



*Quaderno Da Castiglione*

---

Periodico dell'Istituto Statale di Istruzione Superiore  
"Giovanni da Castiglione" - Castiglione Fiorentino

**anno III numero 3 - maggio 2014**

*Hanno collaborato a questo numero:*

Gisella Benigni, Daniela Calzoni, Nedo Checcaglini, Daniele Iacomoni, Debora Moretti, Leandro Pellegrini, Lucia Romizzi, Nicola Salvadori.

*in redazione:*

Lucia Romizzi (*redattore*), Nedo Checcaglini, Angiolo Maccarini, Marina Piotti.

*in collaborazione con*

Associazione Culturale “Amici del Liceo Giovanni da Castiglione”

©

Istituto Statale di Istruzione Superiore

“Giovanni da Castiglione”

via Roma 2 - 52043 Castiglion Fiorentino (AR)

*email:* aris00400c@istruzione.it

[www.liceocastiglione.it](http://www.liceocastiglione.it)

tel. 0575 680073

## Ai nostri «ragazzi», a mo' di prefazione

*Quando valichi il Passo della Foce in una giornata di nebbia e scendendo verso Castiglione Fiorentino costeggi alla tua destra la collina, se volgi lo sguardo alla tua sinistra vedrai attonito un mare, un mare di nebbia.*

*Guarda in basso ove la nebbia si addensa: là è la Val di Chio ridente e rigogliosa, la Val di Dio come disse Leopoldo, laggiù vedi il Cassero che annaspa tra i cirri.*

*Guarda in alto ove la nebbia dirada, trafitta dai raggi di sole: il cielo è terso, imperscrutabile lassù, nei suoi sovrumani silenzi.*

Son passati 3 anni da quando cominciammo questa avventura del “Quaderno” – di questi tempi una scuola che stampa un periodico non ha che dell’avventuroso – eravamo ad un passo dal *default*, ora le nubi della crisi si stanno schiarendo, ma gli indici di occupabilità dei giovani sono tutt’altro che rassicuranti e ciò che sconcerta di più è il loro disorientamento, generale, valoriale, volitivo, esistenziale.

*Ma tu... guarda in alto ove la nebbia dirada!*

Angiolo Maccarini  
*dirigente Istituto Statale d’Istruzione Superiore “Giovanni da Castiglione”*



## INDICE

### STORIA

Debora Moretti

*Arretini Veteres, Fidentiores et Iulienses* 7

Lucia Romizzi

*Il territorio di Cortona tra la Tarda Antichità e l'Alto Medioevo* 10

### LETTERATURA

Daniele Iacomoni

*Un giorno a Monteaperti* 18

### POESIA

Daniela Calzoni

*Poems* 22

### NARRATIVA

Gisella Benigni

*Da "Aldina", ovvero... i tortelli degli dei!* 25

### SCIENZE

Leandro Pellegrini

*La rosa (Olea europaea L.). Simbologia, botanica e coltivazione* 32

### MATEMATICA

Nedo Checcaglini

*Funzioni algebriche particolari (al massimo di secondo grado in x)* 37

### FISICA

Nicola Salvadori

*Equazioni di Maxwell, onde EM e velocità della luce  
(prima parte)* 42



## Arretini Veteres, Fidentiores et Iulienses

DEBORA MORETTI

*Nella città di Arezzo nel I sec. a.C. sono convissute tre diverse comunità, identificate da Plinio il Vecchio (Naturalis Historia III, 52) come «Arretini Veteres, Fidentiores et Iulienses»: chi erano? E quali furono i rapporti della città etrusca con Roma?*

Quello che qui vado a presentare è l'affresco di Arezzo nel I sec. a.C., la storia di una città etrusca che, giunta presto a contatto col mondo romano, seppe dargli importanti contributi: basti pensare a quante volte Roma ne ha sfruttato la posizione strategica per fronteggiare invasioni e progettare incursioni in territorio nemico, e alle ingenti quantità di materiali prodotti dalle industrie e dall'agricoltura aretine utilizzati da Roma per armare e sostenere i propri eserciti.

Arezzo è una delle poche città etrusche che è riuscita ad entrare nell'orbita romana senza perdere le proprie caratteristiche politiche ed economiche; turbolenta, sede di ribellioni popolari contro le famiglie aristocratiche (ben documentata quella contro i *Cilnii*, la gens di Mecenate), Arezzo si schierò per lo più dalla parte dei *populares*: Mario, Catilina, Cesare ed Augusto sono state le sue scelte politiche - e mentre le prime due portarono conseguenze soprattutto negative, le altre fecero la fortuna di questa città. Soprattutto con Augusto, e con il suo consigliere Mecenate, Arezzo trascorse un momento di grande splendore, testimoniato dal fiorire delle industrie, dal nascere di numerose aziende agricole di proprietà di nobili romani, dalla creazione di opere d'arte in onore del *princeps*.

Partiamo da lontano: nel VI secolo a. C. i viaggiatori che transitavano per Arezzo si trovavano davanti un territorio selvaggio, ricco di boschi, prati e acquitrini, in mezzo al quale sorgeva un villaggio capannicolo dedito ad una povera agricoltura e al commercio. Fu con gli etruschi che si ebbe il passaggio ad un'agricoltura più produttiva grazie alle bonifiche, all'aratro e al sistema del maggese; con l'arrivo dei romani si giunse allo sfruttamento intensivo dei terreni di pianura e collinari con la coltivazione di grano e uva di ottime qualità. Di grande rilevanza era anche la produzione industriale: già in epoca etrusca Arezzo fu sede di coroplasti influenzati dall'arte greca, accanto ai quali fiorirono la bronzistica e la metallurgia. Famosa in tutto il mondo antico era l'industria figulinaria che nella seconda metà del I sec. a. C. produceva la famosa ceramica rosso-corallina, liscia o stampigliata con motivi ellenistici o neoattici: gli *Arretina vasa* dominavano il commercio ceramico del mondo romano e giunsero fino in India.

Passando ad esaminare i contatti con Roma, sappiamo che intorno al 300 a. C. Arezzo aveva stipulato con l'*Urbs* un *foedus aequum*, cioè un trattato che stabiliva una certa autonomia per la città contraente che diventava alleata di Roma senza perdere le proprie istituzioni pubbliche; questa alleanza nasce dalla posizione strategica della città etrusca, dalla sua fiorente economia, nonché dalla paura che Arezzo aveva delle invasioni galliche. La situazione si modificò quando alla fine del 90 la *lex iulia de Civitate* del console L. Cesare concesse la cittadinanza ai *socii* italici, fra cui gli aretini, e la città ottenne lo

status di *municipium*, cioè di comunità con costituzione romana che godeva di ampia autonomia pur essendo sottoposta ad alcuni *munera* nei confronti di Roma.

Nella guerra civile fra Mario e Silla l'Etruria appoggiò Mario, così come nei successivi scontri fra Silla e i successori di Mario che arruolarono molti uomini in questa regione, tanto che uno scontro importante avvenne proprio sul fiume *Clanis*: i filomariani Carbone e Norbano, sconfitti, si rifugiarono ad Arezzo che li accolse firmando la propria condanna. Diventato *dictator*, Silla infatti dette il via a un sistematico sterminio dei propri avversari e prese provvedimenti particolari nei confronti delle città che avevano parteggiato per Mario, rendendole colonie militari, cioè espropriando terreni ai legittimi proprietari per affidarli ai propri veterani. Plinio (*Naturalis historia* III, 52) ci dice che i componenti di questa colonia furono definiti *Arretini Fidentiores*, in opposizione ai precedenti abitanti, gli *Arretini Veteres*, che persero lo status ottenuto con la *lex Iulia* rimanendo *cives sine suffragio*; nella città si trovarono quindi a coesistere - non senza frizioni - due comuni distinti, il vecchio *municipium* e la nuova colonia.

Nel 63 a.C. Lucio Sergio Catilina, un nobile che navigava in cattive acque politico-finanziarie, iniziò a tessere la sua congiura, appoggiato dagli aristocratici aretini: dopo che Cicerone ebbe pronunciato la seconda "*In Catilinam*" in senato, Catilina si recò ad Arezzo per sollevare sia i coloni sillani della zona che gli *Arretini Veteres* che avevano sofferto a causa delle confische del dittatore. I congiurati aretini furono fedeli a Catilina fino all'ultima battaglia e questo sacrificio, oltre a essere politicamente inutile, fu estremamente dannoso per l'economia cittadina, tanto che chiusero le fonderie di bronzi artistici.

**G** giungiamo alla guerra civile fra Cesare e Pompeo: varcato il Rubicone nel 49 a.C., Cesare inizia la marcia verso Roma inviando cinque coorti ad Arezzo che furono ben accolte, perché essendo *leader* del partito popolare, Cesare era visto come successore di Mario. Le legioni di veterani presenti nell'esercito al termine della guerra civile reclamarono dei terreni per cui Cesare procedette all'insediamento ma, contrariamente a quanto aveva fatto Silla, non furono spossessati proprietari su larga scala e i veterani furono insediati individualmente e lontani fra loro. Ci fu una colonia anche ad Arezzo? Gli studiosi non sono molto d'accordo fra loro sull'argomento ma è certo che Plinio parla di *Arretini Iulienses*, che però potrebbero essere collegati ad Augusto, come vedremo. In effetti non ci sono prove concrete dell'esistenza di una colonia cesariana ad Arezzo; forse per sfruttarne la posizione strategica furono mantenute delle legioni in città, ma non si può parlare di una vera e propria colonizzazione.

Alla morte di Cesare, nel 44 a.C. il nipote Ottaviano giunse a Roma come suo erede materiale e politico, ma si scontrò con Marco Antonio - e per fermarlo mentre assediava Modena arruolò un esercito in Etruria riunendolo ad Arezzo, non solo centro siderurgico specializzato nella costruzione di armi, ma anche città dei *Cilnii*, famiglia del suo consigliere Mecenate.

Gli *Arretini Iulienses* già citati erano una colonia di Augusto? Sappiamo che per lui le colonie erano *propugnacula imperii* e il loro scopo era rigenerare l'Italia attraverso il ripopolamento di molte antiche città indebolite dalle guerre civili, quindi probabilmente

furono assegnati ai veterani i fondi rimasti senza proprietari e gli *Iulienses* furono accolti senza problemi a causa del favore di cui godeva Augusto. Lo stretto collegamento fra Roma ed Arezzo ai tempi di Augusto è attestato anche da alcuni monumenti ritrovati nella città etrusca: si tratta delle copie degli *elogia* che esaltavano i *clara acta* dei personaggi le cui statue si trovavano nel *Forum Augustum* (copie ritrovate in piazza Colcitrone, foro dell'antico municipio aretino) e di un altare rappresentante il Lupercale (con una piccola modifica rispetto all'originale: Romolo e Remo non vengono allattati all'ombra di una pianta di fico, ma di una quercia carica di ghiande, che è uno dei simboli augustei). Fondamentale per questo legame fu anche l'opera di Mecenate, alla base della cui azione politica si trovava proprio l'integrazione dell'Etruria nello stato romano, l'esaltazione dei valori della più antica tradizione romana indentificati con i valori tradizionali etruschi, che sopravvivevano in quello che stava diventando un principato.

**E**vidente quindi l'importanza che Roma ha rivestito per Arezzo, nel bene e nel male, durante il I sec. a.C., ed è altrettanto evidente il contributo della città etrusca che è stata base militare, preziosa alleata, territorio da colonizzare e/o sfruttare, centro industriale, punto da cui far partire la propaganda politico-culturale del primo imperatore romano.

Non credo che la stessa cosa si possa dire di molte altre città italiche.

### **Debora Moretti**

*Laureata in Lettere all'Università degli Studi di Siena, è docente di italiano e latino presso il Liceo Linguistico dell'Istituto "Giovanni da Castiglione" dal 2003.*

## Il territorio di Cortona tra la Tarda Antichità e l'Alto Medioevo

LUCIA ROMIZZI

*Si riflette sui secoli meno noti dell'importante città etrusca di Cortona, sulla cruciale fase di passaggio tra la fine dell'Impero Romano e la fioritura medievale, partendo dalle testimonianze documentarie ed archeologiche.*

### 1. Premessa

Situata sul contrafforte collinare che chiude a Est la Valdichiana, la città di Cortona presenta in età etrusca una straordinaria fioritura legata alla sua posizione privilegiata nel tessuto viario centro-italico e alla fertilità della valle del fiume *Clanis* (Chiana). Municipio in epoca romana, il centro conosce tra la Tarda Antichità e l'Alto Medioevo una lunga crisi dovuta al progressivo impaludamento della Valdichiana e alle devastazioni barbariche, per poi riemergere a nuovo splendore in età comunale (XI sec.). Anche se si è discusso sulla presenza di una diocesi paleocristiana, Cortona diventa sede episcopale solo nel 1325, affrancandosi da Arezzo. Le numerose indagini avviate negli anni Ottanta e ancora in corso hanno permesso una migliore conoscenza della città antica, pur privilegiandone la fase etrusco-romana, fornendo i dati per una nuova lettura delle dinamiche insediative nell'*ager Cortonensis* tra III-IV e VIII-IX secolo.

### 2. L'età romana

Il territorio di Cortona, incuneato tra quelli di Arezzo, Chiusi e Perugia, è formato da due zone morfologicamente diverse: 1) il settore Est ("crinale Chiana"), con un paesaggio di strette valli e gole che definiscono ripidi crinali; 2) il settore Ovest tendenzialmente pianeggiante, coincidente con la Valdichiana vera e propria. I confini del vasto *municipium* romano coincidono a Nord-Ovest con la Val di Chio, a Est con la Valle del Tevere, a Sud con il Lago Trasimeno e con la Valle del Niccone, ma sono più incerti a Ovest, in corrispondenza della valle del *Clanis*, che era il cuore economico del territorio. La viabilità romana ricalca quella etrusca e comprende nel settore Est due strade: la prima, di montagna, raggiungeva l'Alta Valle del Nestore, la Val di Chio e la Val Tiberina. La seconda, diretta al lago Trasimeno e all'*ager Perusinus*, si biforcava al Palazzone e proseguiva a Ovest, toccando i *vici* di Ossaia e Terontola e inoltrandosi nel territorio chiusino fino a innestarsi sulla *Cassia*, che correva a Ovest della piana del *Clanis*; a Est invece costeggiava il torrente Esse fino al *vicus* di S. Angelo a Metelliano, dove si diramava, proseguendo a Sud verso il Lago e inoltrandosi a Nord nella montagna per Pergo verso la valle del Niccone. Più complessa è la ricostruzione del reticolo viario nell'*ager Cortonensis* occidentale, dove la bonifica ha cancellato le tracce antropiche più antiche; le due vie principali iniziavano dalla Porta Bifora: quella verso Nord-Ovest raggiungeva Arezzo, passando per il Cimitero e lambendo S. Martino a Bòcena, Montecchio e il *castrum* aretino di Castiglione Fiorentino; l'altra via, diretta a Sud-Est, scendeva per il Borgo S. Vin-

cenzo e si biforcava nel *vicus* di Camucia: a Sud-Est proseguiva verso Chiusi, toccando Centoia; a Sud-Ovest attraversava Cignano e Farneta verso Foiano e Sinalunga.

Il quadro del popolamento dell'*ager Cortonensis*, probabilmente centuriato, mostra una fitta trama di *vici*, ville e fattorie, legata alla coltivazione dell'ulivo e della vite. All'interno del territorio si individuano due macro-aree dal differente profilo insediativo: la Val d'Esse a Sud di Cortona e la Valdichiana *tout court*. La fertile Val d'Esse presenta un sistema di *vici* e di ville residenziali poste su pendio in corrispondenza di nodi stradali, e destinate all'*otium* dei loro proprietari e allo sfruttamento del suolo. L'unica villa esplorata archeologicamente, a Ossaia, sorge su un terrazzo affacciato sulla valle lungo il ramo secondario della *Cassia*; costruita dai *Vibii* nel 100 a.C., sarà proprietà dei nipoti di Augusto ma conoscerà uno scadimento nel II-III sec. d.C. (cf. *infra*). Tutta la Val d'Esse presenta una notevole diffusione di toponimi prediali, che conservano la memoria della suddivisione fondiaria romana. Così, grazie alla denominazione della Chiesa di S. Michele Arcangelo "in Villa di Metelliano", è possibile attribuire i resti della grandiosa (ma inesplorata) villa antistante la chiesa all'etrusca *gens Metellia*, la stessa dell'*Arringatore*. Altre ville urbane sorgevano a Pergo, come mostrano le strutture di Calderino e il reimpiego di materiali romani (travertini, lacerti musivi) nell'adiacente Chiesa di S. Pietro, nota dal 1302-1303. Un'altra villa (I sec. a. C. - III sec. d. C.) è indiziata da un'area di fittili presso la Chiesa di Terontola. La Valle dell'Esse presenta inoltre una situazione insediativa simile al territorio pedecollinare a N di Cortona, dove le ville (Peciano, Montecchio) costeggiavano la via Aretina.

Nel settore O del territorio, quello percorso dal *Clanis*, il sistema di occupazione dell'*ager* mostra invece numerose fattorie attestate attorno ai 300 metri e abitate dal I sec. a. C. al II - III sec. d. C., tra cui spicca la lussuosa villa di Creti.

A fronte del desolante panorama documentario offerto dal centro urbano, le ville d'*otium* e le fattorie ubicate nei due settori del territorio (nelle immediate adiacenze della città e nella campagna antistante), documentano un capillare sfruttamento del suolo impensabile in un'area malsana e smentiscono la teoria che nel II sec. d. C. la Valdichiana fosse impaludata e che il declino di Cortona, legato al conseguente spostamento della *Cassia*, fosse inesorabilmente avviato.

### 3. Il periodo tardo-antico

I dati relativi a Cortona tardo-antica sono scarsi. Se nell'abitato l'unico intervento certo è la chiusura della Porta Bifora, il territorio è stato meno avaro di informazioni. La villa di Ossaia è frequentata fino al V secolo: al secondo quarto del III sec. d. C. risale la ristrutturazione dell'edificio Nord e la costruzione di un'aula absidata. Questa ripresa della villa è breve poiché tra il 270 e il 290 d. C. una necropoli di sei modeste tombe infantili occupa un'area in disuso presso la sala absidata. Al tempo dell'imperatore Costantino (306-337 d. C.) il centro di rappresentanza della villa si sposta a Sud, in un padiglione lussuosamente ristrutturato con materiali anche di riuso da una *gens di possessores* che traeva la sua ricchezza dallo sfruttamento della pianura e dall'allevamento.

Se la villa di Ossaia fornisce un'importante evidenza sulle modalità di occupazione della

campagna, più scarni sono i dati forniti dalle aree funerarie. L'unica necropoli tardoantica, in loc. Lattarino presso l'attuale Cimitero di Cortona, era costituita da 24 tombe a cassone e alla cappuccina con deposizioni di inumati e di incinerati, disposte attorno ad un edificio funerario. Se è indubbia la pertinenza al centro urbano della necropoli, in origine più estesa, difficile è l'inquadramento cronologico delle tombe, riferite alla Tarda Antichità sulla base di un bicchiere con monogramma cristologico e di altra suppellettile. Il bicchiere, proveniente da un cimitero anche di pagani (incinerati), è un prezioso documento delle prime presenze cristiane nella città. Anche se si ritiene che il Cristianesimo si sia diffuso precocemente in Valdichiana, i dati archeologici a supporto di questa teoria sono esigui: le tre epigrafi funerarie cristiane (IV-V sec. d.C.) trovate presso l'edificio Sud della villa di Ossaia e altre iscrizioni sepolcrali della seconda metà del III sec. li reimpiegati suggeriscono l'esistenza nelle adiacenze della villa di una necropoli privata, secondo una nota prassi. Se questa supposizione coglie nel vero e poiché è incerta la pertinenza a Cortona del sepolcreto di Monte Gualandro e della tomba di Borghetto (coppa vitrea con cristogramma), conosceremmo nel Cortonese due cimiteri tardoantichi, l'uno pertinente alla città (Lattarino), l'altra al complesso di Ossaia che l'aula absidata configurava come «palatino».

Non si può stabilire quando sia iniziato l'impaludamento della Valdichiana. Se la costruzione di fattorie romane abitate fino al II - III sec. su quote attorno ai 250-300 metri attesta la conquista alla coltivazione di terre di aree già infestate dalle acque del *Clanis*, l'assenza di materiali tardoantichi nella valle indica l'accelerazione del processo nel III - IV sec., almeno nella parte Ovest dell'*ager*. La vitalità della villa di Ossaia, legata ad un *praedium* certo fertile, suggerisce però che nel IV sec. l'impaludamento fosse parziale; non a caso Rutilio Namaziano (*Itin.* I, 595-600) ricorda il *consularis Tusciae* che, al tempo di Teodosio II, *Corythi populos arva beata regit*.

#### 4. L'epoca alto-medievale

Le notizie sulla situazione del Cortonese nei primi secoli dell'Alto Medioevo sono scarse. All'assenza di documenti di archivio anteriori al Mille e alla rarità delle epigrafi, si associa il vuoto di testimonianze archeologiche. Se il territorio è stato di per sé avaro di informazioni salvo tracce di vita in siti di altura, nessuna indagine ha interessato quei complessi del X - XI sec. con sicure preesistenze altomedievali (Abbazia di Farneta, S. Angelo). È probabile che Cortona sia stata sottomessa dai Goti e poi dilaniata dalla guerra greco-gotica, alla quale seguirono devastazioni dovute alla conquista longobarda (circa 599). Che la Valdichiana, per quanto a tratti inagibile, non avesse perso completamente tra V e VII sec. la vocazione stradale, legata alla sua natura di area di cerniera tra Toscana e Umbria, lo dimostra la diffusione di chiese dedicate a santi viandanti o pellegrini, note dalle fonti (S. Cristoforo a Montecchio del Loto, costruita a metà del VI sec. per accogliere le spoglie di S. Giliberto). Nella viabilità principale, ridotta rispetto all'età romana ma integrata da strade minori, lungo le quali sorgeranno edifici di culto rurali, aveva riacquisito vitalità la via pedecollinare che veniva dal Casentino e collegava

Arezzo con Chiusi e Perugia, poiché era preferita dai pellegrini tedeschi diretti a Roma. La stessa *Cassia*, che nel VI-VII sec. con l'arrivo dei Longobardi era entrata in declino per la sua vicinanza al confine bizantino e per l'affermazione della Via Francigena, non era stata abbandonata.

La fine del sistema delle ville si attua secondo due modalità: l'abbandono delle fattorie nel settore Ovest dell'*ager* per impaludamento (III sec.); la ririfrequentazione a livelli scaduti delle ville d'*otium* della Val d'Esse (a Ossaia sono noti modesti interventi strutturali, focolari, ceramiche tarde).

Quanto alle tracce archeologiche della presenza longobarda, i pochi materiali da tombe di guerrieri («speroni», guarnizioni multiple dei tipi II - III, fibbie a anello), non sono di sicura provenienza locale, ma anche se lo fossero, non sarebbero collegabili con precise realtà insediative rurali o urbane.

Occorre aspettare tuttavia i secoli VIII - IX, perché a Cortona e nel resto della Tuscia si verifici una ripresa economica e demografica che si traduce nella costruzione di nuovi edifici di culto. L'evidenza archeologica, meno esigua rispetto al V - VII sec., consiste principalmente in un cospicuo gruppo di pregevoli elementi scultorei con influssi romano-laziali e adriatico-settentrionali, pertinenti alla decorazione di *almeno* tre edifici: la Chiesa di S. Vincenzo, eretta su una spianata poco a Sud Est della città, lungo la via per Chiusi; la Chiesa di S. Michele Arcangelo a Metelliano in Val d'Esse, sulla strada per Perugia; e l'Abbazia di Farneta. Sono inoltre individuabili quattro pievi e altre chiese minori. Vedremo come queste fondazioni ecclesiastiche, per quanto ora distrutte o visibili in una fase di X-XI sec. (o successiva), conservino tracce architettoniche, scultoree o epigrafiche di una chiesa precedente. S. Vincenzo, chiesa per eccellenza del centro urbano nota da un documento del 1086, era dedicata ad un martire locale del tempo di Diocleziano o di Costantino, un tempo confuso con il santo spagnolo. L'edificio, nato come *basilicula* paleocristiana, è associato dal X sec. a un monastero maschile e riceve poi il titolo di cattedrale (1325-1508) ma è demolito dopo il 1785; non si può stabilire se la costruzione a tre navate di cui restano alcuni muri inglobati in una villa moderna sia quella alto-medievale o un rifacimento romanico. I materiali romani reimpiegati nelle strutture della Chiesa hanno suggerito la preesistenza topografica di una villa tardoantica, indiziata dal toponimo *Petriolo*, derivato da *praetoriolum* < *praetorium*, con cui Palladio indica il corpo di fabbrica principale di una villa. Dal complesso provengono trenta frammenti di scultura di alta qualità, che lasciano supporre l'esistenza - almeno dalla fine del VIII sec. - di un edificio di culto interessato da un rinnovamento decorativo di età carolingia (IX sec.). Il pezzo più significativo è un arco di ciborio (800-814 d. C.) con l'iscrizione *Temporibus dominus Carulo Imperatori Ido presbiter fieri feci pro amore Dei et Sancti Vincentii*, dove *Carulus Imperator* è Carlo Magno. Se S. Vincenzo accoglieva una ricca decorazione e una delle rare menzioni epigrafiche di imperatori carolingi trovate in Italia, era certo un polo di attrazione per un ampio bacino di utenza, afferente in larga parte dal contado, poiché nel 970 la città era in rovina: *in civitate quadam antiquissima, quae ad solum usque iam longo tempora diruta fuerat, Corduno nomine*

*ex monasterio proximo satis pulchro ornatu, quod multa itidem frequentia venerabatur (MGH, Script., IV, p. 475).*

Quanto alle quattro pievi rurali, due si trovano lungo la strada Arezzo-Perugia (S. Eusebio a Nord di Cortona; S. Cristina a Bacialla a Sud nei pressi di Terontola), S. Giovanni a Poppello a Cignano lungo la via per Chiusi e S. Pietro a Creti sulla strada per Foiano; esse sembrano collocate strategicamente in prossimità dei quattro angoli del territorio cortonese altomedievale, e attestano una frequentazione stabile nella campagna circostante.

La Pieve di S. Eusebio, l'unica ancora esistente, è nota dal 1212 e apparteneva alla diocesi di Arezzo. Anche se non conserva resti altomedievali, l'epigrafe marmorea di *Aistolfu presbiter* che ne commemora la sua costruzione, consente di retrodatarne la fondazione al IX sec. La singolare presenza dell'iscrizione e la posizione dell'edificio, dominante rispetto alle numerose chiesette della zona in età comunale, suggeriscono che la pieve sia stata tale dalla sua fondazione. Appartenente alla diocesi di Arezzo era la Pieve di S. Cristina a Bacialla, risalente al IX-X sec. ma menzionata solo nel 1196, di cui conserva la memoria nel toponimo *Pieve* presso la Chiesa di Terontola, vicino alla villa romana citata. Sono invece inglobati in una casa isolata i resti della Pieve di S. Giovanni a Cignano *in loco qui vocitatur Pupille*, nota dal 1022 nella diocesi di Chiusi ma costruita nel IX-X sec., come la Pieve distrutta di S. Pietro a Creti, citata in un foglio del 1009 e situata presso una villa romana.

Quanto alle fondazioni ecclesiastiche non plebane, la Chiesa di S. Michele Arcangelo a Metelliano (XI sec.), nota dalla decima del 1278-1279 come "S. Angelo *de Succio*", è intitolata ad un santo caro alle genti longobarde e si trova 2 km a Sud-Est di Cortona, lungo la strada per Roma percorsa dai pellegrini tedeschi. La Chiesa, romanico-bizantina, è tripartita in navate absidate e ha singolari lunette con motivi architettonici. Se i materiali reimpiegati (travertini, laterizi) nei perimetrali provengono dalla vicina villa romana dei *Metellii*, ad una chiesa alto-medievale appartenevano i 14 frammenti scultorei di VIII-IX sec. rinvenuti nel cimitero scoperto sotto il pavimento della Chiesa. Poco a monte di S. Angelo lungo un diverticolo sorge la chiesetta di S. Maria "de Metelliano" (XVI sec.), conosciuta dalla decima del 1278-1279 e da cui proviene un capitello di VIII-IX sec., insufficiente però a ipotizzare una fondazione altomedievale.

L'Abbazia benedettina di S. Maria Assunta a Farneta, che sorge su un rilievo (m. 317) 15 km a Ovest di Cortona ed è menzionata in un foglio del 1036, ha una posizione privilegiata nell'organizzazione insediativa e nell'evangelizzazione delle genti delle fertili colline del Chiuso. Anche se la tradizione vuole l'Abbazia costruita su un tempio, è più verisimile che i materiali romani (blocchi in travertino, colonne, etc.) reimpiegati nelle sue strutture e nella cripta (X-XI sec.) provengano da una villa d'*otium*, che era forse il principale *landscape marker* di un'area fittamente insediata di fattorie (cf. toponimo 'La Villa'). Cospicue tracce di vita alto-medievale e medievale provengono inoltre dall'area della Chiesa: oltre ad una rara matrice in pietra per la fusione di piccoli crocifissi datata al VII-VIII sec., i pregevoli frammenti architettonici documentano la preesistenza di un

luogo di culto cristiano sul sito dell'Abbazia (VIII o IX sec.).

La contiguità topografica tra ville romane e chiese alto e basso-medievali, rilevata per S. Angelo, S. Pietro di Creti e di Pergo, S. Cristina, l'Abbazia di Farneta e forse S. Vincenzo, trova un riscontro a Ossaia, dove la Chiesa dei SS. Biagio e Cristoforo, nota da un documento del 1202, è costruita con materiali di spoglio provenienti dalla vicinissima villa. Significativamente sulla stessa collina, più a monte, si trovano le rovine isolate della chiesetta di S. Donato alla Tufa, che ha inglobato come abside una tomba etrusca coperta a botte. Il riuso di materiali romani (blocchi di travertino, laterizi) suggerisce che la sua genesi (contestuale a quella di un *vicus*) sia avvenuta in concomitanza con l'abbandono della villa sottostante, in un momento in cui era preferibile allontanarsi dalla valle per esigenze difensive e di salubrità, probabilmente nell'Alto Medioevo. Non è inverosimile che il declino della chiesa sia conseguente alla più tarda fondazione della Chiesa dei SS. Biagio e Cristoforo, vicina alla strada e fulcro della futura Ossaia.

## 5. Conclusioni

Dal quadro tracciato emerge come la posizione privilegiata di Cortona e la fertilità della Valle del *Clanis*, regimentata da opere di bonifica dall'età etrusca, abbiano favorito lo stanziamento rurale fino alla Tarda Antichità. Le dinamiche insediative, finalizzate ad uno sfruttamento intensivo del territorio, si sono attuate secondo due modalità complementari: nella parte Ovest del territorio (quella percorsa dal *Clanis*) la fitta trama di fattorie poste a distanza ravvicinata su modeste colline documenta l'affermazione della piccola proprietà. Al contrario, le lussuose ville della Val d'Esse (setto Est dell'*ager*) attestano la ricerca di un *otium* ameno e la formazione di grandi proprietà terriere a opera di casate illustri (*Metellii*, i *Vibii*) o di membri della casa imperiale.

Questo sistema così strutturato conosce un parziale tracollo nella Tarda Antichità, quando nella bassa valle del *Clanis* si accelera quel processo di impaludamento che ne farà per tutto il Medioevo sinonimo di terra malsana. Nel III sec. il tessuto stradale della valle cade parzialmente in rovina; le fattorie poste sui declivi della Valdichiana sono abbandonate. L'unica realtà del territorio vitale fino alla metà del V sec. è la villa di Ossaia, che è dotata sotto i Severi di una sala absidata di tipo «basilicale» frequente nei settori di ricevimento delle ville tardo-antiche. Se il piccolo cimitero infantile (?) impostatosi in un'area marginale del complesso (270-290 d. C.) ne attesta uno scadimento, al tempo di Costantino si assiste invece ad una lussuosa ristrutturazione della villa (tra l'altro dotata di un cimitero proprio), che aveva un ruolo chiave nella gestione del territorio e nello sfruttamento di una campagna ancora fertile. Il rapporto la città di Cortona e la villa di Ossaia, che ad un certo punto potrebbe aver ricoperto una funzione «palatina» come altre ville, non è ricostruibile. Il centro urbano è stato avaro di testimonianze; se la chiusura della porta Bifora, da cui traevano origine le strade verso la Valdichiana, è un segno evidente di una crisi, il cimitero tardo-antico del Lattarino e le epigrafi tarde reimpiegate nella villa di Ossaia attestano la diffusione del Cristianesimo (III - IV sec.).

Per la fase iniziale dell'Alto Medioevo il quadro documentario è desolante. È verosimile

che Cortona, come altri centri della Tuscia, abbia subito numerose devastazioni in età gota e longobarda, accentuate dalla sua vicinanza all'area bizantina. Il territorio è quasi spopolato, come conseguenza dell'impaludamento della valle, mentre la villa di Ossaia è ancora abitata, forse dalle aristocrazie barbariche. Solo tra l'VIII ed il IX sec., come nel resto della Tuscia, si assiste ad una ripresa del territorio cortonese, ma non è possibile retrodatare con certezza alla tarda età longobarda o al primo periodo carolingio la fitta trama di villaggi inseriti in un popolamento sparso, attestata per il XIII sec. Se per il IX - X sec. le rare fonti parlano di una città in rovina, numerosi segni suggeriscono una fioritura del contado che prepara quella di età comunale. La viabilità principale (per Arezzo, Perugia e Chiusi) è ripristinata e le fondazioni ecclesiastiche rivestono un ruolo centrale nell'organizzazione del territorio: se la chiesa martiriale di S. Vincenzo, monumentalizzata in età carolingia, è funzionale alle esigenze culturali della città, le pievi (S. Eusebio, S. Cristina, S. Pietro, S. Martino) poste ai quattro angoli del territorio, l'Abbazia di Farneta e la trama di edifici di culto minori (S. Angelo, S. Maria, S. Donato, S. Cristoforo) suggeriscono una capillare organizzazione della cura delle anime.

Se la viabilità ha costituito un forte fattore di aggregazione locale, le principali fondazioni ecclesiastiche di VIII - IX sec. sorgono leggermente a monte di ville romane, riutilizzandone materiali e strutture (S. Angelo, S. Cristina, S. Pietro a Creti, S. Donato, S. Vincenzo). Questa tendenza, ravvisabile su scala regionale e extra-regionale, è una possibile chiave di lettura delle scelte insediative attuate nella ripresa demografico-economica di VIII - IX sec. in un territorio di cerniera come quello Cortonese, così ricco di potenzialità informative.

### Bibliografia

AA.VV., *Il Museo dell'Accademia Etrusca di Cortona*, Cortona 1996.

AA.VV., *10 anni di archeologia a Cortona*, Roma 2001.

AA.VV., *Il Museo della città Etrusca e Romana di Cortona*, Firenze 2005.

*Arezzo Cortona Sestino. Archeologia di una provincia*, Arezzo 1988.

*Atlante dei siti archeologici della Toscana*, Roma 1992 (= ASAT).

BROGIOLO G. P. (a cura di), *La fine delle ville romane: trasformazioni nelle campagne tra Tarda Antichità e Alto Medioevo*, Atti I Convegno Archeologia del Garda (Gardone Riviera 1995), Brescia 1996.

BROGIOLO G. P., BERTELLI C. (a cura di), *Il futuro dei Longobardi. L'Italia e la costruzione dell'Europa di Carlo Magno*, Catalogo della mostra, Brescia 2000.

F. CAMBI, CITTER C., GUIDERI S., VALENTI M., *Etruria, Tuscia, Toscana: la formazione dei paesaggi altomedievali*, in FRANCOVICH R., NOYÉ G. (a cura di), *La storia dell'Alto Medioevo italiano (VI-X secolo) alla luce dell'archeologia*, Atti Convegno Siena (2-6 dicembre 1992), Firenze 1994, pp. 183-211.

CITTER C., *I corredi funebri nella Toscana longobarda nel quadro delle vicende storico-archeologiche del popolamento*, in PAROLI L. (a cura di), *L'Italia centrale in età longobarda*, Atti del Convegno (Ascoli Piceno 6-7 ottobre 1995), Firenze 1997, pp. 185-211.

- Cortona. Struttura e Storia. Materiali per una conoscenza operante della città e del territorio*, 1987, Cortona.
- DELLA CELLA A., *Cortona antica*, Cortona 1900.
- FATUCCHI A., *Corpus della Scultura Altomedievale*, IX. *La diocesi di Arezzo*, Spoleto 1977.
- FELICI S., *L'Abbazia di Farneta in Val di Chiana*, Arezzo 1972.
- FRACCHIA H., GUALTIERI M. et Alii 2005, *La villa romana di Ossaia*, in AA.VV. 2005, pp. 384-432.
- FRANCOVICH R., FELICI C., GABBRIELLI F., *La Toscana*, in BROGIOLO G. P. (a cura di), *Chiese e insediamenti nelle campagne tra V e VI secolo*, 9° seminario sul tardo antico e l'alto Medioevo (Garlate, 26-28 settembre 2002), Mantova 2003, pp. 267-288.
- La Cortona dei Principes*, Catalogo della mostra, Cortona 1992.
- MANCINI G., *Cortona nel Medioevo*, Firenze 1897.
- MARONI A., *Prime comunità cristiane e strade romane nei territori di Arezzo - Siena - Chiusi*, Siena 1973.
- MELUCCO VACCARO A., *Materiali della Tuscia Longobarda*, Firenze 1971.
- NEPPI MODONA A., *Cortona etrusca e romana nella storia e nell'arte*, Firenze 1977 (II ed.).
- ROMIZZI L., *La villa romana in Italia nella Tarda Antichità: un'analisi strutturale*, «Ostraka» XII,1, 2002, pp. 43-87.
- TABACCO G., *Arezzo, Siena, Chiusi nell'Alto Medioevo*, Atti del 5° Congresso di Studi sull'Alto Medioevo (Lucca 3-7 ottobre 1971), Spoleto 1973, pp. 163-189.
- TAFI A., *La Chiesa aretina dalle origini al 1032*, Arezzo 1972.
- TAFI A., *Fu Cortona sede vescovile paleocristiana? (Nuovo esame di una vessata questione)*, «Annuario dell'Accademia Etrusca di Cortona» XVIII n.s. XI, 1979, pp. 489-521.
- TAFI A., *Una madre vegliarda: la pieve di S. Cristina a Baciulla poi di S. Giovanni Evangelista a Terontola*, «Annuario dell'Accademia Etrusca di Cortona» XXI n.s. XIV, 1984, pp. 65-104.
- Val d'Esse di Cortona* 1988, Cortona.

### Lucia Romizzi

*Laureata in Lettere Classiche, Dottore di Ricerca in Archeologia all'Università di Perugia, ha all'attivo due monografie (Ville d'otium dell'Italia antica, 2001; Programmi decorativi di III e IV stile a Pompei, 2005) e numerosi articoli scientifici per riviste italiane e straniere. È titolare della cattedra di Lettere presso l'Istituto "Giovanni da Castiglione" dal 2005.*

## Un giorno a Monteperti

DANIELE IACOMONI

**M**onteperti (o Montaperti, Monte Aperto, Mont'Aperti), ora frazione del comune di Castelnuovo Berardenga, è un luogo evocativo di un'importante memoria storica. Il suo ameno paesaggio, contornato dalle crete, da cipressi secolari e colli rigogliosi, conserva un sinistro senso di inquietudine legato al ricordo di una sanguinosa battaglia.

Nel Medioevo era un Castello, ora scomparso, situato a 8-9 km a sud-est di Siena, nella Val d'Arbia, sull'altura che oggi ha nome "Montapertaccio" (o, secondo altri, sulla riva destra del Malena, affluente dell'Arbia), nei pressi del quale ebbe luogo il combattimento del 4 settembre 1260 tra i Fiorentini e i ghibellini Senesi, sostenuti dai fuoriusciti ghibellini sbanditi dalla stessa Firenze e dai cavalieri tedeschi inviati da sud da Manfredi di Svevia.

**L**a battaglia si svolse tra la confluenza dell'Arbia col Malena, la torre di Monselvola e il castello di Montaperti. Si trovarono di fronte i fuoriusciti fiorentini ghibellini, con a capo Farinata degli Uberti e Guido Novello, i Senesi, guidati da Provenzano Salvani (pare che fossero circa ottomila) e la cavalleria tedesca comandata da Giordano di Anglano vicario di Manfredi in Toscana, con l'aiuto dei ghibellini di Grosseto e di Poggibonsi, ma anche di Terni, di Asciano e di Santaflora, di Arezzo, con il vescovo Guglielmino degli Ubertini da una parte; e Fiorentini, Lucchesi, Perugini e Orvietani dall'altra, con truppe ausiliarie provenienti anche da Prato, San Gimignano, San Miniato, Volterra e Colle Val d'Elsa. I soldati della cosiddetta Lega Guelfa erano indiscutibilmente in maggior numero dei ghibellini che sostenevano Siena, i più recenti tentativi di ricostruire i numeri di quella giornata parlano addirittura del doppio, quarantamila contro ventimila.

Il combattimento si risolse presto in una disfatta per i guelfi e soprattutto per Firenze a causa del tradimento di Bocca degli Abati, che spinse alla fuga i cavalieri, guidati poco onorevolmente da Guido Guerra, e costrinse i fanti a un'accanita quanto disperata resistenza. Si dice che Bocca degli Abati avesse tagliato, durante la battaglia, la mano al portainsegna della cavalleria guelfa fiorentina, Jacopo Nacca de' Pazzi, determinando panico e fuga tra i suoi, principio di quella sanguinosa sconfitta. L'accusa, infamante, di tradimento della patria, che Dante certifica nel Canto XXXII dell'*Inferno*, comunque non fu mai provata. Quando nel 1266 i Guelfi tornarono a Firenze, si limitarono a condannare Bocca all'esilio; se vi fosse stata la prova della sua infedeltà, presumibilmente la sanzione sarebbe stata ben più dura. Ad ogni modo la contesa di Monteperti si risolse in un massacro (per il numero dei morti fiorentini nelle cronache contemporanee si oscilla tra i 2.500 e i 10.000); l'umiliazione dei Fiorentini (perpetuata nella simbologia del Palio di Siena, il cui corteggio storico è aperto dal carro fiorentino con la martinella, preda senese a Monteperti), la strage, le vendette e gli esili che ne seguirono ebbero enorme

risonanza.

Questa fama è dovuta in larga misura ai due famosissimi passi della *Commedia* dantesca in cui viene rievocata quella truce giornata di violenta passione politica e militare. L'episodio è presente all'animo e alla fantasia di Dante con intensità drammatica: in gran parte sulla scia di Monteaperti, tra l'altro, sono da spiegare l'ostilità e il risentimento tutti municipali, quasi di campanile, di Dante contro i Senesi, considerati «gente vana» addirittura in misura maggiore della gente «francesca» (*Inferno*, XIII, 115 ss., XXIX, 109 ss., *Purgatorio*, XIII, 151 ss.). D'altra parte, come giustamente nota il Sestan, Monteaperti è un fatto d'armi «salito a universale rinomanza (come, del resto, Campaldino) più che per la sua portata storica in sé, per essere stato ricordato da Dante a proposito di una delle figure più drammaticamente potenti della sua *Commedia*». La vivida immagine della risposta di Dante a Farinata, che arde nel cerchio degli eretici in un'arca aperta:

... lo strazio e 'l grande scempio  
che fece l'Arbia colorata in rosso (*Inferno*, X, 85-86)

è tutta dantesca, costituisce un verso proverbiale da mandare a memoria di generazione in generazione, anche se riprende le parole della cronaca di un Senese che partecipò alla battaglia: «tutte le strade e i pozzi e ogni rigo d'acqua pareva uno grosso fiume di sangue» (*La battaglia di Monte Aperto*, edizione Ceruti, p. 58). L'immagine è poeticamente felicissima, benché impressionante. Verosimilmente, l'acqua che cambiò colore con il sangue dell'immane strage e scempio dell'esercito di Firenze fu quella del torrente Malena, che poi, entrandovi poco dopo ad ovest, colorò di rosso l'Arbia, come dice Dante. L'ultima, disperata resistenza dei fiorentini fu sostenuta infatti presso il castello di Monteaperti, di cui oggi rimangono scarsissimi resti presso il cippo piramidale che ricorda la battaglia, e al quale non è molto agevole l'accesso.

In *Inferno*, XXXII, 76-111, poi, dove Monteaperti è nominata al v. 81, il solo sospetto di Dante di essersi imbattuto - «se voler fu o destino o fortuna, non so» (vv. 76-77) - nel traditore di Monteaperti, poi identificato in Bocca degli Abati, porta il poeta a gesti di dura violenza, in uno degli episodi più singolarmente aspri del suo viaggio:

...Se tu non vieni a crescer la vendetta  
di Monteaperti, perché mi moleste? (*Inferno*, XXXII, 80-81)

dice Bocca degli Abati, imprigionato nel ghiaccio dell'Antenora fino alla testa, al divino poeta, che senza sapere chi egli fosse, è incidentalmente inciampato sulla sua testa. I guelfi di Firenze si prenderanno la rivincita nove anni dopo a Colle Val d'Elsa, in un altro durissimo scontro in cui trovò la morte anche Provenzano Salvani, il vincitore di Monteaperti. Immortalato anche lui, peraltro, da Dante nel bellissimo passo finale dell'XI del *Purgatorio*, in cui Oderisi da Gubbio, presentandolo a Dante mentre schiacciato da un masso enorme espia le pena della superbia, ne esalta uno straordinario gesto di umiltà, l'aver chiesto l'elemosina ai suoi concittadini nel Campo di Siena, di cui era «sire», al generoso scopo di «trar l'amico suo di pena», cioè per pagare la cauzione e liberarlo dalle prigioni angioine. Provenzano pagò crudelmente l'onta di Monteaperti, quando il

gonfalone fiorentino fu legato alla coda di un asino e strusciato per terra: a Colle, i fiorentini che ben ricordavano quella umiliazione decapitarono il suo cadavere ed innalzarono un'asta con la testa di Provenzano Salvani infilata sulla punta come macabro trofeo.

**M**a torniamo a Monteperti. A distanza di più di settecentocinquanta anni, l'onda lunga di quella violentissima giornata riverbera ancora sinistri bagliori di strage su questo luogo. Se ne accorse anche il giovane Foscolo, che sotto le mentite spoglie di Jacopo Ortis, all'inizio dell'Ottocento così descrive l'orrido di Monteperti:

*Sono salito a Monteperto dove è infame ancor la memoria della sconfitta de' Guelfi. Albeggiava appena un crepuscolo di giorno, e in quel mesto silenzio, e in quella oscurità fredda... mi pareva che salissero e scendessero dalle vie più dirupate della montagna le ombre di tutti que' Toscani che si erano uccisi; con le spade e le vesti insanguinate; guatarsi biechi, e fremere tempestosamente, e azzuffarsi e lacerarsi le antiche ferite.*

Io vi sono più modestamente arrivato in un crepuscolo di sera, al tramonto di un giorno con poco sole, che tuttavia mi ha offerto un comunque bellissimo spettacolo di luce e di colori densi, tra cui il bellissimo ambrato della piramide su cui si riverberava questa singolarissima luminosità sfumata, residua di un pomeriggio opaco. Era il 12 aprile scorso.

**D**a alcuni anni, per ricordare la storica Battaglia il Comitato "Monteperti Passato e Presente" organizza nella notte del 4 settembre la Fiaccolata al Cippo di Monteperti. La Fiaccolata parte dalla vicina località di Acqua Borra e costeggia il torrente Malena, affluente dell'Arbia, percorrendo il campo della Battaglia fino a raggiungere la Piramide commemorativa che sorge, adornata da secolari cipressi, alla sommità del colle già da epoca romantica, in luogo dell'antico castello dell'XI secolo di proprietà della famiglia feudale dei Berardenghi.

### Bibliografia

SESTAN M., *Siena avanti Montaperti*, in "Bull. Senese St. Patria" LXVIII (1961) 28-74.

*Il Libro di Montaperti* (an. MCCLX), a cura di C. Paoli, in "Documenti di storia italiana", IX, Firenze 1889.

*La battaglia di Monte Aperto*, edizione A. Ceruti, in "Propugnatore" VI (1873) 27-62.

APOLLONIO M., *Dante. Storia della "Commedia"*, Milano 1951.

*L'Ottimo commento della Divina Commedia* - Testo inedito d'un contemporaneo di Dante. Pisa, presso Niccolò Capurro, MDCCCXXVII (Ristampa anastatica pubblicata da Arnaldo Forni Editore, Bologna, 1995).

*Commento di Francesco Buti sopra la Divina Comedia di Dante Alighieri* pubblicato per

cura di Crescentino Giannini, Fratelli Nistri, Pisa, 1858.

Commento della *Commedia*, a cura di Siro A. Chimenz, U.T.E.T., Torino, 1962.

Commento della *Commedia*, a cura di Natalino Sapegno, La Nuova Italia, Firenze, 1968.

Commento della *Commedia*, a cura di Raffaele Donnarumma e Cristina Savettieri, Palumbo, Palermo, 2000.

Commento della *Commedia*, a cura di Vittorio Sermoni, Giunti, Firenze, 2012.

Commento della *Commedia*, a cura di Daniele Mattalia, Rizzoli, Milano, 1960.

Commento della *Commedia*, a cura di Gianfranco Bondioni, Principato, Torino, 1998.

Commento della *Commedia*, a cura di Maria Adele Garavaglia, Mursia, Milano, 2002.

*Enciclopedia Dantesca*, 16 voll., Biblioteca Treccani, Roma, 2005.

### **Daniele Iacomoni**

*Laureato in Lettere all'Università di Siena, è titolare della cattedra di lettere presso il Liceo scientifico "Giovanni da Castiglione" dal 1992.*

## ***POETRY... not only with capital letter!***

**DANIELA CALZONI**

**W**riting and painting have always been my passions. When I was a child I enjoyed pouring colours on paper, mixing them, making new ones as well as jotting words down on paper, making rhymes, writing sentences, recollecting thoughts. Gradually, paper was substituted by canvas and words were structured into a proper layout: a letter, a story or a poem.

I enjoyed it because writing and painting provided a way to be more creative, to invent anew, to recreate, to escape and to see things from different perspectives and angles. However, I am perfectly aware I am not an artist, a talent, I do not have exceptional skills.

As years passed I have felt more inclined to writing rather than painting even if my interest for art has never diminished.

The first time I felt I was ready to write a poem was when my daughter was born. Only on that occasion I perceived the desire or the need to write words into a poem, perhaps consciously.

As one can think, to me poetry is not a way to express oneself. On the contrary, as T. S. Eliot wrote in *The Sacred Wood* ( 1921 ) : «Poetry is not the expression of personality, but an escape from personality. It's not the expression of emotions, but an escape from emotions».

I believe what I write is not meant to express who I am or feel but it represents a means to escape, to run away from the *here- now* and to create a sort of intimate experience where one can play with words and sounds, meant to arouse emotions and feeling as well as to tell experiences.

Life is made of experiences, it is the individual journey and at some stage I stopped and reflected on mine - «parte del viaggio, a metà tra il pudore di quanto hai già percorso e l'incoscienza del cammino che farai».

I felt myself in-between the desire to frame those paths I had already walked, consumed and the willingness to go further, not necessarily as wisely as one might expect from maturity.

**T**he predominance of writing over painting was clear at that stage even if, as Plutarch wrote centuries ago: «Painting is silent Poetry, and Poetry is Painting that speaks».

In fact, writing and visual art are always connected. When I write I *see* what I am going to make as when we first look at a painting and the attention is taken by the intensity of the colours. The browns and yellows of the earth, the dark blues, greys and black of the water, the reds and the oranges of the fire and all the blues of the air. The stability and the solidness of the earth is fused into the breath of the air, the intensity and the vigorous passion of the fire is balanced by the purity and the fertility of the water. All the four

elements are expressed in the harmonious equilibrium and they vibrate in a sort of musicality at the same time, as if one perceived the journey, the journey of self-discovery, beyond physicality towards something uncontrollable, unmeasurable and undefinable. Whether a linear path or a vortex, the experiences and the events one lives, the emotions and the passions one feels, the obstacles and the difficulties one meets, will lead to a different dimension, even if still blurred and hazy, beyond any limitation, any physical boundary. A new dimension, temporary or longlasting but definitely valuable.

Each natural element, pure beauty in itself, provides the human eye with the joy and the magnificence of life. They all offer every possible combination to shape beauty or plainness, to create sound or noise, to produce spectacular sceneries or bring about disasters. In a few words, they hold life and death.

In one of those days of my journey, I found out a sort of balance, where the elements were at peace and I could enjoy the harmonious pace of the day. And I guess this is what poetry means to me.

“Poppies” and “Turner” are two examples of the escape from the *here-now* into the vibration offered by the strength of the elements in nature and in art.

### Poppies



*I know the beauty of the wheat spikes  
blessed by the sun rays, on a quiet  
summer day  
and the sweetness of the peach blossoms,  
velvet touch of lost caresses as the  
poppies  
gently danced, resolute and hopeful in  
the mild wind.  
I know the speed of tortured thoughts  
pushed back by the tormented hearts,  
on a stormy autumn day  
and the cuddle of juicy pomegranate,*

*impulsive sound of unsaid words, as its seeds  
struggle to know their real place, in vain.  
I know the days I have walked,  
the hands I have touched, the smells I have breathed  
frantically I look around,  
I see the poppies, still there.*

## Turner



*Smoothly you walk into the red room  
a visible darkness welcomes your  
first step  
slowly you look around  
darkness into lightness.  
Impatient you get closer  
the waves push you into the stormy  
waters  
the thunder wakes you up  
and a flash enlightens your eyes.  
Naked you are, dashed against the  
rock  
deeply you breathe, sunk into oblivium.*

## Daniela Calzoni

*Docente della cattedra di inglese presso il Liceo Linguistico dell'Istituto "Giovanni da Castiglione" dal 2000, cura gli scambi culturali con la Gorey Community School in Irlanda e i progetti europei da oltre dieci anni.*

*MA of Arts presso l'Università di Norwich, formatrice, al momento impegnata nella ricerca e formazione CLIL, ha pubblicato testi didattici per Oxford University Press, ELI, Helbling e Loescher. Nell'ottobre 2013 è uscita la sua prima raccolta di poesie in italiano e inglese Risvegli, Collana Iride, Edizioni Rubbettino.*

## Da “Aldina”. Ovvero... i tortelli degli Dei

GISELLA BENIGNI

Modena, domenica 15 settembre 2013. Ora di pranzo.

L’oste tira fuori tutta la sua voce. Da “Aldina” funziona così. Del resto, siamo nella terra di Pavarotti, dunque... perché stupirsi?

È infatti con voce di tenore che l’oste tuona, in mezzo alla sala, mentre gli avventori continuano imperterriti ad addentare cotechini e agnolotti o a succhiare il brodo dei celebri tortellini fatti in casa dall’Aldina.

«Nicola! Nicola! Dov’è Nicola? - grida l’oste - C’è Nicola?»

Immediatamente la cameriera si precipita con un guizzo sul pianerottolo adiacente la porta d’ingresso del locale, dove la folla, in attesa di un posto a tavola, è in spasmodica ed affamata attesa. Sì, certo! Un pianerottolo.

Perché “Aldina”, la celebre trattoria popolare di Modena, si trova al primo piano di un antico e un po’ decadente edificio del centro, nella stessa strada che, qualche metro prima, si apre nella Piazza XX Settembre, una delle sedi delle conferenze del Festival di filosofia. Dall’ “Aldina” si mangia bene e per giunta, costa pure poco... Per forza c’è sempre, tutti gli anni, una coda immensa!

«Nicola! C’è Nicola...Nicola single»? grida ancora l’oste sollevandosi dalla sua postazione di comando, dove pare un vero Demiurgo...

«Io! Sono io Nicola! Eccomi!»

«Ah.. bene, Nicola vieni, sei a quel tavolo con... sì, Gisella!»

Funziona proprio in questo modo inconsueto, da “Aldina”. Si creano strani abbinamenti, ma del resto lo obbliga lo spazio che è molto risicato: i tavoli sono pochi e la richiesta è altissima così l’oste, padrone della locanda e Demiurgo degli appetiti dei tanti avventori, è solito abbinare puramente a casaccio i suoi clienti allo stesso piccolo tavolo, per risparmiare spazio, ridurre le liste d’attesa e, naturalmente, incassare di più. E per sfidare il destino, in realtà, con nuovi, strani ed improbabili intrecci.

Dunque, mi giro appena sulla destra e scorgo avanzare dal pianerottolo... Nicola, un «quarantino» sorridente e dall’aria simpatica. Immediatamente mi vien da pensare: «Cavoli, sono salva»!

Pochi minuti prima, infatti, della faticida chiamata che mi aveva concesso l’ambito posto a tavola, mentre aspettavo schiacciata tra la porta del bagno e il frigo delle bevande, si era avvicinato un tipo strano, alto, robusto, lento, con la faccia cadente e lo sguardo molto triste: un’aria da depresso cronico. «Sarà sotto valium, di sicuro!» mi vien da pensare.

«Per il momento siamo pieni - aveva fatto l’oste rivolto al signore - ma tra un po’ si libera un tavolo, vede? Laggiù all’angolo... Ora, se lei è solo e Nicola, che aveva prenotato poco fa, non si presenta, allora la posso abbinare con la signorina» e mi indica, «sennò.. no, si va alle tre... guardi qui quante richieste! Dunque... aspetti con pazienza un attimo qui, che mando la cameriera sul pianerottolo a vedere se c’è questo signor Nicola»!

Ingurgito saliva, in quel momento. Tremo solo all’idea di passare la serata con quel tizio

devastato, dalla faccia a «cascata». Per reazione mi schiaccio al frigo. sento il freddo che scende dalla schiena fin quasi alle ginocchia.

No, non è possibile! Che sfortuna, penso.

**L**Il Festival scorre senza sosta e l'unico momento di pausa è il pranzo: come diceva il grande Hume: «Sii pure filosofo, ma resta pur sempre un uomo!»! E a Modena i filosofi presenti sembrano condividere tutti questa saggia idea. Quindi la pausa pranzo è di rigore. E io sono stanca dei soliti «cestini filosofici»: non c'è dentro quasi nulla e francamente non sono neppure un granché. Dunque, eccomi di nuovo dall' "Aldina"! E poi... suvvia, come si può disertare la buona tavola, nella terra del lambrusco e del tortellino? Mi riprendo un po', mi faccio coraggio, ma resto basita. Che scarogna!

Allora, per attutire il colpo, mi metto a pensare. Mentre l'oste chiama altri avventori destinati ad altri tavoli, mi vedo davanti il tizio con le occhiaie e lo sguardo cadente. Spero che non aspetti, che se ne vada via spazientito, che scelga un altro posto. Ce ne sono di posti buoni per mangiare a Modena, perché proprio qui! Ma non c'è speranza. Non se ne va. Torno ai miei pensieri. Anzi no, non penso e basta, ma invoco.

Invoco con tutte le forze, interiormente in ginocchio, e prego umilmente senza voce, tutti gli dei dell'Olimpo. «Oh.. grandi numi... fate che questo tal Nicola esista per davvero... anche mio fratello, per giunta, si chiama così... quindi, c'è qualche possibilità che Nicola ci sia e se c'è deve per forza essere anche solo leggermente meglio di questo tizio-cascata... Non voglio passare quest'oretta di benessere, con quella faccia davanti!»

Poi il mio «tu devi» kantiano si ripresenta e mi porge il conto. Immediatamente mi pento di questo retro-pensiero sfuggito – intempestivo, certo, ma sincero - al controllo coscienzioso dell'io. Allora rettifico, mi correggo, ristabilisco un primato sull'Es. Governo la mente e metto in campo un altro pensiero, decisamente più rispondente all'Immanuel che c'è in me: «Oh... no, ma poveretto... non è per lui... ma è che... beh, più che altro.. mi intimidisce.. È che non saprei cosa dirgli... e non credo che anche lui parlerà volentieri con me... Beh, però... potrei far finta di non vederlo... mmmh... sì, ma come faccio? Il tavolo è così piccolo! È praticamente impossibile... però ci potrei provare, sarebbe giusto... In fondo, mi basterà trovare un punto di fuga per gli occhi!»

Ma non c'è via di scampo: il mio epicureismo congenito, crolla sotto i colpi dell'imbarazzo. Allora mi rivolgo di nuovo, questuante, al divino: «Vi prego, grandi numi... aiutatemi... datemi un segno della vostra infinita potenza! Trovate Nicola... trovatelo, per favore!»!

Infine, ripeto di nuovo a me stessa, consapevole come Socrate davanti alla cicuta, con voce forte e chiara: «Anche mio fratello si chiama così... non può essere un puro caso... deve esserci questo Nicola! Per favore, trovatelo per me».

**L**o so, lo so! È un pensiero abissale, il mio, una strana richiesta e un'illogica congiunzione, per giunta: che c'entra mio fratello con il Nicola che è in lista d'attesa con me?

Davvero, il pensiero razionale è ben poca cosa quando si tratta di cibo! Ma anche Schopenhauer, non diceva forse che tutto è valido, tutto è utile al solo scopo di perpetuare

la specie? Questo solo conta... sopravvivere, ergo mangiare! Ma come potrei mangiare con quel tipo davanti... ok, poveretto, sono cattiva.. sì, sì! Ma anche Sossio Giametta, l'esperto relatore di Schopenhauer che ha parlato stamani, mi giustificherebbe!

Dunque insisto: «È in nome della specie e della sua conservazione che Ve lo chiedo, o grandi numi! Trovate Nicola»!!!

Il pensiero calcolante si ribella. La ragione strumentale si scuote e ha un moto di stizza. Ma d'altra parte, continuo a pensare fuori da ogni regola, cosa ci rimetto ad invocare le forze cavernose degli Inferi? E non viene forse tutto dai greci? Non è lì l'umano, lì il divino? che poi il divino, si sa, è il riflesso della follia che alberga in natura e dunque anche nell'umano... Galimberti non ha appena detto questo, poco fa? E allora...

«Allora... per favore, gentili divinità dell'Olimpo, con la vostra infinita potenza che sa, da sempre e da prima, la follia del cosmo, che conosce l'orrido, che sguazza nel devastante caos della vita... voi, che siete il nicciano «dionisiaco» che pulsa e scuote e percuote, che fa notte dov'è giorno, voi... ma sì, fate in modo di trovare Nicola, per piacere, e portatemelo qui! Non pretendo chissà che... solo vorrei evitare l'imbarazzo con l'uomo-cascata, eh! Via, che la vostra follia si scateni, dunque, e dia una svolta a questa lunga faticosa attesa».

Così andavo pensando, filosoficamente cinica, pochi minuti prima del grande evento.

**E** ora, eccolo. Ma sì, è proprio lui che si materializza alla mia destra.

Il mitico Nicola avanza sicuro tra la folla. Si fa largo con fare sinuoso, garbato e persino sorridente. Gli Dei oggi mi hanno ascoltato. La voce della follia è arrivata fin lì, fin nell'Olimpo!

Lo vedo bene, ora: Nicola è palesemente simpatico. Lo individuo subito nel profondo, a prima vista. E, soprattutto, non va di certo... a Valium!

Sono felice. Immensamente felice. Il pranzo è salvo. Mi siederò, ordinerò, addenterò. Insomma, anche la specie umana è salva, con buona pace dell'Arthur!

Dunque: io e Nicola facciamo insieme il breve tragitto che ci divide dal tavolo. Gli sorrido, un po' imbarazzata, un po' sollevata. Lui mi tende la mano e si presenta:

«Gisella? Piacere... sono Roberto»!

«Piacere... Come? Roberto? – resto un attimo interdetta e rimetto subito in moto il mio Logos cartesiano che però, avendolo poco prima tradito bassamente, ha deciso proprio di abbandonarmi - Aaaaah, sì, sì... dunque: Roberto-Nicola, vero? Due nomi, giusto?»

«No, uno solo! Sono Roberto e basta»!

«Ma come? Tu non sei... Nicola»?! dico, ormai del tutto instupidita. Di Cartesio, nessuna traccia, ormai!

Siamo già seduti l'uno davanti all'altro. Intuisco a poco a poco che gli Dei devono avermi ascoltato, certo, ma - come sempre - l'hanno fatto a modo loro. E ci hanno messo lo zampino, come nell'Iliade o nell'Odissea, quando intervenivano a dar noia a quel poveraccio tormentato di Ulisse... Meschino!

E ora? Ecco cosa hanno fatto con me, stavolta, quegli Dei assatanati di follia: hanno mescolato le carte e ricomposto le cose come gli pare. Si divertono così, questi numi del

cielo, mischiando le carte folli che, senza che ce ne rendiamo conto, agiscono sempre dall'esterno, le nostre povere fragili vite.

In fondo, penso, mentre mi guardo intorno, questi Dei sono davvero dei bambini in fasce, o forse, perché no? Forse sono proprio dei pazzi scatenati. Raccolgono di notte i nostri incubi, le nostre paure, non una, ma tutte le paure dell'umanità e anche il mistero dell'imponderabile che è la vita. E la follia dell'amore. In fondo, il festival non parla di questo??? Eros, agape e filia: i mille volti dell'amore...

Galimberti ha ragione da vendere.

Ed eccolo lì, il mio Logos miserrimo! Ecco il benedetto, forte, sicuro di sé... Cogito cartesiano! Eccolo: guarda che fine ha fatto e per un nonnulla. Ecco che... inspiegabilmente vacilla. Incespica, traballa. In effetti non ci capisco più nulla: Roberto o Nicola?

Ma per fortuna mia, la sensazione di straniamento dura appena qualche attimo. E tutto si chiarisce al meglio. Come solo può succedere al Festival di filosofia di Modena. Con un sorriso, anzi... con una mezza risata comune.

Nicola, anzi no, Roberto è affabile e degno della mia chiacchiera. E soprattutto non vede l'ora di svelarmi l'arcano.

«Gisella, in effetti... ti devo una spiegazione», mi dice guardandomi fisso negli occhi.

Continua, un po' sorridendo e un po' tentennando. È in leggera difficoltà, lo avverto, ma continua, ben deciso a buttare fuori tutto: «Vedi, io non sono Nicola... in realtà sono arrivato solo cinque minuti fa... ero l'ultimo di tutti... anzi, ti dico... stavo proprio per andarmene quando ho visto quella fila... Poi, all'improvviso, è uscita quella cameriera che ha urlato: «Nicola, Nicolaaaa! Dov'è Nicola! Nicola single! C'è un single? Nicola single!»! Allora ho alzato una mano e ho detto che ero io... insomma mi sono imbrucato! Ma... credimi, non è mia abitudine imbrucarmi così... anzi, in effetti non l'ho mai fatto in vita mia... ma quella urlava: «Nicola.. Nicola single!»! E allora... ho detto a me stesso: oh, sai cosa? Io ci provo!»!

Sto per svenire. Non so se per la sorpresa o per il ridere che mi stava prendendo. Riesco però a ribattere: «Ma che spettacolo, Roberto, alias Nicola! Mi hai salvato!»!

«Perché? Come sarebbe?» fa lui di rimando, sorridendo più disteso, ma un po' perplesso...

«Perché se non venivi te, c'era pronto un tizio con la faccia come la cascata del Niagara, a farmi compagnia. Ora, non per altro, ma che gli potevo dire io, secondo te, ad una cascata? In effetti ho fatto gli scongiuri che arrivasse questo... «benedetto Nicola!»!

«Eh, in effetti... vista così non fa una piega! Poi, senti, Gisella: io sono di Torino ma di origine pugliese e Nicola da noi, ho pensato, è un nome tipico... S. Nicola di Bari... quindi ho pensato che era un segno del destino!»!

«E poi – aggiungo io inserendomi degnamente in questa discussione decisamente senza una benché minima logica - beh, anche mio fratello si chiama Nicola che poi è pure un nome del Nord Europa, perché in effetti mia madre Denise è belga».

«Ah, ok... quindi è giusto, vedi? Dovevo prendere il posto di questo Nicola... ma... ma se

viene questo Nicola, cosa faccio? Mi alzo e mi scuso e me ne vado? Certo, rischio di fare una figura davvero tremenda... anche l'oste lì, non so come ha fatto a non capire che non ero Nicola... o forse l'ha capito ma non l'ha detto... tanto per lui va bene chiunque».

«Mah... forse no, sai quanta gente vede quello lì? E poi questo Nicola era fuori... non può aver memorizzato che faccia avesse!»

«Ok, ok.. Ma se viene Nicola? Che faccio? Mi alzo e me ne vado o gli dico che non ho capito?»

«No – faccio io di riamando veloce - semplicemente gli dici che anche tu ti chiami Nicola! E se non ci crede fai spudoratamente il gesto di mostrargli il portafoglio e la carta d'identità... tanto, con un gesto così deciso, ci crede, sai? Basta che fai il convinto».

«Ah! Cavoli.. allora devo continuare a mentire? Non ci avevo pensato!»

«Direi di sì: altrimenti fai una figura da urlo! Senti... gli dici con gentilezza: mi scusi, sa, ma hanno chiamato Nicola... e io sono entrato... in effetti poi mi sono chiesto come facessero a sapere il mio nome, ma lì per lì... E poi, guarda, Roberto... lo invitiamo a sedersi lì: questo è un tavolo da tre! Così facciamo una bella conversazione tra due Nicola, di cui uno falso e uno vero, e una Gisella!»

«Giusto! Ma forse, ormai... mi sa che non arriva più, sai?»

«Forse no. Ma tu, cosa fai a Torino? Di che ti occupi? Come mai sei al Festival?»

«Ah... beh, in effetti è la prima volta... sai, io faccio l'informatico».

«Ah, e sei venuto per il Festival?»

«Sì, apposta per quello... e tra l'altro pensa che questa qui non è mica la prima cosa strana che mi succede, oggi! Anzi... quando sono arrivato stamani col treno a Modena, l'hotel mi aveva cancellato la prenotazione per cui io ero rimasto senza stanza... allora mi sono messo seduto su un gradino e con il mio computer mi sono messo a cercare una stanza... lì per lì non la trovavo.. stavo per disperarmi e mollare, poi l'ho trovata!»

«Ah, sì? E dove sei alloggiato?»

«Ma guarda... dopo quest'inizio sfigato, mi sa che qualcuno lassù ci ha messo una pezza... in effetti ho avuto una gran fortuna: ho trovato una stanza da questi che ne affittano una per arrotondare; è proprio qui vicino... e spendo pochissimo: 40 Euro a notte!»

«Accidenti, ma che colpo di c...! Io ne spendo ben 90!»

«Già... e poi è arrivata la faccenda del posto di Nicola... è proprio la mia giornata fortunata!»

«Anche la mia... mi hai salvato dalla «cascata»!

**C**on il falso Nicola e il vero Roberto, facciamo giusto le tre, masticando agnolotti e crostata ai frutti di boschi, parlando del Festival, dell'informatica e di fisioterapia, visto che Nicola, pardon... Roberto, è un informatico che, pur avendo una ditta sua, ha preso un diploma di fisioterapia, ha chiuso la ditta e ha vinto il concorso con la Asl di Torino dove riabilita malati di ictus, ma ora è in aspettativa perché si è messo a fare di nuovo l'informatico con un'idea eccezionale: un software per gestire le opere d'arte dei musei!

Poi la conversazione incespica sulla politica: Roberto è un difensore dei “5 stelle” e io,

nonostante qualche punto di contatto, fatico a dargli ragione pienamente.

Ci salva l'ora e la contingenza: le lezioni del Festival stanno per ricominciare e rischio di non trovare posto. Scappiamo dall' "Aldina" e torniamo in fretta in piazza. E naturalmente ci congediamo, ormai con piacere di entrambi. Gli Dei sì... hanno di nuovo tirato il filo.

**S**apete? Ho conosciuto, abbastanza bene, direi, cinque persone al Festival: una giovane donna separata impiegata di banca, una dottoressa che prende le ferie per seguire la tre giorni del Festival, Massimiliano, un simpatico «cittone» di Rimini impiegato postale, Elena, l'ultima sera, che fa l'avvocato tributario – esperta di diritto doganale - ed è venuta da Berlino, dove risiede ormai da più di un anno col fidanzato, apposta per seguire le lezioni di Modena. E infine, naturalmente, lo pseudo-Nicola, da Torino. Informatico e fisioterapista.

Tutte persone gentili e disponibili, ben disposte all'ascolto e parlare. Non solo di sé.

«Che ne pensi tu di Maffesoli?» faccio io a Elena che siede davanti a me, nello stesso posto di Roberto-Nicola, la sera di chiusura del Festival.

«Guarda... io fatto un corso di sociologia... così, per mio divertimento e ho fatto una tesi su Marcuse! Io lo adoro, Marcuse... se rinascesse e lo potessi vedere, ti giuro, che cadrei ai suoi piedi... comunque: per l'occasione ho letto anche "L'homo oeroticus" di Maffesoli! Mah... che vuoi che ti dica? Io non sono un'esperta, ma a me è sembrato un altro mondo... pagine su pagine e non dice quasi nulla, si limita a descrivere, a narrare, ma di critica zero, invece Marcuse...».

«Eh, beh... in effetti! – faccio io, confortata nella mia opinione - Poi anche con quello che ha detto sui social network, che mi sembra abbastanza trito, devo dire che Maffesoli non mi ha convinto molto. Però, sai cosa, Elena? Magari lo compro lo stesso il suo libro... così, per sapere».

**C**'è un vento strano a Modena, nei giorni del Festival. Come se le cose del mondo ricominciassero da capo, riavvolgendo il nastro che annoda la nostra vita di tutti i giorni.

Le lezioni, gli incontri fortuiti, tutto congiura a spiazzarti. Torni indietro nel tempo, a quand'eri piccolo, prima ancora che cominciassi ad andare a scuola. Quando ancora balbettavi e gli Dei davvero esistevano per te ed intersecavano continuamente la tua vita, con le favole e le storie, le figure dei libri e quelle della tua immaginazione.

Storie strane, con sviluppi sempre sorprendenti e che ti lasciavano senza respiro, in mezzo al nulla.

Ho conosciuto ben cinque persone, a Modena: ho parlato un bel po' con loro, e non c'erano né il lavoro né altri interessi concreti, di traverso, a deviare il nostro comune discorso.

Allora, ho visto finalmente le cose con gli occhi degli «altri». E sì, allora anche ho imparato. Ho saputo. Di cosa? Ma di Berlino, dove ancora, secondo Elena, si respira il contagio della grande storia.

Del coraggio di una donna sola, che – in nome della propria sofferenza e del diritto ad

uscirne - sfidò un'intera famiglia e un padre autoritario per venirne fuori serena, con un matrimonio in meno, certo, con una vita in più: la sua. Finalmente in pace con se stessa, curiosa della vita e del sapere.

Ho saputo ancora... di un informatico che però può fare anche altro o, se preferite, di un fisioterapista che curando i corpi non dimentica tuttavia la cura della mente, la sua.

E così imparando, ho appreso di noi, di tutti noi, che siamo qualcosa ma possiamo essere anche ben altro.

Che fortuna, vero? Sarà stato perché gli Dei ci hanno messo il loro eterno zampino dispettoso, ma sono stata davvero fortunata, quest'anno al Festival.

Perché in effetti, a pensarci bene, tra tutte le persone di cui ho incrociato i destini e i volti, in quei tre giorni di *full immersion* filosofici, sapete? Non c'era davvero nessun insegnante.

Nessuno come me!

In tutta confidenza, sottovoce, ma bisogna proprio che ve lo dica: credo proprio che gli Dei, lassù, nell'Olimpo, ci vogliano bene e che, nei loro giochi da bambini con gli esseri umani, scomponendo e ricomponendo continuamente le carte, abbiano davvero cura delle nostre anime e dei nostri cuori, rigirandoli e combinandoli come pezzi scomposti di un puzzle in continuo divenire.

O come tortellini impazziti.

Nel brodo fumoso dell' "Aldina"...

## **Gisella Benigni**

*Laureata in Lettere moderne all'Univesità degli Studi di Firenze, ha conseguito un master in storia contemporanea con tesi pubblicata (La condizione umana in Hannah Arendt: il silenzio del lager). Altre pubblicazioni: Memoria e Storia della Shoah. Insieme ad Auschwitz, ed. I.I.S "G. da Castiglione", tip. Croce, 2007; La congiura del silenzio. Rom e sinti in Italia tra passato e presente, ed. I.I.S "G. da Castiglione", tip. Croce 2008; "Zingari" o persone? (in collaborazione con la dott.ssa Sabrina Taha Amer) ed. I.I.S "G. da Castiglione", tip. Croce 2010. È docente di storia e filosofia presso l'Istituto "Giovanni da Castiglione" dal 1997.*

## La rosa (*Rosa L. spp*)

Simbologia, botanica

LEANDRO PELLEGRINI

### 1. Simbologia, storie e tradizione

La rosa nelle civiltà antiche



Le prime testimonianze storiche che conosciamo della rosa risalgono all'epoca dei Sumeri. Il re Sargon (2684-2630 a.C.) al ritorno da una battaglia portò da Ur “viti, fichi e alberi di rosa”. La testimonianza seguente è dell'età omerica (IX secolo a.C.), nell'Iliade lo scudo di Achille viene descritto come ornato di rose. Vi si narra inoltre che Afrodite si servì di unguenti mescolati con rose per imbalsamare il corpo di Ettore. Secondo Erodoto la rosa

fu introdotta in Grecia dal mitico re Mida di Frigia, che visse nell'Asia Minore intorno al 700 a. C., quando si trasferì in Macedonia. Lo storico descrive con una certa precisione anche le caratteristiche delle rose; le stesse sono confermate anche da Teofrasto (prima del 300 a.C.).

Per i Greci la rosa era l'attributo di Afrodite che emerse dalla schiuma del mare cavalcando graziosamente una conchiglia. Dalla schiuma spuntò anche un ceppo spinoso sul quale gli dei stillarono nettare facendo fiorire rose bianche. Questo mito fu ripreso da Botticelli nel quadro *Nascita di Venere*, in cui la dea sorge dalle acque accompagnata da una pioggia di rose. Esse celebrano non soltanto colei che è manifestazione della bellezza divina, ma anche la sacra unione fra il Cielo e la Terra, l'amore fecondo suscitato dalla dea.

Nelle civiltà orientali dagli scritti di Confucio sappiamo che ai suoi tempi (551-479 a.C.) l'imperatore cinese possedeva nella sua biblioteca seicento libri sulla coltura della rosa. In Cina nel V secolo a.C. era già noto anche l'olio di rosa, estratto dalle piante del giardino dell'imperatore a Pechino, il cui uso era permesso soltanto ai dignitari di corte. Nell'antica Roma vi sono molti autori che cantano la rosa. Virgilio nelle “*Georgiche*” fornisce descrizioni accurate delle rose, mentre Orazio nelle “*Odi*” narra come fosse usanza cingersi con rose quando in un banchetto si passava “a gustare i vini più prelibati e più rari”. In alcune occasioni importanti vi era inoltre l'usanza di cospargere la stanza con un letto di rose. Seneca racconta come fossero costruiti speciali ambienti dove, attraverso un trattamento con acqua calda, le rose venivano forzate a fiorire precocemente, mentre Plinio ne descrive le tecniche di propagazione.

## La rosa e il cristianesimo

I primi cristiani videro nella rosa il simbolo del paganesimo, del vizio e della lussuria. Tertulliano scrisse contro la rosa un intero volume e Clemente Alessandrino (202 d.C.) vietò nei suoi scritti teologici ai cristiani di ornarsi di rose. Ma i cristiani non seguirono i dettami dei loro teologi e continuarono a coltivare rose introducendo le rose nelle chiese e nel rito. Lentamente la Chiesa si rese conto che conveniva fagocitare le espressioni del paganesimo e trasformarle, piuttosto che rigettarle drasticamente.

Venne così introdotto il rosario e nelle litanie la madre di Dio viene chiamata “*Rosa mystica*” e in molti canti viene invocata come rosa senza spine. Le rose sono anche diventate il simbolo delle lingue di fuoco con cui lo Spirito Santo si manifestò agli apostoli, come narra Luca: “Apparvero loro lingue di fuoco che si dividevano e si posarono su ciascuno di loro; ed essi furono pieni di Spirito Santo e cominciarono a parlare in altre lingue ...”

Già prima che fosse consacrata da papa Leone IX la rosa aveva ripreso quota come pianta ornamentale, tanto che Carlo Magno impose la coltura dei rosai in alcuni castelli. Un ramoscello di rose d’oro, diventò nel Medioevo il simbolo del Cristo. Nella quarta domenica di Quaresima, in San Pietro si teneva una particolare benedizione che recitava “noi supplichiamo di voler benedire e santificare questa rosa ...”. Tale giorno, si riteneva corrispondesse al giorno dell’esodo degli Ebrei verso Gerusalemme, ed evocava il “viaggio” del popolo di Dio verso la Resurrezione e la salvezza.

Una rosa rossa simboleggiò invece il Sangue redentore. In varie raffigurazioni della Crocefissione le gocce di sangue del Cuore di Cristo toccando terra si tramutano in splendide rose. Si diffuse quindi un emblema costituito da un cuore (con all’interno una croce) iscritto in una rosa araldica. Anche Martin Lutero adottò questo emblema con rosa araldica come sigillo.

## La rosa nel simbolismo

Contemplando la rosa si evocano, a seconda della nostra condizione psichica e spirituale, diversi caratteri simbolici. La struttura concentrica ha evocato l’idea della ruota, simbolo del tempo che scorre, dell’eterno ciclo della vita. Non a caso l’oculo a raggera aperto nelle facciate delle chiese medioevali viene chiamato rosa o rosone. Il rosone è immagine di un moto circolare, di un movimento della vita perenne e indefinita. Il turbine di petali verso il centro del bocciolo è infatti un’immagine dell’Uno da cui traggono origine il cosmo e il tempo. La rosa è simbolo dell’Eterno che rimane sconosciuto alla condizione umana. Nella poesia “La rosa segreta” William Butler Yeats recita:

*Rosa inaccessibile, più segreta e inviolata,  
nell’ora mia suprema avvolgimi: dove  
chi ti cercò nel santo sepolcro o nel tino,  
dimora oltre l’inquieto tumulto  
dei sogni sconfitti: sprofondati tra palpebre pallide,  
grevi di sonno, uomini hanno dato nome alla bellezza.  
Quando saran soffiate per il cielo le stelle*

*come faville soffiate da forgia e moriranno?  
È davvero venuta la tua ora, soffia il tuo gran vento,  
rosa inaccessibile, la più segreta e inviolata?*

La rosa allude anche al segreto ermetico, ed è diventata nel tempo anche simbolo del segreto in senso profano. Rose a cinque petali venivano scolpite con tale significato allo stesso tempo nei confessionali e nelle decorazioni delle sale riservate agli affari di Stato. La rosa è emblema di “custode del segreto” poiché nasconde con i petali la sua parte più intima, pertanto quel che è detto sotto la rosa non si deve riferire. Johann Joachim Winkelmann citava all’inizio dell’Ottocento un epigramma latino che faceva la rosa emblema del segreto.

*Rosa, fiore di Venere, Eros ti donò ad Arpocrate,  
perché sia segreto ciò che la madre ordisce.  
Per questo l’oste la rosa sul tavolo appende  
perché quel che sotto di essa è detto l’ospite saggio taccia.*

A livello simbolico inferiore la rosa rossa è anche l’emblema poetico dell’intimità della donna. A questo simbolismo si ispirava il Poliziano in un sapiente gioco di allusioni sulla caducità della bellezza femminile.

### La rosa come Madonna

Nelle metamorfosi di Apuleio, il protagonista Lucio, trasformato in asino per aver ceduto ad una malsana magia, prega la dea di restituirgli sembianze umane. Avvertito in sogno da Iside, interviene alla processione in onore della dea e mangia le rose che un sacerdote porta in mano. Riacquista così forma umana e riconoscente si avvia al culto di Iside. La dea Iside simboleggiava la Madre Natura precristiana venerata non solo dagli Egizi, ma anche da Fenici, Greci e Romani.

I filosofi cristiani rielaborarono il concetto di Grande Madre Natura precristiana che andò assumendo a poco a poco i tratti della Madonna nella quale furono trasposti gli attributi delle dee dell’antichità. Nella rielaborazione cristiana però la Madre viene venerata non per se stessa, come avveniva nelle religioni precristiane, ma grazie al Figlio. “Come dalle pungenti spine nasce la morbida rosa, così dalla stirpe di Eva uscì Maria” recita San Bernardo. In onore della ormai consacrata Rosa-Maria si diffuse dal XII secolo il Rosario. Talvolta non è una singola rosa ma addirittura un roseto ad accompagnare l’immagine di Maria, come nella *Madonna del roseto* (1450 d.C.) di Stephan Lochner.

Nella *Divina Commedia* la Vergine Rosa regna su quella candida dell’Empireo, formata da beati disposti nella concentricità della spirale dei petali. Dante recita:

*In forma dunque di candida rosa  
mi si mostrava la milizia santa  
che nel suo sangue Cristo fece sposa*

Questa rosa di beati illuminati dal sole di Dio è l’immagine del paradiso; su essa domina, vicinissima al sole, Maria. La rosa era anche simbolo della fioritura spirituale dell’uomo, della sua comunione con Cristo e viene pertanto associata a molti santi.

## 2. Aspetti botanici e varietali

### Inquadramento sistematico

La rosa (*Rosa* L. spp) appartiene alla famiglia delle Rosacee, angiosperme dicotiledoni dialipetale dell'ordine delle *Rosales*. La divisione delle angiosperme comprende fanerogame (piante con organi riproduttivi palesi) che producono i semi all'interno del frutto originatosi dal fiore.

La classe delle dicotiledoni comprende piante diversificate per forma e dimensioni, caratterizzate dal seme con embrione fornito di due cotiledoni (foglioline metamorfosate con funzione di supporto per le sostanze di riserva).

L'ordine delle *Rosales* comprende piante di diverso *habitus* i cui fiori sono rappresentati con la seguente formula floreale

$$K5 - C4 - A5+5 - G5$$

La famiglia delle *Rosacee* include piante legnose ed erbacee, le cui foglie sparse con lembo intero sono dotate di stipole. I fiori sono pentameri, attinomorfi, ermafroditi; perianzio doppio, stami in numero doppio o quadruplo dei petali, ovuli con due tegumenti. Nel genere *Rosa* in particolare i fiori sono isolati o raccolti in corimbi, il ricettacolo, formato dalla concrenscenza di tre verticilli esterni ha forma di coppa. I sepali sono verdi, parzialmente laciniati ai bordi, corolla con cinque petali (o multipli) con caratteristica disposizione chiamata «corolla rosata». A maturità gli ovari si trasformano in piccoli frutti ovali carnosì e lisci, eduli, aciduli detti cinorrodonti. Si tratta di un arbusto spinoso con tralci più o meno lunghi che formano un groviglio. Foglie composte da 5-7 foglioline dentate, ovali, lucide. La spinosità è una caratteristica generale, rari sono i casi di piante inermi, tanto che gli aculei (diritti, arcuati, uncinati, ...) sono differenziati in alcune specie.

### Indicazioni varietali

Si tratta di una delle piante di cui si conoscono fra specie selvatiche, specie e varietà coltivate (*cultivar*) e ibridi selezionati il maggior numero di piante. Una esaustiva classificazione delle rose risulta estremamente complessa ed esula dalla presente trattazione. Si può semplicemente affermare che non vi sia una parte del giardino in cui la rosa non possa trovare un posto di primo piano. Vi sono rose per aiuole miste con altre piante o in purezza, rose tappezzanti (prostrate sarmentose), rose per siepi, rose in miniatura, rose rifiorenti, rose ad alberello, rose rampicanti, rose da fiore reciso...

Per ragioni di praticità si preferisce utilizzare lo schema adottato nella tecnica vivaistica che prevede le seguenti tipologie principali di rose.

*Rose antiche*: citiamo fra i gruppi più noti Alba, Damascena Bourbon, Centifolia, Chinnensis, Moschata, Muscosa, ...

*Rose moderne*: citiamo fra i gruppi più noti Rose floribunda, , Ibridi di Tea, Rose Inglesi, Rose Meilland, Rose miniatura, Rose polyantha, Rose tappezzanti...

*Rose rampicanti*: presenti in numerose varietà alcune a fiori normali altre grandiflora, rifiorenti, ...

*Rose rugose*: di cui si annoverano numerose varietà, hanno foglie grinzose, steli molto

spinosi e fiori semplici o doppi, riflorenti, ...

*Rose selvatiche*: si tratta di piante rustiche quali Rosa canina, Rosa gallica, Rosa sericea, ... sono spesso usate come portainnesti.

Si precisa che per ognuno dei gruppi citati vi possono essere centinaia di varietà. Ovviamente non abbiamo riportato le rose da collezionisti che sono talvolta delle vere rarità botaniche. Si riservano le tecniche di coltivazione e le tecniche di propagazione ad un eventuale contributo successivo.

### **Leandro Pellegrini**

*Laureato in scienze agrarie, ha conseguito il dottorato di ricerca in biotecnologie microbiche. Docente in ruolo ordinario di scienze naturali presso l'Istituto "Giovanni da Castiglione", coniuga l'attività di insegnamento con l'attività paesaggistica. Ha progettato come garden designer giardini pubblici e privati e ha curato come landscape architect il progetto architettonico di parchi ed aree verdi.*

# Funzioni algebriche particolari

## (al massimo di secondo grado in $x$ )

NEDO CHECCAGLINI

L'argomento che viene trattato è destinato in particolare agli studenti delle classi terminali del Liceo Scientifico, ma può essere utile anche agli studenti del Liceo Classico, del Liceo Linguistico e del Liceo delle Scienze Umane.

Viene affrontato lo studio di funzioni algebriche particolari (più esattamente funzioni algebriche razionali fratte al massimo di secondo grado in  $x$ ) senza l'uso di limiti e derivate, ma sfruttando solamente le conoscenze della geometria analitica e dell'algebra.

La parte iniziale della lezione necessita di alcuni richiami e definizioni; la speranza che ... almeno gli studenti e i colleghi interessati ci seguano. Grazie!

### 1. FUNZIONI

Si ricordino le seguenti definizioni:

**Def.** Dati due insiemi non vuoti  $A$  e  $B$ , si chiama *applicazione o funzione (univoca) di  $A$  in  $B$*  una qualsiasi legge che fa corrispondere ad ogni elemento  $x$  di  $A$ , uno e un solo elemento  $y$  di  $B$ .

Indicata con  $f$  l'applicazione (o funzione) di  $A$  in  $B$ , l'elemento  $y$  di  $B$ , che la funzione associa all'elemento  $x$  di  $A$ , si indica con  $y = f(x)$ ;  $x$  si dice *variabile indipendente* e  $y$  *variabile dipendente*.

**Def.** Dicesi **Dominio** (o insieme di definizione) della funzione  $f$  il sottoinsieme  $A'$  non vuoto di  $A$  costituito dagli elementi  $x \in A$  ai quali è associato un solo elemento  $y \in B$ ; l'insieme degli elementi di  $B$  corrispondenti agli  $x \in A'$  costituisce il **Codominio** della  $f$ .

**Def.** Dicesi *funzione numerica* una funzione  $f: R \rightarrow R$ , con  $R$  insieme dei numeri reali.

**Def.** Una funzione si dice **plurivoca** se i valori assunti dalla  $f$ , corrispondenti a valori della variabile indipendente, sono un numero finito, superiore ad uno.

- **Da questo momento in poi ci occuperemo di funzioni numeriche ed univoche.**

Le funzioni possono presentarsi in forma **esplicita** (quando la relativa espressione analitica è risolta rispetto alla variabile dipendente, cioè  $y = f(x)$ ) e in forma **implicita**, quando il secondo membro della relativa espressione analitica è uguale a zero, cioè  $F(x, y) = 0$ .

**Def.** Una funzione si dice **algebrica** se, ridotta a forma implicita, si presenta sotto forma di un polinomio. Si dice **grado** della funzione il grado del polinomio.

**Def.** Una funzione si dice **trascendente** se non è algebrica.

Le funzioni algebriche in forma esplicita (che è quella più usata) si classificano in: razionali intere, razionali fratte, irrazionali intere e irrazionali fratte.

**Def.** Una funzione si dice **pari** se,  $\forall x$  appartenente al dominio  $f(x) = f(-x)$ ; una funzione si dice **dispari** se  $f(x) = -f(-x)$ .

**Def.** Una funzione  $y = f(x)$  si dice di periodo  $T$  se,  $\forall x$  appartenente al dominio,

$$f(x) = f(x + T) .$$

Vediamo ora come si può tracciare il grafico approssimato di funzioni algebriche particolari (*funzioni algebriche razionali fratte, al massimo di secondo grado in  $x$* ).

### 1.1 Grafico approssimato di funzioni algebriche particolari

Per rappresentare in modo approssimato il grafico di funzioni particolari (*funzioni algebriche razionali fratte al massimo di secondo grado in  $x$* ) senza l'uso di limiti e derivate, è sufficiente determinare:

- il dominio della funzione;
- le eventuali simmetrie particolari della funzione (rispetto all'asse  $y$  o all'origine);
- le intersezioni della funzione con gli assi,
- il segno della funzione;
- gli asintoti della funzione (ed eventuali intersezioni della funzione con l'asintoto orizzontale od obliquo);
- i punti estremanti della funzione (massimi o minimi relativi);
- le coordinate di alcuni punti appartenenti alla curva.

Quanto sopra richiesto, viene determinato tenendo presenti le seguenti osservazioni e regole pratiche.

- **Dominio della funzione:**

Si considera tutto l'asse reale, ad eccezione dei valori che annullano il denominatore.

- **Eventuali simmetrie particolari:**

Si verifica se la funzione è pari o dispari (da non prendere in esame se il dominio è asimmetrico).

- **Intersezioni con gli assi:**

Si risolvono due sistemi: tra la funzione e l'asse  $x$  e tra la funzione e l'asse  $y$ .

- **Studio del segno:**

Si osserva quando la funzione è positiva o negativa, cioè giace al di sopra o al di sotto dell'asse  $x$ ; si risolve quindi la disequazione  $f(x) > 0$ .

- **Asintoti:**

Per la ricerca degli asintoti vale la seguente regola pratica (che avrà giustificazione con lo studio dei limiti):

- *asintoti verticali*: se il dominio della funzione non è tutto l'asse reale e  $x_1$  e/o  $x_2$  sono i valori che annullano **solo** il denominatore, le rette  $x = x_1$  e/o  $x = x_2$  sono asintoti verticali;
- *asintoto orizzontale*: si può avere solamente se il grado del numeratore è minore o uguale del grado del denominatore; e precisamente:
  - se il grado del numeratore è minore del grado del denominatore, l'asintoto orizzontale ha equazione  $y = 0$ , cioè è l'asse delle *ascisse*;
  - se il grado del numeratore è invece uguale a quello del denominatore, l'asintoto

orizzontale ha equazione  $y = \frac{a}{b}$ , dove  $a$  è il coefficiente del termine di grado massimo di  $f(x)$  e  $b$  il coefficiente del termine di grado massimo di  $g(x)$ ;

- *asintoto obliquo*; si può avere solamente se il grado del numeratore supera di una unità il grado del denominatore (nel nostro caso  $f$  deve essere di secondo grado e  $g$  di primo grado). Per calcolarlo scriviamo la funzione  $y = \frac{f(x)}{g(x)}$  sotto la forma  $y = Q(x) + \frac{R(x)}{g(x)}$ , con  $Q(x)$  quoziente della divisione  $\frac{f(x)}{g(x)}$  e  $R(x)$  resto; l'asintoto obliquo ha allora equazione  $y = Q(x)$ .

Non appare superfluo ricordare che se la funzione ha asintoto orizzontale non può avere asintoto obliquo e che è utile trovare anche le eventuali intersezioni della funzione data con tali asintoti.

• **Massimi e minimi relativi:**

Possiamo trovare gli eventuali punti estremanti della funzione senza però riconoscere subito se essi sono di massimo o di minimo; saranno gli altri elementi in nostro possesso (dominio, intersezioni, segno, asintoti ecc.) che ci permetteranno di capirlo.

I punti richiesti hanno tangente orizzontale e quindi per individuarli procediamo nel seguente modo:

- a) impostiamo il sistema tra la funzione  $y = f(x)$  e il fascio di rette orizzontali  $y = k$ ;
- b) otteniamo un'equazione di secondo grado in  $x$  (con la presenza del parametro  $k$ ) che, dopo aver raccolto i termini simili, andiamo ad ordinare (se l'equazione è di primo grado non ci saranno né massimi né minimi);
- c) poniamo la condizione di tangenza,  $\Delta = 0$ , in tale equazione;
- d) otteniamo una nuova equazione, questa volta in  $k$  (parametro) e al massimo di secondo grado, da cui ricaviamo gli eventuali valori (al più due) che rappresentano le ordinate dei punti estremanti;
- e) troviamo infine le rispettive ascisse  $x_1$  e  $x_2$  (degli eventuali valori  $k_1$  e  $k_2$  trovati) sostituendo  $k_1$  e  $k_2$  nella formula  $x = -\frac{b}{2a}$ , con  $a$  e  $b$  coefficienti dell'equazione di cui al punto b).

• **Coordinate di alcuni punti appartenenti alla curva:**

Per ottenere una rappresentazione grafica più precisa, diamo alcuni valori alla variabile indipendente  $x$  per ottenere i corrispondenti valori della variabile dipendente  $y$ .

**N.B.** *Lo studio e la rappresentazione grafica di un qualunque tipo di funzione, in modo rigoroso e completo, viene lasciato a coloro che sono in possesso di conoscenze più approfondite (in particolare limiti e derivate).*

Terminiamo con il seguente **esempio**:

- *Studiare in modo approssimato la funzione*  $y = \frac{x+2}{x^2+x+2}$ .

Si ha:

Dominio:

$D(f) = \{\forall x \in \mathbb{R}\}$  (infatti il denominatore non si annulla mai, è sempre positivo).

Eventuali simmetrie (rispetto all'asse  $y$  o all'origine):

$$f(-x) = \frac{-x+2}{x^2-x+2} \neq f(x) \Rightarrow \text{la funzione non è pari};$$

$$-f(-x) = \frac{x-2}{x^2-x+2} \neq f(x) \Rightarrow \text{la funzione non è dispari}.$$

Intersezioni con gli assi:

$$\begin{cases} y = \frac{x+2}{x^2+x+2} \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow A(-2;0) \text{ e } \begin{cases} y = \frac{x+2}{x^2+x+2} \\ x = 0 \end{cases} \Rightarrow B(0;1);$$

Studio del segno della funzione:

$$f(x) > 0 \Rightarrow \frac{x+2}{x^2+x+2} > 0 \Rightarrow x > -2 \text{ (il denominatore è sempre positivo)}.$$

Asintoti:

Per le considerazioni precedentemente fatte, non sono presenti asintoti verticali poiché il denominatore non si annulla mai; è presente l'asintoto orizzontale di equazione  $y = 0$  (il grado del numeratore è minore di quello del denominatore) e quindi non può esserci asintoto obliquo.

In questo caso particolare le intersezioni tra la funzione e l'asintoto orizzontale coincidono con le intersezioni della funzione con l'asse  $x$ .

Massimi e minimi relativi:

$$\begin{cases} y = \frac{x+2}{x^2+x+2} \\ y = k \end{cases} \Rightarrow x+2 = kx^2+kx+2k \Rightarrow kx^2-(1-k)x+2k-2=0 \quad (*);$$

per la condizione di tangenza indicata al punto **c**), cioè  $\Delta = 0$ , si ottiene:

$$(1-k)^2 - 4k(2k-2) = 0 \Rightarrow 1-2k+k^2-8k^2+8k = 0 \text{ e, raccogliendo i termini simili si ha:}$$

$$7k^2 - 6k - 1 = 0 \Rightarrow k = \frac{3 \pm \sqrt{9+7}}{7} \Rightarrow k_1 = -\frac{1}{7}, k_2 = \text{come indicato al punto d)}.$$

Per trovare infine le ascisse dei punti estremanti, dalla (\*), come indicato al punto e), si ha:

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{1-k}{2k} \text{ e sostituendo i valori di } k \text{ trovati otteniamo infine } x_1 = -4 \text{ e } x_2 = 0.$$

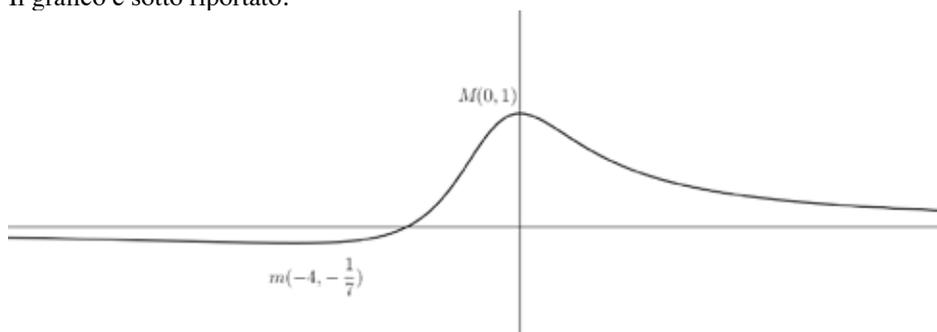
Possiamo quindi concludere, dagli altri elementi in nostro possesso, che la funzione presenta un punto di massimo relativo in  $M(0; 1)$  e di minimo relativo in  $m\left(-4; -\frac{1}{7}\right)$ .

*Coordinate di alcuni punti appartenenti alla curva:*

Troviamo infine alcuni punti che ci servono per una rappresentazione grafica più precisa.

$x$	-1	1	2	3
$f(x)$	1/2	3/4	1/2	5/14

Il grafico è sotto riportato.



### Nedo Checcaglini

Laureato in Matematica all'Università di Firenze, è titolare della cattedra di matematica e fisica presso il Liceo Scientifico "Giovanni da Castiglione" dal 1985. Autore di materiali didattici ([www.webalice.it/nedocheccaglini](http://www.webalice.it/nedocheccaglini)), ha pubblicato MatHelp!2012, edizioni Cedam.

# Equazioni di Maxwell, onde EM e velocità della luce

NICOLA SALVADORI

PRIMA PARTE

**1 – Introduzione**

Nello studio dei vari campi della fisica, come in quello delle altre scienze sperimentali, l'obiettivo degli scienziati è cercare di determinare il più piccolo e sintetico insieme di equazioni o leggi capace di descrivere le evidenze sperimentali nel modo più completo. Per esempio, in meccanica classica tale insieme è stato individuato nei *Principi della Dinamica* di Isaac Newton e nelle leggi della forza ad essi associate, quali la Legge di gravitazione universale; in termodinamica nei 3 principi della termodinamica, e così via. In questo saggio cercheremo di compiere la stessa operazione per l'elettromagnetismo, procedendo per gradi. In primo luogo esporremo un *possibile* insieme di tali equazioni. Poi, dopo un esame di tale insieme, concluderemo con argomenti di simmetria che tali equazioni *non* sono complete e che potrebbe esserci (ed in effetti c'è) un termine mancante in una di esse. Tale termine mancante si rivelerà essere non una correzione artificiosa, ma un completamento essenziale per la descrizione completa dell'elettromagnetismo. In particolare consentirà di dimostrare che la velocità della luce  $c$  nel vuoto è collegata a grandezze puramente elettriche e magnetiche dalla relazione  $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$  e condurrà al concetto di spettro elettromagnetico, che sta alla base della scoperta delle onde radio.

**2 – Le equazioni fondamentali dell'elettromagnetismo**

Cominciamo dunque con l'enunciare un possibile insieme di equazioni fondamentali per l'elettromagnetismo, fornendone una breve descrizione (Tabella 1).

N	NOME	EQUAZIONE
I	Teorema di Gauss per il campo elettrico	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q_{int}}{\epsilon_0}$
II	Teorema di Gauss per il campo magnetico	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$
III	Legge di induzione elettromagnetica di Faraday	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \frac{d\Phi_B}{dt}$
IV	Teorema di Ampère per il campo magnetico	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c$

I) Il Teorema di Gauss per il campo elettrico mette in relazione il flusso  $\Phi_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{S}$  di  $\vec{E}$  attraverso una superficie gaussiana (cioè chiusa)  $\Sigma$  con la somma algebrica delle cariche elettriche interne a  $\Sigma$ , cioè contenute nel volume limitato da  $\Sigma$ . La relazione è di proporzionalità diretta, secondo il fattore  $1/\epsilon_0$ , essendo  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$  la

costante dielettrica del vuoto. Ciò è coerente col fatto che, se  $q_{\text{int}} < 0$  allora  $\Phi_E < 0$ , cioè  $\vec{E}$  è entrante in  $\Sigma$ , e viceversa, se  $q_{\text{int}} > 0$  allora  $\Phi_E > 0$ , cioè  $\vec{E}$  è uscente da  $\Sigma$ . È importante sottolineare che  $\vec{E}$  non è il solo campo generato da  $q_{\text{int}}$ , ma più in generale quello presente nei vari punti di  $\Sigma$ , causato cioè anche da cariche al di fuori di  $\Sigma$  stessa.

II) In maniera del tutto analoga, il Teorema di Gauss per il campo magnetico mette in relazione il flusso  $\Phi_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{S}$  di  $\vec{B}$  attraverso una superficie gaussiana  $\Sigma$  con la somma algebrica delle cariche magnetiche interne a  $\Sigma$ . A differenza del caso elettrico, nel caso magnetico  $\Phi_B$  è sempre nullo qualunque sia la superficie  $\Sigma$ , cioè il numero di linee di campo entranti in  $\Sigma$  è uguale al numero di linee uscenti. Quindi è sempre nulla la carica magnetica contenuta all'interno di qualunque superficie gaussiana  $\Sigma$ . Dal punto di vista fisico ciò significa che in natura non esistono monopoli magnetici. Ma su questo torneremo tra breve.

III) La legge di induzione elettromagnetica di Faraday afferma che «un campo magnetico variabile nel tempo genera un campo elettrico indotto». Numericamente la legge mette in relazione la variazione rispetto al tempo del flusso  $\Phi_B$  di  $\vec{B}$  attraverso una superficie aperta  $\Sigma$  con la circuitazione  $\Gamma_E = \oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$  del campo elettrico indotto  $\vec{E}$  lungo la linea chiusa  $\Lambda$  che delimita  $\Sigma$ . La relazione è anche stavolta di proporzionalità diretta, secondo il fattore  $-1$ , in cui il segno meno indica che  $\vec{E}$  si oppone sempre alla variazione di  $\vec{B}$  che l'ha generato. Il campo  $\vec{E}$  indotto ha caratteristiche completamente diverse da quello elettrostatico, cioè generato da cariche elettriche in quiete. Dalla Legge di Faraday si può infatti dimostrare che  $\vec{E}$  indotto ha linee chiuse e non è conservativo, esattamente al contrario di quanto succede per quello elettrostatico.

IV) Il Teorema di Ampère per il campo magnetico mette in relazione la circuitazione  $\Gamma_B = \oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$  di  $\vec{B}$  lungo una linea chiusa  $\Lambda$  con la somma algebrica delle correnti concatenate a  $\Lambda$ , cioè che attraversano la superficie che ha come contorno  $\Lambda$ . Anche in questo caso la relazione è di proporzionalità diretta, secondo il fattore  $\mu_0$ , essendo  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  (T.m)/A la permeabilità magnetica del vuoto. Per convenzione, il segno di  $i_c$  viene scelto come positivo se  $\Lambda$  è percorsa in senso antiorario e viceversa, in accordo con la regola della mano destra. Il campo magnetico  $\vec{B}$  presente lungo la linea  $\Lambda$  è solamente quello generato dalla corrente  $i_c$ . È necessario cioè imporre l'ipotesi che non siano presenti né materiali magnetici né campi elettrici variabili che generino campi magnetici lungo  $\Lambda$ . Il significato fisico del Teorema di Ampère è che il campo magnetico non è conservativo, diversamente da quello elettrico per il quale la circuitazione è sempre nulla lungo qualunque linea chiusa  $\Lambda$ .

### 3 – Asimmetrie presenti nelle equazioni fondamentali

Analizzando le leggi della fisica con uno sguardo di insieme, risulta evidente che essa sia permeata dal principio di simmetria e come tale principio abbia spesso condotto a nuove indagini e scoperte. Per esempio, se il corpo A attrae il corpo B con una forza  $\vec{F}$ , allora

forse il corpo B attrae il corpo A con una forza  $-\vec{F}$ , ed infatti è così. Oppure, se esiste un elettrone negativo, allora ci può essere, ed in effetti c'è, un elettrone positivo, e così via. Esaminiamo la Tabella 1 da questo punto di vista. Diciamo subito che, quando effettuiamo solo considerazioni di simmetria (cioè non eseguiamo calcoli), possiamo ignorare  $\epsilon_0$  e  $\mu_0$ . La presenza di tali costanti deriva solamente dalla scelta di particolari sistemi di unità di misura e quindi esse non hanno nessun ruolo in tali considerazioni. Esistono infatti sistemi di unità in cui  $\epsilon_0 = \mu_0 = 1$ .

Chiarito questo, osserviamo che i primi membri delle equazioni della Tabella 1 sono completamente simmetrici a coppie. Nelle equazioni I e II essi sono integrali di superficie di  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  rispettivamente, calcolati attraverso superfici chiuse. Nelle equazioni III e IV sono integrali di linea di  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  rispettivamente, calcolati lungo linee chiuse. I secondi membri di tali equazioni non sono invece simmetrici, ma presentano due tipi di asimmetrie.

1) La prima asimmetria, che tuttavia non è l'oggetto di questo articolo, ha a che vedere col fatto evidente che in natura, pur essendovi centri isolati di elettricità (elettroni, protoni...), pare non esistano centri isolati di magnetismo (monopoli magnetici). Per questo motivo ci spieghiamo la presenza del termine « $q_{int}$ » a secondo membro dell'equazione I e lo «0» a secondo membro dell'equazione II. Allo stesso modo a secondo membro dell'equazione IV compare il termine « $i_c$ » (=  $dq/dt$ , cioè una corrente di monopoli elettrici), mentre nessun termine del genere compare a secondo membro dell'equazione III (una corrente di monopoli magnetici). È chiaro che questa asimmetria sarebbe superata dalla scoperta dei monopoli magnetici e ciò ha spinto i fisici a cercarli in tutti i modi possibili. È come se la natura ci stesse dando suggerimenti guidando gli scienziati nelle loro ricerche. Sta di fatto che a tutt'oggi tali monopoli magnetici non sono stati ancora scoperti.

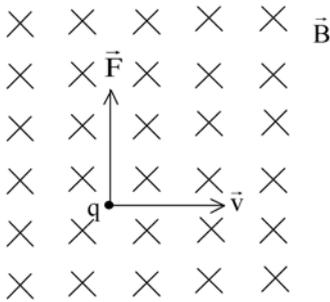
2) La seconda asimmetria, oggetto del presente saggio, riguarda le equazioni III e IV. A secondo membro dell'equazione III troviamo il termine  $-d\Phi_B/dt$  ed interpretiamo rigorosamente tale legge affermando: «se si varia un campo magnetico ( $d\Phi_B/dt$ ), si

produce un campo elettrico ( $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l}$ )». Per esempio, se si trascina una sbarra magnetica attraverso una spira conduttrice chiusa, in tale spira si induce davvero un campo elettrico e quindi una corrente. Ora, per il principio di simmetria, siamo portati a sospettare che valga la relazione inversa, cioè «se si varia un campo elettrico ( $d\Phi_E/dt$ ), si produce un

campo magnetico ( $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l}$ )». Tale principio viene in effetti confermato dalle prove sperimentali, che forniscono quello che viene chiamato *il termine mancante* da aggiungere al secondo membro dell'equazione IV.

#### 4 – Campi magnetici indotti. Il termine mancante

In questo paragrafo discuteremo l'evidenza dell'ipotesi avanzata nel paragrafo precedente, presentando a sostegno della sua validità le due principali prove, una teorica ed una sperimentale, dovute entrambe a James Clerk Maxwell, il fisico scozzese che dà il nome



alle equazioni della Tabella 1.

1) La prima è di tipo qualitativo e si basa sulla relatività dei sistemi di riferimento. Supponiamo di considerare una particella di carica  $q > 0$  in moto con velocità  $\vec{v} \neq \vec{0}$  perpendicolare ad un campo magnetico  $\vec{B}$  entrante, uniforme e costante nel tempo rispetto ad un osservatore solidale col laboratorio in cui si svolge l'esperimento (Figura 1).

Sperimentalmente si verifica che su  $q$  agisce una forza  $\vec{F}$  perpendicolare sia a  $\vec{v}$  che a  $\vec{B}$ .

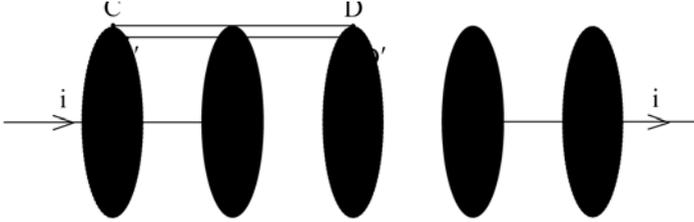
A cosa è dovuta tale forza? Rispondiamo analizzando il problema rispetto a due diversi sistemi di riferimento. Per un osservatore  $O$  solidale col laboratorio, essendo  $\vec{v} \neq \vec{0}$ , su  $q$  agisce la forza di Lorentz  $\vec{F}_M = q \vec{v} \times \vec{B}$  di modulo  $F_M = q \cdot v \cdot B$ , cioè per  $O$  la forza  $\vec{F}$  è la forza di Lorentz  $\vec{F}_M$ , quindi  $O$  attribuisce  $\vec{F}$  a cause magnetiche. Viceversa, un osservatore  $O'$  solidale con la carica  $q$ , cioè che si muove con velocità  $\vec{v}$  rispetto al laboratorio, non vede la carica muoversi, quindi per lui è nulla la velocità  $\vec{v}$  e sarà nulla anche la forza di Lorentz. Dunque, a cosa è dovuta  $\vec{F}$  per l'osservatore  $O'$ ? Per lui il campo magnetico  $\vec{B}$ , costante rispetto al laboratorio, è un campo variabile e quindi, in base alla legge di induzione di Faraday, genera un campo elettrico indotto  $\vec{E}$  che produce su  $q$  una forza elettrica  $\vec{F}_E = q \vec{E}$  di modulo  $F_E = q \cdot E$ . In definitiva  $O'$  attribuisce  $\vec{F}$  a cause elettriche. In base a tali considerazioni, Maxwell poté anche calcolare la relazione che intercorre tra  $q$ ,  $B$  ed  $E$ . Infatti, se  $F_E = F_M$ , allora  $qE = q \cdot v \cdot B$  e quindi  $E = v \cdot B$ . Il significato di tutto ciò è che attribuire la presenza di una forza a cause elettriche o magnetiche dipende dal sistema di riferimento scelto. Questa conclusione, di per sé abbastanza sconcertante e che ha profonde radici relativistiche, fece supporre a Maxwell che i due campi  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  fossero due facce della stessa medaglia e che quindi fosse possibile il verificarsi della situazione simmetrica a quella descritta dalla legge di induzione, cioè che un campo elettrico variabile genera un campo magnetico.

2) Una seconda prova, di tipo quantitativo, si basa sul fatto che l'equazione III, così come è formulata nella Tabella 1, non è coerente con le evidenze sperimentali, cioè porta ad una palese contraddizione matematica.

Consideriamo un condensatore a facce piane e parallele a sezione circolare durante il processo di carica, cioè supponiamo di far variare la carica  $q$  presente sulle armature, cosicché varia anche il campo elettrico (uniforme) presente all'interno del condensatore. Il processo di carica è assicurato dalla presenza di una corrente  $i$  che scorre dall'armatura destra a quella sinistra attraverso un circuito collegato al condensatore ed ad un generatore (Figura 2).

Calcoliamo, applicando l'equazione III, il campo magnetico  $\vec{B}$  nei punti  $C$  e  $D$ , posti a distanza  $r$  dal filo conduttore. Nel punto  $C$ , il campo  $\vec{B}_C$  è tangente ad una cir-

conferenza di raggio  $r$  avente centro nel filo, ha verso uscente dalla figura e modulo  $B_C = (\mu_0 i)/(2\pi r)$ . Nel punto D invece risulta  $B_D = 0$ , dato che, applicando il Teorema di Ampère ad una circonferenza passante per D tutta contenuta all'interno del condensatore, si ha  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c = \mu_0 \cdot 0 = 0$ , essendo nulla la corrente concatenata tra le armature.



Tuttavia, consideriamo il rettangolo  $CC'D'D$ , dove  $C'$  e  $D'$  sono due punti posti al di fuori del piano della figura a distanza  $s$  da  $C$  e  $D$  rispettivamente e tali che i segmenti  $CC'$  e  $DD'$  siano perpendicolari a  $CD$ . Supponiamo inoltre che la lunghezza  $s$  sia talmente piccola che il vettore campo magnetico  $\vec{B}$  rimanga costante sia lungo  $CC'$  che lungo  $DD'$ . Applichiamo nuovamente l'equazione III alla linea chiusa  $CC'D'D$ , percorrendola nel senso indicato dall'ordine delle lettere, con l'obiettivo di calcolare il valore del campo  $B_D$  in D. Posso supporre che tale campo, se esiste, in coerenza con quanto succede in C sia anch'esso uniforme ed uscente dal piano della figura. Allora

$$\oint_{CC'D'D} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_{CC'} \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_{C'D'} \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_{D'D} \vec{B} \cdot d\vec{l} + \int_{DC} \vec{B} \cdot d\vec{l}$$

Si ha:

\*  $\int_{CC'} \vec{B} \cdot d\vec{l} = B_C \cdot s$ , dato che lungo  $CC'$  campo magnetico e spostamento sono paralleli ed equiversi;

\*  $\int_{D'D} \vec{B} \cdot d\vec{l} = -B_D \cdot s$ , perché lungo  $DD'$  essi sono paralleli e controversi;

\*  $\int_{C'D'} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_{DC} \vec{B} \cdot d\vec{l} = 0$ , visto che sia lungo  $C'D'$  che lungo  $DC$  campo e spostamento sono perpendicolari. Quindi  $\oint_{CC'D'D} \vec{B} \cdot d\vec{l} = B_C \cdot s - B_D \cdot s$

La corrente concatenata  $i_c$  attraverso  $CC'D'D$  è nulla, perché essa scorre solo nel circuito, quindi  $\mu_0 \cdot i_c = \mu_0 \cdot 0 = 0$ . In definitiva, dal teorema di Ampère deriviamo che  $B_C \cdot s - B_D \cdot s = 0$ , cioè  $(B_C - B_D) \cdot s = 0$  e, essendo  $s \neq 0$ ,  $B_C = B_D$ . Ma  $B_C = (\mu_0 i)/(2\pi r)$  e quindi anche  $B_D = (\mu_0 i)/(2\pi r)$ . Siamo allora giunti ad una contraddizione: il campo magnetico  $B_D$  è contemporaneamente uguale a 0 e a  $(\mu_0 i)/(2\pi r)$ .

In base a ciò, è chiaro che, così com'è formulata, l'equazione III non descrive completamente la realtà. Come già accennato, Maxwell propose di modificarla aggiungendo a secondo membro un termine (che passerà alla storia col nome di termine mancante) che tenesse conto della variazione rispetto al tempo del flusso del campo elettrico, cioè

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}. \quad (IIIa)$$

Ricordiamo infatti l'ipotesi sotto la quale abbiamo formulato l'equazione III, cioè che non siano presenti campi elettrici variabili che generino campi magnetici lungo la linea  $\Lambda$  lungo la quale viene calcolata la circuitazione. Se viceversa questi sono presenti, come nel nostro caso, è normale attendersi la presenza di un termine che ne descriva il comportamento.

Verifichiamo che, con l'aggiunta di tale termine, la contraddizione descritta al punto 2) non è effettivamente più presente. Applicando ancora l'equazione IIIa ad una circonferenza passante per D e tutta contenuta all'interno del condensatore, si ha

\*  $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = B_D \cdot (2\pi r)$ , perché in ogni punto il campo magnetico, se esiste, è tangente ed equiverso alla circonferenza;

\*  $\mu_0 \cdot i_c = 0$ , essendo nulla la corrente concatenata tra le armature;

\*  $\mu_0 \epsilon_0 (d\Phi_E/dt) = \mu_0 \epsilon_0 /dt[(q/(\epsilon_0 A))A]$  (essendo  $E = q/(\epsilon_0 A)$  il modulo del campo elettrico, uniforme, all'interno del condensatore e  $A$  l'area delle armature)

$$\mu_0 \epsilon_0 d/dt(q/\epsilon_0) = \mu_0 \epsilon_0 (1/\epsilon_0) (dq/dt) = \mu_0 \cdot i$$

Quindi  $B_D \cdot (2\pi r) = \mu_0 \cdot i$  ed infine  $B_D = \mu_0 \cdot i / (2\pi r)$ . Cioè, il campo magnetico all'interno del condensatore è uguale a quello che si registra fuori di esso, cioè lungo il circuito! Questo significa che la variazione del flusso di  $\vec{E}$  genera un campo indotto  $\vec{B}$  che è esattamente uguale a quello generato dalla corrente che scorre nel circuito.

Se facciamo l'analisi dimensionale del termine  $\epsilon_0 (d\Phi_E/dt)$ , otteniamo:

$$[\epsilon_0 (d\Phi_E/dt)] = \frac{C^2}{N \cdot m^2} \frac{N \cdot m^2}{C \cdot s} = \frac{C}{s} = A \quad \text{Quindi } \epsilon_0 (d\Phi_E/dt) \text{ ha le dimensioni di una}$$

corrente! Per tale motivo esso è detto corrente di spostamento, e si indica con il simbolo  $i_s$ , anche se non si tratta di una vera e propria corrente perché non c'è effettivo movimento di cariche elettriche: la sua presenza è dovuta solamente alla variazione del flusso di un campo elettrico. In questo modo, l'equazione IIIa assume la forma definitiva

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c + \mu_0 i_s. \quad (IIIa')$$

Concludendo, l'equazione IIIa (o la sua equivalente IIIa') afferma che un campo magnetico  $\vec{B}$  (primo membro) può essere generato o da una corrente o da un campo elettrico variabile (secondo membro). Gli effetti di quest'ultimo sono misurabili e sono uguali a quelli che avrebbe una corrente di cariche avente le stesse dimensioni fisiche del termine  $\epsilon_0 (d\Phi_E/dt)$ . Nell'esempio del processo di carica di un condensatore che abbiamo illustrato, nel punto C è presente solo il primo contributo, quello della corrente di cariche elettriche, non essendoci in C nessun campo elettrico variabile; viceversa, nel punto D si registra solamente il secondo contributo, quello generato dal campo elettrico variabile tra le armature, essendo nulla in D la corrente concatenata di cariche elettriche. Nel caso generale, in qualunque punto dello spazio potranno essere registrati entrambi i tipi di

campo magnetico, a seconda della presenza o meno dei rispettivi generatori. Sottolineiamo infine come l'equazione IIIa permetta di confermare il "Principio della continuità della corrente" durante il processo di carica, che sarebbe negato se supponessimo che essa si interrompesse sull'armatura di sinistra e riprendesse su quella di destra. In questa maniera invece la corrente «prosegue» anche all'interno del condensatore, venendo per così dire «sostituita» nei suoi effetti esterni dalla variazione di flusso del campo elettrico.

La stesura definitiva delle equazioni di Maxwell assume pertanto la seguente forma (Tabella 2):

N	NOME	EQUAZIONE
I	Teorema di Gauss per il campo elettrico	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q_{int}}{\epsilon_0}$
II	Teorema di Gauss per il campo magnetico	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$
III	Legge di induzione elettromagnetica di Faraday	$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \frac{d\Phi_B}{dt}$
IV	Teorema di Ampère–Maxwell	$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$

Una volta scritte le quattro equazioni, Maxwell si chiese quali fossero le loro soluzioni, cioè quali caratteristiche avessero i campi  $\vec{E}$  e  $\vec{B}$  che le verificavano. In particolare, cosa succede nel vuoto, cioè in assenza di cariche e di correnti elettriche, che costituiscono le sorgenti «classiche» di campi elettrico e magnetico?

Questo sarà l'argomento del prossimo numero.

## Bibliografia

J. OREAR, *Fisica generale*, Zanichelli

D. HALLIDAY - R. RESNICK, *Fisica 2*, Ambrosiana

### Nicola Salvadori

*Si è laureato in Matematica all'Università di Firenze con tesi dal titolo "Poliomini parallelogrammi e la pavimentazione di un quadrato", relatore il prof. Renzo Pinzani. È docente di matematica e fisica presso il Liceo Scientifico dell'Istituto "Giovanni da Castiglione".*