

Mostra laboratorio 2015-16:
un viaggio tra avvenimenti storici -
ed il loro impatto sulla scienza

STORIE di SCIENZA

Un viaggio tra scoperte scientifiche
ed i loro effetti sulla storia-

STORIA

SCIENZA

TAV.1

LUCY e il RIFT

Coll.SC

Nella Rift Valley sono stati ritrovati i resti fossili di un ominide primitivo, antenato della moderna specie umana, uno scheletro quasi completo di australopiteco, cui fu dato il nome di Lucy, trovata nel triangolo di Afar, nell'Etiopia orientale, e per questo chiamata **australopiteco afarensis o gracile**.

Lucy viveva principalmente all'interno della valle del Rift, mentre un altro australopiteco, il **Robusto** viveva nelle pianure circostanti ed è qui che si trovano numerosi i resti fossili.

L'australopiteco gracile, Lucy, trovò nella valle condizioni più favorevoli alla sopravvivenza, ed unito ad una struttura ossea più leggera ed in grado di adattarsi ed evolversi, circa 2,3-2,4 milioni di anni ha dato origine alla specie Homo.

In seguito., si riducono le proporzioni della faccia rispetto al cranio che si amplia ospitando un cervello di volume maggiore. che corrisponde allo sviluppo di capacità intellettive più elaborate

La riduzione progressiva dell'apparato muscolare è probabilmente dovuta a una alimentazione onnivora e alla cottura dei cibi.

La Rift Valley è una profonda valle che si estende per circa 6000 km in direzione nord-sud, dal nord della Siria al centro del Mozambico, che presenta numerosi laghi.

La larghezza della valle varia in larghezza dai 30 ai 100 km e in profondità da qualche centinaio a parecchie migliaia di metri. Si è creata dalla separazione delle placche tettoniche africana e araba, che iniziò 35 milioni di anni fa, e dalla separazione dell'Africa dell'est dal resto dell'Africa, processo iniziato da 15 milioni di anni.

Il clima umido, la presenza di vegetazione, i profondi laghi, determinarono un ambiente favorevole alla vita.

I pianori circostanti furono invece meno adatti.

Gli abbondanti sedimenti della valle, provenienti dalla rapida erosione degli altipiani circostanti, crearono un ambiente favorevole alla preservazione dei resti umani.

TAV.2	Neolitico e età dei metalli: dalla preistoria alla storia	Coll. MAR
Il Neolitico, da 8000 a.C. a 3000 a.C., è l'ultimo periodo dell'Età della pietra, in cui l'uomo realizzava i suoi attrezzi soprattutto in pietra e in osso. A questo segue l'Età dei metalli, in cui gli uomini iniziarono la lavorazione dei metalli per costruire i primi utensili, abbandonando via via, l'utilizzo della pietra. Si suddivide in tre periodi, ciascuno dei quali prende il nome dal metallo che l'uomo iniziò a usare in quell'epoca: Età del rame, Età del bronzo e Età del ferro. L'uomo iniziò a modellare i metalli, in particolare il rame, che rappresentò il momento di passaggio dall'industria della pietra a quella metallurgica. Iniziò a forgiare gli strumenti metallici servendosi dei forni; per raggiungere le alte temperature, essi soffiavano continuamente sulla fiamma. La roccia contenente il metallo veniva frantumata e gettata sul carbone ardente. L'età del bronzo cominciò 3000 a.C. quando l'uomo imparò a fabbricare le leghe, ottenendo il bronzo (rame più stagno) molto più resistente: iniziò a produrre lance, spade, corazze, ma anche pentole, stoviglie e statue. L'Età del ferro inizia nel 1200 a.C.: furono gli Hittiti, che proprio grazie all'uso di armi di ferro riuscirono a creare un vasto impero. Con questo periodo iniziò il passaggio dalla Preistoria alla Storia.		

TAV.3	IL CROMLECH e la misura del TEMPO	Coll. G.Cossard
Il Cromlech del Piccolo San Bernardo è un complesso megalitico situato alla frontiera tra l'Italia e la Francia, sul colle del Piccolo San Bernardo, sullo spartiacque dei bacini della Dora Baltea e dell'Isère, a 2 188 m s.l.m. E' un insieme di dolmen costituiti di pietre di grandezza variabile, conficcate nel terreno a forma circolare. Le pietre pervenuteci sono 46, allungate e appuntite, disposte a una distanza dai 2 ai 4 metri una dall'altra, a formare una circonferenza di 80 metri di diametro. È difficile stabilire con precisione la data di costruzione, poiché molte pietre sono state spostate o tolte del tutto, altre sostituite, nel corso dei secoli. Non è da escludere la presenza di un dolmen al centro. I <i>cromlech</i> sono dei luoghi di culto di appartenenti alla cultura celtica: questo cromlech, fu costruito nella preistoria dagli antenati dei Valdostani, i Salassi, popolazione di origini, lingua e cultura celtica.		Questo complesso megalitico ha orientazioni riconducibili allo studio astronomico e infatti probabilmente era destinato al culto del Sole. Si trova in una posizione molto interessante anche dal punto di vista astronomico. Ogni anno, il 21 giugno (giorno del solstizio d'estate) alle ore 19:30, il sole tramonta dietro al monte Lancebranlette, a nord-ovest del colle, proiettando due zone d'ombra che circondano progressivamente la circonferenza di pietre fino a lasciare solo un cerchio illuminato. È possibile che venisse usato per "contare" le fasi lunari e anche come una specie di orologio che si basava su un fascio di luce Dei riti risalenti al Neolitico erano legati agli equinozi e ai solstizi, celebrati attorno ai monumenti sacri. È stato possibile recuperare le conoscenze degli uomini preistorici e capire in quale misura esse influenzavano le attività quotidiane, come l'agricoltura, e l'organizzazione sociale.

TAV.4	LEONARDO DA VINCI e le sue macchine	Coll.SC
I modelli delle macchine di Leonardo, concepite nel XV secolo, precorrono le invenzioni dei nostri tempi, ha concepito <u>numerosissime macchine volanti</u>, anche se ci sono stati infatti molti modelli diversi, per lo più basati sul del volo dei pipistrelli, aquiloni e uccelli. Tra questi la <i>vite aerea</i>: la macchina sarebbe stata <u>azionata a mano da quattro uomini</u>:. Disegna uno strumento a forma piramidale. Con cui " chiunque avrebbe potuto saltare da qualsiasi altezza senza farsi male Leonardo progettò anche macchine per l'uso dell'energia idraulica, per il prosciugamento e per l'innalzamento delle acque. I suoi appunti contengono numerose invenzioni in campo militare: gli <i>scorpioni</i>, una macchina «la quale po' trarre sassi, dardi, sagitte»; i <i>cortaldi</i>, cannoncini da usare contro le navile <i>zepate</i>, zattere per incendiare le navi nemiche ormeggiate in porto,. Fra i tanti progetti: quello di un palombaro e addirittura di un sottomarino. Inoltre un apparecchio a ruote dentate che è stato interpretato come il primo calcolatore meccanico, e un telaio automatico che tesse 2 centimetri di tela al minuto.		Di fronte alle "macchine" di Leonardo molti si stupiscono e si chiedono come un uomo abbia potuto concepire strumenti che saranno realizzati solo secoli dopo. Queste macchine, però, non sono l'intuizione di un genio, quanto l'espressione di tutta un'epoca, il Rinascimento, che ormai guarda al futuro. L'uomo del 1500 si pone al centro dell'universo, sente nascere dentro di sé un nuovo desiderio di conoscere il mondo direttamente e non più attraverso il filtro della religione: si pongono le basi del pensiero moderno. Le macchine di Leonardo, infatti, nascono non dalla fantasia, ma dall'osservazione diretta dei fenomeni naturali e dallo sforzo di scoprirne i segreti, presupposti questi ultimi del metodo sperimentale, fondamento di ogni studio scientifico. Leonardo da Vinci è una delle figure più rappresentative del Rinascimento, di cui incarna l'aspirazione di conoscenza del reale per mezzo della ragione e dell'esperienza;, incarnò in pieno lo spirito della sua epoca, ,in una Italia, quella tra 15° e 16° sec., in cui entra in crisi il sistema di equilibrio dei potentati nazionali e si scatena la lotta delle nuove potenze europee. E' nata la scienza e il Medioevo è ormai dietro le spalle

TAV.5	Alla ricerca della pietra filosofale e dell'elisir di lunga vita	Coll.SC
La pietra filosofale o pietra dei filosofi è la sostanza simbolo dell'alchimia. Si credeva dotata di tre proprietà particolari: • Produrre un <i>elisir di lunga vita</i>, in grado di dare l'immortalità, fornendo la cura universale per qualsiasi malattia; • far acquisire l'<i>onniscienza</i> cioè la conoscenza del passato e del futuro, del bene e del male • la possibilità di tramutare in oro tutti i metalli. L'oro, infatti, era ricercato soprattutto per essere utilizzato come attivatore nelle reazioni chimiche, perché è l'unico metallo conosciuto che rimane inalterabile nel tempo. L'alchimia ha avuto sulla nascita della chimica una grande influenza: le trasformazioni che gli alchimisti operavano erano semplici reazioni chimiche e per realizzarle usavano strumenti (alambicchi, pipette, filtri...) e metodi (riscaldamento, distillazione, sublimazione...) che, perfezionati, sono gli stessi impiegati ancora oggi. E poiché nulla si crea dal nulla, i chimici, nei loro primi esperimenti, si sono serviti di quei manuali, scritti dagli alchimisti, in cui si insegnava a distillare o a estrarre un metallo dal suo minerale, perché l'alchimia già racchiude in sé i germi della futura chimica		L'alchimia è una disciplina praticata nel Rinascimento e unisce aspetti religiosi, astrologici e magici con una vera e propria attività sperimentale, con lo scopo di ottenere la pietra filosofale. Per secoli alchimisti e scienziati hanno rivolto tutti i loro sforzi alla ricerca della pietra, specialmente durante il Rinascimento. I rapporti tra alchimia e cultura moderna sono molto stretti. Gli alchimisti, infatti, come prevedeva la convinzione rinascimentale che l'uomo era al centro dell'universo, dimostrano un'attenzione profonda per il rapporto uomo e mondo, convinti che l'uomo possa modificare a proprio vantaggio il mondo, il che è a fondamento di tutte le realizzazioni tecniche e scientifiche successive. Da queste scoperte prende l'avvio il Rinascimento, che coincide con eventi di grande importanza: tra il 400 e il 500 si sono avute scoperte geografiche, la fioritura delle monarchie nazionali, l'invenzione della stampa e della polvere da sparo e la riforma protestante. Tutto questo porta alla formazione degli Stati e all'ascesa della borghesia. Un nuovo tipo di cultura nasce, l'umanesimo rinascimentale, che riflette il nuovo atteggiamento dell'uomo verso la vita.

TAV.6	LA VIA DELLE SPEZIE I viaggi e i nuovi strumenti	Coll.SC
La via delle spezie era una rotta marittima che dall'Europa conduceva all'India e da qui fino all'arcipelago indonesiano delle Molucche, note in passato appunto come Isole delle Spezie. Tale rotta venne aperta dai Portoghesi tra il XV e il XVI secolo e costituì il punto di partenza dell'espansione coloniale europeo. Il percorso aveva inizio a Lisbona da dove partivano le navi che, doppiato il Capo di Buona Speranza, procedevano lungo le coste dell'Africa orientale e giungevano fin sulla costa sud-occidentale dell'India. Da lì proseguivano circumnavigando India e Ceylon e, attraversando il Golfo del Bengala giungevano infine alle Molucche. Da queste terre lontane venivano importate le spezie: il pepe, i chiodi di garofano, la noce moscata e la cannella, e anche la mirra, l'incenso e l'oppio. Queste merci in Europa avevano un immenso valore commerciale, poiché servivano sia per mascherare gli odori delle carni, allora difficili da conservare, sia la produzione di farmaci. Nel XIV secolo, con la disgregazione dell'impero mongolo, la via della seta diventò estremamente insicura e perse la sua centralità nei commerci che si spostarono verso sud. Le merci attraversavano l'Oceano Indiano a bordo di vascelli arabi. Successivamente, nel XV secolo, la necessità di evitare la costosa intermediazione degli arabi incentivò i viaggi di esplorazione. Essi furono resi possibili dall'introduzione di innovazioni tecniche nel campo della navigazione.		Questi viaggi furono possibili con l'invenzione di strumenti di misura che consentivano di calcolare <i>riferimenti fissi</i> quelli cioè che usano i navigatori per muoversi nel mare e nell'aria: sono i punti cardinali – nord, sud, est, ovest – che si possono individuare grazie al sole, per mezzo delle stelle, oppure utilizzando la bussola. Tra i più importanti: LA BUSSOLA, inventata in Cina nell'XI secolo, introdotta in Europa forse dagli Arabi, ottenne la sua forma definitiva grazie ai mercanti amalfitani che con il fissaggio dell'ago e l'applicazione della rosa dei 32 venti. Altri strumenti fondamentali furono il SOLCOMETRO, per il calcolo delle distanze e della velocità; lo SCANDAGLIO, per la rilevazione della profondità; L'ASTROLABIO perfezionato dagli Arabi, serviva per localizzare la posizione dei corpi celesti. Grazie al quadrante fu possibile misurare l'altezza nel cielo di un astro o del sole. I portolani erano carte nautiche che indicavano le rotte marittime che collegavano tra loro i diversi porti

TAV.7	IL CLIMA,le glaciazioni, la PEC ed il riscaldamento globale	Coll.SC
Negli ultimi due milioni di anni, a causa di variazioni dell'inclinazione dell'asse terrestre e di oscillazioni periodiche di quest'ultimo la Terra ha subito cambiamenti climatici caratterizzati dall'alternarsi di cinque periodi glaciali intervallati da periodi interglaciali più caldi. Nel corso delle glaciazioni la temperatura media della terra si abbassa di alcuni gradi: si ha come effetto l'espandersi delle calotte polari verso le regioni temperate e lo sconvolgimento dei normali regimi climatici. La glaciazione più antica è datata tra gli 800 e i 600 milioni di anni fa. L'ultima glaciazione iniziò circa 3 milioni di anni fa, con l'espansione della calotta glaciale nell'emisfero settentrionale. Da allora, vi sono stati dei periodi di glaciazione della durata di 40.000 e 100.000 anni, durante i quali le calotte si sono estese e ritirate ciclicamente. L'ultimo periodo glaciale è terminato circa 10.000 anni fa, Ma dalla metà del 1500 alla metà del 1800 si registrò un brusco abbassamento della temperatura nell'emisfero settentrionale detto Piccola età glaciale (PEG). Benché i climi cambino nel tempo, globalmente le condizioni medie del Pianeta sono state sempre compatibili con la vita. I viventi non sopportano a lungo temperature superiori a 30-40°C, né inferiori a 0°C. La vita sulla terra però non si è mai interrotta da 3 miliardi di anni, quindi le oscillazioni climatiche non hanno mai superato i limiti di compatibilità con la vita.	Il cambiamento climatico che oggi stiamo vivendo e che si tenta di comprendere è caratterizzato innanzitutto dalla sua velocità, che non sta richiedendo migliaia o centinaia di anni, ma, come diversi studi stanno evidenziando, decine di anni. Inoltre, l'uomo ha oggi "costruito" un mondo fatto di infrastrutture antropizzate che non è in grado di spostare o sostituire con facilità, così come, invece, si spostano le altre specie per adattarsi ai cambiamenti; inoltre, il livello attuale di uso delle risorse fatto della specie umana, pari a circa il 30% di tutto quello che la biosfera produce, è tale che ogni variazione che rischia di ridurre la disponibilità di tali risorse, rischia anche di mettere in crisi la stabilità della nostra specie. Quindi, l'atmosfera nella sua composizione e temperatura va modificandosi a causa della continua immissione in essa di gas come l'anidride carbonica, prodotti da industrie, sistemi di riscaldamento e veicoli a motore. Va incrementandosi l'effetto serra e l'atmosfera conserva parte del calore che invece dovrebbe restituire allo spazio in condizioni di normalità. È probabile che continuando le cause di tale inquinamento atmosferico, il clima subirà cambiamenti importanti, con conseguenze non facilmente calcolabili.	

TAV.8	La macchina a vapore: la la rivoluzione scientifica	Coll.SC
La prima risoluzione scientifica avvenne a seguito dell'invenzione della macchina a vapore nella seconda metà del '700 e interessò prevalentemente il settore tessile con l'introduzione della spoletta volante. Nell'arco del XIX secolo, la macchina a vapore finì per affermarsi definitivamente anche nei trasporti terrestri e marittimi. La locomotiva a vapore rivoluzionò il sistema dei trasporti terrestri permettendo il passaggio da quelli a trazione animale a quelli a trazione meccanica, fino a diventare sinonimo di "macchina". James Watt (1736-1819) modificò la macchina a vapore, ottenendo un rendimento ben quattro volte superiore a quello delle precedenti vaporiere. Il motore a vapore sostituì le tradizionali fonti di energia che presentavano il gravissimo inconveniente di non essere disponibili nelle quantità e nei tempi e luoghi richiesti (mulini ad acqua e a vento), o di non essere instancabili e adeguate alle nuove macchine utensili (energia muscolare dell'uomo e degli animali). Altro fattore decisivo fu l'abbondantissima ricchezza di giacimenti di carbone in Inghilterra. Da qui ebbe il via la rivoluzione industriale		La rivoluzione industriale innescò diverse dinamiche socio-economiche: l'innalzamento delle rese agricole, che consentirono un notevole incremento nella disponibilità delle risorse naturali, i progressi nel campo igienico e sanitario, che abbatterono i tassi di mortalità e innalzarono l'età media della popolazione, la riduzione delle ricorrenti calamità che da secoli colpivano le aree più popolate, come peste, colera, carestie, portarono nel giro di alcuni decenni un incremento esponenziale della popolazione: dall'inizio della rivoluzione industriale, la popolazione europea è cresciuta di quasi quattro volte, l'aspettativa di vita è passata da valori compresi tra i 25 e i 35 anni a valori che superano i 75 anni, il numero di figli per donna scesi da 5 a meno di 2 La rivoluzione industriale comportò un generale stravolgimento delle strutture sociali dell'epoca, attraverso una accelerazione di mutamenti che portò nel giro di pochi decenni alla trasformazione radicale delle abitudini di vita, dei rapporti fra le classi sociali, e anche dell'aspetto delle città, soprattutto le più grandi. Fu prevalentemente nei centri urbani, specie se industriali, che si avvertirono maggiormente i mutamenti sociali, con la crescita di grandi sobborghi, nei quali si ammassava il sottoproletariato che dalle campagne cercava lavoro nelle fabbriche cittadine. Si trattava di quartieri malsani e malfamati, in cui le condizioni di vita per decenni rimasero spesso al limite della vivibilità

TAV.9	Le eruzioni vulcaniche: conseguenze impreviste	Coll.SC
Sulla Terra si conoscono circa 700 vulcani attivi subaerei, di cui circa il 60% è concentrato attorno alle coste dell'oceano Pacifico a formare la cosiddetta cintura di fuoco. Tutte le eruzioni vulcaniche, con poche eccezioni, hanno avuto effetto sulla vita e sulla storia dell'uomo. Il Tambora è il secondo vulcano al mondo, viene considerato uno dei vulcani più pericolosi sulla terra. Tra 5 al 15 aprile 1815 il vulcano eruttò, immettendo grandi quantità di cenere vulcanica nell'atmosfera Ricadute di polveri vulcaniche sono stati riscontrati nei ghiacci della Groenlandia. Come avviene a seguito di grandi eruzioni vulcaniche, la temperatura globale si abbassò poiché la luce solare faticava ad attraversare l'atmosfera. Il 1816, fu definito quindi l'anno senza estate, conosciuto anche come l'anno della povertà, durante il quale gravi anomalie al clima estivo distrussero i raccolti nell'Europa settentrionale, negli stati americani , ma anche in altre parti della Terra.L'anno senza estate è stato la causa della "conquista" nell'Ovest americano e il rapido crescere di stanziamenti umani nel Midwest. Grandi tempeste, piogge anomale e inondazioni dei maggiori fiumi europei sono attribuite all'eruzione, così come il meteo particolarmente avverso che fermò Napoleone il 18 giugno 1815 a Waterloo. Le "incessanti neviccate" del luglio 1816 costrinsero Mary Shelley, John William Polidori a restare al chiuso durante le loro vacanze svizzere. Essi decisero per una gara a chi avrebbe scritto la storia più spaventosa, e così Mary Shelley scrisse Frankenstein, e Polidori Il Vampiro.		Intorno al 1456 a.C. una catastrofica esplosione, portò alla quasi completa distruzione di Thera, l'attuale isola di Santorini, nel Mar Egeo. Molti localizzano proprio in Santorini la leggenda della scomparsa di Atlantide In effetti la data della distruzione di Thera, con conseguenti maremoti coincide con quella della progressiva scomparsa della civiltà minoica, con la conseguente ascesa di Micene. Le ceneri furono sparse per molti chilometri, alterando le condizioni meteorologiche. Le esplosioni conseguenti sollevarono ondate alte fino a 60 metri sulle coste di Creta e dell'Egitto. L'evento di Santorini coincide anche cronologicamente con alcuni episodi narrati nella Bibbia, le 10 piaghe d'Egitto, che potrebbero quindi essere conseguenti all'eruzione. La cenere vulcanica può aver bloccato la luce solare causando la piaga delle tenebre e piogge acide. Un conseguente aumento delle precipitazioni. può aver favorito la crescita delle locuste. La fuoruscita delle rane dalle acque, invece andrebbe attribuita al proliferare nelle acque di alghe tossiche. Lo sviluppo delle rane da girini ad adulti completamente formati è regolato da ormoni che possono accelerarne la velocità in periodi di stress. L'arrivo delle alghe tossiche avrebbe avviato una tale trasformazione da aver forzato le rane a lasciare l'acqua in cui vivevano. Ma la morte delle rane causò la proliferazione di mosche, portando alle successive due piaghe: morte del bestiame e ulcere su animali e uomini. Per l'ultima piaga, condizioni ambientali potrebbero aver favorito lo sviluppo della Clavicea purpurea nella segale contaminandone le scorte, con la quale producevano pani, che venivano riservati ai primogeniti maschi e per questo motivo sarebbero stati i primi a morire.

TAV.10	Edison e l'elettricità: la seconda rivoluzione scientifica	Coll.SC
La seconda rivoluzione industriale viene fatta convenzionalmente partire dal 1870-1880, con l'introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio. I fenomeni elettrici sono noti agli esseri umani da oltre duemila anni, ma solo nel 1752 Benjamin Franklin, condusse il celebre esperimento dell'aquilone durante un temporale, grazie al quale inventò il parafulmine e stabilì la relazione tra il fulmine e l'elettricità. Nel 1799 <u>Alessandro Volta</u> inventò la pila elettrica, consentendo per la prima volta di ottenere una corrente elettrica. Nel 1831 Faraday scoprì l'induzione elettromagnetica, il principio alla base dei motori elettrici. Negli anni 1860 si utilizzò la corrente elettrica per la lavorazione del rame. Più lento fu invece lo sviluppo dell'apparato elettrico ancora in via di sperimentazione, che ebbe un deciso incremento solo dopo il 1870, quando si produssero i primi generatori (la dinamo e il motore elettrico, nonostante fossero già in uso da molto tempo, risultarono poco convenienti e poco versatili per i processi produttivi). La prima locomotiva elettrica risale al 1879, era a corrente continua ma alimentata tramite la rotaia. L'invenzione della corrente alternata da parte di Tesla permise il trasporto dell'energia elettrica su lunghe distanze. I progressi in questo campo permisero la diffusione della rete elettrica per l'illuminazione	Oltre che per le grandi innovazioni tecnologiche e scientifiche, la seconda rivoluzione industriale si caratterizza in modo incisivo rispetto alla prima perché più rapidi furono i suoi effetti, più prodigiosi i risultati che determinarono una trasformazione rivoluzionaria nella vita e nelle prospettive dell'uomo. La rivoluzione industriale comportò una profonda trasformazione che parte dal sistema produttivo fino a coinvolgere il sistema economico e l'intero sistema sociale. L'apparizione della fabbrica e della macchina modifica i rapporti fra gli attori produttivi. Nacque così la classe operaia che ricevette, in cambio del proprio lavoro e del tempo messo a disposizione per il lavoro in fabbrica, un salario. I risultati di queste ricerche hanno arricchito le nostre conoscenze sul mondo fisico, ma hanno anche condotto a un gran numero di applicazioni pratiche, alcune di fondamentale importanza per la società umana moderna, come l'illuminazione elettrica, la radio, la televisione e i calcolatori. In seguito alla scoperta di nuove fonti di energia, come il petrolio e l'elettricità, all'utilizzo di nuovi sistemi di comunicazione e di trasporto, alla superiorità nel campo scientifico e tecnologico nella seconda metà dell'Ottocento l'Europa estese la propria potenza nel mondo.	

TAV.11	PASTEUR e le vaccinazioni	Coll. Montanera
La vaccinazione è una pratica medica che si effettua per creare uno stato <u>immunitario</u> nei confronti di una <u>malattia</u>, attivando le componenti del sistema immunitario a rispondere meglio ad uno specifico agente patogeno. Il primo vaccino, con il vaiolo fu scoperto dal medico inglese Edward Jenner alla fine del Settecento il quale aveva osservato che le mungitrici che contraevano il vaiolo bovino (una forma molto più lieve del vaiolo umano), e quindi guarivano, non contraevano mai il vaiolo umano. Il medico utilizzò materiale prelevato da lesioni vaiolose di bovini e da questa pratica è nato il termine "vaccino" grazie alla quale milioni di vite sono state salvate. Quasi un secolo dopo Louis Pasteur, mise a punto i vaccini contro la rabbia e quello contro l'antrace. Pasteur è noto anche per la pastorizzazione, che non ha lo scopo di uccidere tutti i microrganismi presenti nel cibo, ma di ridurre il numero in modo che per un certo periodo di tempo non siano in grado di sviluppare effetti patogeni. Nel 1882 da Robert Koch, il quale, per la scoperta, ricevette il Premio Nobel per la medicina nel 1905 scoprì invece il vaccino contro la tubercolosi (morbo sottile, consunzione, o tisi)	La vaccinazione rappresenta una delle più importanti scoperte scientifiche nella storia della medicina e ha contribuito in modo fondamentale ad incrementare la speranza di vita delle popolazioni umane. Infatti i benefici derivanti dalle vaccinazioni non sono limitati al miglioramento di situazioni epidemiologiche, ma sono anche in grado di promuovere la crescita economica dei Paesi nonché la riduzione della povertà. La riduzione delle disuguaglianze in salute non ha solo l'effetto di ridurre la mortalità dei bambini vaccinati e varie forme di disabilità nel mondo ma presenta anche un risvolto economico: i costi della malattia, della disabilità e della morte prematura, rappresentano infatti degli enormi ostacoli allo sviluppo e al benessere della società. Anche la Pastorizzazione ha avuto un grande effetto sulla società: Pasteur applicò le sue conoscenze sui microbi che permettevano la trasformazione del succo di uva in vino anche agli alimenti, col risultato che in Inghilterra a fine '800 con la pastorizzazione del latte vaccino per alimentazione umana, la mortalità di neonati ed adolescenti si dimezzò in un solo anno. Numerose altre scoperte e invenzioni consentirono enormi progressi nel campo della chirurgia e delle condizioni igienico-sanitarie. Furono ad esempio gli studi del medico ungherese Semmelweis a dimostrare che l'alto tasso di mortalità delle donne dopo il parto era dovuto a infezioni trasmesse dai medici stessi	

TAV.12	EISTEIN e la relatività	Coll.SC
Nel 1915, cento anni fa , Albert Einstein presentava presso l'Accademia Prussiana delle Scienze la Teoria della Relatività Generale. Nel 1905 aveva già formulato la teoria della relatività ristretta, e cioè che niente può essere più veloce della luce. Prima di Einstein la <i>fisica classica</i>, definiva il tempo come una grandezza assoluta, indipendente dal sistema di riferimento in cui si trova l'osservatore. In precedenza la legge di composizione delle velocità, derivante dai principi di relatività di Galileo, affermava che la velocità di un corpo varia a seconda del sistema di riferimento in cui la si misura: un passeggero di un treno in movimento, lancia una pallina con una certa velocità nella direzione di marcia del treno; l'osservatore fermo nella stazione misurerà per la pallina una velocità più alta, dato che velocità della pallina e del treno si sommano. La relatività generale rivoluziona il concetto di gravità, legandolo alla geometria dello spazio e del tempo: la forza gravitazionale infatti altro non è che la manifestazione della curvatura di una nuova entità, lo spazio-tempo , una specie di foglio di gomma che viene curvato dalle masse che vi sono <i>appoggiate</i>. Poiché anche la luce delle stelle viene <i>deviata</i> dalla curvatura dello spazio-tempo prodotta dalla massa del Sole, in occasione di un' eclisse fu infatti possibile osservare alcune stelle molto vicine al bordo del Sole, che avrebbero dovuto essere invisibili E' anche il modello per la descrizione dei buchi neri.		<i>Quando un uomo siede un'ora in compagnia di una bella ragazza, sembra sia passato un minuto. Ma fatelo sedere su una stufa per un minuto e gli sembrerà più lungo di qualsiasi ora.</i> Così Albert Einstein, nel 1915 spiegò una delle teorie che hanno di più rivoluzionato la scienza moderna. Dieci anni prima aveva già pubblicato la teoria sulla relatività ristretta che conteneva l'equazione più popolare della storia: $E = mc^2$. Sei lavori in sette mesi gli valsero il Nobel per la fisica nel 1921 con le sue dissertazioni sull'effetto fotoelettrico. Dalle teorie di Einstein, si sono sviluppate le scoperte scientifiche successive, a partire dalla bomba atomica; in particolare dalla Relatività generale ci ha fornito la chiave per comprendere la storia dell'universo, l'origine del tempo e l'evoluzione di tutte le stelle e le galassie nel cosmo, è stato possibile sbarcare su una cometa con la Missione Rosetta, , lo studio dei Fotoni e dei Quanti presso il CERN di Ginevra. Einstein ha sconvolto tutte le conoscenze precedentemente acquisite dalla fisica collegando insieme lo spazio, il tempo, la materia e l'energia e prevedendo che tali categorie possano essere distorte dalle onde gravitazionali. Da quel momento, nulla è più stato come prima. Senza questa teoria non avremmo oggi il Gps, la risonanza magnetica a immagini, le macchine che curano i tumori come la radioterapia e l'adroterapia.

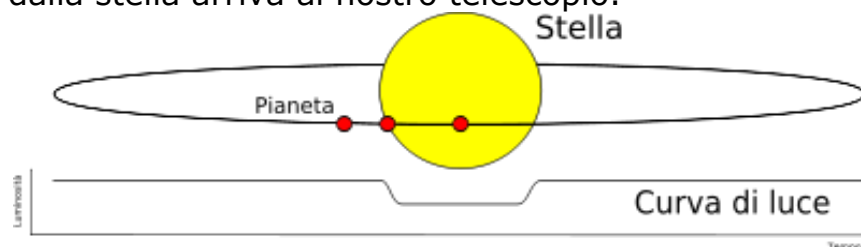
TAV. 13	L'informatica,i computer ed il web: la terza rivoluzione scientifica	Coll. IT
Un computer è una macchina automatizzata in grado di eseguire calcoli matematici ed elaborare dati complessi. Nasce infatti come macchina in grado di eseguire esclusivamente calcoli matematici e, solo a partire dal 1950, diventa in grado di eseguire le elaborazioni dati più varie. L'hardware, la macchina, del computer è un sistema elettronico digitale, che elabora cioè tutti i dati in formato digitale o numerico cioè come sequenze di 0 e 1 corrispondenti ad un interruttore aperto e chiuso. A differenza della mente umana, che è in grado di affrontare e risolvere problemi nuovi perché dotata di intuizione e ragionamento, il computer, in quanto macchina, è un semplice esecutore di ordini o istruzioni per risolvere problemi attraverso un algoritmo di risoluzione del problema : cioè un procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero limitato e preciso di passi elementari, in modo tale che a partire da determinati , e limitati input – informazioni di ingresso - produca determinati output – risultati in uscita - attraverso l'elaborazione che deve consistere in un numero finito di passaggi elementari.Esso nasce per eseguire programmi o applicazioni: un computer senza un programma da eseguire è inutile.	Il computer è la versione più evoluta di una serie di strumenti di calcolo inventati sin dall'antichità: l'abaco, la macchina di Anticitera, i bastoncini di Nepero. Ci furono poi la macchina di Pascal (1645) e la macchina di Leibniz (1672), nel 1883 si verificò il passaggio da macchina calcolatrice a computer grazie a Charles Babbage. Le prime calcolatrici portarono un enorme aumento sulla produttività nel lavoro, 6 volte la velocità del calcolo rispetto carta e penna. I primi computer elettronici nascono sul finire della seconda guerra mondiale. Si trattava di calcolatori grandi quanto un edificio, che venivano utilizzati per scopi specifici: il loro funzionamento era determinato dal loro schema elettrico non da un programma. Il più famoso, la macchina di Turing, fu costruito nel 1943 dal governo britannico per decrittare le comunicazioni radio dei Tedeschi crittate con la macchina ENIGMA. Nel 1945, gli Americani iniziarono a realizzare calcolatori programmabili, attraverso il linguaggio macchina, utilizzando codici binari su schede direttamente eseguiti dal processore. L'avvento del PC fu dovuto agli sviluppi tecnologici degli anni 70, con la realizzazione di microprocessori potentissimi che integravano, nel medesimo circuito, le componenti del computer, e che hanno cambiato radicalmente la vita e l'economia. E' da qui che ha inizio la terza rivoluzione industriale .	

TAV.
14

Nuovi mondi ed il metodo dei transiti

Coll.
Fond.
Filletroz

L'esistenza di altri mondi nell'universo è un'idea che è stata affrontata dai più grandi pensatori dell'umanità. Ma è solo dal 1992 che si ha la certezza dell'esistenza dei **pianeti extrasolari**, cioè pianeti in orbita attorno a stelle diverse dal Sole. Vedere un pianeta extrasolare puntando un telescopio verso una stella è estremamente difficile. Il pianeta, piccolo e scuro, scompare nella luce della stella, più grande e più luminosa. Ma quella stessa luce che impedisce la visione del pianeta ce ne può rivelare la presenza. Infatti, mentre orbita, può capitare che il pianeta si frapponga tra la sua stella e la Terra, bloccando temporaneamente un po' della luce della stella: questa eclisse in miniatura è detta **transito**. Non si osserva per davvero il disco nero del pianeta che si staglia sul disco luminoso della stella, però, se si hanno strumenti sufficientemente sensibili, si può misurare il piccolo calo della luce che dalla stella arriva al nostro telescopio.



È questo il metodo che utilizza il Progetto APACHE, attivo all'Osservatorio Astronomico della Regione Autonoma Valle d'Aosta. Grazie allo studio dei transiti si possono misurare le dimensioni del pianeta — più è grande il pianeta, più luce intercetta — e il periodo orbitale, cioè quanto tempo impiega a muoversi intorno alla sua stella. Se il pianeta è molto vicino al suo sole, sarà rovente; se è molto lontano, sarà ghiacciato. Ma se è alla distanza 'giusta', la temperatura sulla sua superficie potrebbe permettere l'esistenza di acqua allo stato liquido. E se c'è acqua, forse c'è anche vita, su quel pianeta alieno... si può provare ad applicare l'equazione di Drake

$$N = R^* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c$$

N è il numero di civiltà extraterrestri presenti oggi nella nostra Galassia con le quali si può pensare di stabilire una comunicazione

R^* è il tasso medio annuo con cui si formano nuove stelle

f_p è la frazione di stelle che possiedono pianeti

n_e è il numero medio di pianeti per sistema planetario in condizione di ospitare forme di vita

f_l è la frazione dei pianeti n_e su cui si è effettivamente sviluppata la vita

f_i è la frazione dei pianeti f_l su cui si sono evoluti esseri intelligenti

f_c è la frazione di civiltà extraterrestri in grado di comunicare

L è la stima della durata di queste civiltà evolute

TAV.15	Le comunicazioni e le telecomunicazioni	Coll. CORECOM
Gli strumenti utilizzati per comunicare si sono evoluti nel tempo, facilitando e migliorando progressivamente la comunicazione tra gli uomini: la voce, la scrittura, passando per i segnali di fumo o il tam tam, fino ad arrivare allo sviluppo dei media digitali. Negli anni 1870 fu inventato il telefono di Antonio Meucci, che già nel 1850 aveva sperimentato valdostano Manzetti e il fonografo (1877) di Thomas Edison. L'invenzione del telegrafo elettrico, a metà Ottocento, è stata seguita da quella del telefono e via via da tutti gli altri apparecchi che utilizziamo per la comunicazione. Le informazioni sono trasmesse a distanza dall'energia elettrica che si propaga attraverso i fili metallici. Alla fine dell'800 Tesla perfezionò la comunicazione attraverso le onde radio; negli anni Settanta si è arrivati a utilizzare la tecnologia laser, con la quale è possibile inviare attraverso le fibre ottiche degli impulsi luminosi a grande distanza e senza avere interferenze. Con l'introduzione della telematica è possibile comunicare a distanza attraverso le macchine mediante un linguaggio digitale. Questo ha reso possibile il telecontrollo e in generale le reti di telecomunicazioni di cui Internet fa parte, e che stanno evolvendo verso la banda larga e dei satelliti che consentono di collegare diverse aree del mondo.		