

TecnoCity

Forum
delle Scienze Energetiche

Forum delle Scienze Energetiche

Progetto di un «Science Center»

Le sezioni del Forum

Sezione 1

Energia: che cos'è?

Energia che cos'è
Videoteca

Sezione 2

Energia e vita

Introduzione
Dalle molecole alle cellule
I processi energetici della vita vegetale
I processi energetici della vita animale
Videoteca

Sezione 3

L'energia solare

L'uomo e il Sole
La conoscenza scientifica del Sole
Dov'è il Sole e come vive
Il Sole, la Terra, l'Uomo
Le tecnologie
Il Sole artificiale: la fusione
Videoteca

Sezione 4

L'energia eolica

L'uomo e il vento
Cos'è il vento
Il vento in condizioni normali e patologiche
L'energia del vento
Videoteca

Sezione 5

L'energia idraulica

L'uomo e l'acqua
Il ciclo dell'acqua
L'acqua diventa energia
L'energia idraulica oggi e domani
L'Italia
Le tendenze future
Videoteca

Sezione 6

L'energia fossile

Cos'è l'energia fossile
Il carbone e la prima rivoluzione industriale
Il petrolio e la seconda rivoluzione industriale
Lo sfruttamento dell'energia fossile oggi
Il carbone
Il petrolio
Il gas naturale
L'Italia
Videoteca

Sezione 7

L'energia nucleare

L'uomo e l'atomo
Natura dell'energia nucleare
Il nucleare oggi
L'energia nucleare nel mondo
Il nucleare in Italia
Il nucleare domani
Applicazioni dell'energia nucleare
Videoteca

Sezione 8

L'energia geotermica

La Terra nei miti dell'uomo
Verso la conoscenza scientifica
Le conoscenze scientifiche
La tecnologia oggi e domani
L'Italia
Videoteca

Sezione 9

L'elettricità

Dalla conoscenza irrazionale alla scienza
L'utilizzazione dell'elettricità
La produzione di energia elettrica
I consumi
Videoteca

Sezione 10

L'energia e la Città

La città fino al XIX secolo
I problemi energetici della città contemporanea
Proposte d'intervento
Consumare meno è possibile
Lo sfruttamento delle biomasse
Videoteca

Criteri del progetto

Il Forum delle Scienze Energetiche, presentato con questo progetto, vuole essere una struttura ispirata sì agli Science Center americani, ma anche profondamente rinnovata per rispondere alle esigenze della tradizione culturale italiana, del tutto digiuna di esperienze di questo genere. Il Forum rappresenterà infatti il primo tentativo di questo tipo nel nostro paese. L'intenzione è quella di creare una struttura per la divulgazione di argomenti scientifici e tecnologici che non risulti una semplice traduzione di modelli stranieri adattati all'ambiente italiano. Due sono le considerazioni «tecniche» di cui si è tenuto conto nella stesura di questo progetto: innanzitutto la crescita e la differenziazione della comunicazione televisiva che permette oggi, con l'appoggio dell'informatica, non solo di presentare programmi visivamente efficaci ma anche di dialogare in modo interattivo con il patrimonio di conoscenze proposte; questa evoluzione dei mezzi investe peraltro in generale e con forza talora dirimpente l'intero sistema delle tecniche espositive e didattiche che, superata da tempo la fase dell'animazione pura e semplice, si muovono verso un più intenso coinvolgimento diretto dello spettatore che permette di eliminare la figura dello «sperimentatore» usato come una sorta di guida per il pubblico.

Il Forum delle Scienze Energetiche si propone come una struttura valida anche per il prossimo decennio, in un momento quindi in cui l'istruzione media, che già da alcuni anni registra un innalzamento di livello, sarà ulteriormente accresciuta e fornirà a questa nuova istituzione torinese un pubblico particolarmente preparato soprattutto in campo scientifico e tecnologico, e sempre più esigente. Si può anche ipotizzare, senza eccessivi timori, che questo stesso pubblico avrà una composizione internazionale, così come accade per i grandi Centri Scientifici europei e americani: di fronte ad una realizzazione felice e ben riuscita è normale infatti verificare un aumento dei flussi di pubblico anche dall'estero.

Per dare una risposta adeguata alle esigenze provenienti da un pubblico via via più informato e vario e per fornire un quadro sempre più aggiornato del progredire dei risultati della ricerca scientifica e tecnologica, sarà necessario operare dando soluzioni ad alcuni problemi cruciali:

- a. data la straordinaria rapidità del ritmo dell'innovazione tecnologica, sempre «in anticipo» rispetto alla sua percezione da parte del pubblico medio, ogni struttura museale scientifica che si consideri compiuta col giorno della propria inaugurazione è destinata a diventare obsoleta nel giro di pochissimi anni. Il Forum dovrà quindi mutare costantemente la propria forma per seguire l'evoluzione tecnologica in modo tale da non fare invecchiare quanto realizzato;

- b. si è già accennato alla crescita di livello dell'istruzione media e non va certo sottovalutata la nuova curiosità per tutti i temi che intersecano in qualche modo l'area scientifica e tecnologica. Lo prova anche il fatto che i musei scientifici già attivi fuori d'Italia vedono la presenza di un pubblico via via più vario e differenziato. È necessario quindi anche nel nostro caso rendere flessibile la fruizione del Forum in modo da personalizzarla al massimo secondo gli interessi di ciascun utente;
- c. non solo esistono diversi livelli d'interesse, dettati di solito dalla maggior o minor «curiosità» scientifica degli utenti, ma bisogna sempre tener conto delle differenze, talvolta profonde, tra i livelli d'informazione posseduta, legati al tipo di iter scolastico scelto e che determinano a loro volta il carattere di «approfondimento» delle diverse domande.
- Proprio per questo motivo il Forum offre tre livelli di fruizione:
- il primo è pensato per il pubblico più vasto, ed è costituito dal percorso fisico all'interno del Forum, dalla semplice «lettura delle didascalie» e dalla visione di brevi filmati;
 - il secondo è rappresentato da una «videoteca» interamente robotizzata, di cui in ogni sezione viene collocato un terminale, e da alcuni «monitor interattivi». Nella seconda parte di questo testo spieghiamo il funzionamento pratico di questi sistemi; lo scopo di entrambi è comunque di consentire a tutti i visitatori approfondimenti immediati sugli argomenti trattati in quella parte del percorso;
 - il terzo livello è invece riservato agli utenti già esperti della materia ma che desiderano ottenere ulteriori informazioni specializzate: si tratta infatti di una banca-dati collegata a numerosi terminali collocati in un apposito locale, nel quale sarà possibile avere assistenza tecnica per la ricerca dei dati desiderati;
- d. sarà opportuno dare alle informazioni fornite un carattere mondialistico, vista la dimensione planetaria della maggior parte delle tematiche prese in esame, ma allo stesso tempo creare poli d'attenzione precisi sulla situazione italiana e addirittura sui problemi specifici del Piemonte;
- e. è sentita anche l'esigenza di concorrere, con questa iniziativa, alla formazione di una cultura unitaria, fatta di umanesimo e di scienza, che superi il divario esistente da sempre nel nostro paese tra le «due culture». Si tratta cioè di far comprendere che proprio la tradizione di pensiero speculativo, presente nel passato soprattutto all'interno della cultura umanistica, è in realtà matrice comune anche delle grandi teorie scientifiche e delle straordinarie scoperte che si sono susseguite dall'inizio della Rivoluzione Scientifica ad oggi;
- f. è precisamente questa la ragione per cui non può essere trascurata la di-

mensione storica degli argomenti trattati che, storicizzando il rapporto tra uomo e energia, metterà in luce particolari poco conosciuti dai più, quando non del tutto insospettati;

- g. una particolare attenzione deve essere dedicata al legame complessivo e biunivoco, spesso segnato da continue inversioni di tendenza, tra scienza e tecnologia. Importante è infatti presentare le specifiche tecnologie non come astratte ma piuttosto come conseguenza di un percorso scientifico ben determinato.

La scelta di costituire il Forum delle Scienze Energetiche a Torino ha una sua ragione precisa: un progetto per una struttura dedicata ai problemi dello sviluppo scientifico e tecnologico non potrebbe infatti prescindere dalla sua collocazione in un tessuto — urbano, sociale ed economico — che è espressione tangibile della cultura industriale della società italiana. La situazione culturale della città è però complessa: basti pensare ai problemi creati dall'immigrazione di prima e seconda generazione e alla necessità di costruire una cultura metropolitana. Il Forum potrà allora diventare uno strumento importante per la costruzione di una cultura comune e darà così occasione di riflettere sull'appartenenza di tutti i torinesi ad una metropoli orientata alla tecnologia e al suo progresso.

Come appare chiaro dalla titolazione stessa del Forum, nonché dall'indice delle sue sezioni, si è optato per la creazione di un Centro della Scienza che non strutturasse i propri contenuti per discipline scientifiche o per settori tecnologici. È sembrata infatti più «attraente», e in fondo anche più simile al modo tipico di procedere della curiosità del pubblico non specializzato, un'organizzazione del percorso per temi d'interesse che, per la loro stessa natura, intersecano le diverse discipline. Questa è del resto la scelta operata dalla maggior parte dei musei tecnico-scientifici nati in tutto il mondo nell'ultimo decennio, così come da alcuni anche meno recenti. I temi d'interesse scelti in questo modo offrono del resto anche lo spunto per un'esposizione, sintetica ma accurata, del sapere scientifico attuale nei diversi settori.

Il Forum delle Scienze Energetiche si articola in dieci sezioni e il percorso di ciascuna di esse è a sua volta organizzato per tre scansioni fondamentali. Si inizia sempre con una *prima parte* dedicata alla descrizione di quella che era la visione prescientifica, in molti casi propriamente mitica e per questa ragione in certa misura irrazionale, di un fenomeno naturale — ad esempio il Sole — con tutte le divinità che lo hanno rappresentato e le credenze che sono state legate alla sua vita ciclica.

Ma, superata la soglia del Medioevo, le osservazioni razionali (che hanno pur sempre accompagnato, anche se in tono minore, il pensiero «magico») prendono il sopravvento e danno il via al processo di conoscenza scientifica del mondo sempre più precisa e verificabile.

Questo breve percorso nella storia della scienza introduce il visitatore alla *seconda parte* e cioè il resoconto dello stato attuale delle conoscenze scientifiche relative al fenomeno energetico considerato, all'analisi delle sue caratteristiche principali, all'indicazione delle quantità di energia che si possono ricavare dal suo sfruttamento razionale.

La *terza parte* è invece riservata all'aspetto forse più affascinante dello studio delle fonti energetiche, ovvero quello che riguarda le applicazioni tecnologiche che permettono di sfruttarle e tramutare la loro forza in energia controllata dall'uomo. Viene così illustrato il livello tecnologico più avanzato raggiunto a tutt'oggi nei diversi settori e diffuso in modo relativamente omogeneo nei paesi a sviluppo industriale avanzato. Ma viene dato analogo rilievo anche alle tecnologie che sono ancora in fase di messa a punto, e che potranno diventare realmente operative in un futuro piuttosto prossimo.

Allo stesso modo vengono delineati, per quanto lo stato in molti casi ancora embrionale delle ricerche lo consente, i tratti di quelli che potranno essere gli sviluppi tecnologici di un futuro più lontano. Vedremo così, ancora nel caso dell'energia solare, una cellula solare sperimentale a basso rendimento ma a costo altrettanto basso che verrà commercializzata nei prossimi anni, ed il progetto per una centrale solare spaziale che trasmette a terra l'energia prodotta sotto forma di microonde. Naturalmente si cercherà di indicare, in modo schematico ma per tutti i settori energetici, quelli che possono essere — o che già sono, nei casi più fortunati — i rapporti con altre tecnologie, energetiche e non, parimenti essenziali allo sviluppo economico e sociale su scala mondiale. La suddivisione costante in tre scansioni, che possono in alcuni casi crescere di numero nel caso di argomenti di particolare complessità, riflette anche il loro diverso rapporto col lavoro di aggiornamento dei contenuti che si renderà necessario. Le parti dedicate alla storia della scienza e alla descrizione delle conoscenze scientifiche attuali, salvo l'avvento straordinario di nuove scoperte scientifiche di grande rilevanza, richiederanno solo ritocchi relativi e comunque di modesta entità. Le parti relative alle applicazioni tecnologiche invece saranno soggette a periodici aggiustamenti per tenere il passo con il progredire della tecnologia e non rischiare di diventare, come avevamo notato più sopra, «vecchie» in breve tempo.

Il Forum nasce come struttura polivalente che si propone, come funzione finale, un'opera di informazione e formazione di tutte le diverse categorie di cittadini. Vi sono naturalmente alcune fasce di pubblico privilegiate. È il caso dei giovani che troveranno qui ampie possibilità di soddisfare le curiosità suscitate dai programmi scolastici mentre gli insegnanti potranno utilmente servirsene come strumento di aggiornamento costante.

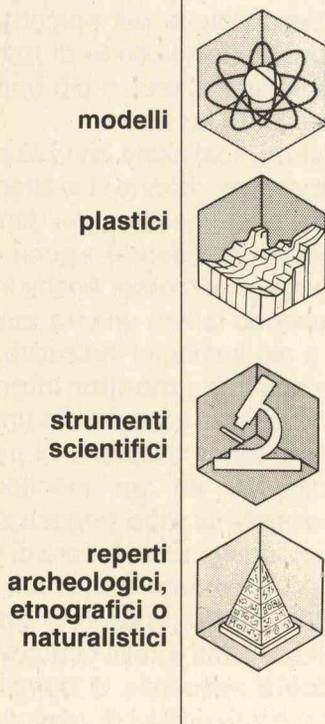
Altro settore privilegiato sarà quello dei ricercatori tecnico-scientifici che, soprat-

tutto nella videoteca e nella banca dati, potranno accedere ad informazioni specializzate già organizzate per argomenti precisi. E gli stessi dati saranno di certo utili a molti operatori degli ambienti industriali.

Il Forum nasce però, è bene ribadirlo, come una struttura culturale rivolta ad ogni fascia di cittadini, qualunque sia il grado di istruzione.

Se il Forum delle Scienze Energetiche dunque viene inteso come struttura di divulgazione rivolta in particolare all'intera comunità piemontese, la sua «unicità» nel contesto nazionale ed il suo legittimo inserimento nel circuito degli Science Centers di altri paesi, in special modo americani, gli daranno una rilevanza internazionale e, certamente, attireranno visitatori da tutt'Italia e da altri paesi europei. Per far fronte a tale ruolo di struttura culturale «nazionale» il Forum esplicherà la propria funzione in modo attivo attraverso la promozione di conferenze, dibattiti, bollettini informativi e altri servizi simili.

Il progetto della struttura espositiva del Forum

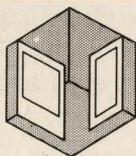


I caratteri generali del progetto sono dettagliatamente articolati in uno studio che per le sue dimensioni non può ovviamente essere oggetto di distribuzione allargata. Riassumiamo qui di seguito le caratteristiche principali del progetto e dei suoi modi di presentazione nella convinzione che le seguenti spiegazioni siano in ogni caso chiarificatrici dei caratteri principali della realizzazione proposta.

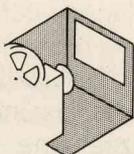
Numerosi sono i simboli scelti per costruire la legenda di questo progetto di struttura espositiva, come numerosi sono del resto gli elementi che la vengono a comporre.

Quattro simboli indicano gli elementi tridimensionali: per **modelli** si intendono quegli oggetti o quelle macchine che vengono presentate in originali o in modelli riprodotti fedelmente in scala; i **plastici** riproducono invece una situazione più complessa, non necessariamente riferibile ad una precisa realtà esistente e servono in molti casi a chiarire i rapporti degli impianti tecnologici con il territorio circostante e le infrastrutture; sotto la voce **strumenti scientifici** sono invece riportati gli esemplari originali di strumenti antichi effettivamente utilizzati per la ricerca scientifica nel passato; vengono poi i **reperti archeologici, etnografici e naturalistici**. Nel progetto viene fornita la descrizione sommaria degli elementi tridimensionali previsti e, ove sia possibile, l'immagine di un oggetto simile eventualmente già realizzato per altri scopi.

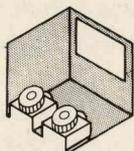
pannelli



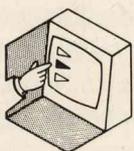
audiovisivi



multivisioni



monitor interattivi



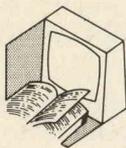
Il simbolo **pannelli** indica invece un tratto di percorso in cui prevale l'informazione affidata a fotografie accompagnate da didascalie esplicative. Nella presentazione viene riportata una traccia generale del contenuto di ogni gruppo di pannelli e una delle fotografie che potrebbero essere utilizzate, o perlomeno un'immagine utile a dare un'idea del tipo di grafica scelta. Inoltre in aggiunta o in alternativa alle immagini, possono essere presentati brevi testi chiarificatori dell'argomento specifico trattato (naturalmente questa osservazione non vale solo per i pannelli, ma anche per le altre categorie di elementi espositivi).

Per **audiovisivi** si intendono brevi filmati, anche d'animazione, della durata massima di cinque minuti, destinati a spiegare alcuni passaggi-chiave del percorso. Nel progetto appare l'indicazione di massima del loro contenuto e una o più immagini che ne potrebbero far parte.

Le **multivisioni**, realizzate con più proiettori di diapositive, hanno carattere più spettacolare e suggestivo dei filmati e devono essere considerate «punti di eccellenza» lungo il percorso. Anche in questo caso vengono fornite una traccia di testo, e una o più immagini indicative.

Per quanto riguarda i **monitor interattivi**, ovvero terminali che consentono un «dialogo guidato» con il visitatore, si tratta di sistemi composti da un monitor con schermo sensibile al tatto («touch screen monitor»), collegato ad un lettore di videodisco, il tutto governato da un microprocessore. Sul monitor, possono apparire brevi filmati associati a testi di autovalutazione (e cioè a sequenze di domande/risposte), così come archivi di immagini sta-

videoteca



tiche, o informazioni scritte, sia letterali sia numeriche.

Al termine di ogni sezione è poi collocata una cabina che funge da terminale della **videoteca** centrale. Sul terminale compare, a richiesta, un indice generale dei filmati disponibili nella videoteca, ma vengono anche segnalati, o «preselezionati», una decina di titoli fra quelli attinenti agli argomenti trattati in quella sezione del Forum. In questo progetto abbiamo riportato alcuni di questi titoli, insieme ad un breve riassunto dei contenuti.

Si può, naturalmente, pensare che la «Videoteca» del Forum, basata sugli stessi principi descritti nel «Progetto per una mediateca», si integri con la più ambiziosa realizzazione della «mediateca»: non mancano le tecnologie che rendono possibile tale integrazione.

Le dimensioni del Forum

Il progetto nella sua veste definitiva da una parte racconta i «contenuti» del Forum, e cioè temi ed argomenti presentati in ciascuna sezione, dall'altra per ogni argomento propone un «allestimento», vale a dire una tecnica di presentazione scelta fra quelle elencate nella legenda precedente.

Data la novità di alcune di tali tecniche e l'oggettiva difficoltà, per chi non ha familiarità con i Centri della Scienza, ad immaginarsi dimensioni e spazi necessari, è stato tentato un calcolo globale della superficie minima per l'allestimento del Forum. Si tenga presente che si tratta di un dato indicativo, ottenuto attraverso l'attribuzione a ciascun elemento dell'allestimento di una dimensione «media» in metri quadrati, che comprende anche lo spazio occupato dal visitatore che ad esso si avvicina, nel caso di modelli, reperti, plastici, ecc. o ad esso assiste, nel caso di audiovisivi, multivisioni, ecc.

Si è così convenuto che i «modelli» richiedano uno spazio espositivo di circa 12 m², che le sale per le «multivisioni» dispongano di almeno 30 posti a sedere, che i «pannelli» siano sempre multipli di un metro e che il visitatore li legga da una distanza di circa 2 metri, ecc.

Di seguito riportiamo gli ingombri teorici attribuiti a tutti questi elementi, insieme al conto globale della loro presenza nelle 10 sezioni del Forum: il risultato è che la superficie totale richiesta per gli allestimenti dovrebbe aggirarsi intorno ai 3000 m².

Si sottolinea che questa non è la superficie totale necessaria, ma solo una parte. Infatti, oltre alle mostre vere e proprie, una struttura come il Forum richiede tutta una serie di «aree di servizio», e principalmente:

- a) una sala da 300/500 posti per conferenze, proiezioni di film, ecc;
- b) spazi tecnici quali un atrio principale, corridoi di passaggio tra una zona e l'altra;
- c) uffici per lo staff tecnico;
- d) magazzino per la custodia e la movimentazione dei materiali;
- e) officina per le riparazioni e la manutenzione;
- f) ancora alcune sale per ospitare mostre scientifiche a carattere temporaneo, senza dover rimuovere le parti permanenti del Forum;
- g) una libreria scientifica e sala di consultazione della banca dati;
- h) area di servizi, comprendente un punto di ristoro.

Basandosi sulla casistica dei più moderni centri della scienza americani, la somma di queste «aree di servizio» varia tra il 50 e il 100 per cento degli allestimenti veri e propri, portando così la superficie coperta necessaria per la realizzazione del Forum ad un totale tra i 4500 ed i 6000 metri quadrati.

Su questo dato occorre fare una considerazione: qualsiasi istituzione museale importante a prescindere dai contenuti deve avere una dimensione sufficiente — quasi una «massa critica» — ad attrarre altri pubblici oltre a quello locale. In altre parole, occorre che i visitatori potenziali siano convinti che la visita vale il viaggio. Ciò non accadrebbe per un centro di dimensioni ridotte.

I Centri della Scienza più prestigiosi si collocano tutti intorno o al di sopra di questa soglia: l'American Museum of Atomic Energy di Oak Ridge (4500 m²); l'Exploratorium di San Francisco (7500 m²), per arrivare fino ai 45.000 m² dell'Ontario Science Center di Toronto.

Se vogliamo trovare punti di riferimento a Torino, possiamo notare che fra le istituzioni museali già esistenti, il Museo dell'Automobile «Biscaretti di Ruffia» è di 10.000 m²; il Museo Egizio è di 3200 m², mentre la Mole Antonelliana, dove vengono organizzate molte delle mostre temporanee del Comune di Torino, ha una superficie utile di 2500 m².

Elemento allestitivo	Superficie occupata m²	Quantità	Durata media
Multivisione	50	6	15'/20'
Audiovisivo	12	33	3'/5'
Plastico	16	29	—
Modello	12	73	—
Monitor interattivo	2	10	variabile
Reperto o strumento scientifico	4	23	—
Videoteca (monitor)	8	10	variabile
Pannello	2	422	—



Fondazione
Giovanni Agnelli

A S

84B002

1 di 2