

Scuola Officina



MUSEO DEL PATRIMONIO INDUSTRIALE DI BOLOGNA

numero **1** 2017
GENNAIO - GIUGNO
anno XXXVI

ISSN 1723-168X
Prezzo € 5,00

**BOLOGNA
E IL GELATO. UN
DOLCE RAPPORTO
PLURICENTENARIO**
Martina Gamberini,
Samanta Zagaria

**LA CARTIERA
DI MARZABOTTO**
Jacopo Ibello,
Alessandro Depaoli,
Giovanni Leonardo
Pirozzi, Manuel
Ramello, Patrizia
Trivisonno



Oltre l'Uomo

Da Leonardo alle Biotecnologie

FEDERICA OLIVI, Responsabile Comunicazione Pleiadi
LARA POLLATO, Project Manager Pleiadi

La mostra interattiva "Oltre l'Uomo: da Leonardo alle Biotecnologie" ha avuto luogo presso gli Spazi Shed dell'ex-Lanificio Conte a Schio (VI) dal 27 gennaio al 2 maggio 2017, organizzata da Pleiadi, società di divulgazione scientifica che si occupa di educational, insieme al Comune di Schio, al Distretto della Scienza e Tecnologia, a Confindustria Vicenza Raggruppamento Alto Vicentino. Il Museo del Patrimonio Industriale ha contribuito con i seguenti prestiti: modello di macchina a vapore (seconda metà sec. XIX); modello di macchina di Newcomen (1864); turbina Calzoni Pelton (fine sec. XIX); A.C.M.A. 720 per confezionare l'Idrolitina ed altre polveri (1934); A.C.M.A. 749 per avvolgere caramelle (1940); autogelateria Carpigiani (1950-'51); apparecchio portatile per raggi X Rangoni & Puricelli (inizio sec. XX); elettrocardiografo Ingg. Battaglia Rangoni (1963). Le immagini che illustrano l'articolo, relative agli spazi dell'esposizione, sono state fornite da Pleiadi.

Il Distretto della Scienza e della Tecnologia con sede nell'Alto Vicentino nasce dalla visione, rivolta al futuro, di un gruppo di amministratori e imprenditori, che hanno contribuito a rendere importante il nome di Schio fuori dai suoi confini geografici, per restituire alla città i suoi valori e la sua storia. La volontà è quella di far emergere e conoscere una storia nel campo industriale e una presenza nel settore manifatturiero e tecnologico fatta di innovazioni che ancora in pochi conoscono. Schio, con l'Alto Vicentino, nel corso del Cinquecento era una delle aree manifatturiere più importanti d'Europa per affermarsi poi, nel corso dell'Ottocento, come un proto-distretto industriale tessile e trasformarsi nel Novecento in un distretto ad alto contenuto metalmeccanico, tecnologico e innovativo.

Il Distretto di Schio, così come l'area bolognese, nasce

da una concentrazione produttiva in un territorio a forte vocazione meccanica. Queste due realtà hanno in comune il fitto interscambio di saperi, di idee, di personale qualificato e la concentrazione di conoscenze tecniche e capacità lavorative in passato e oggi.

In ogni ambito produttivo, le imprese del Distretto hanno innovato i processi di trasformazione della materia e la sua lavorazione e la città ha incubato un gran numero di imprenditori che hanno dimostrato di avere in comune due caratteristiche di alto livello: l'essere "visionari" e, al tempo stesso, lavoratori capaci, alla continua ricerca della qualità.

La capacità imprenditoriale espressa dall'Alto Vicentino contraddistingue quest'area come un distretto produttivo di alta qualità, della scienza e della tecnologia, il cui tessuto socio-economico ha dimostrato di saper affrontare



Exibits interattivi: ingranaggi e vite di archimede



le sfide innovative, riconoscendo in quelle che sono considerate "nicchie di mercato" il vero valore aggiunto, la vera spinta verso l'innovazione.

Dati questi presupposti il Distretto ha dato vita a una serie di iniziative culturali volte a far conoscere novità imprenditoriali e investimenti che il territorio sta vivendo oggi e che vivrà in futuro. Tra queste l'iniziativa di maggior rilievo è stata sicuramente la mostra "Oltre il sogno: dal volo allo spazio" realizzata da Pleiadi e dal Comune di Schio, tra il 2015 e il 2016, in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana e l'Aeronautica Militare, con più di 16.000 visitatori. Dopo questo successo il Distretto ha promosso una nuova iniziativa culturale: "Oltre l'Uomo: da Leonardo alle Biotecnologie".

Il progetto comprende la mostra interattiva allestita presso gli Spazi Shed dell'ex-Lanificio Conte e una serie di eventi divulgativi ed educativi aperti a tutti che vedono protagonisti imprenditori, scienziati, manager, ricercatori, chef, per trattare e sperimentare un programma ricco e variegato che trae spunto dalle diverse declinazioni dell'ingegno umano: biomedicina, robotica, industria 4.0, genetica, cucina molecolare, benessere.

Il percorso espositivo interattivo ed esperienziale, studiato da Pleiadi sulla base della filosofia "learning by doing", ovvero imparare e conoscere facendo, accompagna il pubblico nel passato, nel presente e nel futuro dell'Ingegno umano.

Con questa seconda mostra il Distretto intende risvegliare il senso di appartenenza degli imprenditori scledensi e suscitare l'orgoglio per le eccellenze locali. Si tratta di una sfida per valorizzare il territorio costruendo attorno

a quest'idea un progetto ambizioso per portare alla luce la cultura, il sapere e l'abilità imprenditoriale che hanno permesso lo sviluppo di così tante eccellenze. Pleiadi partecipa a questo progetto mettendo a valore il suo essere, il background scientifico, le capacità relazionali, il know-how per valorizzare la storia del territorio, e l'entusiasmo di sorprendere le presenti e future generazioni. Utilizzando il metodo sperimentale e interattivo, che conduce visitatori e studenti a procedere per tentativi tramite l'esperienza diretta sulle cose, più che dare risposte, con questa mostra si vuole porre nuove domande, più che fornire soluzioni e stimolare il ragionamento, accendere la curiosità e la passione.

Collezioni storiche si alternano a reperti industriali, organi artificiali e reali, nuove tecnologie ed exhibit da toccare con mano per scoprire l'evoluzione dell'ingegno. Dalle prime invenzioni di Leonardo da Vinci, e i suoi studi tratti dalla natura e dal corpo umano per concepire macchine al servizio dell'uomo, alle prime automazioni che sostituiscono il lavoro umano con quello meccanico dei robot che replicano le sembianze umane, con le relative conseguenze sul piano sociale e psicologico; fino ad arrivare alle nuove biotecnologie, in cui il benessere e la vita stessa dell'uomo sono supportate dalla ricerca applicata in campo biomedicale.

"Oltre l'Uomo" ha l'obiettivo di far riflettere i visitatori su come le trasformazioni tecnologiche degli ultimi duecento anni hanno migliorato in modo esponenziale la salute e la qualità della vita di buona parte del genere umano, fino a raddoppiarne la durata media rispetto al passato. Talvolta anche a discapito di tradizioni, di conoscenze

Il percorso concettuale dell'esposizione sul frontespizio del dépliant di presentazione



millenarie, o, nel peggiore dei casi, dell'uomo stesso: se l'automazione andò infatti a rendere disponibili congegni sempre più intelligenti, efficienti e precisi, ciò non avvenne senza innescare un conflitto con le stesse capacità umane, fino a una "competizione" tra uomo e macchina. Quali sono quindi le conseguenze, in positivo e in negati-



Visita guidata. In primo piano un apparecchio portatile per raggi X Rangoni & Puricelli proveniente dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna

vo, delle tecnologie? Siamo oggi in grado di prevenire o prevedere le possibili complicanze?

La mostra si sviluppa in sezioni definite e caratterizzate, volte a ricreare un percorso suggestivo, sensoriale e interattivo adatto a tutte le età. L'intento è divulgativo, non tecnico, e vuole coinvolgere un pubblico eterogeneo, dalle famiglie, all'anziano, allo studente, all'esperto del settore, accomunati dal piacere della conoscenza e dell'approfondimento sui grandi temi dell'innovazione.

Si parte con "L'Officina del futuro", uno spazio eclettico che vede al centro l'analogia tra il corpo umano e l'officina meccanica. Organi riprodotti e/o reali si alternano ad attrezzi da lavoro come trapani, martelli e segchetti, e tecnologie informatiche come il personal computer o la tv per mettere in evidenza il binomio tra tecnologia e corpo, sperimentazione e innovazione. L'officina è un luogo tra passato e futuro, il cuore essenziale delle grandi imprese. Tutte le grandi aziende sono partite da un'officina, o da un garage: dal laboratorio meccanico delle Lanerossi, a quello informatico dei grandi colossi dell'IT, fino ai moderni fablab che con le stampanti 3D progettano il futuro. In questa stanza si interroga il visitatore: le officine del futuro sapranno riparare anche l'uomo così come riparano un robot?

Con questi quesiti si passa poi alla sala dedicata a "Il Genio di Leonardo" dove grandi e piccoli possono interagire con le riproduzioni delle macchine dell'inventore toscano, come il martello a camma o la molla. Da Vinci, pur non avendo mai concretamente realizzato meccanismi, è considerato un genio universale poiché fu tra i primi a compiere autopsie per studiare il corpo umano e a progettare macchine che permettessero all'uomo di migliorare la propria vita. Leonardo sognava gli androidi e lavorava parallelamente sull'uomo e sulla macchina, sul corpo e sull'automata: nei suoi studi, infatti, fa confluire anche le ricerche compiute in campo anatomico e cinetico. Il maestro, che con il suo ingegno è un anticipatore dei tempi, traccia così l'idea di una sorta di robotica, una *anatomia artificialis*. Dopo gli studi anatomici arriva quindi alla creazione di una meravigliosa macchina umanizzata: un automa, visibile a "Oltre l'Uomo".

Si passa poi alla sala "L'ingegno dell'uomo", un excursus dalla vita prima dell'automazione, della meccanizzazione e della scienza medica, all'automazione a sostituzione del lavoro umano, fino alla mecatronica. Il percorso invita a porsi nuove domande: come hanno influito la scienza e la tecnologia nel cambiare i destini di una società? Che cosa ha davvero stravolto lo stile di vita, il lavoro e il benessere delle persone? L'ingegno umano, come ha migliorato il lavoro dell'uomo e semplificato il modo di produrre?

Il primo campo di applicazione delle invenzioni tecnologiche tra Settecento e Ottocento fu quello dell'impresa tessile. Soprattutto in Italia, questo settore fece da battistrada all'industrializzazione, tanto da poter riconoscere in certe aree una concentrazione di attività affini e produzioni contingenti: è il fenomeno dei distretti industriali, di cui l'Alto Vicentino fu esempio significativo e modello. Facendo un passo indietro, che cosa ha davvero permesso l'automazione? Sono qui esposte grandi invenzioni come la flying shuttle di John Kay e il filatoio meccanico della Collezione del Comune di Schio.

Si affronta poi l'automazione ovvero la capacità di costruire macchine e congegni sempre più complessi, efficienti, precisi, in grado di compiere operazioni in sequenza

senza alcun aiuto umano. A metà del XX secolo si affermava un polo produttivo specializzato, che in comune con Schio aveva un passato di eccellenza nell'industria tessile, in particolare di filati e di seta: Bologna.

Dalla motoristica alla componentistica e all'automazione, il territorio bolognese ha saputo imporsi sul mercato grazie all'ingegno e alla capacità di fare innovazioni di prodotto e di processo. A partire dagli anni Venti, si profila un settore di nuova affermazione: quello del packaging, ovvero della dosatura, del confezionamento, dell'imballaggio dei prodotti, che presto conquisterà il mercato mondiale. Le macchine progettate dalle aziende nate nel Novecento in quest'area sono flessibili e personalizzabili, introducono la meccanica in sistemi di confezionamento già esistenti, eliminando tempi morti e velocizzando i cicli di lavorazione, un vero trionfo dell'automazione nell'industria meccanica.

Vediamo in esposizione prestiti provenienti dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna che dialogano con le tecnologie dell'Alto Vicentino. Si tratta di invenzioni che hanno permesso di aumentare l'efficienza produttiva, come l'ACMA 720 del 1934 per confezionare l'idrolitina o altre polveri, l'ACMA 749 per avvolgere le caramelle del 1940, simbolo d'innovazione e di adattabilità delle macchine prodotte dall'Azienda, o l'Autogelateria Carpigiani del 1950-'51 che fu esportata in tutto il mondo con notevole successo. Si tratta di esempi concreti e articolati dell'ingegno dell'uomo al servizio del lavoro, che grazie allo studio, all'applicazione e all'introduzione di meccanismi, alle continue migliorie tecniche sulle macchine, hanno dato vita a uno sviluppo tecnologico all'avanguardia, in grado di rendere il lavoro più veloce, sicuro e versatile. Un fortissimo contributo a questa storia d'innovazione e ingegno bolognese è arrivato anche da una schiera di giovani tecnici diplomati dell'Istituto Aldini-Valeriani, smaniosi di sperimentare ciò che avevano appreso tra i banchi di scuola e le esercitazioni in officina: trafficavano con valvole, ingranaggi e cinghie di trasmissione alla ricerca di soluzioni tecniche originali e vantaggiose da portare nelle aziende.

In questo contesto industriale la figura e il ruolo sociale dell'operaio si trasforma: non è più l'operaio che lavora "in serie", come alla Ford o alla Fiat, ma è il tecnico specializzato che ha la possibilità di mettersi in proprio. Lavoro, sapere, ingegno e formazione professionale furono (e sono ancora) gli ingredienti di una crescita sorprendente che avvicina il Distretto scledense al territorio bolognese! Con la Rivoluzione Industriale si assiste alla conquista delle fonti energetiche, senza le quali nessuna moderna tecnologia sarebbe stata possibile. Dallo sfruttamento della forza dell'acqua e del vento si passa al carbone, e poi al gas e al petrolio: combinati con le scoperte scientifiche e le invenzioni tecnologiche, essi hanno moltiplicato l'energia e la potenza dell'uomo, rendendo il suo lavoro straordinariamente più produttivo.

Troviamo così la Macchina a vapore, vero motore della Rivoluzione Industriale, un modello ottocentesco proveniente dal Museo del Patrimonio Industriale. L'acqua contenuta in una caldaia era portata a ebollizione, il vapore generato veniva convogliato in un cilindro e grazie alla pressione esercitata sul pistone permetteva di trasferire il movimento a diversi tipi di meccanismi. Inizialmente utilizzata per prosciugare i pozzi delle miniere, la macchina a vapore consentì di aumentare la produzione di carbone,

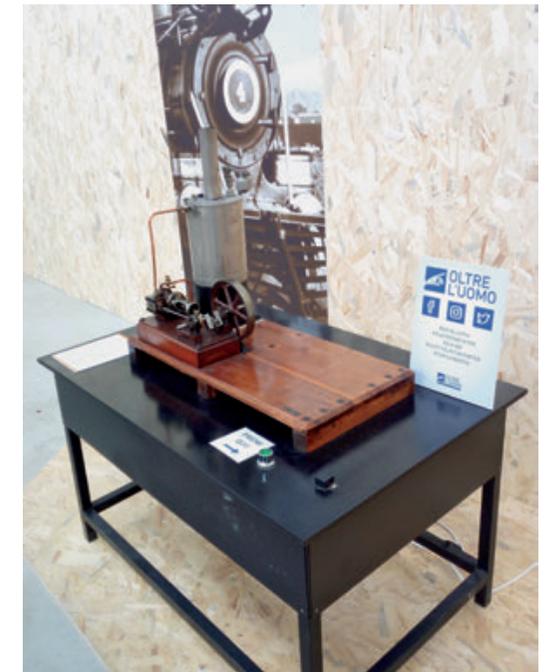


un lavoro svolto prima dai cavalli. Fu poi impiegata al posto dei mulini per azionare le filatrici meccaniche e in tutta l'industria meccanica e manifatturiera. Sempre dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna provengono anche il modello di Macchina di Newcomen del 1864 e la Turbina a reazione Calzoni Francis che dialoga con quella ad azione Pelton della scledense De Pretto Industrie.

Alle macchine industriali si aggiungono in questa sezione gli exhibit interattivi, che rendono la visita della mostra un'esperienza pratica, come la vite di Archimede,

Visita guidata. Sulla destra una Ford T proveniente dal Museo Nicolis di Villafranca di Verona

Modello di macchina a vapore proveniente dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna





Particolare del modello di Macchina di Newcomen proveniente dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna

A.C.M.A. 749 per avvolgere caramelle proveniente dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna



l'uomo", una sala dedicata ai prestiti provenienti da musei, enti e aziende operanti nel settore medico, biomedicale, farmaceutico.

Dal primo strumento a cui l'ingegno umano è ricorso per conoscere la "fabbrica del corpo", l'autopsia, fino alle capacità di concepire e realizzare macchine, strumentazioni e tecnologie a favore dell'uomo stesso e del suo corpo. L'ingegno umano, la tecnologia, le invenzioni hanno cambiato il modo di lavorare, di produrre e anche di curarsi. La scienza e la sperimentazione nel settore Biomedicale operano in diversi ambiti: tecnologico, industriale, scientifico, clinico e ospedaliero. Lo scopo è duplice: il miglioramento delle conoscenze relative al funzionamento dei sistemi biologici e lo sviluppo di nuove metodologie e dispositivi diagnostici, terapeutici e riabilitativi.

Dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna troviamo in esposizione due ingegnosi strumenti portatili. L'Elettrocardiografo Stylius del 1963 ricorda che l'elettrocardiografia è una tecnica relativamente recente, risale a poco più di un secolo fa quando Einthoven presentò un apparecchio con il quale era possibile registrare le variazioni di potenziale del muscolo cardiaco. Questo strumento non era molto maneggevole: il prototipo pesava più di 300 kg e richiedeva per funzionare l'assistenza di cinque persone. In poco più di 100 anni, però, l'elettrocardiografo ha subito un'incredibile trasformazione e miniaturizzazione, oltre che una grande diffusione come dimostra quello prodotto intorno al 1963 dalla ditta Ingg. Battaglia Rangoni a costruzione modulare, con alimentazione a rete.

L'Apparecchio a raggi X da campo prodotto dalla Ditta Rangoni e Puricelli esposto a Schio fu utilizzato anche durante la seconda Guerra Mondiale, a dimostrazione di come l'interesse per i raggi X e per le loro pratiche applicazioni fu da subito molto vivo in Italia. La nuova frontiera "dell'invisibile" trovò presto applicazione nell'ortopedia, che all'inizio del Novecento era appena nata come scienza autonoma: fu proprio l'avvento dei raggi X ad accelerare il suo cammino verso il progresso e la completa autonomia della chirurgia generale. Oltre al vantaggio di avere a disposizione uno strumento obiettivo per valutare subito l'efficacia dei trattamenti.

Quello dei dispositivi medici è un settore ad alta tecnologia, alta intensità di ricerca e rapido tasso di innovazione. Troviamo qui un rimando ad un'altra realtà dell'Emilia-Romagna, nella zona Nord della provincia di Modena, dove si è creato uno dei più importanti distretti biomedicali al mondo, che conta oltre 100 aziende specializzate in prodotti plastici monouso ed elettromedicali. I campi di applicazione sono l'emodialisi, la cardiocirurgia, l'anestesia e la rianimazione, la dialisi, la trasfusione e altro. Da Mobimed, il Museo del Biomedicale di Mirandola, a "Oltre l'Uomo" ecco la Macchina per la dialisi prodotta nel 1973 e l'Albero di ossigenatori che garantisce la sopravvivenza dei pazienti chirurgici sostituendo temporaneamente le funzioni cardio-pulmonari.

Corpo e macchina, natura e tecnologia: un binomio che caratterizza l'intera storia dell'ingegno umano, anche nelle sue applicazioni medicali. Che tecnologie e dispositivi troviamo in sala operatoria? Sono forse ispirati dalla macchina e dalle automazioni, dalla natura, o da entrambi? Le attuali conoscenze mediche e tecnologiche permettono di eseguire procedure chirurgiche sempre più precise e meno invasive. Questo è possibile, oltre che per il costante miglioramento delle capacità diagnostiche, an-



che per il perfezionamento degli strumenti chirurgici che sono fondamentali e sempre più centrali per la buona riuscita di una procedura chirurgica. La chirurgia del futuro sicuramente prevederà l'impiego del robot per interventi ad alta complessità. Il robot, riproducendo all'interno del corpo del paziente esattamente gli stessi movimenti della mano del chirurgo, permette di operare in maniera sempre più precisa e soprattutto poco invasiva. L'ingegno al servizio dell'uomo e del suo benessere si sta spingendo oltre i limiti della tradizionale farmaceutica e della pratica medica. La medicina personalizzata è un metodo di cura che propone il trattamento terapeutico e l'utilizzo di farmaci mirati in base alle esigenze specifiche di ogni singolo paziente.

L'ingegno, lo studio e la sperimentazione tecnologica e scientifica hanno portato infine a identificare e "leggere" il livello forse più profondo del corpo umano, il suo codice genetico. Il DNA fu isolato e identificato per la prima volta nel 1869, ma solo nel 1944, a conclusione di una serie di studi su alcuni microrganismi, gli studiosi giunsero alla conclusione definitiva che il DNA è la molecola che trasmette l'informazione genetica da un organismo all'altro. A "Oltre l'Uomo", dal Dipartimento di Biotecnologie dell'Università di Verona, è esposto MiniON, un sequenziatore di DNA estremamente innovativo, di terza generazione, che permette di effettuare un'analisi del DNA a costi molto più bassi rispetto al passato. Con le sue dimensioni paragonabili a una batteria portatile, MiniON è il più piccolo sequenziatore disponibile al momento sul mercato ed è il primo strumento che consente il sequenziamento sul campo, in tempo reale, di qualsiasi materiale biologico in qualsiasi parte del mondo.

Il viaggio si conclude con la sezione "Oltre l'Uomo" che presenta tecnologie come la stampa 3D applicata nel settore biomedicale e i robot avanguardistici che curano

l'uomo. Un percorso futuristico con tecnologie innovative: dal drone agli occhiali per la realtà aumentata F.L.Y. di Trama che permettono ai visitatori di "volare" su Schio; da Face, robot del Centro Piaggio di Pisa, capace di esprimere le emozioni attraverso espressioni facciali e di interagire con l'uomo, fino al braccio meccanico utilizzato nell'industria 4.0 dall'azienda scledense Polidoro. In questa sezione la robotica si è trasferita dai chiusi laboratori sperimentali e dalle industrie al pubblico, con l'obiettivo di divulgare le conoscenze raggiunte e rendere consapevoli le giovani generazioni. Non è difficile immaginare che tra qualche anno gli automi saranno usati per aiutare i disabili a svolgere alcune funzioni. Un giorno guideranno forse l'auto al nostro posto? La loro utilità andrà a sostituire l'uomo? Attraverso il gioco e la robotica educativa si intende preparare anche i più piccoli alla sfida della macchina, per essere in grado di usarla e non di esserne sostituiti! Oggi è in corso la quarta rivoluzione industriale. Sul piano industriale si vanno infatti profilando nuovi modi di operare sotto molteplici aspetti: materiali, processi produttivi, logistica, marketing, applicazioni IT, metodi di lavoro e di interazione. In questa evoluzione il mondo reale si sta trasformando in un enorme sistema di informazioni: è l'industria 4.0. La strategia che si vuole suggerire ai visitatori è quella di imparare a collaborare con le macchine invece di competere, di conoscerle invece di temerle. La tecnologia dove porterà l'uomo di domani? Con "Oltre



l'Uomo" avviciniamo le nuove generazioni alle macchine, per conoscerle e saperle usare senza esserne sottomessi. Fin dalle prime forme di meccanizzazione si creano le premesse per un'ambivalente competizione tra uomo e macchina. Già nel XIX secolo si sono riscontrati forti cambiamenti sociali derivati proprio dall'introduzione delle macchine. E oggi? I robot sono tra noi, con forme sempre più umane, o sviluppati nella microelettronica, nell'informatica e nelle telecomunicazioni. I robot e gli algoritmi sostituiranno l'uomo? Con questa grande domanda termina il percorso di "Oltre l'Uomo: da Leonardo alle Biotecnologie".

Autogelateria Carpigiani proveniente dal Museo del Patrimonio Industriale di Bologna

Exhibit interattivo: braccio robotico

BEYOND THE MAN: FROM LEONARDO TO NANOTECHNOLOGY

Industrial machines, artificial organs, new technologies and several exhibit to discover the development of human talent: from Leonardo's works and studies to the automations which have adopted robots instead of human workers, with the relative consequences as for social and psychological repercussions. These are the contents of the exhibition "Oltre l'Uomo" (Beyond the Man), thanks to which visitors can see how the technological development has improved living conditions and health of much of mankind during the last two centuries.