassitari e non parassitari possono recare danni consistenti alla coltura. Ricorderemo anzitutto gli agenti climatici che non solo possono avere effetti diretti sulla pianta, come avviene per il gelo, ma che possono predisporre le colture all'aggressione di crittogame che provocano necrosi e marciumi.

GLI AGENTI DEL MONDO ANIMALE

Tra gli animali che possono recare danno alle coltivazioni vi sono le lepri e i topi campagnoli che si cibano delle foglie ed anche le talpe e gli altri roditori che scavano gallerie e mangiano i bulbo-tuberi. Da questi animali ci si difende con i mezzi classici: esche avvelenate, trappole, ecc.

LE PIANTE INFESTANTI

Le piante infestanti possono costituire per l'agricoltore un altro grave problema (fig. 37) nel caso di coltivazioni annuali ben difficilmente il loro sviluppo assume dimensioni preoccupanti, ma nel caso di colture poliennali l'infestazione può divenire consistente. La difesa, per evitare l'uso degli erbicidi che potrebbero lasciare residui,



Fig. 37

è realizzata con ripetute lavorazioni superficiali nel periodo del riposo vegetativo (da giugno a settembre) oppure con la pacciamatura. Le pacciamature che hanno dimostrato maggiore efficacia sono quelle fatte con segatura, trucioli e chips. La pacciamatura con film di polietilene nero steso al momento della piantagione ha permesso di realizzare nelle prove condotte a S. Gimignano produzioni simili a quelle che si ottengono con la sarchiatura, ma con risparmi nettamente sensibili di mano d'opera.

I MARCIUMI

Tra le altre avversità ricorderemo la diffusione di alcune crittogame, che di solito è legata ad eccessiva umidità o a condizioni asfittiche del terreno. Una di queste, la *Rhizoctonia violacea* var. *crocorum*, segnalata in Italia fin dal 1941, aggredisce i bulbo-tuberi formando verruche violacee maleodoranti (mal vinato). Il danno si fa sentire anche sulle foglie che ben presto ingialliscono e seccano. La migliore difesa è preventiva: l'impiego di bulbo-tuberi sani, ossia ben selezionati prima dell'impianto. In qualche caso è stato proposto il loro trattamento con soluzioni di solfato di ferro o la calcitazione dei terreni destinati ad ospitare la coltura.

Un'altra malattia, la carie, segnalata anch'essa nel 1941 e provocata dal *Phoma crocophila*, si manifesta con macchie irregolari nerastre sotto le tuniche e richiede analoghe attenzioni al momento dell'impianto. Anche questo parassita, come tanti altri, si diffonde in presenza di ristagni idrici del terreno ed è favorito da una cattiva conservazione dei bulbo-tuberi prima della piantagione. Pure il *Penicillium cyclopium*, segnalato in Italia fin dal 1973, provoca, specie nelle stagioni a decorso caldo-umido, marciumi viola-nerastri. Altri marciumi sono dovuti al *Fusarium oxysporum* f. *gladioli* che, segnalato da Cappelli nel 1994 e comparso anche a S. Gimignano, viene efficacemente controllato con soluzioni di prochloraz.

Un altro *Fusarium* è stato segnalato in Abruzzo nel 1978 su piante le cui guaine fogliari erette formano un manicotto dal quale foglie e fiori non riescono a fuoriuscire (piante chiamate localmente "candelette") nel mentre il bulbo-tubero marcisce e si svuota. Su colture biennali l'incidenza di tale malattia è risultata addirittura superiore al 45%. Tra gli altri parassiti presenti in Italia e all'estero dovremo ricordare la *Macrophomina phaseolina* trovata in Italia nel 1982, in India nel 1989 e in Romania nel 1995, il *Penicillium corymbiferum* identificato in Italia nel 1990 e lo *Pseudomonas gladioli* segnalato in Cina nel 1990.

Tutte le aree di coltura infine non risultano esenti dagli insidiosi nematodi.

LA DIFFUSIONE ATTUALE DELLO ZAFFERANO NEL MONDO

La specie, che può riprodursi solo per via agamica e quindi esclusivamente ad opera dell'uomo, ha trovato, ciò nonostante, ampia diffusione in numerosi paesi del continente asiatico, europeo ed africano (fig. 38).



Fig. 38

Tra i più grandi produttori del mondo figurano la Spagna, l'India e la Grecia che complessivamente estendono le loro coltivazioni su ben 6.800 ha. Le regioni italiane nelle quali la coltura è più diffusa sono l'Abruzzo e la Sardegna, ma la superficie interessata raggiunge in questi ambienti appena 230 ha (fig. 39).

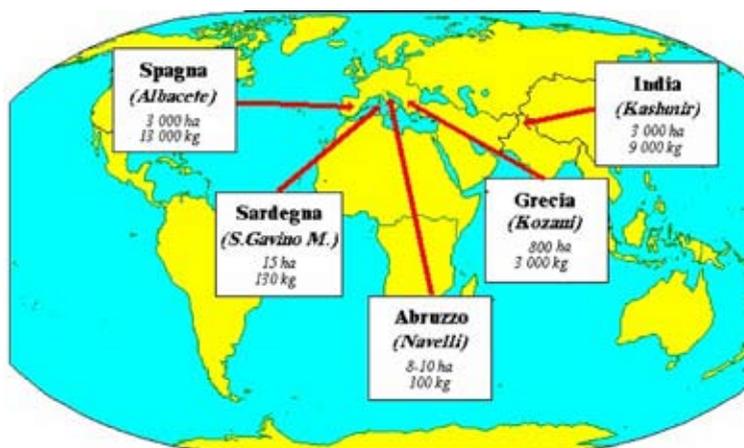


Fig. 39

GLI ASPETTI ECONOMICI

Le quotazioni della droga sui mercati italiani e internazionali hanno sempre raggiunto e ancor oggi raggiungono livelli molto elevati. Il prodotto infatti, fin da tempi lontani, è stato considerato un bene prezioso tanto da costituire un punto di riferimento per contrattazioni e scambi. Nel 1991 la produzione annuale di zafferano è stata valutata in 500 q, sia del prodotto in fili che in polvere. Il più grande paese produttore è la Spagna, seguita dall'India e dalla Grecia.

Il processo di produzione richiede un grande impegno di lavoro manuale e non può essere completamente meccanizzato, ha un calendario che impegna in modo pressante per brevi periodi dell'anno e richiede operatori attenti e scrupolosi. È insomma un processo che mal si addice alla grande azienda e comunque a criteri produttivi di tipo industriale.

Le ricerche del Ministero dell'Agricoltura sullo zafferano, sulle quali abbiamo già riferito a proposito della meccanizzazione, hanno preso in esame anche i bilanci economici della coltura. A confronto con la gestione tipica di una coltivazione a ciclo annuale sono stati esaminati i casi di una coltivazione a ciclo triennale sulla base dell'impegno di mano d'opera e delle produzioni realizzate in Spagna e di una coltivazione annuale che fa ricorso ad una modesta meccanizzazione.

Nella valutazione delle diverse voci sono stati adottati criteri standard. Così ad esempio i tempi di raccolta dei fiori sono stati calcolati facendo riferimento al volume medio di raccolta di un salariato senza compartecipazione (2.800 fiori per ora), la capacità di sfioratura, che normalmente oscilla tra i 500 ed i 1.500 fiori per ora è stato

fissato nella cifra standard di 940 fiori per operaio e per ora, le tariffe di lavorazione dei terreni e il costo della mano d'opera è stato determinato in base ai livelli vigenti in Italia (campagna 1986-87), la produzione

Conti economici - riferiti a 1000 m² e al 1986 (Tab. 40)

	Navelli	Spagna	Progetto meccan.
Produzione lorda vendibile			
Droga	1.350.000	4.200.000	1.200.000
Bulbo-tuberi	5.300.000	7.400.000	4.500.000
Totale Plv	6.650.000	11.600.000	5.700.000
Spese: costi espliciti			
Bulbo-tuberi impiegati	2.016.000	3.000.000	2.016.000
Lavori colturali	76.200	76.200	220.200
Concimazione	10.000	50.000	25.000
Totale	2.102.200	3.122.000	2.261.200
Spese: costi calcolati			
Manutenz. e assicuraz.	9.000	23.400	9.000
Spese generali	16.000	42.900	16.500
Interessi capitale anticipato	120.960	900.000	120.960
Prezzo d'uso capitale	20.000	50.000	20.000
Totale	165.960	1.016.300	166.460
Totale spese	20268.160	4.138.900	2.427.660
Differenza	4.381.840	4.138.900	3.272.340
Ore di lavoro	409	763	245
Compenso orario	10.714	9.779	13.356

di droga e di bulbo-tuberi sono state calcolate in base ai valori medi rilevati nelle aree di coltura e la spese sono state suddivise per “costi espliciti” (lavori, concimazioni, bulbo-tuberi impiegati) e per “costi calcolati” (capitale fondiario, assicurazione, interessi). Dall’analisi emerge chiaramente che l’utile economico dell’impresa che adotta una coltura triennale risulta complessivamente più elevato di quello realizzato negli altri casi. Questo però si traduce in un minor compenso orario del lavoro dell’impresa familiare coltivatrice (9 % in meno). L’introduzione di una piccola meccanizzazione, come quella già descritta, consentirebbe, al contrario, un sensibile aumento di tale compenso (25 % circa) (tab. 40).

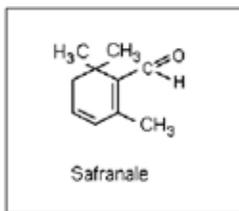
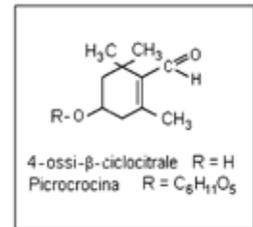


LA DROGA

Negli stimmi dello zafferano sono contenute sostanze aromatizzanti e coloranti. Per questa ragione lo zafferano trova impiego nelle preparazioni farmaceutiche, come colorante e in cucina.

Una ipotetica sostanza primaria, la protocrocina, si scinderebbe per ossidazione in due molecole di picrocrocina ed una molecola di crocina.

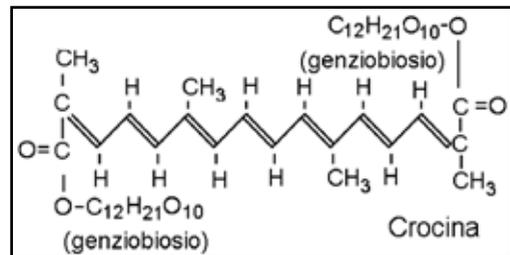
La *picrocrocina*, contenuta in proporzione del 4% nello zafferano fresco, è il glucoside del 4-ossi- β -citrale, C₁₆H₂₆O₇, che conferisce al prodotto sapore amaro. La picrocrocina per idrolisi forma l'aglucone che per ossidazione si trasforma in safranale. Tale processo avviene naturalmente anche nel prodotto conservato in magazzino.



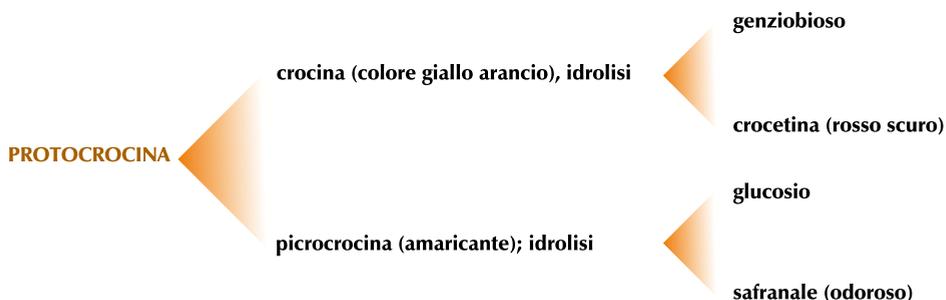
Il *safranale*, che è il principale componente dell'olio etereo, è la sostanza che conferisce alla droga il suo caratteristico aroma. Si tratta di un'aldeide teropanica, un deidro- β -citral dalla formula C₁₀H₁₄O.

La crocina è invece la sostanza colorante. Normalmente si usa indicare col nome crocine una miscela di esteri glucosidici della crocetina.

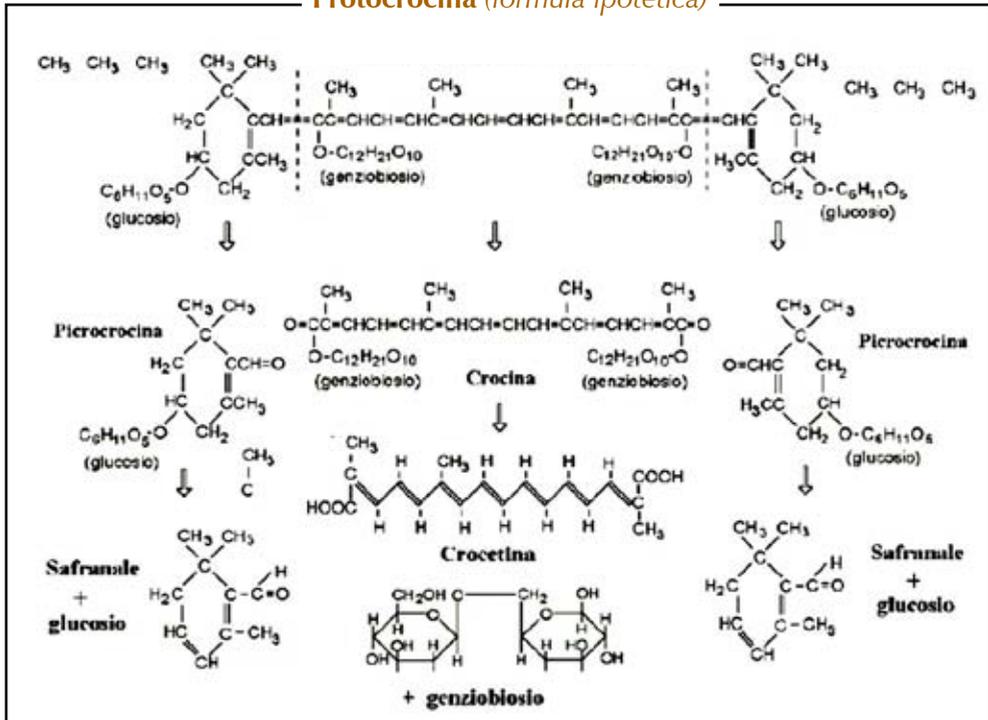
Dalla scissione delle crocine derivano infatti la crocetina ed una frazione zuccherina, costituita da due molecole di un disaccaride, il genziobiosio. Di solito si indica come α -crocina o gardenina l'estere di genziobiosico dell'acido dicarbossilico, con formula C₄₄H₆₄O₂₄



Il processo che caratterizza la formazione di questi composti può essere così descritto:



Protocrocina (formula ipotetica)



Nella droga, oltre alla crocina, sono presenti altre sostanze coloranti come i carotinoidi, la zeaxantina, la lycopina, ecc. Nell'olio essenziale della droga, contenuto in proporzione che va dallo 0,3 all' 1,3 %, oltre al safranale, sono presenti anche cineolo e pinene. Il prodotto contiene inoltre vitamina B1, da 0,7 a 4,0 g/g, e B2, da 50 a 130 g/g. Il contenuto di ceneri varia dal 3,5 al 7,0%.

Dato il suo costo elevato le sofisticazioni e le adulterazioni della droga sono molto frequenti. Tra i prodotti più comunemente impiegati per queste frodi ricorderemo: la curcuma, i fiori di *Carthamus tinctorius* L., i fiori tubulosi o flosculi dei capolini di *Calendula officinalis* L. e di *Cynara cardunculus* L. i petali di *Papaver Rhoeas* L., i petali di *Punica Granatum* L., gli stami di alcune specie di *Dianthus* e gli stimmi di altre specie di *Crocus* come lo zafferano selvatico o *C. vernus* ed anche certi composti azotati come la tartrazina, il ponceau 4R, ecc..

Gli standards internazionali sanciti dalle norme ISO 3632-1 e 3632-2 rappresentano utili strumenti per descrivere le caratteristiche della droga e per esprimere un apprezzamento di qualità.

Dopo i primi due capitoli che riguardano gli scopi (1) degli standard e riportano richiami sulla normativa (2); il 3° capitolo stabilisce le definizioni:

DEFINITIONS

(For the purposes of this part of ISO 3632, the following definitions apply):

- 3.1 *saffron in filaments*: Stigmas of *Crocus s Linnaeus*, dried, dark red in colour and trumpet shaped, serrated or indented at the distal end. The length is between 20 mm and 40 mm. The stigmas may be isolated or joined in twos or threes at the end of a portion of the style which is white/yellow in colour.
- 3.2 *saffron in cut filaments*: Stigmas of *Crocus sativus Linnaeus* with styles removed and complete detached from each other.
- 3.3 *yellow filaments*: Dried yellow stamens flowers of *Crocus sativus Linnaeus*.
- 3.4 *floral waste*: Yellow filaments that are unattached and separated, pollen, stamens, parts of ovaries and other parts of the flower of *C. sativus Linnaeus*,
- 3.5 *extraneous matter*: Leaves, stems, chaff and other vegetable matter. The only mineral matter permitted is sand, earth and dust.
- 3.6 *saffron in powder*: Saffron obtained by crushing the filaments.

Segue un capitolo sulle caratteristiche che deve possedere il prodotto.

SPECIFICATIONS

4.1 Classification of saffron in filaments

Saffron in filaments is classified into four categories, as shown in table 1, on the basis of its floral waste and extraneous matter contents, which shall be determined according to the methods specified in ISO 3632-2, clauses 6 and 7.

Table 1 - Classification of saffron in filarnen

Characteristic	Categories			
	Extral	II	III	IV
Floral waste, % (m/m) max.	0,5	4	7	10
Extraneous matter, % (m/m), max.	0,1	0,5	1,0	1,0
NOTE - See annex A for the main producing countries and the most common commercial names.				

4.2 Flavour

The flavour of saffron shall be specific, slightly bitter and slightly pungent. The product shall be free from foreign flavours.

4.3 Freedom from moulds, insects, etc.

Saffron shall be free from living insects, and shall be practically free from moulds, dead insects, insect fragments and rodent contamination visible to the naked eye (corrected, if necessary, for abnormal vision) or using the required magnifying instrument in certain particular cases. If the magnification exceeds x10, this fact shall be mentioned

4.4 Chemical requirements

Saffron, in filaments or in powder form, shall comply with the requirements specified in table 2.

Saffron, in filaments or in powder form, when examined by the method specified in ISO 3632-2, clause 13, shall not show the presence of pigments and/or organic matter other than those which are peculiar to saffron.

La tabella 2 è riportata nella pagina seguente.

Seguono i capitoli riguardanti il campionamento del prodotto (cap. 5), la preparazione del campione da analizzare (cap. 6), i metodi di analisi (cap. 7) ed infine la confezione e la commercializzazione (cap. 8).

Table 2 - Chemical requirements for saffron, in filaments or in powder form

Characteristic	Requirement		Test method
	In filaments	In powder	
Moisture and volatile matter, % (n9M), max.	12	10	
Total ash, % (Wm), on dry basis, max.	8	8	ISO 3632-2, clause 9
Acid-Insoluble ash, % (pdm), on dry basis, max. Categories I and II Categories III and IV	1,0 1,5	1,0 1,5	ISO 928 and ISO 3632-2 clause 10
Solub. in cold water, % (Wm), on dry basis, max.	65	65	ISO 930 and ISO 3632-2 clause 11
Bitterness, expr. as direct reading of the absorb. of picrocrocin at about 257 nm, on dry basis, min. Category I Category II Category III Category IV	70 55 40 30	70 88 40 30	ISO 3632-2, clause 13,
Safranal, expressed as direct reading of the absorbance at about 330 nm, on dry basis All categories min. max.	20 50	20 50	ISO 3632-2, clause 13:
Colouring strength, expressed as direct reading of the absorbance of crocine at about 440 nm, on dry basis, min. Category I Category II Category III Category IV	190 150 110 80	190 150 110 80	ISO 3632-2, clause 13:
Total nitrogen, % (m/m), on dry basis, max. ¹⁾	3.0	3.0	ISO 1871
Crude fibre, % (m/m), on dry basis, max. ¹⁾	6	6	ISO 5498
1) Additional tests which may be carried out if necessary, if sufficient sample is available.			



L'IMPIEGO FARMACEUTICO

L'impiego farmaceutico dello zafferano è molto antico. Nei vecchi libri di medicina si è ripetutamente affermato che stimola l'appetito, previene le atonie gastro-intestinali, è antiartritico, ha effetti sedativi, aumenta il trasporto e la diffusione dell'ossigeno nei tessuti ed è efficace nelle affezioni respiratorie. La medicina popolare lo usa anche come emmenagogo e di solito non provoca inconvenienti. Comunque in dosi elevate è controindicato durante la gestazione.

Proprio per le sue proprietà medicinali la specie venne inserita nel Ricettario Fiorentino (1498 e 1587) e nel Ricettario Senese (1777). Nella Farmacopea Ufficiale Italiana lo zafferano è elencato col nome "**Croci stigmata**".

Rientra nella composizione di certe preparazioni officinali come: il laudano di Sydenhan, l'alcolato e l'elisir di Garus, la tintura di Aloe composta, le pillole di cinoglossa, ecc.

Tra le preparazioni galeniche ricorderemo:

Preparazione		impiego:
Estratto:	tintura F.U. al 19%	2-10 g per dose
Collutorio:	tintura vaniglia:	[frizionare le gengive durante la dentizione
	tintura eupeptica:	
	tintura mirra ana 10 g	
	tintura zafferano 20 g	
	miele rosato 70 g	
	tintura zafferano 10 g	
	tintura cannella 10 g	
	tintura china 5g	
	tintura colombo 5g	

L'IMPIEGO COME COLORANTE

Lo zafferano è stato utilizzato come prodotto colorante fin da tempi molto antichi, sia per preparare i colori per la pittura quanto per tingere i tessuti.

Sappiamo ad esempio che lo usò il Perugino e che fu largamente adoperato dal Maestro di Ozieri nel 1500. Per ciò che riguarda l'impiego tessile basterà ricordare i rigidi tappeti di Orbace del Nuorese ed il tradizionale fazzoletto usato come copricapo dalle donne di Orgosolo, detto *ásu lionzu*.

In combinazione con l'ematossilina ed altre sostanze lo zafferano può essere usato come un buon colorante per esami istologici dei tessuti animali.

Il potere colorante dello zafferano dipende da molti fattori: la zona di coltivazione, la tecnica di essiccamento, le condizioni di conservazione, ecc.

Oggi si usa apprezzare le proprietà coloranti del prodotto con alcuni indici: il numero di bicromato, il numero di crocina o, con più accurata precisione, mediante la misura di estinzione E400.

Si intende per:

- a) **numero di bicromato** i g di $K_2Cr_2O_7$ che, sciolti in 100 ml di acqua consentono di ottenere la stessa intensità colorante dell'estratto acquoso della droga
Valore medio del n° di bicromato = 0,05
- b) **numero di crocina** è la quantità apparente di crocina contenuta, in base all'estinzione sperimentale, a 440 nm dell'estratto acquoso.
Valore medio del n° di crocina (%) = 5,6
- c) **estinzione**, ossia l'intensità ottica di colore che si può rilevare in una soluzione acquosa all'1 % (w/v) in una cella di 1 cm per una lunghezza d'onda di 440 nm.
Nello zafferano questo valore oscilla tra 100 e 150 fino a raggiungere, come nelle produzioni di Navelli, anche valori di 170 - 235

Si parla di *potere colorante di valore* o *potere colorante di pregio* quando 0,01 g di stimmi colorano in giallo 3 l di acqua oppure quando l'estratto acquoso a 1:10.000 è uguale a quello di una soluzione che contiene 0,05 g di $K_2Cr_2O_7$ in 100 ml di acqua.

Lo studio del campione con tecniche di analisi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) oppure HRGC (High Resolution Gas Chromatography) consente di evidenziare i componenti principali della droga e quindi stabilire non solo la qualità di questa ma anche l'eventuale presenza di sofisticazioni. La stessa tecnica di analisi si è dimostrata utile anche per lo studio delle componenti aromatiche.

L'IMPIEGO ALIMENTARE

Brevi note storiche

La preparazione di salse e piatti aromatizzati con zafferano è pratica molto antica e Apicio, Marrone ed altri scrittori del mondo greco e romano ne fecero menzione. Già ai primi del 1000 lo zafferano conquistò le tavole di numerosi paesi nord-europei.

Guillame Tirel, detto Taillevent, primo scudiero di cucina di Carlo VI di Francia, nel suo "Vivandier" (1370) incluse lo zafferano tra gli aromi che non debbono mai mancare e descrisse un *riz engoulé*, ossia strapazzato, nel quale aggiungeva, sciogliendolo in un brodo sgrassato, dello zafferano.

Lo zafferano era molto apprezzato anche da Cristoforo da Messisburgo, scalco alla corte del Cardinale Ippolito d'Este a Ferrara, che nel 1549 pubblicò un apprezzata opera dal titolo "Banchetti e composizione di vivande".

Il risotto alla milanese secondo Giulio Giuliani (All'insegna della Vecchia milano, 1946) sarebbe nato nel 1547 quando un garzone del maestro vetraio fiammingo Valerio di Profondavalle lasciò cadere nella minestra di riso del colore Giallo di zafferano usato per le vetrate.

È certo che dello zafferano se ne fece largo uso in occasione dei grandi festeggiamenti per la *missa nueva* del Rettore di Marmoiada del 1612 (Sardegna).

Il suo impiego in cucina venne ampiamente documentato anche nelle ricette del francese Menon del 1739

Il suo impiego nella preparazione di piatti tipici e prelibati ebbe crescente interesse nell'800. Le *riz au safran* venne descritto in Francia nel 1789 e il famoso risotto alla milanese venne illustrato, con dovizia di particolari, da Lurachi nel 1853 e da Sorbietti nel 1866.

Anche il curry nella versione Madras lo comprende tra i più importanti ingredienti.

A proposito dei grandi piatti della cucina internazionale non possiamo fare a meno di citare Nestor Lujan e Juan Perucho (Cucina española, gastronomía e historia. Barcellona, 1970) secondo i quali tre sono i piatti nei quali lo zafferano costituisce una componente irrinunciabile: *la buillabaisse marsigliese*, *la paella* ed *il risotto alla milanese*.

In ogni regione italiana l'aroma dello zafferano rientra in molte preparazioni tipiche. Per la Sardegna, dove si dice "s'ainu non manicat taffaranu" (soltanto gli asini non mangiano zafferano, Nuoro) potremo citare ad esempio e *casadinas* di Oliena, il su succu di Oristano, i *bugnolus de casu friscu*, gli gnocchi alla *malloreddus* di Cagliari, le *pardulas* e le frittelle di carnevale o *zippulas*.

Ma l'impiego dello zafferano nelle preparazioni alimentari riguarda anche altri prodotti. Viene usato, ad esempio per aromatizzare i liquori, per colorare le paste alimentari e per dare colore e sapore particolare ai formaggi. A questo riguardo potremo ricordare che il *Piacentino Ennese* aromatizzato con zafferano è un formaggio prodotto in Sicilia e che verso la metà dell'800 venne concessa una Sovrana Patente per impiegarlo nella fabbricazione del grana (Landriani 1847).

LO ZAFFERANO IN CUCINA

Tagliatelle allo zafferano con funghi porcini

Dosi per 4 persone:

- 300 grammi di pasta
- una confezione di zafferano in fili, funghi porcini freschi
- aglio, prezzemolo, sale, pepe, olio extravergine di oliva

Far sudare l'aglio e il prezzemolo in una padella; intanto pulire e mondare i funghi porcini freschi e aggiungerli in padella; salare, pepare e saltare; stemperare lo zafferano in un po' di brodo tiepido di carne o di verdure per almeno dieci minuti; aggiungerlo alla salsa di funghi e farlo ritirare; cuocere la pasta e saltarla in padella con il sugo.



Fonte: Osteria delle Catene

Zuppa allo zafferano

Dosi per 6 persone:

- 6 porri,
- 1 l di latte
- 4 cucchiaini d'olio extra vergine d'oliva
- 1 bustina di zafferano in fili



Fonte: Osteria delle Catene

Tagliare a piccoli pezzetti i porri, lavarli e farli cuocere con l'olio finché non siano un po' ammorbiditi. Aggiungere dell'acqua precedentemente "macchiata" con lo zafferano in fili e portare a cottura. Se si vuole, passare tutto nel mix per ottenere una purea. Mettere in un tegame, aggiungere del latte o del brodo vegetale e portare ad ebollizione facendo ritirare il liquido in eccedenza.

Servire in tavola, volendo con del pane abbrustolito.

Risotto alla milanese (*Il Re dei Cuochi, Milano, 1875*)

Tritate una cipolla che farete soffriggere con un pezzo di burro e un po' di midolla di manzo. Diluite con poco brodo, passate allo staccio e mettete il tutto nella padella, con un litro di riso e un po' di zafferano. Tramenatelo alquanto sul fuoco, indi fatelo cuocere in buon brodo, rimettendovene man mano che si asciuga; a mezza cottura unitevi una mezza cervellata (*), quando è quasi cotto aggiungete un po' di formaggio grattugiato.

Potrete anche, dopo averlo fatto rosolare un pochino, versarvi ad un tratto il brodo, cioè circa 2 litri e mezzo, con che gli imprimerete una maggior morbidezza.

Ad alcuni piace di mettervi un mezzo bicchiere di vino bianco; altri al momento di ritirarlo dal fuoco vi aggiungono un pezzetto di burro fresco, che dovrà essere diligentemente sciolto. È importante che la bollitura sia spinta a fuoco ardente.

(*)La cervellata, che si usa quasi esclusivamente in Lombardia, è un composto di grascia porcina e di grascia d'arnione di manzo, tritata minutamente e condita di sale, d'aromi e cacio lodigiano trito. Si vende insaccata in budelle tinte in giallo collo zafferano e legate a foggia di salcicciuoli.

Zuppa di pesci alla Chioggiotta (*Il Re dei Cuochi, Milano, 1875*)

Per questa zuppa occorre avere, sempre calcolando per sei persone, due chilogrammi di pesce di differenti specie, quali granchiolini, aselli, triglie, orate, rombo, pesce-cappone, sogliole. Più la varietà d'è pesci è ricca e migliore riuscirà la zuppa. Eviterete però di adoperare il pesce che sia troppo grasso o troppo oleoso.

Ponete in una casseruola due litri d'acqua, un bicchiere di vino bianco vecchio, un bicchiere d'olio d'oliva, due cipolle di mezzana grandezza tagliate a fette, due porri tritati, e quattro spicchi d'aglio e del prezzemolo tritato, un po' di buccia d'arancio e di limone, un po' di zafferano, due chiovi di garofano, una foglia di lauro, sale e pepe. Collocatevi sopra i pesci che avrete tagliato a pezzi. Rimiscolate il tutto; esponete la casseruola a fuoco ardente, e lasciate cuocere una buona mezz'ora; indi servite in una zuppiera levando il pesce con un cucchiaino per non frantumarlo.

Si possono anche immollare delle fette di pane nella cozione e serbare il pesce da servire a parte.

Terrina di anitra in salsa di zafferano

Dosi per quattro persone:

- mezza anatra intera fresca
- mezzo litro di besciamella
- sale, pepe, noce moscata
- crema vegetale (o panna liquida)
- due confezioni di Zafferano in fili



Mettere in una teglia l'anatra con un po' di olio extravergine di oliva, sale e pepe. Cuocere alla temperatura di 180 gradi per 30 minuti e far raffreddare. Togliere la carne dagli ossi (spolpare) e macinare la carne ottenuta. Preparare nel frattempo la besciamella, quindi amalgamare il tutto e incorporare con un uovo.

Prendere uno stampino di terrina imburrarlo e dopo averlo infarinato, posarvi dentro il composto preparato come detto in precedenza. Quindi cuocere in forno a bagnomaria per 30 minuti, stemperare lo Zafferano nella panna liquida, far cuocere ancora per cinque minuti e lasciare addensare. Servire il piatto caldo con la terrina.

Trippa allo zafferano

Dosi per 4 persone:

- 800 g di trippa mista
- ½ cipolla
- due pezzetti di sedano e una mezza carota
- formaggio parmigiano grattato
- 50 g di olio
- 1 bustina di zafferano
- vino bianco e sale

Tagliare la trippa già lessata in listerelle larghe mezzo centimetro e lavarla abbondantemente in acqua fresca. Preparare un battuto di cipolla, sedano e carota; metterlo in una casseruola con l'olio e farlo cuocere a fuoco moderato, senza rosolare, fino a quando le verdure sono appassite. Aggiungere la trippa e il sale. Continuare la cottura bagnando poco alla volta con brodo e vino bianco. Un quarto d'ora prima della cottura completa aggiungere lo zafferano preventivamente sciolto in acqua tiepida e rimescolare accuratamente. Quando la trippa è cotta e la salsa si è ritirata aggiungere il parmigiano e pezzetti di burro.

Dolce di farro allo zafferano

Dose per 10 persone:

- 1/2 hg di farro; 2.5 hg di farina
- 2 bicchieri di latte
- 1 presa
- 1/2 hg di pinoli; 1/2 hg di uvetta
- 9 cucchiari di zucchero
- 1 bustina di zafferano in fili

Far cuocere il farro in acqua bollente. Mentre sta cuocendo sciogliere, a freddo, lo zucchero nel latte insieme allo zafferano. Quando il latte si è colorato aggiungere piano, piano gli altri ingredienti. A cottura ultimata del farro, scolare, raffreddare e aggiungere agli altri ingredienti avendo cura di mescolare il tutto con una frusta fino ad ottenere un impasto omogeneo, non troppo denso (se molto denso aggiungere ancora un po' di latte). Sistemare il farro in una teglia imburata e metterlo in forno ad una temperatura di 165° per circa 50 minuti. Si consiglia di servire caldo per apprezzare a pieno il gusto dello zafferano.



Schiacciata alla fiorentina

- Dosi per una teglia bassa rettangolare
- 10 cucchiaini di farina
- 5 cucchiaini di zucchero
- 5 cucchiaini di olio di semi
- 8 cucchiaini di latte
- 1 uovo
- 1 bustina di zafferano
- 1 bustina di lievito
- 1 arancio (succo e scorza grattata)
- zucchero vanigliato
- un pizzico di sale

Montare il tuorlo dell'uovo con lo zucchero e aggiungere progressivamente all'impasto l'olio, la farina, lo zafferano e l'arancio. Per ultimo aggiungere il latte, la chiara dell'uovo montata, il lievito e un pizzico di sale.

Imburrare e infarinare una teglia bassa rettangolare e mettervi l'impasto. Far cuocere per 20-25 minuti in forno caldo a 250 °C. Togliere dal forno e cospargere la schiacciata con zucchero vanigliato per mezzo di un setaccino. Di solito lo zucchero viene sparso su.

- AA.VV., 1989- *Zafferano, fonte di reddito alternativo per le zone svantaggiate*. Agricoltura, a.XXXVII, n.196, pp.100-128
- AA.VV., 1988 - *Possibilità di coltivazione delle piante medicinali e aromatiche*. L'Italia Agricola, a.125, 3, 224-225.
- AMELOTTI G. e MANNINO S., 1977. *Contributo analitico all'apprezzamento merceologico dello zafferano*. Riv. Soc. It. Sc. Alim., 6,1.
- ANTONELLI G. e CAPPELLI C., 1999 - *Aveva un fiore color zafferano....* Umbria Agricoltura, n. 7, 42-47.
- AZIZBEKOVA N.S.H. E MILYAEVA E.L., - 1998 - *Zaffron cultivation in Azerbaijan*. In. Negbi (ed) - Saffron, 63-71.
- BANTI A., 1935 - *Le piante medicinali*. Reda, Roma.
- BASTIANONI A. E PARODI R., 1989 - *L'officina dei colori*. Erboristeria Domani, 11, 59-53
- BENIGNI R., CAPRA C. E CATTORINI P.E., 1964 - *Piante medicinali, chimica farmacologia e terapia*. Inverni e Della Beffa, Milano, 1800-1804.
- BERTELLI B., 1993 - *...e con il commercio del croco, venivano innalzati palazzi e torri a San Gimignano*. Nencini Ed., Poggibonsi, pp 63.
- BERTELLI B. E LANDI R., 2001 - *Attività svolta dall'Associazione "Il Croco" di S.Gimignano nell'ambito del programma di ricerche condotte dal 1994 a tutto il 1997 con il contributo della Regione Toscana*. In: Zafferano un fiore che rinasce. Nencini Ed., Poggibonsi, 37-115.
- BONI U. e PATRI G., 1997- *Scoprire riconoscere usare le erbe*. Opportunity Books, Gr. Ed. Fabbri, Ravenna, 620-621.
- BROUWER W. e STÄHLIN A. , 1975 - *Handbuch der Samenkunde*. DLG Verlag, Frankfurt (p. 270, n°1159).
- BRUNELLO F., 1989 - *Le piante e l'uomo: coloranti naturali*. Erboristeria Domani, 11, 53-58
- CAPPELLI C. E DI DONATO G., 1994 - *Attacchi di Fusarium oxysporum Schlecht. in coltivazioni di zafferano in Abruzzo*. L'informatore Agrario, 25, 75-76.
- CAPPELLI C., 1994 - *Occurrence of Fusarium oxysporum f. sp. gladioli on saffron in Italy*. Phytopath. medit., 33, 93-94.
- CASTELLANI C et al., 1989- *Zafferano, fonte di reddito alternativo per le zone svantaggiate*. Agricoltura, a.XXXVII, n.196, pp.100-128
- CASTELLI ZANZUCCHI M., 1992 - *Farmacopea popolare nell'Appennino Emiliano*. Ed. Zara, Parma,
- CATIZONE P. et al., 1986 - *Coltivazione delle piante medicinali e aromatiche*. Patron Ed., Bologna, 289-294.
- CHICHIRICÒ G., 1990 - *Sterility and improvement of saffron crocus*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 99-107.
- CORRADI C. e MICHELI G., 1979. *Determinazione spettrofotometrica del potere colorante, amaricante ed odoroso dello zafferano*. Boll. Chim. Farm., 118.
- CORTESI F., 1942 - *Le piante medicinali*. Ed. Dante Alighieri, Genova, 124-125
- CRESCENZI P. D'È, 1553 - *Opera di agricoltura*. I. Padouano, Venezia.
- CURTI R., 1994 - *Herbarium*. Amm. Prov. Ferrara
- DEBUIGNE G., 1988 - *Dizionario delle piante della salute*. Gremese Ed., Roma
- DE MASTRO G. e RUTA C., 1993 - *Comparison between the corms size and saffron (Crocus sativus L.) flowering*. International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants, (Tiberiade, Israele). Acta Horticulturæ 344, 512-517.
- DE MASTRO G. e RUTA C., 1994 - *Effect of corm size at planting time on corm enlargement and flower production in saffron (Crocus sativus L.)*. Journées Internationales Huiles Essentielles "Production et étude des Matières Végétales Aromatiques" Digne-les-Bains (Francia). Rivista Italiana EPPoS numero speciale, febbraio, 299-307.

- DE MASTRO G. e RUTA C., 1995 - *Effects of storage temperature and planting time on the saffron flowering* (*Crocus sativus* L.). Congrès International Plantes Aromatiques et Huiles Essentielles «Maroc 95», Rabat.
- DE MASTRO G. e RUTA C., 1997 - *Influenza della temperatura di conservazione e dell'epoca di piantamento di bulbi-yuberi di zafferano* (*Crocus sativus* L.) sulla fioritura. Atti "Giornata tecnico-scientifica piante aromatiche da condimento", 72-73.
- DEBUIGNE G., 1989 - *Dizionario delle piante della salute*. Gremese Ed., Roma, 239-240.
- DURAND TH., 1888 - *Index Generum Phanerogamorum*. Borntraeger, Bruxelles.
- DURANTE C., 1585 - *Erbario nuovo*. B- Bonfadino e T. Diani, Roma
- FERRARA PIGNATELLI M., 1991 - *Viaggio nel mondo delle essenze*. F.Muzzio Ed., Verona
- FIDI A., 1992 - *Erbe e piante medicinali*. F.lli Melita Ed., La Spezia, 316.
- FOIS SUSSARELLO M.L., 1990 - *Lo zafferano in Sardegna*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 163-165.
- FRIZZI G., 1990 - *Phosphoglucomutase in Crocus sativus L. and in C. thommassi Ten*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 125-129.
- G. M., 1965 - *Lo zafferano*. La Cucina italiana, febr., 136.
- GALIGANI P.F., 1986 - *La meccanizzazione delle colture di salvia, lavanda, zafferano e genziana*. Atti del Convegno sulla coltivazione delle piante officinali, ISAFA, Villazzano (Trento), 221-235
- GIUSTOLO P. 2000 - *La coltivazione dello zafferano, De croci culto*. Fabbri EFFE, Perugia
- ITRIA PAULIS M., 1996 - *Sessanta ricette tipiche - Zafferano _ di Sardegna*. Centrooffset, Siena, pp.96.
- KÜSTER H., 1989 - *Il libro delle erbe aromatiche*. Garzanti Ed., Milano, 190-193.
- LANDI R., 2001 - *La coltivazione dello zafferano, pianta dalle preziose virtù*. In: Zafferano un fiore che rinasce. Nencini Ed., Poggibonsi, 5-31.
- LANERI U., 1990 - *Biotecnologie applicate allo zafferano* (*Crocus sativus* L.): *colture in vitro e mutagenesi*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 109-124.
- LAPIERRE G., 1952 - *Piante aromatiche medicinali ed industriali*. Ed. Ottavi, Casale Monferrato.
- LE NARD M. e BIOT E., 1994 - *Essais de maitrise de la floraison du satran*. (*Crocus sativus* L.). Rivista italiana Eppos. Numero speciale febbraio, 289-293.
- LODI G., 1957 - *Piante officinali italiane*. Ed. Agricole, Bologna, 660-662.
- MAROTTI M., 1997 - *Le piante coloranti*. Edagricole, Bologna, 128- 131
- MARRANI D. e CAPPELLI C., 2005 - *Lo zafferano, tecnica colturale e non solo*. Ed. Pliniana, pp.32.
- MARZI V., 1996 - *Risultati di prove sulla coltivazione dello zafferano* (*Crocus sativus* L.). Atti Conv. Intern. "Coltivazione e miglioramento di piante officinali". ISAFA, Villazzano, Trento, 189-200.
- MATTIOLI P. A., 1585 - *Commentarij luculentissimi in Dioscoridem*. Vargis, Venezia
- MILESI FERRETTI G., 1958 - *Piante aromatiche e medicinali*. Edagricole, Bologna
- MILESI FERRETTI G., 1991 - *Piante aromatiche e medicinali*. Edagricole, Bologna, 91-92
- MOAZZO G.P. 1983 - *Les plantes d'Homere et de quelques autres poetes de l'antiquité*. I: Avantpropos. Safran (Krocus). Ann Musei Goulandris, 6: 95-109.
- MORELLI I., 1981 - *I principi attivi delle piante medicinali*. Edagricole, Bologna
- MORINI G., 1990 - *Lo zafferano di L'Aquila: aspetti tecnici ed economici, prospettive*. Erboristeria domani, 5, 145-160.
- MORINI G., 1990 - *Realtà ed aspetti economici della coltivazione dello zafferano sull'altopiano di Navelli*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 209-218.
- NEGBI M., 1990 - *Physiological research on the Saffron Crocus* (*Crocus sativus*). Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 183-207.
- NEGBI M., 1998 - *Saffron, Crocus sativus*. Harwood Acad. Publishers, Australia, ecc.
- NEGBI M., DAGAN B., DROR A. e BASKER D., 1989. *Growth, flowering, vegetative reproduction, and dormancy in the saffron Crocus* (*Crocus sativus* L.). Isr. J. Bot., 38, 95-113.
- NEGRI G., 1943 - *Erbario figurato*. U. Hoepli, Milano, 64-65.

- PACIONI G., 1990 - *Vesicular-arbuscular mycorrhiza in Crocus sativus cultivated in Navelli (L'Aquila, Italy)*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 131-134.
- PALMA L., 1964 - *Le piante medicinali d'Italia*. Soc. Ed. Intern., Torino, (p. 106).
- PAULIS M. I., 1996 - *Zafferano. Sessanta ricette tipiche di Sardegna*. Centrooffset, Siena.
- PENZIG O. *Flora popolare italiana*. Orto Botanico Univ. Genova, 1924 (v.I, p. 146).
- PEREZ BUENO M., 1995 - *El azafrán. Cultivo, enfermedades, rendimientos, industrialización*. Ed. Mundi-Prens, Madrid.
- PEYRON L., 1994 - *Quelques utilisations du safran au cours de ages*. Rivista italiana Epos. Numero speciale febbraio, 393-420.
- PICCI V., 1986 - *Sintesi sulle esperienze di coltivazione di Crocus sativus L. in Italia*. Atti del Convegno sulla coltivazione delle piante officinali, ISAFA, Villazzano (Trento), 119-157.
- PIGNATTI S., 1975 - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, v. 3, p. 411.
- PLESSNER O, NEGBI M., ZIV M. e BASKER D., 1989 - *Effects of temperature on the flowering of the saffron Crocus (Crocus sativus L.): induction of hysternathy*. Isr. J. Bot. 38, 1-7.
- PROSERPIO G. E PIRRO C., 1981 - *Coloranti naturali funzionali in fitocosmetica*. Erboristeria Domani, 3, 33-35
- REPETTI E., 1841 - *Sull'abbandonata coltivazione dello zafferano nei terreni terziari della Toscana*. Atti Acc. dei Georgofili, v. XIX, 131-141.
- ROSSI M., 1995 - *Tinture madri in fitoterapia*. Studio Edizioni, Milano,
- ROVESTI G., 1939 - *Prima inchiesta sulla produzione italiana delle piante officinali indigene*. Ist. Poligr. dello Stato, Roma. 236-237.
- SCHULTES R.E. ET AL., 1990 - *Enciclopedia illustrata delle piante medicinali*. Vallardi, Lainate (Mi),
- SKRUBIS B., 1990 - *The cultivation in Greece of Crocus sativus L.* Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 171-182.
- SOTTI M.L. E DELLA BEFFA M.T., 1989 - *Le piante aromatiche*. Monadori, Milano,
- TAMARO D., 1920 - *Orticoltura*. Manuali Hoepli, Milano, 587-589.
- TAMMARO F., 1981 - *Le infestanti degli zafferaneti del Piano di Navelli (L'Aquila)*. Archivio botanico e Biogeografico Italiano, 39-37.
- TAMMARO F., 1980-82 - *Fenologia dello zafferano (Crocus sativus L., Iridaceae) coltivato a L'Aquila nel 1981-82*. Ann.Ist. Sperim. Assestamento Forest. Alpicolt., 8, 317-320.
- TAMMARO F., 1990 - *Crocus sativus L. cv., Piano di Navelli - L'Aquila (zafferano dell'Aquila); ambiente, coltivazione, caratteristiche morfometriche, principi attivi, usi*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 47-98.
- TATTI G., 1561 - *Della Agricoltura*. F.Sansovino, Venezia, 91-92.
- TUVERI B., 1990 - *La coltivazione dello zafferano in Sardegna*. Atti Conv. Int. "Lo Zafferano". Ed. Colacchi, L'Aquila, 163-165.
- WAGNER H., BLADT S. E ZGAINSKI E. M., 1984 - *Plant drug analysis*. Springer-Verlag, Berlin,
- WILKINS F, 1985. *Crocus vemus, Crocus sativus*. In: A.H. Halevy, ed. Handbook of Flowering. Vol. 2, CRC Press, Boca Raton, Florida, 350 - 355.
- ZANGHERI P., 1976 - *Flora italica*. Cedam, Padova,
- ZANZUCCHI C., 1986 - *La coltivazione dello zafferano (Crocus sativus L.): risultati di un quinquennio di ricerca*. Agricoltura ricerca, a. VIII, 62, 47-52.
- ZANZUCCHI C., 1986 - *La ricerca condotta dal Consorzio Comunalie Parmensi sullo zafferano (Crocus sativus L.)*. Atti del Convegno sulla coltivazione delle piante officinali, ISAFA, Villazzano (Trento), 37-395.
- ZEVEN A.C. E DE WET J.M.J., 1982 - *Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity*. Pudoc, Wageningen.
- ZOHARY M., 1982 - *Plants of the Bible*. Cambridge Univ. Press.

CAMERA DI COMMERCIO
INDUSTRIA A RTIGIANATO E AGRICOLTURA
FIRENZE



Piazza dei Giudici, 3 - 50122 Firenze

Tel. 055 27951

Fax 055 2795259

E-mail: info@fi.camcom.it

Sito Internet: www.fi.camcom.it

