

MARIO DE PAOLI

MODELLI DINAMICI

DELL'EVOLUZIONE DELLA CIVILTÀ URBANA



I NUOVI SAMIZDAT N. 61





All'orizzonte un nuovo mondo ...

MARIO DE PAOLI

**MODELLI DINAMICI
DELL'EVOLUZIONE DELLA CIVILTÀ URBANA**

I NUOVI SAMIZDAT N. 61



INDICE

Pag. 5 -	Biografia dell'autore <i>a cura di Gaetano Zampieri</i>
Pag. 11 -	MODELLI DINAMICI DELL'EVOLUZIONE DELLA CIVILTÀ URBANA <i>Introduzione: alcune caratteristiche dell'evoluzione della civiltà urbana</i>
Pag. 14 -	1. I poli e le macrostrutture dell'evoluzione della civiltà urbana
Pag. 22 -	2. Una collezione di brani scelti da <i>I percorsi della storia</i> .
Pag. 44 -	3. La tavola periodica delle civiltà urbane e la legge dell'isocronismo delle grandi oscillazioni
Pag. 49 -	4. Un modello dinamico preda-predatore del conflitto fra agricoltori sedentari e allevatori nomadi
Pag. 59 -	5. Un modello dell'evoluzione di una popolazione di individui in competizione in un ambiente con risorse limitate
Pag. 64 -	6. Modelli di ecosistemi costituiti da più poli di civiltà urbana: sviluppo delle capacità di produzione e comunicazione con limiti nelle risorse ambientali e predazione
Pag. 68 -	<i>Conclusione</i>
Pag. 72 -	<i>Bibliografia</i>
Pag. 73 -	Lettera d'invito del Presidente Paolo Gobbi
Pag. 79 -	Chi sono i Nuovi Samizdat
Pag. 81 -	Le pubblicazioni dei Nuovi Samizdat

BIOGRAFIA DI MARIO DE PAOLI

a cura di Gaetano Zampieri



Mario De Paoli nasce il 2 marzo 1940 a Dolo VE dove ha un'infanzia a contatto con la natura e gli animali domestici che lo distolgono dalle ansie della guerra e dalle ristrettezze del dopoguerra. La dieta a base di cibo in scatola, piselli e formaggio olandese, lo predispone a essere un buongustaio in età più avanzata.

Abita a Padova dai suoi quattordici anni, età in cui si è affrancato dalla religione dopo blande dispute con il prete che lo hanno reso ateo ma senza la ruvidezza di altri intellettuali che, scava scava, magari sono stati seminaristi.

Frequenta il Liceo Classico Tito Livio sentendosi pesce fuor d'acqua in mezzo a rampolli dell'alta borghesia padovana. Ciò contribuisce a spingerlo verso posizioni politiche di sinistra che non ha mai abbandonato.

Si laurea poi in Chimica studiando esperimenti sia scientifici che goliardici, inclusi quelli con il gentil sesso. L'ambiente lo diverte e lo stimola: impazzano i 'toga party' anche se all'epoca

non erano chiamati così. Viene poi assunto dal CNR dove si occupa per un anno di Chimica teorica.

Il servizio militare lo vede a Firenze come allievo ufficiale dell'aeronautica coinvolto in dispute fra chimici e ingegneri che a volte finiscono con bombe carta sotto il letto.

Finita la naja, torna a Padova dove conosce la poetessa Alda, il pittore Piero e il regista Bido.

All'inizio degli anni 70 simpatizza per il situazionismo, un movimento rivoluzionario in campo politico e artistico con radici nel marxismo e nelle avanguardie artistiche di inizio Novecento. E' coinvolto al punto da andare a trovare Guy Debord a Bruxelles, uno dei leader del maggio francese.

Il suo contributo al situazionismo è soprattutto intellettuale: con il filosofo Mario Perniola fonda la rivista Agaragar, impostando la critica del concetto marxiano di ideologia che riduce i processi linguistici a sovrastruttura della struttura economico-politica. Nel suo sito (vedi con google sito di Mario De Paoli) ci sono molte informazioni sulla sua produzione intellettuale, in particolare le copie dei suoi articoli su Agaragar, vedi [1], [2], [3] della bibliografia, e copie dei lavori da [4] a [7].

Nel '76 si unisce a Evelina con cui divide ancora lo stesso divano. Del burrascoso periodo immediatamente successivo non si sa molto, ma la coppia ha un suo segreto: vivere assieme ma in appartamenti distinti, legge aurea dei De Paoli tuttora in voga. Un altro ingrediente della ricetta sono i frequenti viaggi che li vedono scorrazzare dall'Alpi alle Piramidi, dal Manzanarre al Reno e ... alla Cina. Frequentano anche il fisico Renato, persona intellettualmente interessante anche se dal carattere sanguigno: il

povero Mario arriva a ricevere in testa l'intero volume della Metafisica in risposta ad una sua sottile considerazione su Aristotele.

Nell'estate del '78 incontra per la prima volta i Samizdat non ancora costituiti nella persona del vice Gaetano che viene intrattenuto, sempre su Aristotele, su un traghetto nel viaggio di ritorno dalle vacanze da Atene a Venezia.

Si laurea in Fisica nel 1984 e insegna Matematica e Fisica nel Liceo scientifico Curiel di Padova per lungo tempo. Fra i suoi migliori allievi spiccano la presidentessa Emanuela e Federico, figlio del partigiano Lupo, ora a Parigi e Ginevra avviato a un promettente futuro nella Biologia Molecolare.

Con lo psichiatra Pesavento inizia una lunga collaborazione su temi di psicanalisi e linguistica con l'uso di modelli probabilistici, vedi [5] e [6].

Nel suo lavoro quotidiano di docente, promuove l'introduzione di un punto di vista storico nell'insegnamento della Fisica, un interesse che coltiva fin dall'inizio degli anni '70 quando incontra Jona Lasinio, illustre fisico teorico all'epoca titolare della materia all'Università di Padova.

Dal 2000 al 2003 è tra gli organizzatori del Progetto Ipazia per la promozione della cultura scientifica nei licei di Padova. Lavora anche alla redazione di ipertesti poi pubblicati sul sito web omonimo che, come una meteora, alcuni anni dopo viene chiuso dalla Provincia di Padova, un fatto che la dice lunga sulla persistenza dell'informazione nell'era informatica. I suoi contributi per Ipazia sono elencati in [6].

Ultimo della lista, ma in cima ai suoi pensieri, il libro [10] raccoglie l'intenso lavoro degli ultimi dieci anni.

Nel 2005 il partigiano Lupo gli propone di pubblicare il suo scritto [7] nei Samizdat spinto anche dal figlio Federico. In un'atmosfera arcadica, in un prato vicino a Marostica, presenta il suo parallelismo tra il moto della Terra e la fuga di Angelica.

Diventa quindi un adepto della nostra compagnia ricevendo il 'battesimo Samizdat' dal rissoso irascibile carissimo Cardinale, una lavata di capo per le sue critiche alla Divina Commedia di Benigni che Mario giudica avulsa dalla Storia.

BIBLIOGRAFIA

[1] Mario De Paoli. Appunti per la critica del concetto di ideologia ("L' Ideologia tedesca"). Agaragar n. 1, Silva Editore 1970.

[2] Mario De Paoli. L'educazione come processo produttivo. Agaragar n. 2, Silva editore 1970.

[3] Mario De Paoli. Economia commerciale e linguaggio razionale: denaro e logos. Agaragar n. 3, Silva editore 1971.

[4] Mario De Paoli. Sviluppo storico della teoria dei sistemi dinamici classici: il modello deterministico, il modello probabilistico e la transizione stocastica. - Tesi di laurea in Fisica, Relatore prof. Giancarlo Benettin - Università di Padova 1984.

[5] Mario De Paoli e Alessandro Pesavento. Un modello probabilistico del processo onirico e la sua applicazione ai sogni prodotti in analisi. Bollati Boringhieri 1992.

[6] Mario De Paoli (a cura di). Modelli matematici del determinismo causale e del caos deterministico. La valorizzazione ricorsiva del capitale in ambiente con risorse limitate.

-Mario De Paoli, Cristiana Toletti, Maria Chiara Ribezzi. Metodi e teorie della scienza: l'evoluzione dei sistemi formali che regolano l' interazione uomo/natura.

-Mario De Paoli. Evoluzione della cosmologia e della geometria: spazio, tempo, gravitazione e inerzia.

-Materiale di 'Progetto Ipazia per la promozione della cultura scientifica'. Padova, 2001-2002.

[7] Mario De Paoli. Il sovvertimento del moto dei pianeti e la pazzia del cavaliere errante. Un caso di 'isomorfismo'. I Nuovi SAMIZDAT n. 38, Padova 2005.

[8] Mario De Paoli e Alessandro Pesavento. La signora del piano di sopra. Struttura semantica di un percorso narrativo onirico. Aracne 2013.

[9] Mario De Paoli. La topologia della Logica del mutamento e il carattere informazionale di una logica intenzionale. Aracne 2014.

[10] Mario De Paoli. Brain dynamics for goal-directed social navigation. In preparazione.



Mario De Paoli

MODELLI DINAMICI

DELL' EVOLUZIONE DELLA CIVILTÀ URBANA

Introduzione: alcune caratteristiche dell'evoluzione della civiltà urbana.

In questo saggio vengono utilizzate alcune informazioni di base tratte dall'Atlante De Agostini *I percorsi della storia*, Novara 1997, una traduzione italiana riveduta e aggiornata di *The Times Atlas of World History*, Londra 1984, il cui particolare interesse è dovuto al fatto di essere redatto in base alla nuova concezione della *world history*. Superando il preconcetto di un predominio della storia dell'Occidente su quella dell'Oriente e concependo, a grandi linee, la storia in una dimensione *mondiale*, questo Atlante apre la possibilità di cogliere aspetti essenziali dell'evoluzione della civiltà urbana che normalmente sfuggono ad uno sguardo più settoriale e localizzato. Approfittando di questa apertura, ed esplicitando alcuni degli aspetti essenziali suggeriti implicitamente dall'Atlante, questo saggio si propone di mostrare che, al di là delle irregolarità evidenziate dagli storici a livello locale, è possibile cogliere *una notevole regolarità* nell'

evoluzione globale della civiltà urbana e che semplici modelli matematici non lineari sono in grado di fornire un modello dinamico di alcuni dei fattori che intervengono in tale evoluzione.

Nel par. 1 viene proposto un diagramma dei poli e delle macrostrutture dell'evoluzione della civiltà urbana con alcune delle cartine tratte dall'Atlante *I percorsi della storia* utilizzate nella sua elaborazione. Nel par. 2 viene poi riportata una mia collezione di brani scelti da *I percorsi della Storia* volta ad evidenziare (anche mediante grassetto e sottolineature) alcune delle principali caratteristiche dell'evoluzione della civiltà urbana. Come vedremo nel par. 3, le mappe delle epoche e zone di influenza delle principali civiltà da me elaborate sulla base di tale collezione permettono di comporre, in prima approssimazione, una *tavola periodica delle civiltà urbane*, la cui evoluzione è caratterizzata da *oscillazioni est-ovest* e viceversa (all'interno di una vasta fascia orizzontale che va dall'Europa occidentale all'Asia orientale) *con periodo temporale quasi costante* e con ampiezza spaziale crescente, fino alla rotazione globale propria di una civiltà planetaria. L'evoluzione della civiltà urbana, oltre ad essere dovuta principalmente allo sviluppo della combinazione di funzioni differenziate nell'utilizzazione di risorse energetiche per la *produzione di cibo* ed allo sviluppo della codificazione di informazione per lo *scambio di beni e messaggi*, è condizionata da limitazioni nello sviluppo della produzione e dello scambio dovute, rispettivamente, alla competizione fra gli individui di una popolazione che si accresce in ambiente con *risorse limitate* e alla *predazione* di agricoltori sedentari da parte di pastori nomadi. Vedremo nel par. 4 che il *modello preda-predatore* di Lotka-

Volterra, che evidenzia un *andamento ciclico* con periodo costante nell'interazione fra due popolazioni, permette di spiegare, in prima approssimazione, alcune oscillazioni periodiche globali nello sviluppo delle civiltà urbane originarie egiziana e mesopotamica. Nel par. 5 vedremo poi che la *mappa logistica* di May, che evidenzia una *transizione al caos* nell'accrescimento di una popolazione in un ambiente con risorse limitate, può fornire, in prima approssimazione, una spiegazione di alcune delle irregolarità locali in tali oscillazioni evidenziate dagli storici specializzati. Gli scambi commerciali fra più poli di una civiltà urbana che, data l'elevata specializzazione funzionale, fin dal suo inizio tende alla *globalizzazione*, portano alla formazione di vasti Imperi e di massicci flussi migratori di popolazioni nomadi. Nel par. 6 vedremo che un'*accumulazione di lungo periodo* nello sviluppo delle forze produttive in cui un notevole accrescimento della popolazione urbana è associato al prolungato sfruttamento intensivo delle risorse ambientali *punteggiata* da massicce incursioni di nomadi delle steppe, può suggerire una prima spiegazione (che rinvia alla teoria degli *equilibri punteggiati* dell'evoluzione delle specie) delle *oscillazioni isocrone con ampiezza crescente* rilevabili empiricamente ed evidenziate dalla tavola periodica delle civiltà urbane.

1 – I poli e le macrostrutture dell' evoluzione della civiltà urbana

Nella cartina di Fig. 1 viene rappresentato un diagramma dei poli e delle macrostrutture dell'evoluzione della civiltà urbana. La simmetria di base nella struttura di tale evoluzione viene rappresentata nel diagramma (da me elaborato sulla base di informazioni desunte dall'Atlante) evidenziando con colori il nesso *topologico* (connessione ed inclusione) fra le localizzazioni dei poli di civiltà urbana, oltre al carattere *geometrico* (forma ed estensione) di tali localizzazioni.

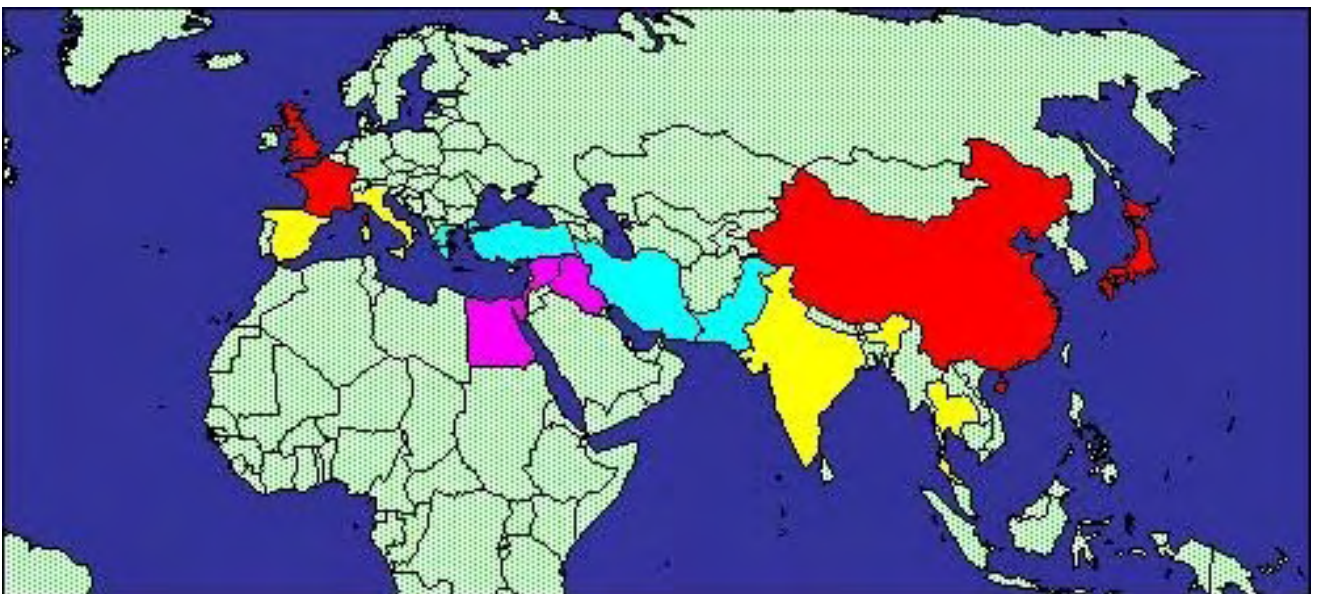


Fig. 1

L'evoluzione della civiltà urbana è resa complessa dal fatto che vi sono inizialmente due poli originari di sviluppo della civiltà

agricola urbana: **civ. egiziana | civ. mesopotamica** (zone in viola nella cartina), vicini nello spazio ma sfasati nel tempo, interagenti dapprima debolmente e poi fortemente fra loro, ai quali si aggiungono successivamente i due poli: **civ. dell'Egeo | civ. dell'Indo**, dapprima isolati, poi interagenti più o meno fortemente con i primi due (zone in azzurro). La civiltà agricolo-marinara dell'Egeo si differenzia nettamente dalle tre civiltà idrauliche delle piane alluvionali per un forte sviluppo degli scambi commerciali. Con questi quattro poli interagiscono vari gruppi di nomadi predatori, in particolare: i **nomadi indo-europei** della steppa eurasiatica, che si biforcano in gruppi occidentali | gruppi iraniani e i **nomadi semiti** del deserto arabico. La mobilità e l'aggressività degli indo-europei allevatori di cavalli è fortemente accentuata dall'uso del carro da guerra. La complessità aumenta ulteriormente in seguito con lo sviluppo della doppia polarizzazione: **civ. europea atlantica-civ. europea mediterranea | civ. indo-ariana-civ. cinese** (zone in giallo e in rosso). Lo sviluppo dell'arte della navigazione in mare aperto e di un sistema creditizio rendono possibile un notevole aumento degli scambi commerciali fra le principali regioni di civiltà urbana. Con questi ultimi quattro poli agricolo-commerciali interagiscono i nomadi della steppa eurasiatica (con la doppia biforcazione, **germani-slavi | turchi-mongoli**) e i nomadi semiti del deserto arabico **seguaci dell' islam**. L'estrema mobilità e aggressività degli arcieri a cavallo turco-mongoli ha potuto essere arrestata e sconfitta solo con l'uso di armi da fuoco a partire dal XVI secolo.

Alcune importanti cartine riportate dall' Atlante

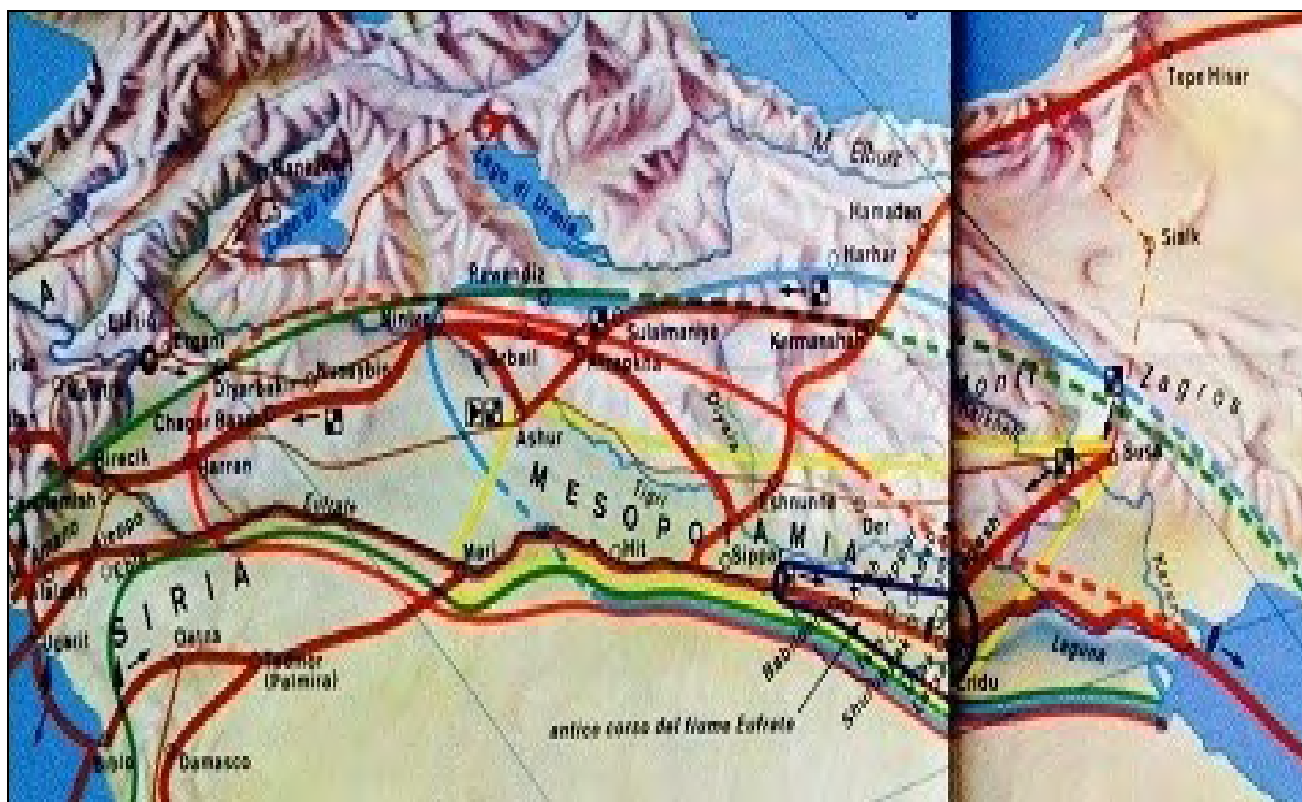


Fig. 2

Nelle Figure 2 e 3 vengono riportate dall'Atlante *I percorsi della storia* due cartine che rappresentano l'evoluzione della **civ. mesopotamica** (che, data la maggiore instabilità dei flussi fluviali e la maggiore frequenza e aleatorietà delle incursioni nomadiche, è più complessa dell'evoluzione della **civ. egiziana**). La cartina grande di Fig. 2 rappresenta l'evoluzione delle Città-stato sumere fra il 3000 e il 2100 a. C. (zone in blu scuro, giallo e blu chiaro), con la formazione dell'Impero accadico intorno al 2400 a. C. (zona in verde), e la formazione dell'Impero babilonese intorno al 1800 a. C. (zona in rosso chiaro). Le linee in rosso scuro indicano le principali vie di comunicazione che ad oriente si spingono fino alla civ. dell'Indo. La cartina grande di Fig. 3 rappresenta lo sviluppo dell'Impero assiro dal 1200 al 900 a. C. circa (zone in rosso e in verde) e il suo predominio (con l'inglobamento delle Città-stato siriane che sono il perno della comunicazione con le

civiltà del Mediterraneo orientale) dal 900 al 600 a. C. circa (zone in azzurro e in viola).

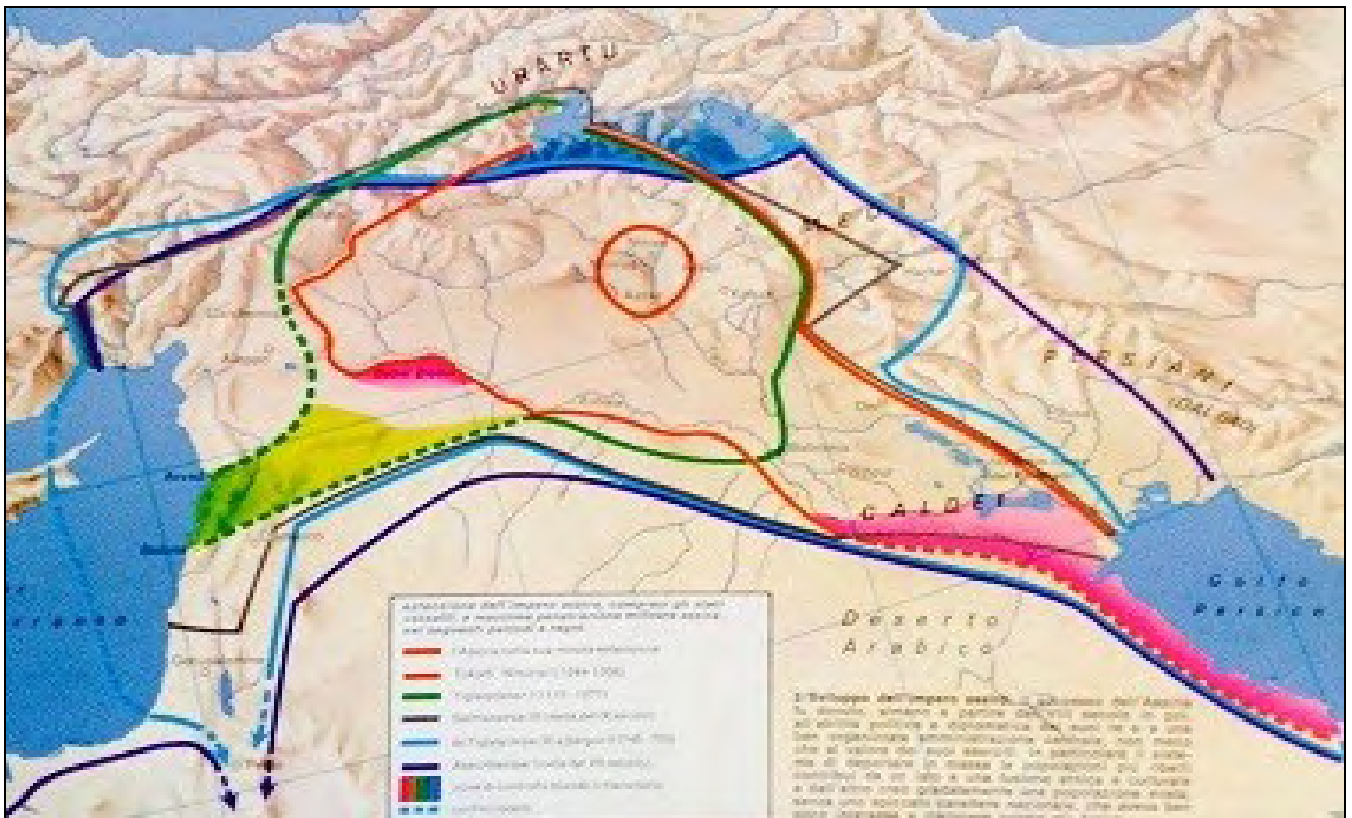


Fig. 3

L'importante cartina di Fig. 4 (riportata dall'Atlante *I percorsi della storia*) evidenzia come i poli originari: **civ. egiziana** | **civ. mesopotamica**, formatisi fra -3300 e -2400, si integrano con i poli successivi: **civ. dell'Egeo** | **civ. dell'Indo**, formatisi fra -2400 e -1500, fino a formare la prima (doppia) macrostruttura della civiltà urbana. Con un'oscillazione est → ovest, questa macrostruttura diverrà, fra il 600 e il 300 a. C. circa, il territorio dell'Impero persiano (che ingloba l'Impero assiro), mentre poi con un'oscillazione ovest → est la stessa macrostruttura diverrà, fra il 300 a. C. e l'anno 0 circa, il territorio dell'Impero alessandrino. Uno *switching* nella direzione dell'evoluzione della civiltà urbana si attua dunque intorno a -300.



Fig. 4

Anche le tre cartine dell'Atlante riportate in Fig. 5, 6 e 7 sono particolarmente importanti. La cartina di Fig. 6 evidenzia, oltre al polo della **civ. persiana**, la formazione dei successivi due poli: **civ. indo-ariana** | **civ. cinese** della civiltà urbana orientale e la formazione della macrostruttura dell'Impero romano (che ingloba la parte occidentale dell'Impero alessandrino ed ha il suo apogeo fra l'anno 0 e l'anno 300 d.C.). La suddivisione amministrativa dell'Impero romano, rappresentata accanto nella cartina di Fig. 5 , evidenzia il fatto che questa macrostruttura comprende i poli **civ. europea atlantica** | **civ. mediterranea occidentale**, oltre al polo **civ. mediterranea orientale**. Si osservi che la Spagna fa da spartiacque fra la civ. mediterranea occidentale e la civ. atlantica (così come l'Indocina fa da spartiacque fra la civ. indo-ariana e la civ. cinese), per cui può

essere fatta appartenere ora all'una ora all'altra civiltà. E' inoltre interessante osservare che la disposizione delle terre intorno ad un mare centrale, favorendo la comunicazione fra i poli occidentali, ha probabilmente favorito l'inclusione dell'Impero alessandrino occidentale nell'Impero romano ed il predominio della civiltà urbana occidentale su quella orientale.

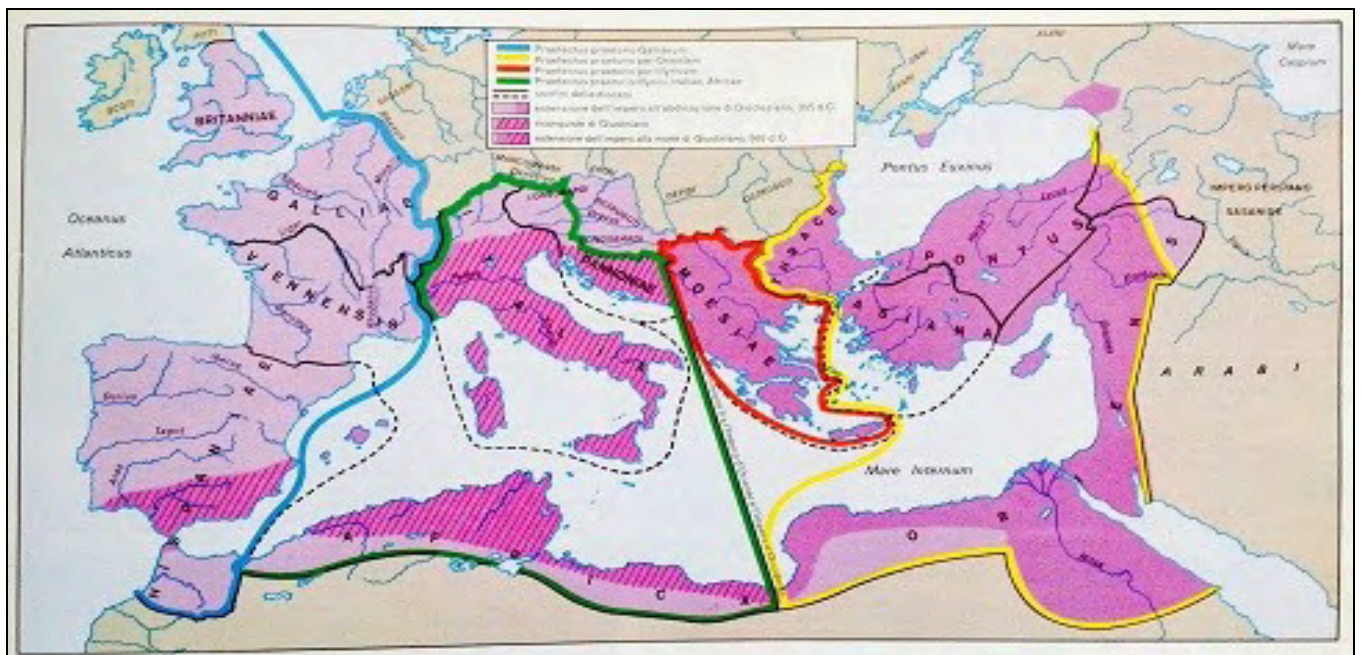


Fig. 5

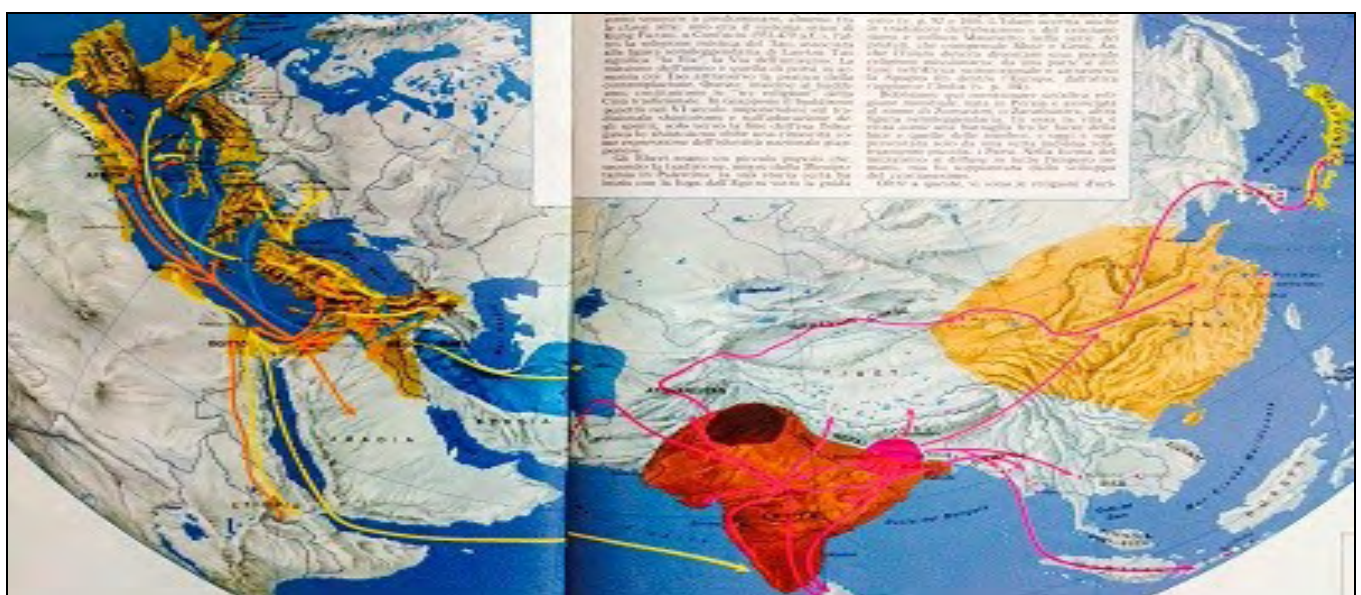


Fig. 6

La cartina di Fig. 7 rappresenta l'invasione massiccia (fra il 300 e il 600 d. C. circa) di nomadi dell'Asia centrale di stirpe **mongola** e **turca** (linee blu e rosse) che causano (o almeno favoriscono) la disgregazione delle civiltà urbane orientali dell'Impero persiano sasanide, dell'Impero indiano e dell'Impero cinese degli Han e che, spingendo verso ovest nomadi indo-europei di stirpe **germanica** e **slava**, causano (o favoriscono) la disgregazione dell'Impero romano. Questi movimenti di popolazioni nomadi dell'Asia centrale segnano così la fine di un periodo della storia del mondo.



Fig. 7

La cartina di Fig 9, sempre tratta dall'Atlante, rappresenta la prima delle due fasi della formazione, fra il 600 ed il 900 e fra il 900 e il 1200 d. C., dei grandi Imperi cinesi Tang e Song e dei grandi Califfati e Sultanati islamici. Si attua così un nuovo *switching* che, intorno al 600 d. C., porta al predominio delle civiltà urbane orientali su quelle occidentali. Si confrontino, nella

Fig 8, le dimensioni delle capitali dell'Impero cinese dei Tang e del Califfato islamico con quelle dell'Impero bizantino e dell'Impero carolingio.

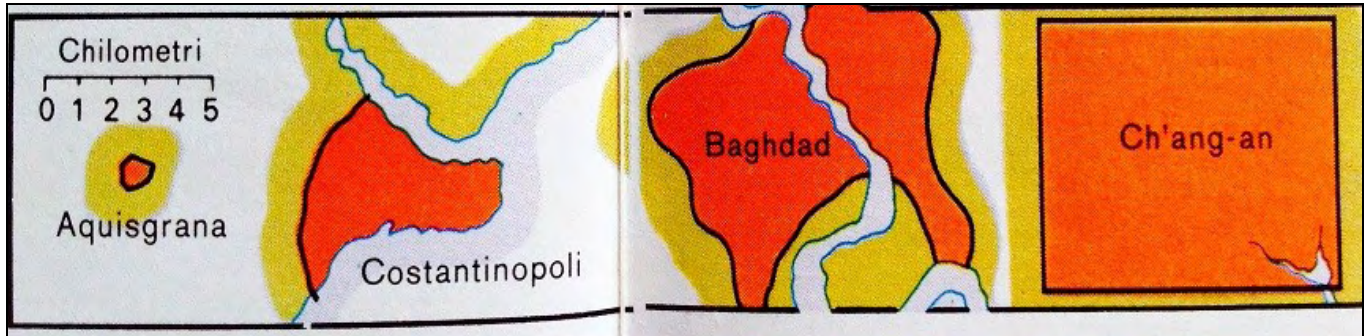


Fig. 8



Fig. 9

Un ulteriore *switching* intorno al 1500 d. C., in seguito ad una seconda invasione massiccia (fra il 1200 e il 1500 d. C. circa) di nomadi dell'Asia centrale di stirpe **mongola** e **turca**, porta di nuovo al predominio delle civiltà urbane occidentali su quelle orientali, con la formazione degli Stati assoluti europei (fra il 1500 e il 1800 d. C.) e dell'Imperialismo anglo-americano (fra il 1800 e il 2100 d. C. previsto!). Tale predominio è stato innescato da un aumento delle risorse in seguito alla colonizzazione delle Americhe da parte di civiltà urbane affacciate all'Oceano atlantico

che, oltre ad essere esperte nella navigazione, hanno dovuto attraversare un mare meno vasto dell'Oceano pacifico.

2 – Una collezione di brani scelti da *I percorsi della storia*.

In questo paragrafo viene riportata una mia collezione di brani scelti da *I percorsi della Storia* volta ad evidenziare (anche mediante grassetto e sottolineature) alcune delle principali caratteristiche dell'evoluzione della civiltà urbana. Le *mappe* dell'interazione fra i principali poli di civiltà nelle varie epoche sono state da me elaborate sulla base di tale collezione ed inserite in questa. Astraendo dalla forma ed estensione delle varie zone di civiltà urbana e considerando solo i nessi topologici di connessione ed inclusione fra le loro localizzazioni, i poli di civiltà urbana sono rappresentati da rettangoli (e connotati con colori) e le macrostrutture da semplici combinazioni di rettangoli (cf. Fig.1).

I. Le civiltà antiche [-3300 -- -1500]: la formazione di una rete di città-stato dall' Egeo all' Indo

Verso la metà del IV millennio a.C., in alcune aree dove l' agricoltura era particolarmente fiorente, gli sparsi villaggi del periodo neolitico andarono organizzandosi in comunità più complesse, dove la primitiva dispersione di forze si ricompattava in una struttura sociale già in qualche modo moderna. Sorsero così le prime civiltà urbane, la cui comparsa

segnò un punto di svolta nelle vicende dell'umanità. Nate dall'esigenza di razionalizzare la produzione agricola e di creare una più vasta **rete commerciale**, queste civiltà si svilupparono, in modo del tutto autonomo l'una dall'altra, lungo le rive dei grandi **fiumi che bagnano il medio Oriente**: il Tigri e l'Eufrate e il Nilo. Solo due si originarono al di fuori della regione mediorientale: la civiltà indiana e quella cinese, che si vennero formando rispettivamente nelle fertili pianure alluvionali del fiume Indo e dell' Huang Ho (Fiume Giallo). Benchè esprimessero temperie storiche e culturali diverse, queste prime forme di **società organizzata** (di molto anteriori a quelle sorte in America) ebbero però un elemento in comune: il ruolo decisivo che vi svolgevano le città. Queste divennero il fulcro della vita comunitaria e favorirono lo sviluppo di altre importanti realtà: una più complessa suddivisione del lavoro; l'avvento della **scrittura** [e dei sistemi di numerazione] e quindi di una classe di 'letterati' [e contabili]; la creazione di grandi edifici pubblici; il consolidarsi di **gerarchie politiche e religiose** ben definite, culminanti nella figura divinizzata del re. Con la nascita delle prime società urbane, si andò inoltre configurando un antagonismo che avrebbe caratterizzato la storia umana almeno fino al XIV secolo d.C.: il conflitto cioè tra **il mondo civilizzato e quello barbarico**, che si estendeva al di là dei confini del primo.

La nascita della civiltà nel mondo euroasiatico

[-3300 -- -2400 -- -1500]

Anatolia	Iran
Egitto	Sumeri

[-3300 -- -2400]

[Indo-europei]			
Egeo	Anatolia	Iran	Indo
	Egitto	Babilonesi	

[-2400 -- -1500]

1. Le prime civiltà fiorirono nei **bacini alluvionali** dei grandi fiumi che irrigano le pianure, altrimenti aride, dell'Asia meridionale,

scendendo dalle falde pedemontane dove ebbe origine l'agricoltura. Queste società più complesse sorsero dall'esigenza di una maggiore organizzazione per risolvere i **problemi inerenti alla coltivazione e all'irrigazione** delle pianure potenzialmente fertili. A questo scopo era necessario importare continuamente materie prime dalle vicine regioni montuose, per rifornirne le pianure prive di pietra, di metalli e in gran parte anche di alberi; e inoltre creare un sistema di irrigazione capace di addurre le copiose acque dei fiumi ai vicini campi assetati. Quando le comunità di agricoltori scesero dai versanti montuosi verso le aperte pianure alluvionali, grandi **società gerarchicamente organizzate** sorsero - indipendentemente ma per ragioni analoghe - nelle valli del Tigri-Eufrate, del Nilo, dell'Indo e dello Huang Ho.

2. Queste società avevano molti elementi in comune: la nascita di vaste e popolate città, grandi edifici pubblici, il possesso di una scrittura e di un **apparato politico statale**. Trassero tutte origine dalla necessità di organizzare la produzione locale e il commercio a vasto raggio e furono caratterizzate dal formarsi di centri regionali dove si raccoglievano e si scambiavano i prodotti locali, si organizzavano spedizioni commerciali e si studiavano e pianificavano sistemi di irrigazione. Queste funzioni erano nelle mani o di una **casta sacerdotale** o di un principe secolare; in entrambi i casi, il centro religioso, col suo tempio e la sua élite che possedeva la scrittura, era un elemento importante, e tipica era la presenza di un'architettura pubblica di grandi dimensioni. Questi centri alimentavano un fiorente artigianato e svolgevano una parte importante nella difesa dello stato. Il controllo centralizzato necessario per l'adempimento di questi compiti rendeva a loro volta necessari un sistema legale complesso e un esercito permanente; il che portò a una **burocrazia stabile** e alla prima divisione della società in classi.
3. La grande quantità di materie prime necessaria per rifornire una **popolazione in rapido aumento** diede vita a vasti **scambi commerciali** con le regioni limitrofe e con i nuclei civili emergenti nelle valli minori poste fra i grandi bacini dove si verificavano su scala più modesta analoghi processi di urbanizzazione. E' difficile

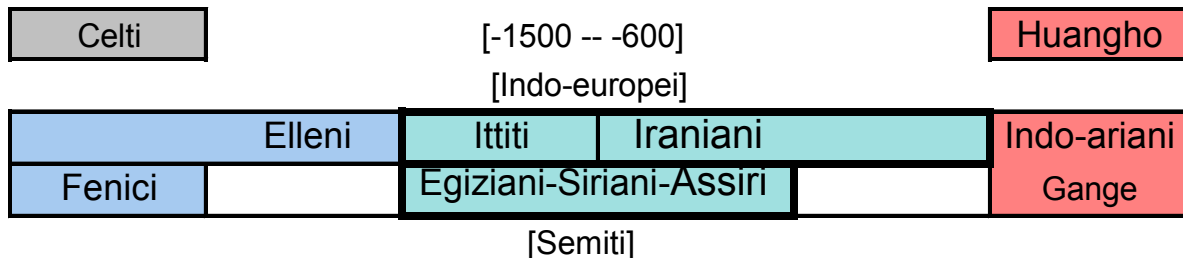
discernere causa ed effetto in questa sempre più complessa **rete di grandi e piccoli centri** e città-stato, che sorsero a mo' di grande arco dal Mediterraneo orientale all' Indo. Solo la civiltà cinese si sviluppò in relativo isolamento, protetta dall' Himalaya e dalle giungle dell' Asia sud-orientale. Manteneva soprattutto rapporti di interscambio con le società contadine contigue, alcune delle quali possedevano già tecniche raffinate, per esempio nella lavorazione del bronzo. Ma tanto nella zona tropicale quanto nell' Europa temperata le società urbane comparvero molto più tardi, solo nell' età del ferro...

4. Nell'Europa settentrionale e occidentale la **lavorazione del rame e del bronzo** era praticata a livello di villaggio, e la popolazione era troppo scarsa e dispersa per richiedere una complessa organizzazione politica. Vi sono tuttavia testimonianze di rapporti interregionali, facilitati dai grandi sistemi fluviali e dalla **navigazione costiera**, per cui si comprende la grande importanza delle imbarcazioni e della pesca nell' evoluzione civile. Ma la ricchezza della comunità non veniva accumulata collettivamente, e non v'era nulla che si possa paragonare ai centri fortificati del Medio Oriente. Più spettacolari cambiamenti, che riguardavano movimenti di popolazioni piuttosto che di merci, avvenivano nella regione delle steppe, dove **il cavallo e il carro** rendevano possibile la vita tipica dei pastori nomadi. Nello stesso tempo, gruppi di agricoltori continuavano a spingersi verso est lungo la fascia di foreste della Russia centrale, coltivando tipi di cereali particolarmente resistenti, e col 2000 a.C. erano penetrati fino all'attuale regione di Mosca, e più avanti fino agli Urali meridionali. Verso la fine del II millennio a.C. i movimenti di popoli lungo il margine fra la foresta e la steppa aprirono una delle prime vie di comunicazione fra la Cina e l'Eurasia nord-occidentale.
5. La principale differenza fra le prime civiltà e i loro vicini stava nell'accentramento delle loro economie. Nelle primitive società urbane le merci erano raccolte e assegnate con un **sistema di distribuzione amministrata**. Per poter seguire questo movimento di prodotti era necessario qualche **sistema durevole di notazione**, e lo sviluppo della scrittura [e del sistema di numerazione] è un tratto caratteristico di tali società. Le prime registrazioni scritte di solito

non erano altro che inventari di magazzino; ma una volta inventato un sistema flessibile di scrittura, esso fu usato anche per registrare miti, leggende e poemi. In ogni regione la prima scrittura fu pittografica, ossia fatta di simboli atti a rappresentare cose e concetti [o numeri]. Ma un tale sistema, che richiedeva un nuovo segno per ogni parola nuova, divenne ben presto troppo ingombrante. Così si incominciò a usare dei **simboli che rappresentavano suoni [o cifre]** invece che cose o idee [o numeri]. I pittogrammi perdettero il loro significato di rappresentazioni, e assunsero forme e sensi più arbitrari [determinati dalla loro posizione reciproca nelle combinazioni costituenti le parole o i numeri].

6. Uno dei sistemi più riusciti fu quello escogitato in Mesopotamia, dove si usò **un segno a forma di cuneo**, disposto in vario modo e numero, per scrivere su tavolette d'argilla (scrittura cuneiforme). Diversi gruppi adottarono questo sistema per i loro propri linguaggi: inizialmente i Sumeri, poi gli Accadi, i Babilonesi e gli Assiri, gli Eblaiti (precursori dei Cananei), gli Ittiti e gli Hurriti. Fu dunque usato per lingue semitiche, non semitiche e indoeuropee. E' possibile che le prime pittografie mesopotamiche siano arrivate, attraverso la Persia, a ispirare quelle degli Indù, che tuttavia non si evolsero mai al di là di questa fase iniziale. I pittogrammi cinesi furono probabilmente un'invenzione autonoma. I **geroglifici egiziani** (della scrittura ieratica, sacerdotale) dovevano con ogni probabilità la loro ispirazione alla Mesopotamia, ma crearono una propria distinta tradizione. Forse diedero lo spunto iniziale agli scribi dei palazzi di Creta, che elaborarono poi le loro scritture 'lineari', la Lineare A e la Lineare B. Ma il più bell' esempio di inventiva in questo campo fu la creazione di un **sistema alfabetico**, sulla base dei geroglifici egiziani demotici, adottato per scrivere la lingua cananea. Questo sistema ispirò una scrittura alfabetica cuneiforme (ugaritica) e fu il predecessore dell'alfabeto, che passò poi ai Greci e in seguito ai Romani, costituendo la base della nostra moderna scrittura.

II. Le civiltà classiche [-1500 -- 300]: la formazione di una catena di imperi dal Mediterraneo alla Cina



Dopo la comparsa delle prime civiltà urbane, sorte tra il 3500 e il 1500 a.C. in punti diversi del continente eurasiatico, una profonda trasformazione modificò nei due millenni successivi il volto del pianeta. Mentre infatti l'America, l'Australasia e l'Africa a sud del Sahara rimanevano estranee al flusso principale della storia mondiale - e tali sarebbero restate per altri due millenni - le **civiltà europea e asiatica** si vennero collegando in una vasta fascia continua. Nell'anno 100 dell'era volgare, quando l'età classica aveva raggiunto il suo massimo sviluppo, una catena ininterrotta di imperi si allungava da Roma (il cui dominio comprendeva l'intero bacino del mediterraneo) fino alla Cina, formando **una 'cintura' di vita civile** che andava dall'Atlantico al Pacifico. Fu questo un fatto nuovo e importantissimo nella storia del mondo eurasiatico. La fascia civilizzata era ancora piuttosto ridotta in latitudine ed esposta all'incessante **pressione dei barbari**; ma con il diffondersi delle grandi civiltà e il ridursi degli spazi disabitati, si apriva la via ai rapporti fra i vari popoli, e a **scambi culturali e mercantili** che dovevano lasciare una durevole impronta. In Occidente l'espansione della **civiltà ellenica** creava un'unica area culturale, che per un certo periodo si estese dalle frontiere dell'India fino alla Britannia; in Oriente, la crescita della civiltà cinese e di quella indiana trovarono in Indocina un punto di incontro e di sintesi. Queste aree culturali allargate facilitarono anche la diffusione delle

grandi religioni. A cominciare dal Buddismo, e poi con l'Ebraismo, il Cristianesimo e l'Islamismo, la religione divenne un potente fattore unificante nel mondo eurasiatico, con ripercussioni politiche e culturali di vasta portata.

i) I grandi flussi migratori:Indoeuropei e semiti [-2400 -1500 -600]

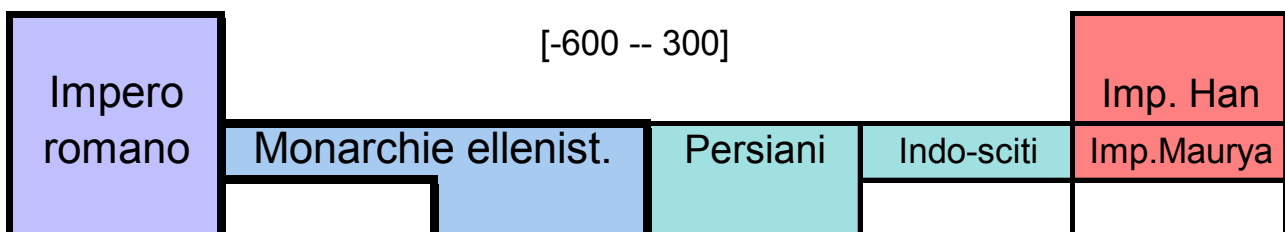
1. Fu nel III millennio a.C., quando l'Europa già da duemila anni era occupata da agricoltori sedentari e le prime civiltà urbane facevano la loro comparsa nelle fertili vallate medio-orientali, che si verificò la prima **colonizzazione estensiva della steppa** e delle zone semiaride. Qui, in varie parti, si vennero domesticando le specie animali senza le quali simili ambienti naturali non avrebbero potuto essere abitati dall' uomo. Nelle immense distese steppiche a nord del Mar Nero, del Caucaso, delle catene del Tauro e dei monti Zagros, fu **il cavallo** a diventare l'animale-chiave, per cui le tribù di contadini e pescatori, in precedenza legate ai bacini dei corsi d'acqua che attraversavano la steppa, ora ebbero il mezzo per raggiungere e sfruttare i pascoli sparsi. Ben presto fra questi nomadi si diffuse l'**uso dei veicoli a ruote**, inventati ai piedi del Caucaso, al limite tra la foresta e la steppa. Quest'economia pastorale penetrò sia a ovest, nei territori dei popoli agricoli già sedentari, sia e ancor più ampiamente a est, nei vasti corridoi di steppe erbose che conducevano all'Asia centrale e giù, a est del Caspio, fino alle soglie del subcontinente indiano. Il processo si riflette con straordinaria evidenza nella distribuzione delle lingue, strettamente imparentate, del ceppo indoeuropeo, che comprende da una parte il sanscrito e il persiano, dall'altra le lingue [cretese-micenea, ittita e] europee.
2. E' chiaro che all'inizio del II millennio a.C. vi fu un' ampia migrazione dalle zone steppose verso sud che portò le lingue indoeuropee dalle loro terre d'origine, ancor prive di scrittura, alle soglie del mondo civile. Come e perché si sia svolto questo fenomeno non è ancora assodato. Le irruzioni violente di gruppi nomadi hanno sempre

trovato favore nelle ipotesi degli storici; ma è anche probabile che si sia trattato di una costante e progressiva **infiltrazione di gruppi umani dalle steppe nelle comunità agricole** e urbane poste tutt'intorno ad esse e spesso colpite da catastrofi naturali e pestilenze. Una divisione fondamentale può essere tracciata fra il **gruppo indoeuropeo occidentale**, i cui membri adottarono il sistema di vita sedentario degli agricoltori europei, e il gruppo indoeuropeo orientale, i cui membri si spostavano per le steppe e le zone semiaride con movimenti complessi e a volte imprevedibili. L'estensione a sud di queste migrazioni è esemplificata dalla penetrazione degli **'Ariani' (indoeuropei iraniani) nell'India settentrionale** dopo la caduta delle città di lingua dravidica appartenenti alla civiltà della valle dell'Indo, al principio del II millennio a.C.: gli avvenimenti relativi a questa migrazione di popoli sono registrati nella raccolta di inni sanscriti intitolata Rig-Veda...

3. Nella zona delle civiltà fiorite lungo le pendici meridionali della fascia montuosa intercontinentale e nelle valli dei fiumi che ne discendono, un' analoga interazione fra zone abitate e **zone semidesertiche** diede origine a un' altra serie di rapporti linguistici estesi poi a sud nella penisola arabica e nel Nordafrica. La distribuzione delle lingue semitiche riflette il carattere nomade delle popolazioni di questa zona, la cui vita si basò dapprima sull' asino e sull'onagro, e poi sul cammello. I cavalli, giunti dalla fascia delle steppe e usati per trainare **carri leggeri dalle ruote a raggi**, furono appannaggio dei ricchi guerrieri delle città piuttosto che dei nomadi del deserto. Le più antiche comunità urbane, quelle sumeriche (III millennio), non erano di lingua semitica, ma **gli Accadi e gli Assiri**, che succedettero loro nel II millennio, rappresentano il ramo semitico nord-orientale. I loro vicini nord-occidentali stanziati lungo la costa levantina e nelle zone adiacenti erano gli urbanizzati Cananei, che comprendevano Aramei, Fenici ed Ebrei, mentre a sud-ovest fioriva la più grande civiltà di lingua semitica, quella egiziana, e a sud-est vivevano gli Arabi, nomadi ma destinati, molti secoli dopo, a portare la loro cultura e la religione islamica dall'Oceano Atlantico all'Indiano.

4. Tuttavia anche nel I millennio a.C. la lingua e la cultura semitiche erano diffuse molto al di là della zona semidesertica del Medio Oriente, grazie all' espansione marittima in tutto il Mediterraneo. Fin dall' età del bronzo, negli ultimi secoli del II millennio a.C., la **costa del Levante** era stata una fiorentissima zona commerciale, ma al principio del I millennio, in seguito a una grave crisi economica che travagliò la regione, i maggiori centri di scambio marittimi si spostarono sempre più verso occidente, in colonie assai lontane dalla rispettiva madrepatria. I più grandi navigatori e colonizzatori furono i Greci e i Fenici. Da Tiro e Sidone, i Fenici si espansero nel Mediterraneo superando la rete di **colonie greche** dell' Egeo e dello Ionio per fondare Cartagine (814 a.C.), Utica, Cadice. Fu con la potenza marittima delle **colonie semitiche** nel Mediterraneo Occidentale, rappresentate da Cartagine, che i Romani si sarebbero scontrati in una sfida all'ultimo sangue: le guerre puniche.

ii) I rapporti commerciali e culturali tra Oriente e Occidente [-600 -- 300]



1. Ben pochi nel Vicino Oriente, per non parlare dell'Europa, avevano una conoscenza men che sommaria dell'Asia prima dell'avvento della Persia achemenide nel VI secolo a.C., e la Cina stessa rimase quasi sconosciuta fino a poco prima dell'era cristiana... I contatti economici e culturali fra i due poli estremi del mondo antico raggiunsero la massima intensità nel II secolo dell'era volgare. Anche se **Roma e la Cina degli Han** non stabilirono mai fra loro formali rapporti diplomatici, a ciascuna era perfettamente nota l'esistenza dell'altra. **Le merci circolavano liberamente**, soprattutto in direzione est-ovest, e certi prodotti pregiati e non voluminosi, come

la seta e le spezie, potevano essere trasportati per carovana o per nave a un costo sufficientemente esiguo rispetto al loro valore di mercato. In cambio oro e argento, per lo più sotto forma di monete, fluivano verso oriente, sia per terra che per mare, in grandi quantità...

2. A sud, nell'Oceano Indiano, fino a 120 grandi navi greche compivano ogni anno la **traversata fra i porti del Mar Rosso e l'India** col favore dei monsoni, mentre le navi arabe facevano il piccolo cabotaggio lungo la costa nord-occidentale dell' India, il Golfo Persico, le coste dell'Arabia produttrici di incenso e i mercati di spezie dell'Abissinia e della Somalia. L'impero romano esportava vetro, rame, stagno, piombo, corallo rosso, tessuti e ceramiche, ma soprattutto pagava le sue importazioni con moneta metallica. Le principali importazioni dall'Oriente erano l'incenso arabico, le sete cinesi e, dall'India, pietre preziose, mussola e spezie, soprattutto pepe... Ma lo scalo più importante di tutto il Mediterraneo era **Alessandria**, grande città di circa un milione di abitanti che riceveva i carichi di merci del mondo orientale spediti dai porti del Mar Rosso..., per imbarcarli su navi dirette in tutto l'impero romano.
3. Infine il cavallo e il cammello battono aprirono al commercio le **steppe dell'Asia centrale**, che divennero un' immensa via di comunicazione fra l'Oriente e l'Occidente. Nell'epoca in cui l'impero cinese faceva ogni sforzo per assicurarsi il controllo del Sinkiang, il grande generale Pan Ch'ao, il quale occupava le oasi settentrionali e occidentali difendendole contro qualsiasi intruso, sconfisse nell' anno 90 dell'era volgare una grande invasione dei Kushani dall'India, guidò un esercito attraverso le montagne del Pamir fino a raggiungere il Mar Caspio, entrò in contatto coi Parti e nell' anno 97 fu sul punto di mandare un'ambasceria a Roma. Ma ormai erano già 200 anni che **regolari carovane di mercanti** collegavano i due potenti imperi. Ben poche, o nessuna, compivano direttamente l'intero percorso: vi erano lungo la pista diversi importanti scali dove i mercanti greci, arabi, romani, iranici e indiani occidentali scambiavano le loro merci coi mercanti nomadi che coprivano i tratti intermedi del lungo viaggio, portando al ritorno le merci destinate alle remote frontiere della Cina...

4. Già sotto gli **Achemenidi** il commercio, le strade e la sicurezza dei trasporti erano state questioni di fondamentale importanza. la Via Reale di Dario correva ben 2698 km, opportunamente protetta da pattuglie e posti di guardia, da Efeso a Susa; una strada ancora più lunga collegava Babilonia a Ecbatana, e raggiunse più tardi Ortospana (Kabul). I **Seleucidi** si mantennero fedeli alla tradizione, con una grande rete di vie e piste che si estendeva attraverso l'altopiano del Pamir, da Seleucia attraverso Ecbatana e Merv fino a Bactra. Quando la Battriana si rese indipendente (250-139 a.C.), divenne il centro di una rete di vie carovaniere che congiungevano la Siberia e la Cina col grande centro commerciale indiano di Taxila e con la Persia, il Mar Rosso, il Golfo Persico e i grandi scali mediterranei, come Antiochia e Alessandria... [Nel II secolo d.C.] i Kushani, con le loro 'mille città' dell'Asia centrale, completarono la catena mercantile asiatica.
5. Ma questa catena non doveva resistere a lungo. All'inizio del III secolo d.C. tutti i punti della preziosa pista lunga 4000 km dalla Siria fino al Tarim erano sotto pressione. I Cinesi furono ricacciati completamente dal bacino del Tarim, le principali vie commerciali furono tagliate e **i due grandi imperi di Roma e di Pechino** si trovarono duramente travagliati dai barbari venuti dal Nord. La domanda di prodotti esotici che era andata sempre crescendo durante gli anni di pace e sicurezza non si estinse di colpo, ma dovette esser soddisfatta in sempre maggior misura attraverso **la via del mare, relativamente sicura** e assai più economica per i carichi ingombranti: infatti i trasporti marittimi erano andati rapidamente intensificandosi da quando il navigatore greco Ippalo aveva scoperto i monsoni, probabilmente intorno al 100 a.C. Da allora, grandi navi con una stazza di oltre 500 tonnellate navigavano col favore del monzone attraverso l'Oceano Indiano fino ai grandi porti dell'India... Nel frattempo l'impero cinese si era esteso a sud fino a Haiphong: è possibile che i mercanti indiani e cinesi si incontrassero a Oc Eo, nella Cambogia Meridionale. Di qui gli Indiani spedivano le merci via mare verso occidente, trasbordandole per via di terra attraverso la penisola di Malacca... Dal V secolo dell'era volgare in poi, via via che i barbari occupavano le provincie

occidentali dell'impero romano, la richiesta di merci di lusso da parte di queste regioni andò esaurendosi...

6. Tutte le grandi religioni del mondo ebbero la loro culla in Asia, e tre di esse - l'ebraismo, il cristianesimo e l'Islam - in una piccola zona dell'Asia occidentale. Egualmente singolare è il **raggruppamento di geni religiosi intorno al VI secolo a.C.**, un'epoca 'assiale', come la definì Karl Jaspers. Fu il periodo di Confucio, e forse di Lao-tzu, in Cina, di Gautama Buddha in India, di Zoroastro nell'Iran, di uno dei maggiori profeti ebrei, lo sconosciuto che chiamiamo Deutero-Isaia, e di Pitagora nella Magna Grecia. Forse l'avvento di **civiltà aspiranti all'universalità** determinò la nascita di religioni universali; forse le nuove religioni erano la risposta a tensioni interne alle società esistenti [conseguenti all'appropriazione privata della terra], e all'esigenza di un nuovo orizzonte spirituale che trascendesse i limiti di un superstizioso politeismo. Vi era la tendenza a credere in un'unica realtà spirituale, così come, in quegli stessi anni, i pensatori greci cercavano un unico principio che spiegasse il mondo materiale. Un aspetto di questa tendenza fu l'affermarsi del monoteismo.

III. Le civiltà medioevali e moderne [300 -- 2100]: la formazione di una civiltà planetaria

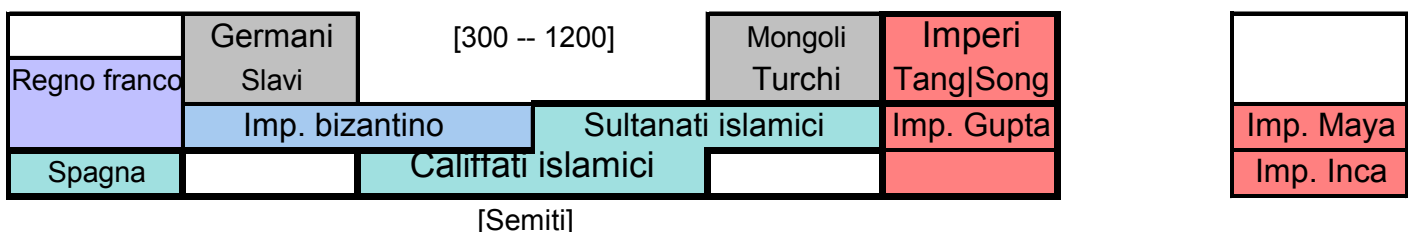
1. Gli anni intorno al 500 d.C. portarono drammatici sconvolgimenti nel mondo euroasiatico, che vide interi **popoli provenienti dalle steppe** asiatiche migrare in massa travolgendo le civiltà classiche e quella cinese. Sebbene le conquiste dei secoli precedenti non andassero perdute, vi fu tuttavia un progressivo **allentarsi dei vincoli fra Cina ed Europa**, e il raffreddamento dei rapporti fra Bisanzio, capitale dell'Impero bizantino, e il mondo occidentale. Nel nostro continente questo periodo è tradizionalmente noto come Medioevo. Tale definizione può adattarsi alle vicende europee, ma non ha senso nella più vasta scala mondiale, dove la scena è dominata da un evento fondamentale: la comparsa e

l'espansione dell'Islam. Dopo il 623 d.C., anno in cui si colloca la morte di Maometto, l'Islam divenne infatti la civiltà più dinamica del mondo, autentica erede del patrimonio culturale dell'antica Grecia. Nello stesso tempo, nuovi fermenti cominciavano a svilupparsi in regioni fino allora isolate: la comparsa dei Maya, degli Atzechi e degli Inca in America, il sorgere degli imperi di Srivijaya e di Majapahit nell'Asia sud-orientale, e degli imperi di Ghana e Mali in Africa, dimostrano come una nuova vitalità andasse permeando la sfera del mondo civile. L'Europa, al confronto, pareva vivere un periodo di ristagno. Ma anche nel nostro continente il medioevo fu un'epoca di trasformazione, in cui talune forme di società primitive, come l'eptarchia degli Anglosassoni e le bande di guerrieri franchi in Gallia, si rinsaldarono dando vita a monarchie feudali...

2. Se fino al 1500 era stato il continente asiatico ad esprimere le forme più evolute di società organizzata, a partire da quella data il baricentro della storia andò gradualmente spostandosi verso l'Europa, che si impose come la civiltà dominante a livello mondiale. Il perfezionarsi delle tecniche di navigazione, congiunto al miglioramento delle cartine e degli strumenti nautici, propiziò lo stabilirsi di contatti via mare tra i vari continenti; e ciò ebbe come conseguenza non solo un ampliamento della scena storica a regioni fin lì vissute in totale isolamento, ma anche la rottura di quell'antico equilibrio fra le civiltà euroasiatiche che per millenni era rimasto inalterato. Di questi sconvolgimenti su scala planetaria si avvantaggiò soprattutto l'Europa che, anche in virtù di una vitalità culturale radicata nei suoi trascorsi classici, seppe nel giro di due secoli estendere la propria potestà a quasi tutto il mondo. E tuttavia, per quanto travolgente fosse la sua ascesa, l'Europa incontrò vari ostacoli alla propria espansione: innanzitutto nel mondo islamico, dove splendide civiltà come quelle dell'Impero ottomano, della Persia safavide e dell'India dei Moghul, fiorite nel XVI secolo, rimasero immuni all'influsso occidentale; poi in quello orientale, dove la Cina e il Giappone serrarono le loro porte agli invasori europei... Fra il 1815 e il 1914 le maggiori potenze europee accentuarono la loro volontà espansionistica, spinte dagli impulsi di una rivoluzione industriale che richiedeva sempre nuovi mercati e materie prime a basso costo. Sfruttando i vantaggi di una

tecnologia militare all'avanguardia, paesi come la Gran Bretagna, la Francia e la Germania aggiunsero ai loro domini coloniali anche l'Africa, di cui assunsero il controllo nel giro di pochi decenni e che spartirono in varie zone d'influenza. Intanto prendeva corpo un **grande fenomeno migratorio** che avrebbe indotto milioni di individui in cerca di fortuna a trasferirsi dall'Europa ai paesi d'oltremare, contribuendo a propagarvi la rivoluzione industriale. Eppure, dietro questo apparente rigoglio economico e culturale, la civiltà europea già celava in sé i germi della crisi... Al termine della seconda guerra mondiale, con il Giappone emarginato a causa della sconfitta, l'equilibrio geopolitico passò nelle mani di **USA e URSS**, che si spartirono il mondo in zone d'influenza per oltre un quarantennio, dal 1945 al 1991, fino a quando cioè la caduta del regime comunista e lo smembramento dell'Unione Sovietica lasciarono gli Stati Uniti unici arbitri della politica mondiale. Intanto si era venuto compiendo quel processo di **globalizzazione economica** che, partito nel XIX secolo, aveva subito un'accelerazione con lo sviluppo di una più evoluta rete di trasporti e il perfezionamento di sofisticati sistemi di comunicazione.

i) Le invasioni mongolo-turche [300 -- 600] e l' espansione del' Islam [600 -- 900]



1. Nel V secolo d.C. la crisi profonda che aveva colpito il mondo classico raggiunse il suo limite. Le incursioni, già nel I secolo d.C., da parte di popolazioni barbare stanziate nelle regioni a nord della Cina, rappresentarono la prima di **una serie di invasioni** che nel

corso dei successivi quattro secoli sconvolse tutte le grandi civiltà eurasiatiche, quali la Grecia e Roma, la Cina, la Persia e l'India. Le cause sono da ricercarsi nei movimenti dei popoli nomadi dall'Asia centrale; il risultato fu un **regresso della civiltà, dal Mediterraneo alla Cina**, che si concretò nei 'secoli bui' dell'alto Medioevo. Solamente la Cina riuscì a resistere agli invasori; ma anche qui il loro arrivo dette inizio a un periodo di decadenza politica che terminò solo con la dinastia Sui nel 589 d.C... Il tipo fisico di questi popoli non era uniforme, ma in molti casi era mongoloide; i loro idiomi appartenevano per lo più ai **gruppi linguistici altaici** del Nord-est asiatico, attualmente rappresentati dalle molte varietà del turco. Conducevano tutti vita pastorale, con attendamenti mobili. In guerra **combattevano a cavallo** usando archi compositi fatti di strisce di osso, corti e robusti, adatti a chi doveva usarli cavalcando. A distanza ravvicinata usavano anche la sciabola e più avanti, quando disposero di cavalli più alti e incominciarono a far uso delle staffe, la lancia. Quest'armamento leggero e funzionale non fu quasi mai imitato in modo adeguato dai popoli civili, e costituì la ragione principale dei successi bellici dei nomadi...

2. Il processo d'espansione ebbe origine con le conquiste effettuate dal popolo chiamato, nelle fonti cinesi, Hsiung-nu, una grande confederazione nomade che fu la prima a distinguersi nell'Asia orientale imponendosi nella continua lotta contro l'**impero cinese degli Han**, la cui unica difesa era costituita da una lunga linea di fortificazioni fisse. Alla fine però, nel I secolo d.C., organizzata la loro cavalleria sul modello dei nomadi, gli Han annientarono la potenza dei Hsiung-nu... Ma all'inizio del IV secolo questi Mongoli fecero **irruzione in Cina**, dopo il breve periodo di riunificazione sotto i Chin occidentali (265-317). Costituito un loro stato nelle province di Shansi e Shensi, i nomadi si impadronirono delle due capitali tradizionali, Loyang nel 311 e Ch'ang-an nel 316. Nei 280 anni successivi la Cina fu dominata dagli invasori della steppa attraverso una successione incredibile di brevissime dinastie...
3. Alla fine un potente popolo turco, i Toba (settentrionali) Wei (386-534), riuscì a unificare la Cina settentrionale, ma vi pervenne solo dopo essersi completamente cinesizzato. All' inizio del VI secolo

questo processo portò alla guerra civile, e l'impero, per un certo tempo, tornò a frazionarsi. Durante questo periodo, non solo gli invasori nomadi adottarono **le usanze, la cultura e le istituzioni politiche cinesi**, ma dal suo canto l'alta borghesia cinese, soprattutto nella Cina nord-occidentale, (Kansu, Shansi, Shensi), collaborò attivamente con loro e molti dei suoi membri si unirono in matrimonio con Turchi e Hsien-pi. Come risultato si ebbe la comparsa di una particolare **casta aristocratica** di cui molti membri parlavano sia il cinese che il turco e avevano assorbito usanze e tradizioni non cinesi, come il ruolo di primaria importanza riconosciuto alle donne. Fu da questo gruppo aristocratico che emersero le **dinastie Sui (581-617) e T'ang (618-907)** che riunificarono la Cina ed estesero a tutto l'impero le istituzioni e il tipo di governo creati nei regni settentrionali dai Toba Wei. Esse mantennero una identità particolare formando una casta aristocratica separata fino al tardo periodo T'ang...

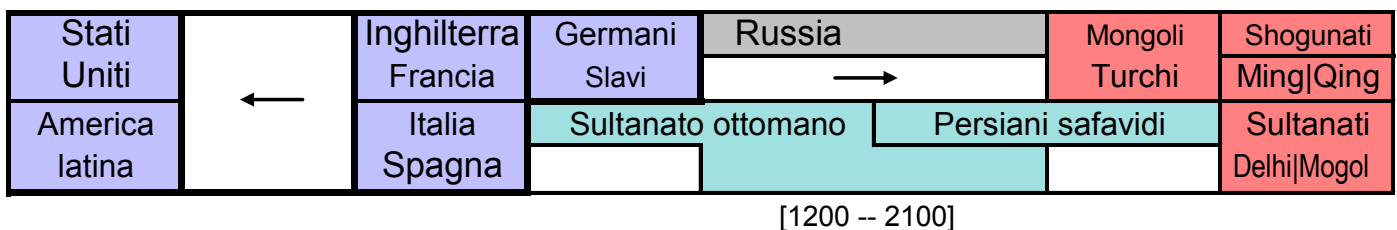
4. Nel IV secolo i cosiddetti **Unni** Neri d'Europa penetrarono nella Russia meridionale e nel V secolo avanzarono fino al Danubio, esattamente nelle terre che avrebbero poi costituito l'Ungheria. Qui fondarono un'impero che divenne una spina nel fianco per l'impero romano sia d'Occidente che d'Oriente fino alla morte di Attila, nel 453. Anzi, i loro attacchi finirono col distruggere l'**impero romano d'Occidente**, che cadde sotto l'egemonia germanica, mentre l'impero bizantino riuscì a sopravvivere. Intanto, fra il IV e il VI secolo gli Unni Bianchi o Eftaliti devastavano, con costanti incursioni, gran parte dell'**impero sasanide dell'Iran** e arrivavano a fondare un loro impero nell'India settentrionale. Le fonti bizantine e le monete ce li raffigurano come un popolo di razza bianca originario dell'Asia centrale, non mongoloide, dimostrando che il termine 'Unno' ('Khun' in Iran, 'Huna' in India) indicava ormai una entità politica piuttosto che etnica... Questi movimenti delle popolazioni nomadi dell'Asia centrale, le cui cause sono tuttora oscure, segnano la fine di un periodo della storia del mondo.
5. Nell'anno 814 una serie di potenti imperi si estendeva in sequenza ininterrotta dall'Atlantico al Pacifico, e alla loro ombra nuovi stati ad alto livello di civiltà si formarono a oriente, fra cui l'impero Srivijaya

a Sumatra e l'impero Shailendra a Giava. In Estremo Oriente i confini della Cina dei T'ang si estesero fino al bacino del Tarim e al Pamir. In Occidente i Franchi avevano riunito sotto il loro dominio i territori a nord delle Alpi che precedentemente facevano parte dell'impero romano. Ma il fattore decisivo fu la stupefacente **espansione dell'Islam**, che entro il 710 aveva già portato il potere dei Califfi fino a Buchara e Samarcanda e ristabilito i legami essenziali fra Oriente e Occidente. Dopo la vittoria araba sulla Cina al fiume Talas nel 751 - una delle battaglie decisive della storia - le due grandi potenze, con frontiere ormai contigue, dominarono l'Asia centrale... Condizioni più stabili favorirono una ripresa dei rapporti fra Europa e Asia. La Cina sotto la dinastia T'ang fu insolitamente aperta ai contatti con lo straniero, e l'unificazione di vasti territori sotto il dominio arabo promosse un grande **sviluppo del commercio**, soprattutto dopo l'avvento al potere degli Abbasidi nel 750... L'arte di fabbricare la carta, appresa dai prigionieri cinesi catturati a Talas nel 751, si diffuse rapidamente in tutto il mondo islamico e raggiunse la Spagna intorno al 900; già sotto Harun al-Rashid lavoravano a Baghdad le prime cartiere...

6. L'**impero romano di Oriente**, schiacciato fra gli Arabi e i Bulgari, fra il 780 e l'820 traversò un periodo di debolezza e inefficienza... In Occidente invece questo fu il periodo in cui il **feudalesimo**, dalla Francia settentrionale, si diffuse in Europa. Carlo Magno aveva tentato di tenere sotto controllo il potere dell'aristocrazia trasformando i conti in magistrati amovibili e inviando legati imperiali (*missi dominici*) a sorvegliare il loro operato. Ma il sistema era troppo rudimentale per funzionare: pochi anni dopo la morte di Carlo Magno il rapporto fra signore e vassallo si sostituì a quello fra governante e suddito... Gli scrittori carolingi magnificano Aquisgrana come *urbs regalis*; ma è difficile che abbia avuto più di un paio di migliaia di abitanti, e non si poteva in alcun modo porla a confronto con Costantinopoli , capitale dell'impero romano d'Oriente, o con Cordova, capitale degli Omayyadi di Spagna, e ancor meno con **Ch'ang-an, capitale della Cina** dei T'ang. Anche dopo la fondazione della capitale abbaside, Baghdad, nel 762 Ch'ang-an rimaneva la più grande città dell'Eurasia... Ma il fenomeno più sorprendente fu lo

splendido **sviluppo di Baghdad**, che alla morte di Harun al-Rashid si era estesa dall'originario nucleo circolare, Madinat as-Salam ('la città della pace') fino a coprire nell' 814 una superficie di 10x9 km, l'equivalente della moderna Parigi fino ai *boulevards* esterni. L'Occidente attese a lungo prima di giungere a tanto splendore.

ii) Le invasioni mongolo-turche [1200 -- 1500] e l'espansione europea [1500 -- 1800]



1. I **Mongoli**, primitivo popolo nomade delle più remote steppe asiatiche, esercitarono un violento impatto sulla storia del mondo. Le loro conquiste raggiunsero un'estensione senza precedenti, andando dalle frontiere orientali della Germania alla Corea, dal Mar Glaciale Artico alla Turchia e al Golfo Persico... Poichè le loro aride terre non potevano sostenere una popolazione numerosa, i Mongoli erano relativamente pochi; ma fin dal suo avvento al trono (1206) Genghiz Khan integrò i suoi eserciti con uomini delle **tribù turche** sulla cui fedeltà poteva contare, finchè nelle armate mongole i soldati turchi non furono più numerosi dei Mongoli stessi. Così la lingua turca avanzò attraverso l' Asia con gli eserciti mongoli e la lingua di questi finì col sopravvivere solo nelle lontane terre natali. I Turchi erano già divenuti potenti prima delle conquiste mongole; ma i Mongoli, spazzando via il vecchio sultanato selgiuchide di Rum, spianarono la strada alla costituzione del maggiore impero turco,

quello ottomano... Nei regni, già antichi, di Persia e Cina le dinastie mongole si estinsero in meno di un secolo. Nei canati di Ciaghatai e dell' Orda d'Oro la società era meno urbanizzata e le popolazioni erano in parte ancora nomadi; di conseguenza il dominio mongolo durò più a lungo, in Russia per oltre duecento anni. In realtà il loro declino si può far incominciare dall' epoca di Timur (Tamerlano), il cui avvento al trono (1370) segna la fine dell' epoca delle conquiste mongole...

2. La comparsa dei Mongoli sulla scena della storia mondiale fu improvvisa e devastatrice. Antichi regni e imperi crollarono davanti a loro l'uno dopo l'altro. Il loro successo fu probabilmente dovuto a un'indubbia superiorità strategica, all'eccellente e mobilissima cavalleria, alla incredibile resistenza alle fatiche e a un ben disciplinato e coordinato modo di combattere: i Mongoli possedevano persino un'organizzazione che per molti aspetti assomigliava a un moderno stato maggiore... In realtà essi non riuscirono a creare una civiltà originale e duratura.. Piuttosto, le loro conquiste possono essere considerate come la fine di un'epoca. Fin dall' alba della civiltà, i popoli agricoli sedentari erano vissuti sotto la minaccia delle incursioni dei fieri cavalieri delle steppe. Ma proprio durante l'epoca dell'impero mongolo si ebbe l'invenzione della polvere da sparo e delle armi da fuoco, e le battaglie non furono più decise dalla forza bruta. Durante i secoli successivi la Russia e la Cina, le due nazioni che più avevano sofferto delle invasioni dei nomadi, si misero lentamente ma fermamente in grado di bloccare, una volta per tutte, gli irrequieti pastori delle steppe.
3. L'aspetto centrale della storia del mondo fra il 1500 e il 1815 fu l'espansione dell'Europa con la conseguente diffusione della sua civiltà in tutto il globo... Nel 1500 l'Europa occidentale era ancora alla periferia del mondo civile e non poteva paragonarsi né all'impero Ming cinese, lo stato più potente e progredito dell'epoca, né ai sorgenti imperi ottomano e persiano safavide [e indiano dei Moghul]. Per ricchezza e popolazione la Cina, con oltre 100 milioni di abitanti, era di gran lunga il paese più importante, mentre fra le grandi religioni la più diffusa era l'Islam, che seguiva a far proseliti nell'Asia centrale e sud-orientale e tra le popolazioni dell'Africa a

sud del Sahara. L'area occupata dalle maggiori civiltà, più o meno corrispondente a quella della **coltivazione con l'aratro**, era tuttavia ancora relativamente piccola. Più di tre quarti della superficie terrestre erano abitati o da popoli raccoglitori e pastori - come l'Australia, gran parte della Siberia, il Nordamerica e quasi tutta l'Africa - o da agricoltori non ancora giunti al possesso dell'aratro, specie nel Sud-est asiatico, in parte dell'Africa e nell'America centrale e meridionale... Dopo il 1500, quando l' **espansione europea** mise tutti i continenti per la prima volta a contatto diretto fra loro, le civiltà non eurasiatiche poterono opporre solo una debole resistenza. E' tuttavia importante non esagerare il ritmo del mutamento. Se in America le civiltà azteca e inca furono rispettivamente distrutte entro il 1521 e il 1535, altrove l'impatto dell'Europa fu estremamente limitato fino alla seconda metà del XVIII secolo...

4. D'altra parte, le scoperte europee non solo dischiusero nuovi orizzonti mondiali, ma determinarono una nuova distribuzione globale delle razze e una **diffusione di animali e piante** estremamente importante... Questo scambio di piante permise un aumento enorme delle riserve di cibo, che a sua volta rese possibile l'**aumento senza precedenti della popolazione umana** nell'evo moderno, e che avviò l'immenso sviluppo del commercio intercontinentale. Prima del 1500, questo commercio era limitato all'Eurasia e all'Africa e riguardava per lo più beni di lusso; dopo il 1500, lo sviluppo concomitante di una specializzazione economica regionale e il miglioramento dei trasporti marittimi consentirono il passaggio dai limitati scambi medievali di generi di lusso al **moderno commercio di massa** di merci di prima necessità. Nacque il fiorente 'commercio triangolare': rum, tessuti, armi e altri prodotti metallici dall' Europa all'Africa, schiavi dall'Africa al Nuovo Mondo, zucchero, tabacco e oro dal Nuovo Mondo all'Europa. Fu solo nel XIX secolo, con l'apertura dei canali di Suez e Panama e la costruzione di **ferrovie transcontinentali** in Siberia, Canada, Stati Uniti e Africa, che le zone e le linee commerciali, fin allora rimaste separate, si unirono in un'unica economia globale, ma i primi passi verso questa

integrazione furono compiuti in un periodo di poco più di due secoli, a partire dal 1500...

5. Durante questo periodo l'economia agricola europea subì un progresso molto lento, soprattutto stimolato dai bisogni di una popolazione in costante aumento. Si calcola, infatti, che questa sia passata fra il 1500 e il 1800 da 69 a 188 milioni, con concentrazione dell'aumento nelle città. Ma vi erano forti differenze regionali. Mentre la maggioranza degli agricoltori viveva a livello di sussistenza su piccoli appezzamenti che andavano dai 2 ai 10 ettari, la situazione era assai diversa in Belgio, Olanda e Gran Bretagna dove una rivoluzione agricola iniziata nel 1500 aveva portato all'affermazione, nel 1800, di un sistema produttivo altamente efficiente e redditizio. Altrove, la maggior parte delle proprietà agricole era spezzettata in fazzoletti di terra sparsi nel territorio di un villaggio. Ogni fattoria disponeva in genere di un piccolo pascolo chiuso e di un orto adiacenti alla casa. Le tecniche colturali e i livelli di produttività erano cambiati di poco rispetto ai tempi dei Romani. Gran parte dei contadini produceva ogni anno solo il 20% in più del fabbisogno della famiglia, del bestiame e di quanto era necessario per la semina dell'anno successivo. Perciò in quasi tutti i paesi circa l'80% della popolazione viveva sulla terra. Ma in Gran Bretagna e nei Paesi Bassi questa percentuale diminuì rapidamente nel XIX secolo. Nel 1811 la percentuale, in Gran Bretagna, era già scesa al 33%, liberando moltissima mano d'opera per le nuove miniere, le ferriere e gli stabilimenti tessili...
6. Ma tutti gli aumenti di produttività dipendevano dall'abolizione dei vincoli feudali, e in questo campo vi fu una profonda differenza fra Occidente e Oriente. Prima del 1500 il feudalesimo era stato più forte nelle antiche zone di insediamento dell'Europa occidentale che nei territori, ancora semipopolati, dell'Europa orientale e della Russia. Dopo il '500 questa situazione si invertì: nell'Europa occidentale i contadini chiesero e ottennero di convertire le prestazioni di lavoro o in natura al nobile proprietario nel pagamento di un affitto (specie in Inghilterra e in Olanda) o in un contratto di mezzadria, in Francia e in Italia. Inoltre si liberarono, ma solo con la Rivoluzione francese, delle decime ecclesiastiche e delle

pesanti prestazioni personali. In Europa orientale, al contrario, **il potere feudale aumentò** fino a rasentare la schiavitù. I contadini liberi sopravvissero solo nelle terre di recente conquista, a patto che accettassero di prestare servizio militare ogni volta che era necessario... I contadini della Germania occidentale erano in una situazione intermedia. Avevano tentato di ottenere la libertà completa con la grande rivolta del 1525, in parte ispirata da Lutero e dall'esempio svizzero. Per un breve periodo controllarono tutta la Germania meridionale, ma poi la loro rivolta fu ferocemente stroncata...

7. I Paesi Bassi, i cui armatori, mercanti e industriali mantennero una posizione di predominio nella vita economica di questo periodo, costituirono per così dire il perno di un graduale ma decisivo spostamento del potere commerciale. Nel 1500 l'industria era largamente concentrata nello stretto corridoio che andava **da Anversa e Bruges, attraverso Ulma e Augusta, fino a Milano e Firenze**. Anche se la lana inglese, il lino francese e il ferro spagnolo godevano di fama internazionale e di largo mercato sul continente, il grosso delle attività non agricole, fossero filati e armi o prodotti più recenti, come carta, vetro, libri stampati e tessuti, si addensava lungo questa linea nord-sud. Entro il 1700 quest'asse nord-sud aveva compiuto una rotazione di quasi novanta gradi. Ad una estremità stavano **Inglesì e Olandesi**, che erano non solo i più grandi produttori di tessuti in Europa, ma i possessori delle più grandi flotte mercantili, i commercianti più attivi, con stabilimenti metallurgici e cantieri navali in rapido sviluppo: a est quest'asse si estendeva attraverso i distretti metallurgici e lanieri del basso Reno fino alle grandi concentrazioni industriali nelle **colline della Sassonia, della Boemia e della Slesia**. Anche l'immensa e arretrata Russia incominciava a sviluppare una sua propria base industriale, per la prima volta dopo le invasioni mongole...
8. I governi favorivano le attività economiche più redditizie. L'Olanda e l'Inghilterra intrapresero delle guerre per **proteggere e sviluppare i loro interessi** marittimi e commerciali, ma non aiutarono in modo sistematico l'industria. Il governo francese e gli stati dell'Europa centrale, invece, fondarono nuove industrie e concessero

protezione e sussidi a quelle già esistenti. Tuttavia le continue guerre, sempre più dispendiose, agirono in senso opposto imponendo un continuo inasprimento dei tributi, che venivano a gravare in gran parte sulle **classi produttrici**, e costringendo gli stati a contrarre enormi debiti, che minarono la precaria stabilità dei sistemi monetari europei... Il commercio e le guerre stimolarono anche una domanda di denaro quale l'Europa dei secoli precedenti non aveva mai conosciuto. **L'oro e l'argento**, dopo essere stati estremamente scarsi, dal 1550 in poi furono largamente forniti dalle colonie spagnole del Messico e del Perù, a cui dopo il 1690 si aggiunse il Brasile col suo oro. Questi metalli venivano rapidamente distribuiti in tutta l' Europa dai mercanti e attraverso le transazioni del governo spagnolo; gran parte di essi andò a finanziare i **commerci largamente deficitari** con le Indie Orientali e il Levante. L'afflusso di denaro fu accompagnato dallo sviluppo del sistema bancario nell'Europa occidentale. Abbandonando gli antichi metodi bancari delle città italiane e tedesche, pesantemente impegnate in prestiti ai governi, le **banche olandesi e inglesi** servivano interessi privati, con operazioni di trasferimento e di cambio, e con concessioni di crediti a breve termine...

3 - La tavola periodica delle civiltà urbane e

la legge dell' isocronismo delle grandi oscillazioni

Come accennato sopra, le *mappe topologiche* dei poli e delle macrostrutture, nelle varie epoche, delle principali civiltà urbane - da me elaborate sulla base della collezione riportata nel par. 2 - permettono di comporre la *tavola periodica delle civiltà urbane* rappresentata in Fig. 10, la cui evoluzione è caratterizzata da oscillazioni est-ovest (e viceversa) con periodo temporale quasi costante e con ampiezza spaziale crescente, fino alla rotazione

globale propria di una civiltà planetaria (con inizio di colonizzazione spaziale). E' possibile così formulare una *legge dell'isocronismo delle grandi oscillazioni* del pendolo della storia urbana che rinvia alla legge dell'isocronismo delle piccole oscillazioni del pendolo galileiano.

Tavola periodica delle civiltà urbane
Oscillazioni est-ovest con periodo costante e ampiezza crescente

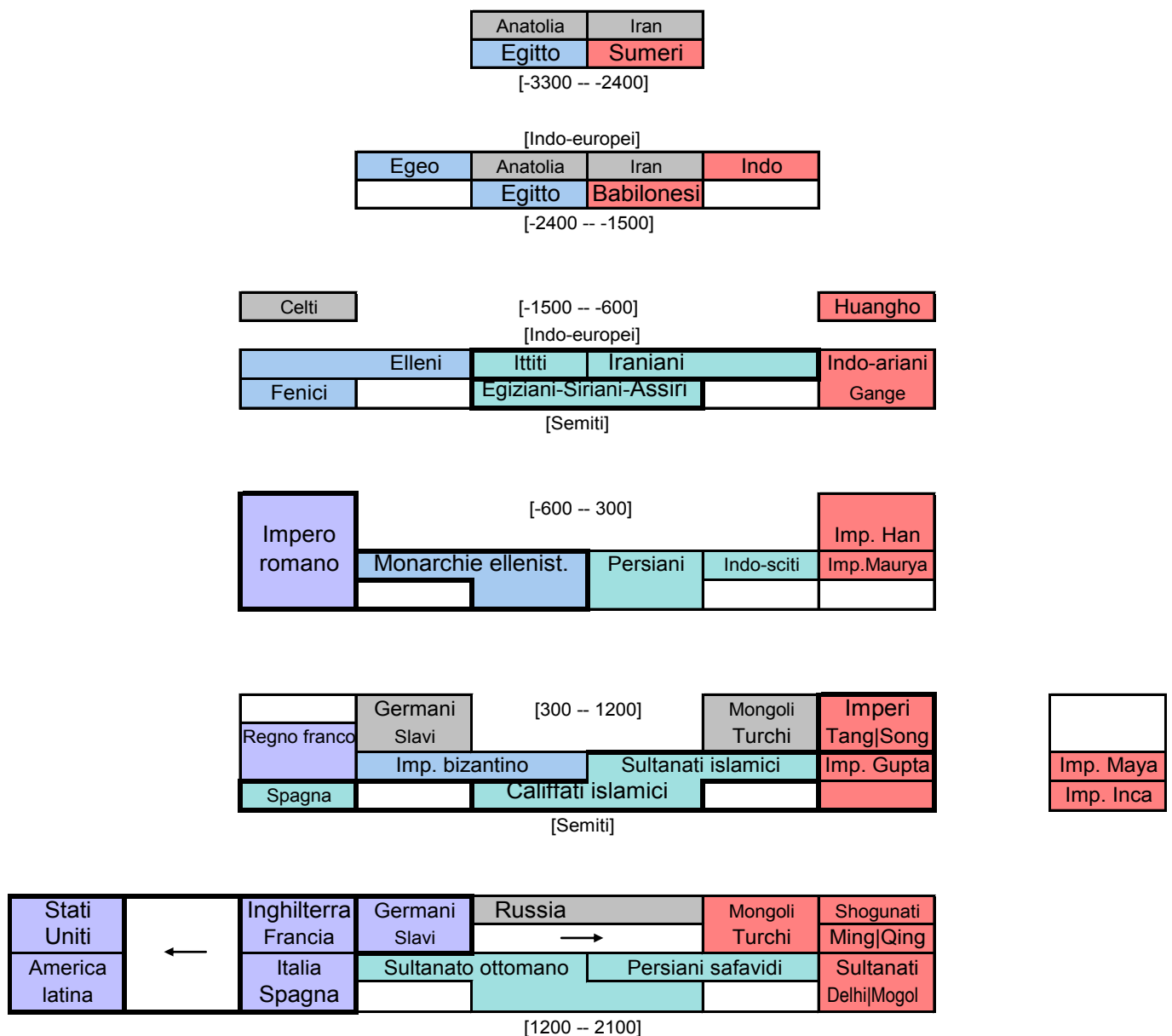


Fig. 10

Evoluzione a spirale della civiltà urbana: agricoltori sedentari + pastori nomadi
 Utilizzazione di risorse energetiche e scambio di beni e messaggi tramite
 combinazione di funzioni differenziate e codificazione di informazione

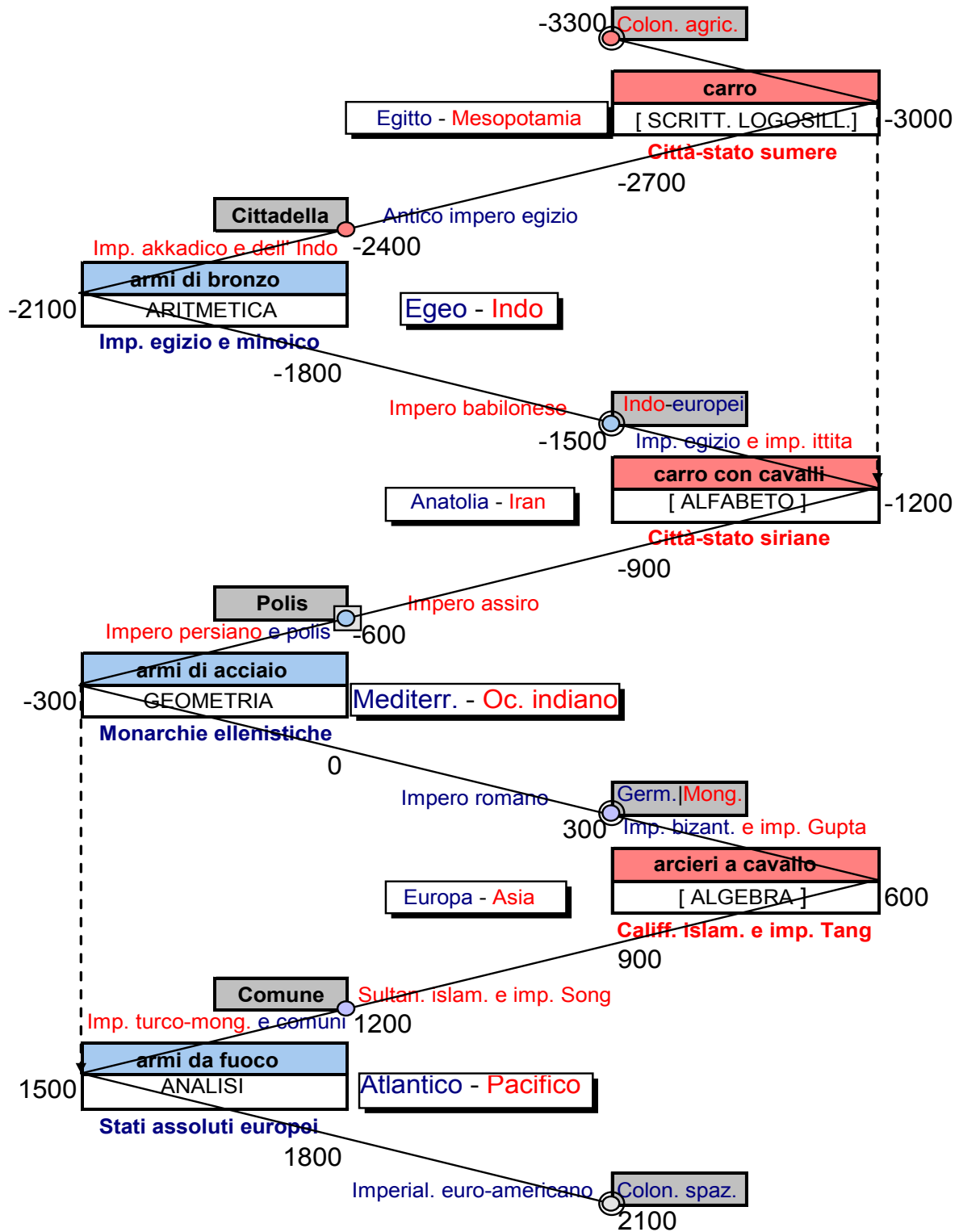


Fig. 11

L'evoluzione a *zig-zag* (o a spirale) della civiltà urbana dalla prima colonizzazione agricola urbana alla presumibile colonizzazione spaziale - evoluzione data dalla composizione di un tempo lineare, irreversibile, con un tempo ciclico - viene rappresentata nel diagramma riportato in Fig. 11. In tale diagramma si può osservare che tale sviluppo è caratterizzato da:

i) Il formarsi e il susseguirsi di 18 poli locali di civiltà urbana con periodo di sviluppo relativamente breve (approssimato in media a 300 anni), per lo più concomitante all'interazione fra popoli civilizzati (agricoltori sedentari in simbiosi con artigiani e mercanti) e popoli barbari (nomadi allevatori di cavalli e cammelli).

ii) La formazione, in seguito all'interazione e integrazione di questi poli locali, di 6 macrostrutture urbane corrispondenti a sei lunghi periodi, ciascuno di circa 900 anni, individuati da 6 grandi oscillazioni est-ovest e ovest-est lungo l'asse principale di polarizzazione della civiltà urbana, la cui ampiezza cresce fino alla rotazione intorno al pianeta.

i) La ricorrenza di 3 macrostrutture urbane occidentali aventi come nucleo la *cittadella*, la *polis* e il *comune*, cui corrispondono gli stadi fondamentali dell'evoluzione della matematica (*aritmetica*, *geometria* e *analisi*), e di 3 macrostrutture urbane orientali cui corrispondono tre stadi fondamentali nell'evoluzione della scrittura e della numerazione.

La strana somiglianza evidenziata nella dinamica di processi così diversi come il moto del pendolo galileiano e l'evoluzione della civiltà urbana è probabilmente dovuta al fatto che in entrambi i processi l'isocronismo risulta da una compensazione fra due opposti fattori che regolano la loro dinamica. L'isocronismo del pendolo galileiano è dovuto al fatto che l'aumento della *distanza* dal punto centrale di equilibrio è compensato da un aumento della *velocità* del moto oscillatorio. L'isocronismo del pendolo della storia è probabilmente dovuto al fatto che l'aumento, con lo sviluppo della capacità di produzione agricola, dell'*estensione* dei

domini (e della popolazione complessiva) degli imperi è compensato da un aumento, con lo sviluppo tecnologico, della *rapidità* di trasporto (a cavallo, con carri e, soprattutto, con navi) e di comunicazione (alfabeto, scrittura e stampa su carta, sistema creditizio). E' però da tenere presente che, come la legge del pendolo galileiano è più accurata per *piccole oscillazioni* e solo se, in prima approssimazione, si astrae dalla presenza di *forze aleatorie* come gli attriti del perno e dell'aria, così la legge del pendolo della storia urbana è più accurata per *grandi oscillazioni* e solo se, in prima approssimazione, si astrae da *forze aleatorie*. Come vedremo nel par. 5, nelle prime fasi dello sviluppo della civiltà urbana (fra il 3300 e il 1500 a.C.), un aumento della popolazione in un ambiente con risorse aleatorie o limitate e flussi migratori aleatori di popolazioni nomadi (per lo più semiti del deserto siriano) con raggruppamenti limitati, potevano produrre un andamento caotico a livello locale. Ma anche se la legge dell'*iso-cronismo delle grandi oscillazioni* del pendolo della storia è valida solo in prima approssimazione e poco accurata per piccole oscillazioni, penso tuttavia che la tavola periodica delle civiltà urbane - in cui alcune caratteristiche dei poli urbani si ripetono su scala maggiore - possa costituire un punto di partenza per la comprensione della complessa dinamica dell'evoluzione della civiltà urbana, come la tavola periodica degli elementi - in cui alcune proprietà chimiche si ripetono all'aumentare del numero atomico - lo è stata per la comprensione delle loro complesse proprietà chimiche.

4 - Un modello dinamico preda-predatore del conflitto fra agricoltori sedentari e allevatori nomadi

In un saggio del 1926 dal titolo *Variazioni e fluttuazioni del numero d'individui in specie animali conviventi*, il matematico Vito Volterra propone un modello di sistema dinamico dell'evoluzione temporale di un ecosistema relativamente semplice costituito da due specie che si trovano da sole in uno stesso ambiente, “una delle quali si accrescerebbe continuamente perché trova sufficiente nutrimento, l'altra che da sola si esaurirebbe per mancanza di nutrimento, ma che unita alla prima vive a spese di questa in quanto si nutre degli individui di essa”. Le equazioni differenziali del modello dinamico del sistema *preda-predatore* di Volterra (proposte indipendentemente da Alfred J. Lotka nel 1925) sono le seguenti

$$\begin{aligned}dN_1/dt &= r_1 N_1 - a N_1 N_2 \\dN_2/dt &= -r_2 N_2 + b N_1 N_2\end{aligned}$$

dove N_1 è il numero di prede, N_2 è il numero di predatori, dN indica la variazione di $N(t)$ (N è funzione del tempo t) nell'intervallo di tempo dt e r_1 , r_2 , a , b sono costanti positive che regolano la dinamica e il cui significato è spiegato qui di seguito. Nel caso $a = 0$ e $b = 0$, cioè in assenza dei termini non lineari che rappresentano l'interazione fra le due specie, si avrebbero le equazioni differenziali lineari

$$dN_1/dt = r_1 N_1$$

$$dN_2/dt = -r_2 N_2$$

cioè un aumento nel tempo delle prede proporzionale a N_1 (aumento esponenziale) con rapidità r_1 e una diminuzione nel tempo dei predatori proporzionale a N_2 (diminuzione esponenziale) con rapidità $-r_2$. Le costanti a e b rappresentano il contributo dell'interazione fra preda e predatore, la cui probabilità di incontro è proporzionale al prodotto $N_1 N_2$, cioè $-a$ rappresenta il contributo alla diminuzione di N_1 e $+b$ quello alla crescita di N_2 .

Il modello di Lotka-Volterra è un modello *universale*, cioè applicabile a una grande varietà di casi diversi di interazione del tipo preda-predatore e, anche se approssimato, fornisce risultati, in parte non intuitivi, che sono in accordo con le osservazioni. Esso prevede oscillazioni temporali sfasate per il numero di prede e di predatori che sono state osservate, ad esempio, nell'evoluzione temporale del numero di lepri e di linci nelle foreste del Canada nel periodo 1845-1935 e in alcune colture batteriche di laboratorio.

Nel lungo periodo di tempo che va dall'epoca delle prime irruzioni di gruppi di pastori nomadi nelle comunità agricole urbane (inizialmente aleatorie, ma più massicce a partire dal 1500 a. C.) all'epoca in cui il perfezionamento delle armi da fuoco permise il definitivo arresto delle invasioni dei nomadi delle steppe (intorno al 1500 d. C.), lo sviluppo della civiltà urbana è

stato caratterizzato dal conflitto tra il mondo civilizzato e quello barbarico che premeva ai suoi confini. Popolazioni di *agricoltori sedentari* la cui rapidità di crescita era determinata dal grado di divisione e di combinazione del lavoro nello sfruttamento delle risorse agricole furono preda di popolazioni di *pastori nomadi* la cui rapidità di crescita era determinata dall'abilità nell'allevare animali e condurre uomini e dalla rapidità negli spostamenti (gruppi di nomadi a cavallo, trainanti carri, a partire dal 1500 a. C.). L'evoluzione temporale di un ecosistema costituito dalle *due specie sociali*, una di agricoltori sedentari autosufficienti, l'altra di nomadi allevatori i quali ultimi, data la gran quantità di beni accumulata nelle città, ben presto considerarono la *predazione* degli agricoltori una fonte di sostentamento molto più redditizia e molto meno aleatoria della pastorizia, corrisponde, in alcuni tratti essenziali, all'evoluzione temporale di un ecosistema costituito dalle due specie animali: *erbivori* autosufficienti e *carnivori* loro predatori. In entrambi i casi si tratta dell'evoluzione temporale di un ecosistema costituito da due specie che si trovano da sole in uno stesso ambiente, “una delle quali si accrescerebbe continuamente perché trova sufficiente nutrimento, l'altra che da sola si esaurirebbe per mancanza di nutrimento, ma che unita alla prima vive a spese di questa”. Si può pertanto formulare l'ipotesi che, dato il suo carattere universale, il modello di sistema dinamico di Lotka-Volterra possa essere applicato a specie sociali oltre che a specie animali e simulare alcuni tratti essenziali del conflitto locale fra agricoltori sedentari e pastori nomadi per evidenziare alcune *periodicità* nell'evoluzione della civiltà urbana. Ma, come si è accennato sopra, l'evoluzione della civiltà urbana è

dovuta all'intervento di diversi fattori e solo in parte questa è condizionata dal *conflitto agricoli-nomadi*. Per poter applicare il modello matematico di Lotka-Volterra è perciò necessario schematizzare e, isolando tale conflitto come se funzionasse da solo, trascurare gli altri fattori, fra i quali il più importante è lo sviluppo dell'organizzazione sociale per l'utilizzazione delle risorse ambientali nella produzione di cibo, tenendo conto che tali risorse sono di fatto *limitate*. Nell'introduzione al suo saggio, Volterra così discute le condizioni che rendono possibile un'applicazione (del tutto nuova ed apparentemente azzardata) della matematica alla descrizione di un'interazione tipo *preda-predatore* fra due specie animali conviventi:

Per poter trattare la questione matematicamente conviene partire da ipotesi che, pure allontanandosi dalla realtà, ne diano una immagine approssimata. Anche se la rappresentazione sarà, almeno in un primo momento, grossolana, pure, se essa sarà semplice, vi si potrà applicare il calcolo e verificare o quantitativamente o anche qualitativamente se i risultati che si ottengono corrispondono ai dati statistici e quindi saggiare la giustezza delle ipotesi di partenza e avere il terreno preparato per nuovi risultati. Quindi conviene, per facilitare l'applicazione del calcolo, schematizzare il fenomeno isolando le azioni che si vogliono esaminare, supponendole funzionare da sole e trascurando le altre.

Vediamo ora se e fino a che punto è possibile utilizzare il modello di Lotka-Volterra per spiegare alcune delle periodicità nell'evoluzione della civiltà urbana. I due poli originari della civiltà agricolo-idraulica: **civ. mesopotamica** | **civ. egiziana** sono

posti rispettivamente ai limiti **est | ovest** di una *mezzaluna fertile* soggetta a incursioni di popoli nomadi (più frequenti e aleatorie nel caso della civ. mesopotamica). Nel diagramma dell'evoluzione a spirale della civiltà urbana, sopra riportato, si può osservare che l'evoluzione di ciascuno di tali poli originari è caratterizzata da una successione di imperi con un periodo (massimo) di circa 600 anni (questo periodo è in effetti frammentato in sottoperiodi, non rappresentati nel diagramma, nel caso della civ. mesopotamica). Se si considerano solo gli imperi più importanti di questi due poli urbani (i quali soltanto sono rappresentati nel diagramma), si può inoltre osservare che il predominio di questi due imperi si alterna con un periodo di circa 300 anni (trascurando la frammentazione in sottoperiodi nel caso della civ. mesopotamica). Si può congetturare che una tale oscillazione est | ovest (e viceversa) sia dovuta al fatto che una volta che le risorse di uno dei due poli agricolo-idraulici si siano esaurite, i nomadi del deserto fra i due poli investano l'altro polo (relativamente vicino) della mezzaluna fertile, poi di nuovo il primo polo, e così via. Questa oscillazione, e le differenze strutturali fra le due civiltà cui si è accennato sopra, richiedono così la formulazione di almeno *due modelli distinti* di Lotka-Volterra, uno per ogni polo originario.

Un primo modello dovrebbe rappresentare i tre stadi principali dell'evoluzione della civiltà agricolo-idraulica egiziana, l'*Antico-*, il *Medio-* e il *Nuovo Impero*, separati fra loro da un periodo pressoché costante di circa 600 anni in media. Se, nel sistema di equazioni differenziali di Lotka-Volterra, si assume che il numero iniziale (cioè per $t = 0$) di agricoltori sedentari sia quattro volte quello dei pastori nomadi predatori, cioè che $N_1(0) / N_2(0) = 4/1$,

se si assume che l'aumento annuo di N_1 e la diminuzione annua di N_2 siano entrambe dell'uno per cento, cioè che $r_1 = 0.01$ e $-r_2 = -0.01$, e se si pone $-a = -0.006$ e $b = 0.004$ si ottiene il grafico riportato in Fig. 12, in cui sono evidenti le oscillazioni di N_1 (picchi maggiori) e quelle, sfasate in ritardo, di N_2 (picchi minori) con un periodo costante di 600 anni:

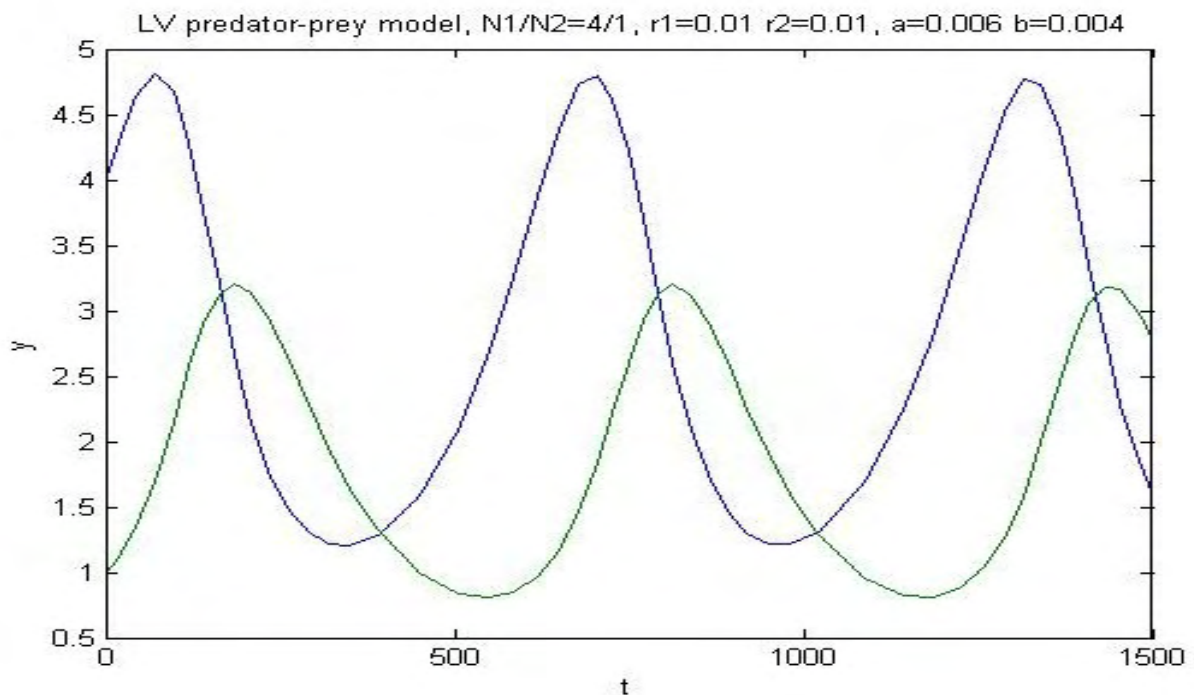


Fig. 12

Una complicazione è però dovuta al fatto che le grandezze costanti del modello di Lotka-Volterra dovrebbero in realtà variare nel tempo, dato lo sviluppo della capacità di produzione delle popolazioni di agricoltori sedentari (aumento di r_1) e lo sviluppo della capacità di migrazione e di distruzione dei gruppi di pastori nomadi e predatori (aumento di a e in parte anche di b). Si può però constatare che una tale variazione nel tempo dei parametri del modello non comporta necessariamente delle variazioni apprezzabili nell'andamento qualitativo delle due

popolazioni e nel periodo di oscillazione. Se, ad esempio, si assume che sia ancora $N_1(0) / N_2(0) = 4/1$, ma che (data la maggiore fertilità del suolo) il tasso di aumento di N_1 sia $r_1 = 0.015$ mentre il tasso di diminuzione di N_2 è $-r_2 = -0.008$, e se infine si pone $a = -0.009$ e $b = 0.005$, si ottiene il grafico di Fig. 13, simile a quello di Fig. 12:

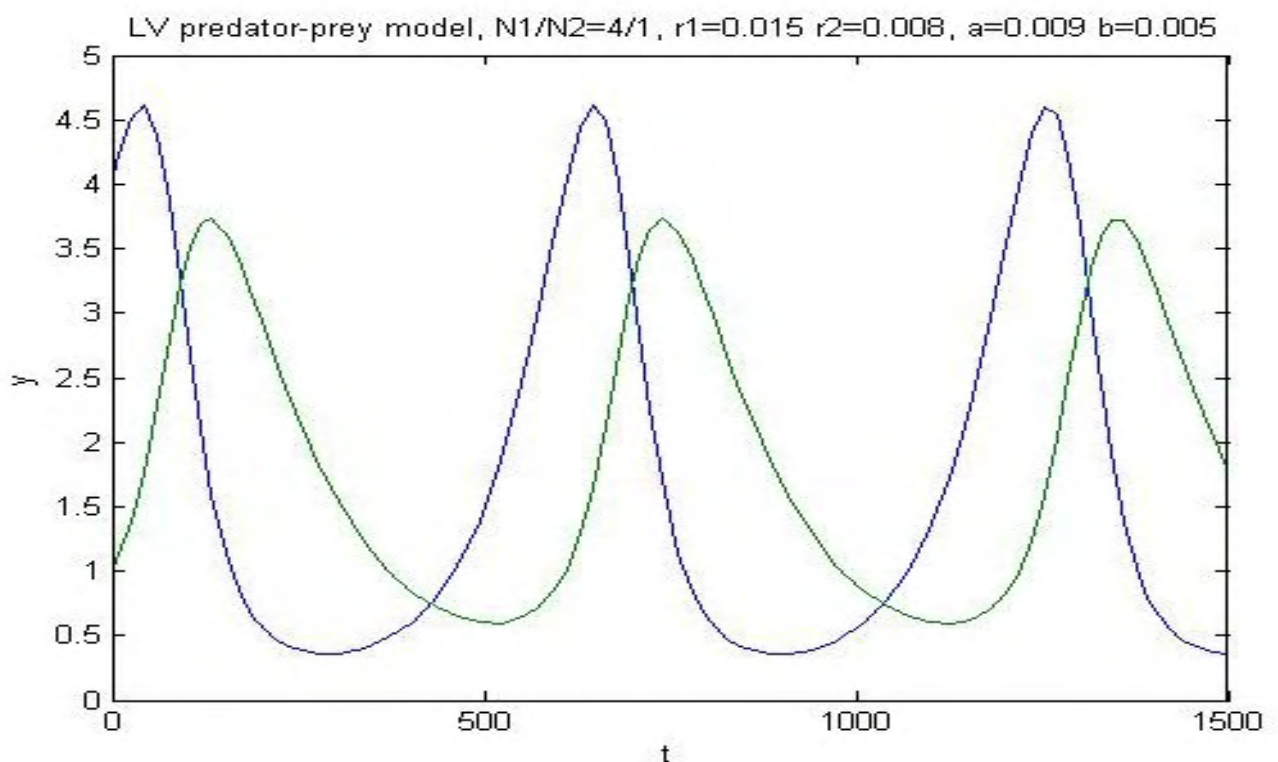


Fig. 13

Si osservi che, anche se l'ipotesi di un tasso tendenziale di incremento della popolazione agricola intorno a 1% comporta un raddoppio ogni 100 anni, l'irruzione di popoli nomadi, pur producendo ampie oscillazioni nella popolazione complessiva, tende a mantenerla pressoché costante in media nel lungo periodo. In effetti alcuni storici calcolano che, a distanza di 1200

anni, la popolazione complessiva del Nuovo impero non fosse più del doppio di quella dell'Antico impero.

Un grafico analogo dovrebbe rappresentare gli stadi principali dell'evoluzione della civ. mesopotamica. Ma, rispetto all'Egitto, in questo caso si ha: i) una minore popolazione agricola e più gruppi di popolazioni nomadi in competizione fra loro (ad es. i vari gruppi di semiti del deserto siriano), le cui incursioni sono sia più frequenti che più aleatorie e ii) un suolo più fertile, irrigato da due fiumi, che però richiede un maggiore controllo idraulico del loro corso, aleatorio a causa di variazioni climatiche, e quindi una più complessa organizzazione sociale. Fluttuazioni aleatorie nello sviluppo di entrambi gli imperi con periodi che sono dei sottomultipli del periodo globale di 600 anni sono presenti in entrambi i poli agricolo-idraulici ma, mentre nel caso della più stabile e più isolata civ. egiziana tali fluttuazioni sono, in prima approssimazione, trascurabili, nel caso della civ. mesopotamica non possono essere ignorate. Se nel sistema di equazioni differenziali di Lotka-Volterra si assume che, dato un territorio agricolo meno esteso e più frequentato da popolazioni nomadi che nel caso dell'Egitto, il numero iniziale di agricoltori sedentari della Mesopotamia sia solo 2 volte il numero di pastori nomadi cioè che $N_1(0) / N_2(0) = 2/1$, se inoltre si assume che (data la maggiore fertilità del suolo) l'aumento annuo di N_1 sia 1.5 % mentre (data la competizione fra nomadi) la diminuzione annua di N_2 sia 3 % , cioè che $r_1 = 0.015$ e $-r_2 = -0.03$, e se infine si assume che. sebbene la capacità di dissipazione delle risorse agricole non sia aumentata, la capacità di sfruttamento di queste a proprio vantaggio (ad esempio nell'organizzazione ammi-

nistrativa e mili-tare della cittadella) da parte dei nomadi sia nella civ. mesopotamica il triplo che nella civiltà egiziana, cioè se si pone - $a = -0.006$ ma $b = 0.012$, si ottiene il grafico di Fig. 14, in cui sono evidenti le oscillazioni di N_1 (picchi minori) e quelle, sfasate in ritardo, di N_2 (picchi maggiori) con un periodo costante di 300 anni:

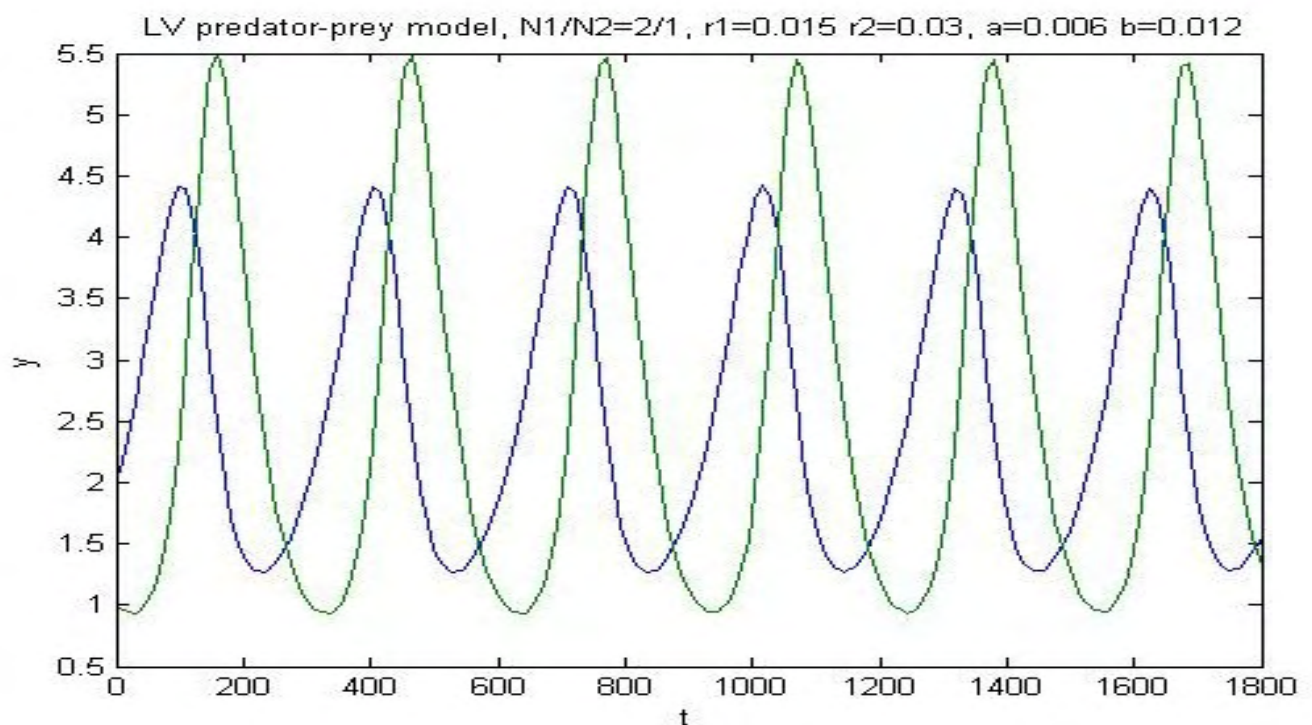


Fig. 14

E' interessante osservare che il modello di Lotka-Volterra non solo è in grado di descrivere, in prima approssimazione, le principali periodicità nell'evoluzione dei due poli originari della civiltà urbana, ma è anche in grado di evidenziare la presenza di *due tipi possibili* di evoluzione delle civiltà agricole-idrauliche in seguito al conflitto fra agricoltori sedentari e pastori nomadi: un tipo, come l'egiziano, in cui prevale la popolazione di *agricoltori* e i nomadi *dissipano* (come Vandali) le risorse agricole di questi e

un tipo come il mesopotamico, in cui prevale la popolazione di *nomadi*, i quali *sfruttano* a loro vantaggio (come colonizzatori) le risorse agricole. Si osservi inoltre che: i) nel tipo *egiziano* l'organizzazione sociale è essenzialmente autoctona, gestita da una casta che (oltre alla costruzione di opere idrauliche) è volta per lo più alla giustificazione del proprio dominio con la dissipazione di risorse nella costruzione di (*artistiche*) opere monumentali, e il cui impero crolla per l'azione di nomadi invasori stranieri; ii) nel tipo *mesopotamico* domina una popolazione nomade di invasori stranieri che impone il potere con le armi (e lo mantiene con l'organizzazione di eserciti agguerriti volti a contrastare l'irruzione di nuovi invasori) e giustifica il proprio dominio (oltre che con la costruzione di templi monumentali) con l'investimento di risorse nella costruzione di opere idrauliche e nell'amministrazione (*scientifica*) dei beni con l'aiuto del calcolo numerico.

Essendo così flessibile da adattarsi, con la possibile variazione dei suoi 4 parametri (che qui sono congetturati, non essendo dati dalla storiografia) a situazioni sociali così diverse fra loro come quella egiziana e quella mesopotamica e permettendo inoltre di individuare *due tipi fondamentali* all'origine dell'evoluzione della civiltà urbana, il modello di Lotka-Volterra sembra poter fornire, in prima approssimazione, una spiegazione del carattere *periodico* di questa evoluzione, anche se l'applicazione di tale modello allo sviluppo della civiltà urbana originaria è reso difficile dal fatto che è necessario considerare due distinti modelli di Lotka-Volterra con un periodo globale di circa 600 anni e di circa 300 anni e poi combinare i due modelli fra loro.

Una particolare importanza riveste poi il fatto che, anche in assenza di predazione, le risorse che sono a disposizione di una civiltà agricola-idraulica urbana, anche con l'aumento dovuto

all'irrigazione sono comunque *limitate*, e che si può avere una transizione dal comportamento periodico di popolazioni agricole e nomadi in conflitto fra loro a un comportamento instabile e caotico di ciascuna di queste popolazioni, nel caso che i loro individui competano per la sopravvivenza in un ambiente con risorse limitate. Come si è visto sopra, un comportamento instabile e caotico probabilmente di questo tipo, che introduce a livello locale delle variazioni aleatorie che perturbano l'andamento ciclico globale dato dall'interazione *preda-predatore*, si può di fatto rilevare soprattutto nell'ambito della civ. meopotamica. In tal caso, oltre al modello *periodico* di Lotka-Volterra, è necessario applicare anche la *mappa logistica* di May la quale (come vedremo nel par. 5) modella la *transizione al caos* nell'evoluzione di una popolazione di individui in ambiente con risorse limitate, e poi combinare questi due modelli fra loro.

5 - Un modello dell' evoluzione di una popolazione di individui in competizione in un ambiente con risorse limitate

i. Consideriamo l'evoluzione nel tempo di una popolazione di individui di una data specie osservandola ad intervalli di tempo regolari. Sia $y(0)$ il numero iniziale di individui e $y(n)$ il numero di individui al tempo $t = n T$, con T un periodo di tempo prefissato (ad es. $T =$ un anno). Iniziamo con un modello fortemente semplificato facendo le seguenti ipotesi:

i) il tasso d' incremento i della popolazione nel periodo T rimane invariato nel tempo

ii) **non ci sono predatori**

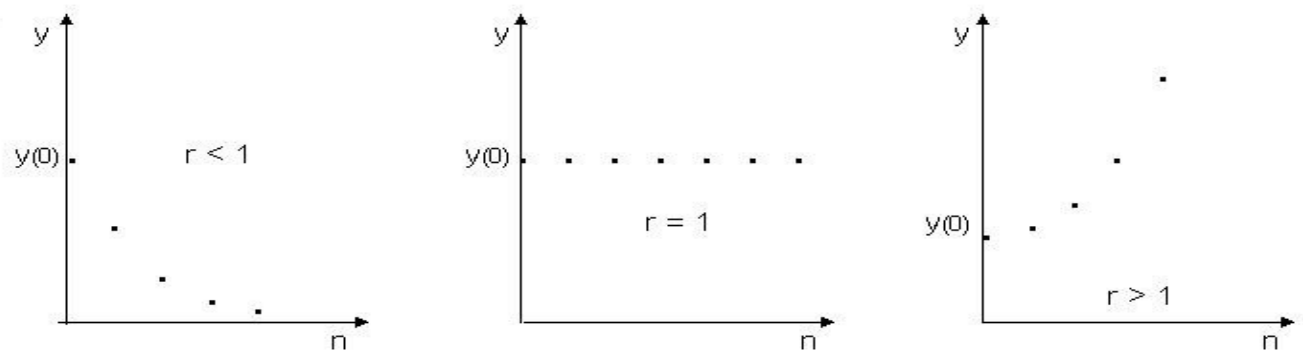
iii) **non c' è competizione fra gli individui**, in quanto c' è disponibilità illimitata di cibo.

In tal caso si ha $y(n+1) = y(n) + i y(n) = (1 + i) y(n) = r y(n)$, dove r è la capacità riproduttiva della popolazione, costante nel tempo. La **mappa ricorsiva lineare $y(n+1) = r y(n)$** , equivalente all'**equazione alle differenze finite $\Delta y(n) = i y(n)$** , è la legge che regola l' evoluzione di tale sistema dinamico: per un dato r essa genera, a partire dallo stato iniziale $y(0)$, la successione degli stati $\{y(n)\}$, la quale descrive l' evoluzione della popolazione a intervalli di tempo discreti T . Poiché $y(1) = r y(0)$, $y(2) = r y(1) = r^2 y(0)$... , l'integrazione di tale mappa dà la **funzione oraria esponenziale $y(n) = y(0) r^n$** , la quale descrive il comportamento del sistema. Si hanno così i tre comportamenti tipici di un *sistema dinamico lineare* (a una sola variabile):

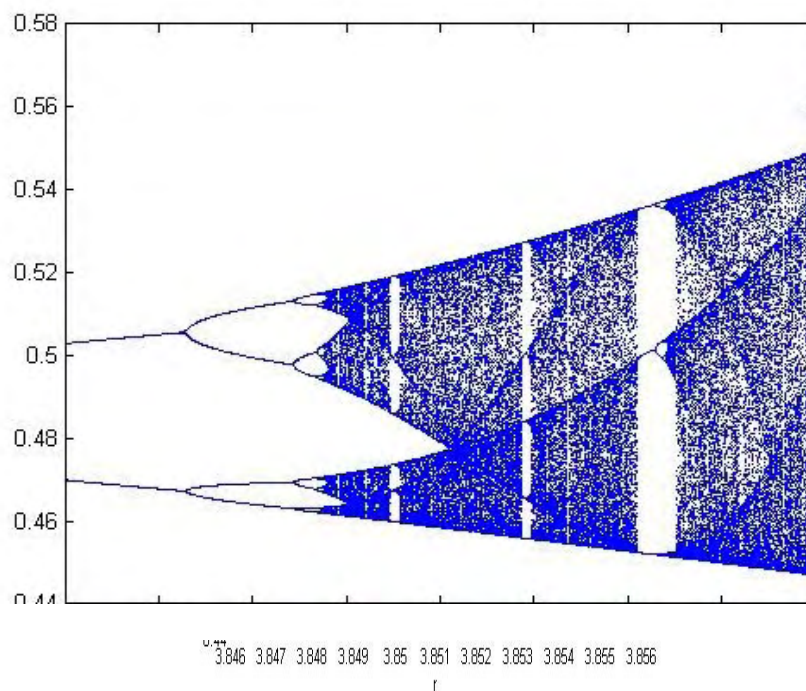
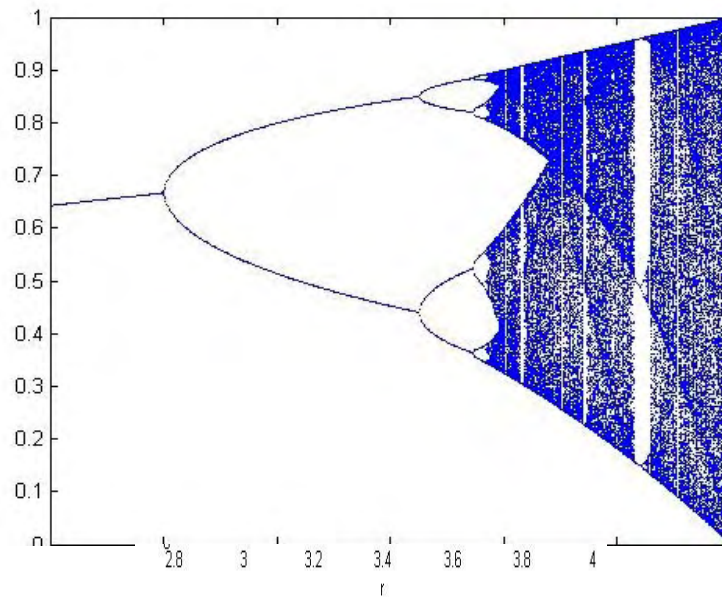
i) se $r < 1$ ($i < 0$) **$y(n)$ diminuisce nel tempo** tendendo asintoticamente a zero

ii) se $r = 1$ ($i = 0$) **$y(n)$ rimane costante nel tempo**

iii) se $r > 1$ ($i > 0$) **$y(n)$ aumenta nel tempo** crescendo indefinitamente



ii. Il modello lineare descritto sopra è poco realistico in quanto, essendo le risorse ambientali limitate, quando il numero di individui aumenta si riduce la disponibilità di cibo e si ha **una competizione fra gli individui** che tende a diminuire la capacità riproduttiva *effettiva*: con l'aumentare del numero di individui questa passa da r al nuovo valore $r(1 - c y(n))$, dove $c \neq 0$ è un coefficiente di competizione che si suppone costante. Sostituendo questo nuovo valore al posto di r nell'equazione $y(n+1) = r y(n)$ si ha $y(n+1) = r(1 - c y(n)) y(n) = r y(n) - r c y(n)^2$ e, introducendo la nuova variabile $x(n) = c y(n)$ che incorpora c nello stato del sistema, si ottiene $x(n+1) = r x(n) - r x(n)^2$. La **mappa ricorsiva non lineare $x(n+1) = r x(n) (1 - x(n))$** , detta *mappa logistica*, con $x(n) \in [0, 1]$ è la legge che regola l'evoluzione nel tempo di un *sistema dinamico non lineare* (a una sola variabile): essa, per un dato r , genera, a partire dallo stato iniziale $x(0)$, la successione degli stati $\{x(n)\}$, la quale tende verso uno stato finale di equilibrio, detto *attrattore*, che, all'aumentare di r , consiste prima in un **punto fisso** (attrattore *puntiforme*), poi in un' **oscillazione ciclica** fra un numero pari di punti fissi (*cicli limite*) che aumenta all'aumentare di r , e infine, oltre un certo *valore critico* r_c di r , in un **andamento caotico** (attrattore *strano*).



Il **diagramma di biforcazione della mappa logistica** rappresenta gli **attrattori** del sistema (cioè gli stati finali x_f della popolazione di individui) al variare del *parametro* r (cioè della capacità riproduttiva) e si ottiene nel modo seguente: fissato un valore di r , si itera la mappa logistica a partire da un dato $x(0)$; dopo un numero molto grande N di iterazioni si segnano, in un diagramma, sull'asse delle ascisse il valore di r e sull'asse

delle ordinate i successivi valori della x a partire da N ; si cambia poi, di poco, il valore di r e si ripete la procedura. Osservando il primo dei due diagrammi di biforcazione rappresentati qui sopra si vede che per piccoli valori di r la popolazione si stabilizza su un solo valore finale, ma all'aumentare di r inizia ad oscillare ciclicamente fra due, quattro, otto valori finali e così via, finché al di sopra del valore critico r_c si ha la *transizione da un andamento ciclico ad un andamento caotico*. All'interno della zona caotica appaiono delle finestre (zone chiare) con moti periodici e, ingrandendo una parte di tali finestre, si ottiene il secondo dei due diagrammi di biforcazione, che è simile all'intero diagramma iniziale. Ingrandendo poi una parte di una finestra con moti periodici del secondo diagramma si otterrebbe un terzo diagramma, simile ai primi due, e così via. La struttura di tale sistema dinamico si ripete simile a se stessa su scale sempre più piccole (struttura a *frattale*) ed ha, in teoria, profondità infinita. La *mappa logistica* è stata proposta da Robert May in un articolo del 1976 come esempio del fatto che semplici modelli matematici (non lineari) possono descrivere la dinamica molto complicata di sistemi complessi in ambito biologico o sociale.

Si è visto sopra, nel paragrafo 4, che l'**interazione fra agricoltori sedentari e pastori nomadi** tende a produrre delle oscillazioni *cicliche* con **periodo costante** nel numero di individui delle due popolazioni. La competizione fra gli individui di una data popolazione in un **ambiente con risorse limitate**, anche in assenza di predatori, ha invece uno *strano* andamento: il numero x_f di individui della popolazione in uno stato finale di equilibrio oscilla in modo *ciclico* tornando al valore iniziale dopo un periodo sempre più lungo di tempo, finché, superato un valore critico della capacità riproduttiva, tale numero diviene imprevedibile (**transizione al caos**). Nonostante ciò, non è detto che all'interno di tale andamento caotico non vi siano dei piccoli intervalli di x_f con andamento ciclico e periodo crescente; ma all'interno di questi ultimi si può riprodurre l'andamento caotico con intervalli ciclici di x_f ancora più piccoli, e così via: in questo caso, in teoria

nessun andamento caotico è esente da finestre cicliche a periodo crescente e nessuna di queste finestre è esente da un andamento caotico, cioè *regolarità e caos sono inestricabilmente intrecciati fra loro*.

6 - Modelli di ecosistemi costituiti da più poli di civiltà urbana: sviluppo delle capacità di produzione e comunicazione con limiti nelle risorse ambientali e predazione

Dato che, come già osservava Malthus all'inizio dell'Ottocento, la capacità riproduttiva di una popolazione tende ad aumentare in *progressione geometrica*, mentre la disponibilità di cibo tende ad aumentare solo in *progressione aritmetica*, a meno che non intervengano dei fattori che riducano fortemente la prima (come la peste nera nell'Europa del XIV secolo o le malattie infettive introdotte dagli Europei nel Nuovo Mondo) e/o aumentino sensibilmente la seconda (come lo sviluppo dell'organizzazione sociale per lo sfruttamento delle risorse, specie nell'ambito di un ecosistema costituito da più poli di civiltà urbane interagenti fra loro), un aumento della capacità riproduttiva in ambiente con risorse limitate fino alla transizione al caos non è improbabile. E' però probabile che sia lo sviluppo dell'organizzazione sociale per lo sfruttamento delle risorse ambientali da parte della

popolazione di una civiltà urbana agricolo-idraulica che la predazione di questa da parte di una popolazione di pastori nomadi abbiano contribuito a mantenere (per lo più) il rapporto fra capacità riproduttiva e capacità produttiva al di sotto del valore di soglia oltre il quale si avrebbe avuto una *massiccia* transizione al caos. Si potrebbero spiegare in tal modo le oscillazioni cicliche delle popolazioni delle civiltà agricolo-idrauliche originarie che, sono piuttosto regolari, specie nel caso della civiltà egiziana, pur non essendo esenti da *sporadiche* transizioni al caos, specie nel caso della civiltà mesopotamica, data la maggiore irregolarità nel corso dei due fiumi (alternanza di siccità e inondazioni) e una certa aleatorietà dei flussi migratori di popoli nomadi (provenienti per lo più dal deserto siriano) non ancora agglomerati fra loro.

Si deve però osservare che sequenze di poli locali di civiltà urbana con periodo medio pressoché costante di 300 anni si producono anche al di fuori della mezzaluna fertile e che tali poli locali sono inglobati in oscillazioni alternate est ↔ ovest di 6 successive macrostrutture urbane con un periodo di circa 900 anni e ampiezza crescente. Nel grafico sopra riportato dell'evoluzione a spirale della civiltà urbana, si può osservare che, a partire dal 3000 a. C., la successione delle orientazioni dei principali poli di civiltà urbana che, a gruppi di tre, costituiscono le 6 macrostrutture è la seguente: (est|*ovest*/ est) - (ovest|*est*|ovest) - (est-est-est) - (ovest-ovest-ovest) - (est-est-est) - (ovest-ovest-...). In questa successione, i periodi di 900 anni delle

2 prime macrostrutture, aventi piccole oscillazioni spaziali, sono resi meno definiti dal prevalere dei periodi minori di 300 anni, mentre i periodi di 900 anni delle 4 successive macrostrutture, aventi ampie oscillazioni spaziali, sono definiti piuttosto nettamente (vale appunto la legge dell'isocronismo delle grandi oscillazioni). Dato che i poli **civ. egiziana | civ. mesopotamica** della civiltà urbana originaria - fra i quali si incuneano i **nomadi del deserto** siriano - comunicano fin dal 2400 a. C. con i poli **civ. dell'Egeo | civ. dell'Indo** - fra i quali, a partire dal 1500 a. C. si incuneano i **nomadi della steppa** euro-asiatica - , è possibile che l'oscillazione originaria con periodo di circa 300 anni si estenda fin dall'inizio all'oscillazione est ↔ ovest più ampia con periodo di circa 900 anni e che la seconda prevalga sulla prima quando, a partire del 1500 a. C., uno *switching sud / nord* segna il prevalere dei nomadi della steppa (resi più mobili ed agguerriti dall'uso di carri e cavali) sui nomadi del deserto. Ma poichè la formazione delle macrostrutture deriva dall'*interazione e integrazione* di più poli di civiltà urbana, penso non sia possibile ignorare, anche in una prima grossolana approssimazione, un processo di **accumulazione a lungo termine**, dovuto ad un notevole **sviluppo delle capacità di produzione e di comunicazione**, nella formazione degli ecosistemi urbani. A partire dal 1500 a. C. circa, lo sviluppo della comunicazione fra i poli urbani attraverso il mare Mediterraneo e le steppe dell'Asia centrale favorisce la formazione di *Imperi sempre più vasti e produttivi* (con un notevole incremento della popolazione) che entrano in relazione con *orde sempre più vaste ed organizzate* di nomadi delle steppe euro-asiatiche che premono ai loro confini. Si può congetturare

che proprio l'accumulazione dovuta al notevole sviluppo delle capacità di produzione e di scambio in una simbiosi fra popoli sedentari e popoli nomadi può avere stabilizzato (nonostante l'incremento della popolazione) i grandi ecosistemi a più poli urbani, favorendo l'inglobamento dei periodi più brevi di 300 anni nei periodi più lunghi di 900 anni circa delle grandi oscillazioni spaziali. Queste oscillazioni globali di lungo periodo sono **punteggiate** (il riferimento alla teoria degli *equilibri punteggiati* dell'evoluzione delle specie non è qui casuale) da *switching est ↔ ovest* nella direzione dell'evoluzione della civiltà urbana, come quello del 1200 a. C. e del 600 d. C., quando i lenti flussi migratori delle popolazioni nomadi delle steppe sfociano nelle **improvvisе e massicce invasioni** degli **Indo-europei** fra il 1500 e il 1200 a. C. e dei **Mongoli -Turchi** fra il 300 e il 600 d. C. Queste catastrofiche *transizioni al caos a livello globale* avvengono probabilmente in concomitanza con il notevole accrescimento della popolazione urbana in un ambiente le cui notevoli risorse iniziali sono rese ormai limitate da **un lungo periodo di sfruttamento intensivo**.

Per spiegare le regolarità cicliche osservabili nell'ambito di macrostrutture composte dall'interazione e integrazione di più poli di civiltà urbana (fin dai suoi inizi la civiltà urbana, data la sua elevata specializzazione funzionale, tende a quella *globalizzazione* che si manifesta in modo così eclatante nella nostra epoca) sarebbero dunque necessari dei modelli matematici che descrivono l'interazione di più di due popolazioni, con diversa rapidità nello sviluppo delle capacità di **produzione / ripro-**

duzione, e delle capacità di comunicazione / predazione, modelli certamente più complessi di quelli a due popolazioni (con predazione) di Lotka-Volterra e di quello ad una popolazione (con limite nelle risorse ambientali) di May. Penso tuttavia che l'osservazione *empirica* (suggerita dalla *world history*) dell'isocronismo di grandi oscillazioni spaziali e l'applicazione *teorica* di questi due semplici ma essenziali *modelli non lineari* possano aprire la strada alla comprensione della dinamica di un processo così complesso (dato anche l'intreccio di regolarità e caos) come l'evoluzione della civiltà urbana.

Conclusione

Secondo un'interessante teoria proposta nel 1993 da Stuart Kauffman, l'evoluzione delle specie animali è regolata dall'azione della *selezione ambientale* sullo *sviluppo per auto-organizzazione biologica* degli individui di una specie: considerando l'auto-organizzazione come presupposto della selezione naturale, Kauffman supera quello che può essere considerato un limite della concezione darwiniana. Tenendo presente che, come già osservava Darwin, più specie diverse, interagendo fra loro, tendono alla formazione simbiotica di ampi *ecosistemi*, si può congetturare che l'evoluzione delle specie animali sia regolata da:

1. L' interazione fra una specie e il suo ambiente con:

- i) lo **sviluppo per auto-organizzazione biologica** degli *individui di una specie*, che porta alla *combinazione di funzioni differenziate di organi diversi* per l'acquisizione e utilizzazione di risorse energetiche, in particolare il cibo;
- ii) la **selezione ambientale** di specie con differenti capacità di sviluppo, dovuta ad una *limitazione nelle risorse* per cause territoriali e/o climatiche;

2. L' interazione fra più specie diverse con:

- i) lo **sviluppo per auto-organizzazione biologica** di ecosistemi, con la *combinazione di funzioni differenziate di specie diverse* (con tendenze stanziali e/o migratorie) che, entrate in simbiosi fra loro, *cooperano* per l'utilizzazione delle risorse ambientali;
- ii) la **selezione ambientale** dovuta alla *competizione* fra specie diverse appartenenti ad uno stesso ecosistema, in particolare alla *predazione* di animali *erbivori*, autosufficienti, da parte di animali *carnivori* e/o di animali carnivori fra loro.

E' interessante osservare che, se se si considerano i *poli di civiltà urbana* come 'specie semiotiche', specie cioè il cui codice genetico non è biologico ma *linguistico* (essendo dato da astratti sistemi di scrittura e di numerazione), in analogia con l'evoluzione delle specie animali, anche l'evoluzione della civiltà urbana è regolata dall'azione della selezione ambientale sullo sviluppo per auto-organizzazione, non più biologica ma *sociale*, dei singoli poli urbani e dalla formazione di macrostrutture costituite dall'interazione di più poli, cioè è regolata da:

1. L' interazione fra un polo di civiltà urbana ed il suo ambiente con

- i) lo **sviluppo per auto-organizzazione sociale** delle *città-stato di un polo di civiltà urbana*, che porta alla *combinazione di funzioni differenziate di individui diversi* (dotati di strumenti che potenziano l'azione di organi diversi) per l'acquisizione e utilizzazione di risorse energetiche, in particolare il cibo;
- ii) la **selezione ambientale** di poli di civiltà urbana con differenti capacità di sviluppo, dovuta ad una *limitazione nelle risorse* per cause territoriali e/o climatiche;

2. L' interazione fra più poli di civiltà urbana diversi con:

- i) lo **sviluppo per auto-organizzazione sociale** di macrosistemi, con la *combinazione di funzioni differenziate di poli di civiltà urbana diversi* (con tendenze sedentarie e/o nomadi) che, entrati in comunicazione fra loro, *cooperano* per l'utilizzazione delle risorse ambientali;
- ii) la **selezione ambientale** dovuta alla *competizione* fra popolazioni diverse appartenenti ad uno stesso macrosistema, in particolare alla *predazione* di *popolazioni agricole*, autosufficienti, da parte di *popolazioni nomadi* e/o di popolazioni nomadi fra loro.

In questo saggio sono stati analizzati i due processi di *selezione ambientale* nell'evoluzione della civiltà urbana, evidenziando il fatto che, mentre il conflitto fra agricoltori sedentari e pastori nomadi può spiegare alcune *oscillazioni cicliche con periodo costante*, l'accrescimento di una popolazione di individui in ambiente con risorse limitate può indurre una *transizione al caos*. A parte il notevole cambiamento di scala, ciò è in analogia con l'innovativa teoria di Gould ed Eldredge degli *equilibri punteggiati* nell'evoluzione delle specie animali, secondo la quale lunghissimi

periodi di stabilità evolutiva sarebbero punteggiati da cambiamenti evolutivi che avvengono in periodi di tempo relativamente brevi (inferiori ai 300.000 mila anni!) sotto l'impulso di forze selettive ambientali. Ciò che differenzia l'evoluzione delle 'specie semiotiche' dall'evoluzione delle specie animali è un forte *potenziamento degli organi* con l'uso di strumenti elaborati e *l'estensione alla società dei sistemi di codificazione* con l'uso di un astratto linguaggio simbolico: ciò rende l'evoluzione della società umana molto più rapida e complessa di quella delle comunità animali (specie con l'accelerazione impressa dallo sviluppo della civiltà urbana). Ma con lo sviluppo della capacità di combinare in modo complesso funzioni sempre più differenziate e con l'estensione dei processi di comunicazione e di scambio fino alla *globalizzazione* si sviluppa anche la capacità di *esaurire le risorse ambientali* dell'intero pianeta.

Bibliografia

- Autori vari, *I percorsi della storia*, Atlante dell' Istituto Geografico De Agostini 1997, trad. it. riveduta e aggiornata di *The Times Atlas of World History*, Times Book Limited 1984.
- Laura Di Fiore e Marco Meriggi, *World History. Le nuove rotte della storia*, Laterza 2011.
- Alfred J. Lotka, *Elements of Physical Biology*, Baltimora 1925.
- Vito Volterra, *Variazioni e fluttuazioni del numero d' individui in specie animali conviventi*, Mem. Accad. Lincei **2**, 1926.
- Vito Volterra, *Leçons sur la theorie mathematique de la lutte pour la vie*, Gauthier-Villars 1931.
- Robert M. May, *Simple Mathematical Models with Very Complicated Dynamics*, Nature **261**, 1976.
- Thomas R. Malthus, *An Essay on the Principle of Population*, Londra 1798, trad. it. UTET, Torino 1949.
- Stephen J. Gould, *The Structure of Evolutionary Theory*, Harvard University Press, 2002, trad. it. Codice 2003.
- Niles Eldredge, *Reinventing Darwin*, Wiley&Sons, New York 1995, trad. it. Einaudi, Torino 1999.
- Stuart A. Kauffman, *The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution*, Oxford University Press, New York 1993.

LETTERA D'INVITO DEL PRESIDENTE PAOLO GOBBI



I NUOVI SAMIZDAT

Padova tra il venti febbraio e i primi di marzo del duemilaquindici

La storia non si snoda

come una catena

di anelli ininterrotta.

In ogni caso

molti anelli non tengono.

La storia non contiene

il prima e il dopo,

nulla che in lei borbotti

a lento fuoco.

Ecc. ecc. ecc.

Eugenio Montale

Cari amici e simpatizzanti Samizdat,

Mentre tutto trema nel delirio del clima e la brama di uccidere maligna inventa inventa rari sono i luoghi in cui resistere... Così, zanzottando maldestramente, e troppo forse cupamente, mi avvio a salutarvi in questo principio di primavera, quasi vera, persino sincera se la guardi ora da qui, da questa loggia oscillante in cui osservo tra i corbezzoli il lievitare lentissimo dell'erbe, e autocitandomi con qualche zoppia, *in questa primavera a tratti suadente a tratti avvilente, mi sorprendono ricordi disparati che non riesco ad assestare per riconoscerli e svelarli definitivamente.* E dunque, e dunque, dove c'eravamo lasciati? Dove si erano rintanati i nuovi samizdat? In quale segreta prigione avevano cercato e forse trovato scampo? Anche nel gorgo della tempesta, sostiene qualcuno, si può trovare una strana calma, un punto in cui l'inerzia prevale sul marasma vorticante, un luogo in cui tacciono i frastuoni straripanti e tutto si placa in un'oasi di pace. E' forse in quel nucleo immobile e rassicurante che nega il caos universale che ci siamo rintanati, scampati – o così credevamo, o così speravamo – al delirante ingorgo che non s'arresta? Macchè, nemmeno per sogno i nuovi samizdat sceglierebbero comode vie di fuga per sottrarsi alla sorte, al fuoco torturante, al bitume devastante. Diciamo che si sono distratti altrove con impegno mai domo, e molti degli amici che mi leggono hanno saputo in quali opere ci siamo piacevolmente impelagati. Distratti sì, non svagati. Ma ora eccoci tornati, almeno per il momento, alle antiche

usanze, e il pretesto non poteva esser più ghiotto. Domenica ventidue marzo – eccola là, ormai a un tiro di schioppo – vi invitiamo alla presentazione di un nuovo lavoro dell'amico Mario De Paoli, che qualcuno ricorderà alcuni anni fa averci adescati e sedotti facendoci volare sulle ali dell'ippogrifo ariostesco all'ombra di un ciliegio favoloso sui prati che a nord bordeggiano declinanti il castello superiore di Marostica. E con le precise parole dell'amico Carlo vi dico che "il lavoro di Mario affronta le successioni di eventi di lungo periodo della storia mondiale con l'intento di formulare una tavola periodica delle civiltà urbane. Attraverso le categorie di popolazioni sedentarie-popolazioni nomadi, preda-predatore, popolazione-risorse, transizione al caos, auto-organizzazione biologica ed equilibri punteggiati, egli segue le fasi della storia globale cogliendone la regolarità delle dinamiche. Il suo è un tentativo di porre in relazione ambiti disciplinari diversi e, più in generale, di far dialogare la matematica e le scienze naturali con quelle storiche". E ora ascoltate il titolo: *Modelli dinamici dell'evoluzione della civiltà urbana*. Nientepopodiméno! Perdindinrindina! Ma non temete, care amiche e cari amici: lo schiaffo della Scienza verrà smorzato con garbo signorile dal nostro autore, che saprà disinnescare per tutti gli ignorantelli che, a partire dal sottoscritto, girano alla larga per non farsi male da cifre e misure insidiose, le trappole che la dottrina scientifica sempre minaccia di apparecchiare d'intorno. E le diverse immagini proiettate sullo schermo contribuiranno a svelare enigmi e astruserie, per un approdo felice che

saprà coniugare in modo mirabile i mondi talvolta incredibilmente lontani della matematica e della storia.

A presto e con affetto Paolo

P. S. Per trovar il luogo della scena, seguite queste indispensabili tracce: appuntamento a Padova domenica 22 marzo 2015 alle ore 10.45 presso l'agriturismo "La scacchiera", situato in via Rovetta 38, località San Gregorio, sulla strada per Camin. Tel. 049.761273.

Ed ecco il seguito della storia...

La storia non è prodotta

da chi la pensa e neppure

da chi l'ignora. La storia

non si fa strada, si ostina,

detesta il poco a poco, non procede

né recede, si sposta di binario

e la sua direzione

non è nell'orario.

La storia non giustifica

e non deplora,

la storia non è intrinseca

perché è fuori.

La storia non somministra carezze o colpi di frusta.

*La storia non è magistra
di niente che ci riguardi. Accorgersene non serve
a farla più vera e più giusta.*

*La storia non è poi
la devastante ruspa che si dice.*

*Lascia sottopassaggi, cripte, buche
e nascondigli. C'è chi sopravvive.*

*La storia è anche benevola: distrugge
quanto più può: se esagerasse, certo
sarebbe meglio, ma la storia è a corto
di notizie, non compie tutte le sue vendette.*

*La storia gratta il fondo
come una rete a strascico
con qualche strappo e più di un pesce sfugge.*

*Qualche volta s'incontra l'ectoplasma
d'uno scampato e non sembra particolarmente felice.*

Ignora di essere fuori, nessuno glie n'ha parlato.

*Gli altri, nel sacco, si credono
più liberi di lui.*



I NUOVI SAMIZDAT

questo è il gatto con gli stivali, questa è la pace di Barcellona
fra Carlo V e Clemente VII, è la locomotiva, è il pesco
fiorito, è il cavalluccio marino: ma se volti il foglio, Alessandro
ci vedi il denaro:

questi sono i satelliti di Giove, questa è l'autostrada
del Sole, è la lavagna quadrettata, è il primo volume dei Poetae
Latini Aevi Carolini, sono le scarpe, sono le bugie, è la Scuola di Atene, è il burro,
è una cartolina che mi è arrivata oggi dalla Finlandia, è il muscolo massetere,
è il parto: ma se volti il foglio, Alessandro, ci vedi
il denaro:

e questo è il denaro,
e questi sono i generali con le loro mitragliatrici, e sono i cimiteri
con le loro tombe, e sono le casse di risparmio con le loro cassette
di sicurezza, e sono i libri di storia con le loro storie:
ma se volti il foglio, Alessandro, non ci vedi niente:

Purgatorio de l'Inferno, 10, Edoardo Sanguineti (1964)

CHI SONO *I NUOVI SAMIZDAT*



E' un gruppo nato quasi spontaneamente verso la fine del 1997.

Alcuni amici, abituati a incontrarsi tra osterie e trattorie per scambiare idee, chiacchiere, conoscenze ed esperienze di vita, hanno sentito ad un certo punto il bisogno di imperniare tali incontri attorno alla presentazione e discussione di un breve testo redatto da un amico e regalato a tutti i presenti in spirito d'amicizia. Proveniamo da diversissime esperienze di vita associativa, politica, professionale e culturale; che cosa abbiamo in comune? Con una parola forte e un po' fuori moda potremmo dire che a unirci è una sorta di spirito illuminista: è possibile comprendere la realtà (le contraddizioni, gli incanti e gli orrori), è anche possibile trasformarla.

La presentazione di questi libretti è anche e soprattutto l'occasione per scambiarsi pensieri, storie, ipotesi, punti di vista, e ciò avviene sempre in una dimensione di dialogo e confronto. Se originale nel contenuto e nella forma (a giudizio di un Comitato di redazione alquanto informale), ogni scritto è ritenuto degno di pubblicazione.

La denominazione di "Nuovi Samizdat" si rifà al nome che veniva dato ai dattiloscritti proibiti che circolavano clandestinamente nell'ex URSS, ed è stata adottata perché i libretti, che la casa editrice (si fa per dire) pubblica, sono orgogliosamente semiclandestini e poveri (solo a livello tipografico), circolano di mano in mano e non hanno prezzo. I libretti vengono diffusi e discussi in incontri pressoché mensili nelle sedi meno costose, che vanno dai prati (quando il tempo lo consente) alle sale di trattorie od osterie giudicate stuzzicanti mete culturali e gastronomiche o in sale pubbliche o private ottenute da compiacenti amici che amano una cultura fatta anche di relazioni umane.



MARZO 2015

Numero 0 - ERIC HOBSBAWM, Uno sguardo a volo d'uccello sul Secolo Breve.

1. FERDINANDO PERISSINOTTO, Frammentazione delle esperienze ed esperienza della modernità.
2. VITTORIO DUSE, La visita (con un ricordo dell'autore).
3. PAOLO GOBBI, Alla Gran Tua Gola – Viaggio sentimentale fra le trattorie del Veneto.
4. GIOVANNI COMISSO, Osteria di pescatori (con una nota di Paolo Gobbi).
5. STEFANO BRUGNOLO, PAOLO GOBBI, SERGIO VENTURA, Cartolina d'auguri per l'anno che viene (Racconti).
6. PAOLO GOBBI, STEFANO BRUGNOLO, ALDO PETTENELLA, Di pensier in pensier di monte in monte (Antologia di testi letterari dedicati ai Colli Euganei con tre suggerimenti di lettura itinerante).
7. GAETANO ZAMPIERI, Il firmamento di Ulisse.
8. ERNESTO MARCHESE, Pan e altro.
9. AUTORI VARI, Alla ricerca dell'identità perduta di Pietro Ritti.
10. LORENA FAVARETTO, Sesso e potere nel Rinascimento pavano.
11. STEFANO BRUGNOLO, Un ultimo ululato prima che il secolo finisca.
12. PIERGIORGIO ODIFREDDI, GIOVANNI LEVI, Materiali per l'incontro su "Scienza e fede: un dialogo (im)possibile?"
13. STEFANO BRUGNOLO, Orazione in lode e onore dello scrittore e bon vivant Paolo Gobbi.
14. CESARE PELI, Tigre bianca e altro.
15. ALDO PETTENELLA, Il luogo del delitto (Gli Euganei del Sei-Settecento attraverso i processi criminali).
16. GIANGIORGIO PASQUALOTTO, L'uomo contemporaneo – con interventi di Ferdinando Perissinotto e Fernando Casarotti.
17. AUTORI VARI, Un mese di botte e risposte sull'identità s-perduta della sinistra.
18. MANUELA TIRELLI, Un tram chiamato... psicoterapia di gruppo.
19. CESARE LOVERRE, Al muro – Le fucilazioni del generale Andrea Graziani nel novembre 1917. Cronache di una giustizia esemplare a Padova e Noventa Padovana.
20. JORGE LEWOWICZ, Acerca del Caos.
21. GIUSEPPE VANZELLA, Vite svitare – Storie di trevigiani minori.
22. CARLO PAGANOTTO, Politica, Televisione, Nuovi media – Qualche riflessione.
23. PAOLO PERINI, Piccolo dizionario eti-mitologico dei fiori di montagna.
24. ETTORE BOLISANI, Il buio oltre internet. Come (soprav)viveremo nella grande rete.
25. GABRIELE RIGHETTO, Il sentiero.
26. YASHIMA FUJITA HISAO, Il senso del tempo.
27. LUIGI MAGAROTTO, Il rituale della tavola georgiana (lettera a Stefano Brugnolo).
28. MARCO MAFFEI, L'imprenditore, l'acquedotto, la città.
29. FERDINANDO PERISSINOTTO, Macchine da guerra – Appunti per una fenomenologia delle guerre postmoderne
30. GIORGIO HAVIS MARCHETTO, Seguendo Teppa – Un itinerario sulle orme dei partigiani in Val Posina
31. STEFANIA MASIERO, La rappresentazione nostalgica nella *Pavane pour une infante defunte* di Ravel
32. GIOVANNI PALOMBARINI, Dialogo intervista di Sonia Bello a Giovanni Palombarini
33. ANTONIO DRAGHI, La ze 'na parola – Piccolo glossario veneto dell'arte del costruire con alcune digressioni.
34. ALBERTO TREVISAN, Le sorgenti della pace.
35. GIORGIO HAVIS MARCHETTO, Seguendo Carnera – Un itinerario sulle orme dei partigiani a Piana di Valdagno.
36. MARIO DELLA MEA, Mendelsshon: da bambino prodigio a protagonista nel mondo musicale romantico.

37. GIORGIO ROVERATO, Sviluppo e crisi del cosiddetto modello veneto: intervista di Renzo Miozzo ad un "negazionista".
38. MARIO DE PAOLI, Il sovvertimento del moto dei pianeti e la pazzia del cavaliere errante: un caso di 'isomorfismo'.
39. RENATO RIZZO, Graffiti padovani – sullo scenario di una città di cinquant'anni fa e di oggi, con personaggi in politica, in tonaca, in affari e altro ancora.
40. LUCIA BARBATO, Guida a Villa Breda - Vincenzo Stefano Breda e la sua villa di Ponte di Brenta. Presentazione di Stefano Brugnolo
41. FABRIZIO DE ROSSO, Diario dal braccio
42. ALBERTO CESARE LOVERRE, Il mito del caduto e il sacrario del Grappa
43. PIERVINCENZO MENGALDO, Il passato e il presente (conversazione a cura di Stefano Brugnolo)
44. MAURIZIO ANGELINI, Vecchi compagni e nuovi migranti - interviste a Cadoneghe.
45. MONICA CESARI SARTORI, Venezia in tecia
46. AUTORI VARI, I Samizdat in cucina
47. MARIO SABBATINI, Cuba resta un'eccezione – con un ricordo di Emilio Franzina – Presentazione di Carlo Paganotto e Paolo Gobbi.
48. STEFANO BRUGNOLO, Malo come forma di vita tra passato e futuro – con una prefazione di Emanuele Zinato.
49. LORENZO CAPOVILLA, Il Massacro del Grappa (settembre 1944)
50. FEDERICO COLLESEI, Diario cinese (un anno di scuola italiana).
51. CARLO PAGANOTTO, Le radici e le ali – con una prefazione di Ferdinando Perissinotto.
52. ANDREA ZAMBOTTO, Sándor Márai. Dall'oblio alla scoperta di un grande scrittore.
53. SERGIO DURANTE, Il caso Battisti.
54. GUIDO GALESSO, A regola d'arte, fra realtà e possibilità. – con una prefazione di Manuela Tirelli
55. ANTONIO DRAGHI, Per modo di dire – breviario di parole ab-usate e modi di dire in-sensati – con commento dell'autore
56. FRANCESCO ORLANDO, Sui limiti del biografismo e dell'ideologismo nella critica letteraria. Due inediti - Prefazione di Emanuele Zinato
57. MARCO CAPOVILLA, Un paese di foto analfabeti. Sull'uso della fotografia nell'informazione.
58. ENZO GIOVANNI FONTANA, Elettricità, come farne senza?
59. BRUNA GRAZIANI, Caro Andrea – ricordo di Andrea Zanzotto, con poesie scelte da Stefano Brugnolo e Paolo Gobbi
60. GIORGIO POLITI, La dimensione storica – conversazione a cura di Lorena Favaretto
61. **MARIO DE PAOLI, Modelli dinamici dell'evoluzione della civiltà urbana.**



*Carro agricolo sumero
(con ruote piene e trainato da asini)*



*Carro da guerra assiro
(con ruote a raggi e trainato da cavalli)*

