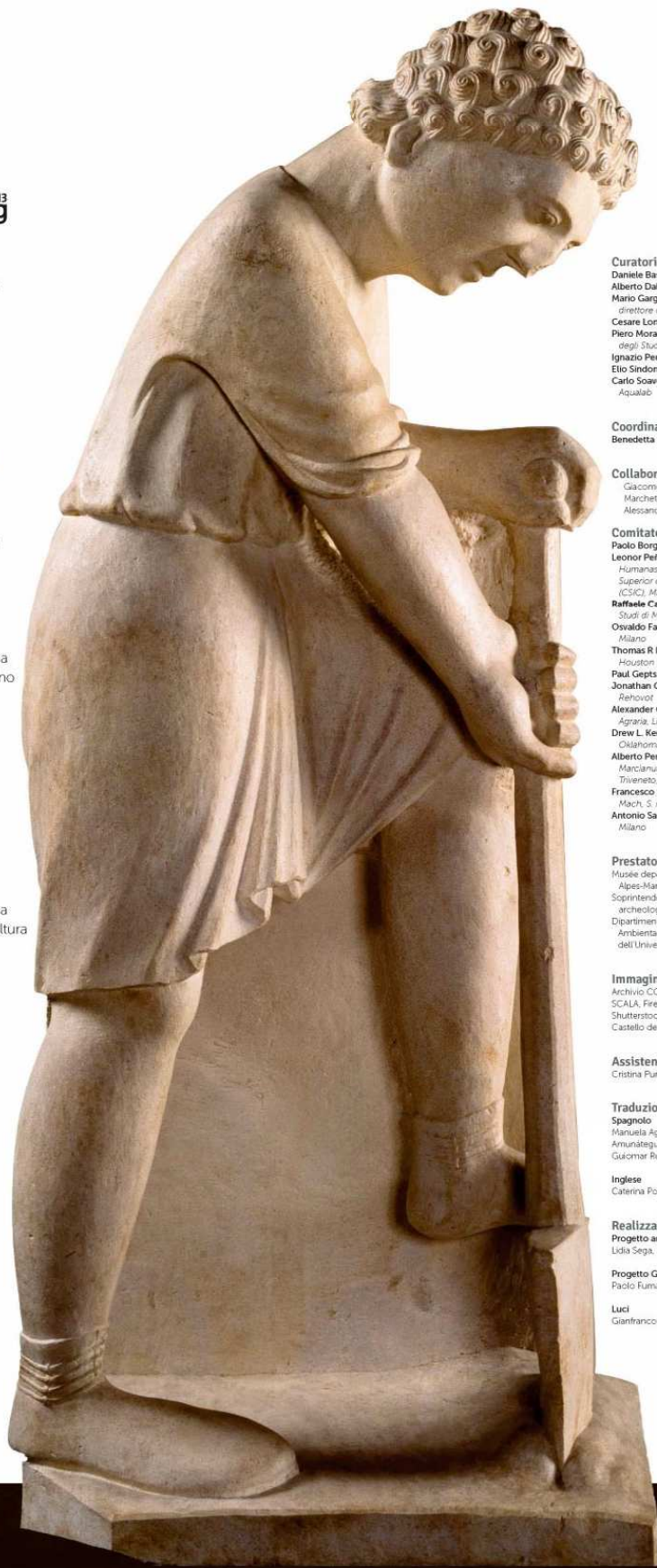


Naturale *artificiale* coltivato

L'antico dialogo dell'uomo con la natura



Mostra realizzata
per la XXXIV edizione
del Meeting per
l'amicizia fra i popoli

A cura di
Associazione Euresis



In collaborazione con



Orto botanico Cascina Rosa
Università degli Studi di Milano



Fondazione Minoprio



Agricola2000



CRA-Consiglio per la ricerca
e la sperimentazione in agricoltura



RES
NATURAE
Res Naturae

ESSELUNGA

scm group



syngenta



Curatori

Daniele Bassi Università degli Studi di Milano
Alberto Dall'Agnono
Mario Gargantini giornalista scientifico,
direttore di *emmequadro*
Cesare Longoni Associazione Euresis
Piero Morandini Università
degli Studi di Milano
Ignazio Perego Fondazione Minoprio
Elio Sindoni Fondazione CEUR
Carlo Soave Università degli Studi di Milano,
Aqualab

Coordinamento

Benedetta Cappellini Associazione Euresis

Collaboratori

Giacomo Chierichetti, Francesco
Marchetti, Giovanni Mazzucotelli,
Alessandro Montemurro

Comitato scientifico

Paolo Borghi Università di Ferrara
Leonor Peña Chocarro Centro de Ciencias
Humanas y Sociales (CCHS) Consejo
Superior de Investigaciones Científicas
(CSIC), Madrid
Raffaello Carlo de Marinis Università degli
Studi di Milano
Oswaldo Falla Università degli Studi di
Milano
Thomas R De Gregori Houston University,
Houston
Paul Gepts University of California Davis
Jonathan Gressel Weizman Institute,
Rehovot
Alexander Grobman Universidad Nacional
Agraria, Lima
Drew L. Kershen University of Oklahoma,
Oklahoma City
Alberto Peratoner Studium Generale
Marcianum, Venezia, Facoltà Teologica del
Trentino, Padova
Francesco Salamini Fondazione Edmund
Mach, S. Michele all'Adige, Trento
Antonio Sallini Università degli Studi di
Milano

Prestatori

Musée départemental des Merveilles (Tende,
Alpes-Maritimes, France)
Soprintendenza per i beni librari, archivistici e
archeologici di Trento
Dipartimento di Scienze Agrarie ed
Ambientali e Dipartimento di Bioscienze
dell'Università degli Studi di Milano

Immagini

Archivio CORBIS, Archivio LESSING, Archivio
SCALA, Firenze, Archivio FRO, Archivio
Shutterstock, Archivio Luzphoto, Museo
Castello del Buonconsiglio di Trento

Assistenza iconografica

Cristina Pucicelli, Angela Ronchi

Traduzioni

Spagnolo
Manuela Aguado, M^a Puy Alonso, Belén
Amanátegui, Eduardo Corredor, José A. Díaz,
Guimar Ruiz

Inglese

Caterina Poggi, Paolo Carini, Massimo Bionaz

Realizzazione mostra

Progetto architettonico
Lidia Segà, Enrico Magistretti

Progetto Grafico

Paolo Fumagalli, AOD Milano

Lucl

Gianfranco Branca

Impianti Tecnologici

Sound D-Light srl

Exhibit

Franco Campanari, Leonor Peña Chocarro,
Davide Furno, Valter Morelli, Gianandrea
Rossi

Video e animazioni

SAME BEUTZ-FAHR Group SpA
Luca Mizzi Università degli Studi di Milano

Stampa

Immaginazione
SanPatignano Comunità

Si ringraziano

per la disponibilità di materiali,
strumentazione, ospitalità per i seminari, per
i consigli e suggerimenti
Amerigo Barzaghi Centro di
Documentazione Interdisciplinare di
Scienza e Fede (DISF)

Paolo Bellintani Soprintendenza per i beni
librari, archivistici e archeologici di Trento
Mario Beretta Orto Botanico di Cascina
Rosa Università degli Studi di Milano
Lucas Chezzi per la foto dell'Aratro del
Luganone

Paolo Di Lernia Syngenta
Agostino Falavigna CRA-Unità di ricerca
per l'orticoltura di Montanaso Lombardo
(Lodi)

Lorenza Ferro Università degli Studi di Milano
Sonia Giacometti Università degli Studi di
Milano

David Horner Università degli Studi di Milano
Ivan Lalli ISTA Sementi

Mario Lo Pinto ISTA Sementi
Anna Bruna Merlo Orto Botanico di Cascina
Rosa Università degli Studi di Milano

Tommaso Maggiore Università degli Studi di
Milano

Valerio Parravicini Orto Botanico di Cascina
Rosa Università degli Studi di Milano

Maurizio Perenzin CRA-Unità di ricerca per la
Cerealicoltura di S. Angelo Lodigiano (Lodi)

Miriam Procidia Fondazione Minoprio

Marta Rapi Università degli Studi di Milano
Elena Ribas Fondazione Minoprio

Giuseppe Leonardo Rotino CRA-Unità di
ricerca per l'orticoltura di Montanaso
Lombardo (Lodi)

Silvia Sandrone Musée départemental des
Merveilles (Tende, Alpes-Maritimes, France)

Francesca Sparvoli Istituto di Biologia e
Biotecnologie Agrarie Milano

Patrizia Vaccino CRA-Unità di ricerca per la
Cerealicoltura di S. Angelo Lodigiano (Lodi)

Fondazione CEUR Milano

Dipartimento di Scienze Agrarie ed
Ambientali e Dipartimento di Bioscienze
dell'Università degli Studi di Milano

per le immagini:
Renzo Alberici CRA-Unità di ricerca per la
Cerealicoltura di Forenzola d'Arda

G.P. Das IASIP Bangladesh

DuPont Pioneer

Paolo Guarinoni

IRRI Los Banos Filippine

Pierangelo Landi Università degli Studi di
Bologna

Carey Matthiessen 20/20 Seed Lab Inc.

Mario Riboldi

A. Schechter Strube Research International

Paola Sidoti e **Greta Pignata** Bayer
CropScience

USDA ARS United States Department of
Agriculture

M. Witney Dodgshun Medlin Agricultural
Management

Realizzazione catalogo

A cura di
Associazione Euresis

Coordinamento
Benedetta Cappellini, Mario Gargantini, Piero
Morandini, Carlo Soave

Progetto grafico
Paolo Fumagalli, AOD Milano

Editore
Fimmeda s.r.l.

Stampa
Ingraph - Seregno (MB)

Perché siamo diventati agricoltori?

SIAMO NATI IN AFRICA TRA 200.000 E 150.000 ANNI FA, NOMADI CACCIATORI E RACCOGLITORI CHE SI NUTRIVANO DI SELVAGGINA, PESCA, MOLLUSCHI, SEMI, RADICI E FRUTTI DI PIANTE SELVATICHE. POI IN DIVERSE PARTI DEL MONDO, INTORNO A 10.000 ANNI FA, ALCUNI UOMINI

INDIPENDENTEMENTE GLI UNI DAGLI ALTRI, INVENTANO L'AGRICOLTURA: NASCE COSÌ IL VILLAGGIO E INIZIA LA STORIA. COSA HA SPINTO QUESTI NOSTRI ANTENATI A CAMBIARE COSÌ DRASTICAMENTE IL LORO STILE DI VITA?

Non certo la ricerca di una vita più comoda. La vita del contadino infatti è più faticosa di quella del nomade cacciatore-raccoglitore e neppure si può dire che sia stata la scarsità di cibo: l'agricoltura nasce in aree e in periodi in cui abbondano le risorse alimentari. E allora? Qui gioca un altro elemento ovvero la inarrestabile passione dell'uomo per provare, sperimentare, ricercare nuove strade: l'uomo preistorico guarda la natura, cerca di comprenderla, usa la ragione per vedere se da ciò che vede si può estrarre qualcosa di più generale, che supera i confini del già conosciuto.

Si manifesta qui l'identità profonda dell'umano: un'inquietudine profonda che lo spinge all'azione e che dà inizio ad una storia che nel tempo genererà le grandi civiltà del passato e anche quelle di oggi.



Si può fermare il cammino dell'uomo?

CON L'AVVENTO DELL'AGRICOLTURA INIZIA UN CAMMINO CHE NON SI È PIÙ FERMATO. NON È PIÙ SOLO LA NATURA CHE GENERA LE NOVITÀ VEGETALI UTILI ALL'UOMO, È L'UOMO STESSO CHE GUIDA IL CAMBIAMENTO DELL'AMBIENTE E DELLE PIANTE CHE LO NUTRONO. IL PAESAGGIO SI MODIFICA: LE COLLINE VENGONO TERRAZZATE, I CAMPI SONO ARATI CON LA FORZA DEGLI ANIMALI, SI COSTRUISCONO GRANAI PER LA CONSERVAZIONE DEI RACCOLTI E SI INTRODUCE LA PRATICA DELLA ROTAZIONE DELLE COLTURE PER MANTENERE LA FERTILITÀ DEL TERRENO. COSA C'È ALLA BASE DI QUESTI "SALTI" CULTURALI E TECNOLOGICI CHE RAPPRESENTANO SNODI CRUCIALI NELL'AVANZAMENTO DELLA CIVILTÀ?

Alla base c'è la creatività umana che si confronta con la natura e vive in un continuo alternarsi di interventi, di tentativi, di soluzioni applicando tecniche a volte simili, a volte innovative, risolvendo problemi ma anche creandone di nuovi.

Ma la consapevolezza dei problemi **non può tradursi in rinuncia all'operatività: l'uomo è provocato continuamente ad agire, a rispondere ai bisogni** esprimendo le sue facoltà di comprensione, di decisione, di costruzione.



Dominatori o coltivatori?

LA NASCITA DELL'AGRICOLTURA HA COINCISO ANCHE CON L'INIZIO DELL'INCREMENTO DEMOGRAFICO CHE NON SI È PIÙ ARRESTATO E CHE OGGI CI METTE DI FRONTE AL COMPITO DI PRODURRE CIBO PER UNA POPOLAZIONE IN AUMENTO E DI SCONFIGGERE LA FAME IN TANTE AREE DEL PIANETA. SI AFFACCIANO NUOVI PROBLEMI, COME L'USO MASSICCIO DI FERTILIZZANTI E L'IMPIEGO ECCESSIVO DI DISERBANTI E PESTICIDI. C'È CHI SOSTIENE CHE SIA PROPRIO L'UOMO LA CAUSA DI TUTTI I MALI.



PH. USDA - ARS

ACCUMULO DI
SALE IN UN
TERRENO
IRRIGATO

COME E DOVE TROVARE UNA MEDIETAS VIRTUOSA TRA
ECCESSIVO SFRUTTAMENTO DEL TERRITORIO E UN
RITORNO A UNA UTOPICA ARCADIA?

Naturale
artificiale
coltivato

Cacciatori e raccoglitori



DONNE CHE RACCOLGONO SEMI.
PITTURA RUPESTRE NELLA GROTTA
DI TASSILI N'AJJER, ALGERIA -
PERIODO NEOLITICO

Le piante selvatiche

I semi delle piante selvatiche sono attivamente raccolti dai nostri antenati. Le piante selvatiche per riprodursi devono disperdere spontaneamente i semi nell'ambiente: se i semi restassero sulla spiga e non cadessero a terra non sarebbe possibile la loro germinazione nella stagione successiva. I semi devono anche difendersi: per questo sono ricchi di sostanze tossiche e ricoperti da involucri legnosi. Questi caratteri, geneticamente determinati, assicurano la sopravvivenza della specie in natura, ma sono poco graditi all'uomo. A volte però avvengono spontaneamente delle mutazioni genetiche.



SPIGHE DI ORZO SELVATICO CHE A MATURITÀ DISPERDONO I SEMI



SEMI DI FRUMENTO "VESTITI" E "NUDI"

La “domesticazione”

Cosa c'è di meglio che trovare alcune spighe mature con i semi che non si staccano? Semi non ricoperti da involucri così da poter essere subito macinati senza dover essere sbucciati? Si tratta di piante che hanno subito mutazioni genetiche spontanee con effetti negativi sulla pianta stessa: il nostro antenato le nota e ne comprende il valore.

Ha inizio la “**domesticazione**”, cioè la scelta di quei mutanti spontanei con caratteristiche favorevoli e la **coltivazione** che implica la conservazione del seme, la preparazione del terreno, la semina e la raccolta, cioè un preciso progetto culturale. **Emerge l'io protagonista della vita e costruttore di storia.**

Le piante selvatiche

I semi delle piante selvatiche sono attivamente raccolti dai nostri antenati. Le piante selvatiche per riprodursi devono disperdere spontaneamente i semi nell'ambiente: se i semi restassero sulla spiga e non cadessero a terra non sarebbe possibile la loro germinazione nella stagione successiva. I semi devono anche difendersi: per questo sono ricchi di sostanze tossiche e ricoperti da involucri legnosi. Questi caratteri, geneticamente determinati, assicurano la sopravvivenza della specie in natura, ma sono poco graditi all'uomo. A volte però avvengono spontaneamente delle mutazioni genetiche.



SPIGHE DI ORZO SELVATICO CHE A MATURITÀ DISPERDONO I SEMI



SEMI DI FRUMENTO "VESTITI" E "NUDI"

La “domesticazione”

Cosa c'è di meglio che trovare alcune spighe mature con i semi che non si staccano? Semi non ricoperti da involucri così da poter essere subito macinati senza dover essere sbucciati? Si tratta di piante che hanno subito mutazioni genetiche spontanee con effetti negativi sulla pianta stessa: il nostro antenato le nota e ne comprende il valore.

Ha inizio la “**domesticazione**”, cioè la scelta di quei mutanti spontanei con caratteristiche favorevoli e la **coltivazione** che implica la conservazione del seme, la preparazione del terreno, la semina e la raccolta, cioè un preciso progetto culturale. **Emerge l'io protagonista della vita e costruttore di storia.**

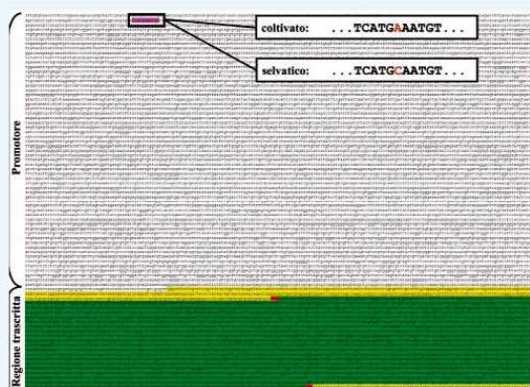
Un bel carattere

Come accade che una pianta selvatica non disperda più i semi?

La dispersione richiede la formazione di tessuti particolari alla giunzione tra il seme e la pianta madre, in cui le cellule si "suicidano" precocemente per formare uno strato fragile. La formazione di questo strato è un processo attivo che dipende da numerosi geni. Quando uno di questi geni si "rompe", non si forma più lo strato e, nei cereali, la spiga rimane intatta. I dettagli sui geni colpiti e sulla mutazione variano a seconda della specie o della varietà. Nel caso del riso si è scoperto che basta la mutazione di una sola lettera nel DNA del gene qSH1, composto da circa 17.000 lettere, per bloccare la dispersione dei semi. Tutti gli altri 50.000 geni del riso, che insieme fanno 300 milioni di lettere, potrebbero rimanere identici, ma questo piccolo cambiamento nel gene qSH1 rende quasi impossibile la riproduzione spontanea della pianta. Anche se la spiga cade a terra, i semi non si interrano facilmente; se anche germinano vanno subito in competizione tra loro per acqua, nutrienti, luce... Solo l'intervento dell'uomo ne permette la sopravvivenza.



SPIGHE MATURE DI DUE VARIETÀ DI RISO, UNA TRATTIENE I SEMI, L'ALTRA LI RILASCIÀ



SEQUENZA COMPLETA DEL GENE QSH1. IN VIOLA LA REGIONE COLPITA DALLA MUTAZIONE. LA DIFFERENZA TRA SELVATICO E COLTIVATO È DOVUTA ALLA MUTAZIONE DI UNA SINGOLA BASE IN UN SINGOLO GENE

Un pronto risveglio

Un altro carattere distintivo dei cereali coltivati è una ridotta dormienza del seme. I semi delle piante selvatiche quando cadono a terra in genere non germinano con le prime piogge, ma rimangono dormienti (vitali ma inattivi) per mesi o anni. Questo meccanismo previene la germinazione nella stagione sbagliata o quando le condizioni climatiche non sono favorevoli ed è quindi importante per la sopravvivenza. Per il fatto stesso di seminare e raccogliere, i primi agricoltori selezionano una dormienza ridotta, ma non assente: le piante che per prime spuntano e arrivano a seme erano automaticamente favorite.

La rivoluzione neolitica: nasce l'agricoltura

A PARTIRE DA CIRCA 10.000 ANNI FA LA "DOMESTICAZIONE" E LA COLTIVAZIONE, I DUE PROCESSI ALLA BASE DELL'INVENZIONE DELL'AGRICOLTURA, SI SONO RIPETUTE, CON MODALITÀ SIMILI IN DIVERSE PARTI DEL PIANETA, INDIPENDENTEMENTE UNA DALL'ALTRA. MA PER ENTRAMBE L'INIZIO SI È VERIFICATO NELLA MEZZALUNA FERTILE.





IL FIUME TIGRI

Il frumento

I progenitori dei frumenti attuali sono quattro cereali selvatici che vivono tuttora nella Mezzaluna fertile: il *Triticum boeoticum* è il primo ad essere stato domesticato e ha dato origine al *Triticum monococcum* coltivato fino al ventesimo secolo. Le altre due specie sono il *Triticum urartu* e l'*Aegilops speltoides* che occasionalmente si incrociano tra loro formando un ibrido, il *Triticum dicoccoides* che produce molti più semi dei suoi genitori. I discendenti di questa pianta diventano il *Triticum dicoccum*, la specie di frumento alla base della nutrizione dei popoli del Mediterraneo per millenni. È il progenitore del *Triticum durum*, **il frumento duro che usiamo per fare gli spaghetti.**



La storia continua: il *Triticum dicoccum* cresce nella stessa area dove si trova anche un'altra graminacea selvatica, il *Triticum tauschii* e, ancora una volta, si forma spontaneamente tra le due specie un ibrido, la **spelta, fertile e più produttivo.**

Quest'ultimo è il progenitore del *Triticum aestivum*, il frumento tenero con il quale si fa il pane.

Un'accoppiata fortunata. I cereali come il frumento e l'orzo, sono una fonte di carboidrati per l'alimentazione umana: sono

però relativamente poveri di proteine. Bisogna associarli con altre fonti proteiche e nella Mezzaluna fertile si coltivano infatti anche **leguminose (piselli, lenticchie, ceci, lupini, cicerchie)** che non solo hanno un elevato contenuto di proteine, ma sono di una qualità che complementa le carenze dei cereali.