

Team di progettazione

Foster + Partners

Architecna Engineering
Belvedere Inzaghi & Partners
GAE Engineering
Maserassociati
Jones Lang Lasalle
J+S
Makno
Manens-Tifs

Milan Ingegneria
Museo della Scienza e della
Tecnologia Leonardo da Vinci
Sigest
Studio Architettura Urbanistica
Paolo Pomodoro
Studio Tecnico Emanuele Morelli
Systematica

Proprietà			Comune di Milano PII Montecity - Rogoredo Proposta definitiva di variante		
Milano Santa Giulia S.p.A.					
Esselunga S.p.A.					
Progettista			Museo per bambini Il concept		
cod. Aconex XXX-XXX-XXX-XXX-XXXXX					
scala	data	disegnatore	numerazione	num. provenienza	revisione
1:XXXX	Novembre 2019	F+P	PR48	A-000	00



**MUSEO
NAZIONALE
DELLA SCIENZA
E DELLA
TECNOLOGIA
LEONARDO
DA VINCI**



UN MUSEO PER BAMBINI

IL CONCEPT



Questo documento presenta il progetto di un nuovo museo per bambini nel quartiere di Santa Giulia. Esso sarà dedicato all'esplorazione del tema **LA MIA CITTÀ (INTELLIGENTE) DEL FUTURO** direttamente connesso al concetto di smart city. Il progetto è sviluppato a partire dallo studio di:

- il bisogno e gli obiettivi di un museo che esplori l'idea di smart city
- il bisogno e gli obiettivi di un museo che contribuisca alla crescita scientifica e culturale delle giovani generazioni
- il tema con le sue diverse interpretazioni secondo la letteratura esistente
- le metodologie educative specifiche per il pubblico destinatario.

Riteniamo che l'unicità del museo e della sua offerta culturale scaturisca dalla combinazione di tre elementi: il tema di smart city e la sua relazione con l'area circostante, un approccio esplicito all'esperienza e all'apprendimento dei bambini e il tipo di edificio in cui il museo sarà ospitato.

01

INTRODUZIONE



La scelta del tema è ispirata dal progetto per la costruzione di un nuovo gruppo di edifici residenziali, di servizi e siti culturali di alta qualità nella zona di Santa Giulia. L'identità del nuovo museo sarà quindi associata all'identità del progetto globale per il quartiere e il museo stesso diventerà un servizio pubblico e uno stimolo culturale per la comunità.

Allo stesso tempo, la visione del nuovo museo e l'approccio a esso connesso sono influenzati dall'attuale scenario globale legato alla relazione tra individui, società e ambiente – in particolare da tre fattori:

SOCIETÀ CONTEMPORANEA E L'ATTUALE MOMENTO STORICO

La crisi economica è fatto globale con effetti devastanti sull'occupazione, sulle attività produttive, sulla distribuzione

di beni pubblici e sul futuro delle giovani generazioni. Tutto ciò implica un peggioramento nella qualità della vita, un perenne pessimismo e rischio di disagio sociale.

Allo stesso tempo, lo stile di vita contemporaneo, la combinazione di alti livelli di consumo e la crescita della popolazione globale esigono consapevolezza e impegno da parte degli stakeholder e dei decisori in materia di sostenibilità e dell'uso coscienzioso delle risorse disponibili.

In risposta a questa situazione, le politiche a livello internazionale mettono al centro dei loro programmi la necessità di creare cittadini consapevoli e informati, che comprendano tali problemi e siano coinvolti nell'affrontarli. Questo obiettivo mette alla prova il sistema scolastico e i modelli educativi tradizionali e richiede nuovi

02

MOTIVAZIONE

approcci nella costruzione di competenze, sapere e comprensione. L'educazione in STEM (Science – Technology – Engineering – Mathematics) emerge come uno degli strumenti più importanti per realizzare questo obiettivo, non tanto al fine di creare nuovi ingegneri, programmatori o scienziati, ma in virtù del beneficio che può apportare per una società complessivamente più forte, intelligente e produttiva.

Il bisogno di 'vivere smart' è visto come una ulteriore risposta rilevante ai potenziali effetti, negativi e irreversibili, sulla qualità della vita e sull'ambiente.

Le smart cities sembrano poter suggerire un nuovo approccio alla sostenibilità e al benessere, nonché un nuovo ruolo per i cittadini, come partecipanti attivi nei processi di cambiamento.

UNA NUOVA DEFINIZIONE DI APPRENDIMENTO

Possiamo dire che oramai gli esperti delle scienze dell'educazione concordano sul fatto che l'apprendimento non è solamente un sistema di nozioni disciplinari o di conoscenze che esistono "nel mondo esterno" e vengono trasferite "nella testa" attraverso processi strutturati. L'apprendimento è inteso come sviluppo di strutture (via via più sofisticate, autonome e attive) nelle quali il sapere l'esperienza del discente hanno un ruolo vitale.

Un numero crescente di ricercatori, educatori e policy maker promuovono una visione olistica dell'apprendimento che:

- riconosce che i discenti di tutte le età stanno assumendo progressivamente la responsabilità del proprio

apprendimento e vedono se stessi come liberi agenti in un processo sempre più de-istituzionalizzato

- richiede un coinvolgimento attivo nell'esperienza
- si estende su tutto l'arco della vita e in modo continuo
- nei ragazzi, costituisce le fondamenta per un apprendimento continuo, anche in età adulta.

Più ci avviciniamo a un modello di apprendimento personalizzato e basato sulla libera scelta, che rispetta i bisogni, gli interessi e gli stili di apprendimento di ognuno, maggiore è l'attenzione che deve essere posta sull'importanza dell'apprendimento in ambienti non scolastici, quali i musei.

Autostima, bisogni cognitivi (conoscere noi stessi e il mondo, consapevolezza, sostenibilità) e il bisogno di crescita personale e di benessere (vedi la piramide di Maslow) sono obiettivi considerati tanto importanti quanto l'obiettivo di soddisfare le necessità primarie e rispettare i diritti umani e la qualità di vita di ciascun individuo.

IL RUOLO DEI MUSEI

I musei hanno una forte responsabilità sociale nel contesto delle sfide contemporanee. Giocano un ruolo sempre più importante nel miglioramento della qualità della vita, della partecipazione civica e dei diritti umani, nella costruzione di prospettive future e nella creazione dei cittadini del 21° secolo come individui informati, competenti e consapevoli,

che siano anche fruitori critici del sapere scientifico.

I musei in quanto istituzioni educative assumono un posto nel dialogo locale e nazionale sull'educazione pubblica e l'impegno nella comunità. Il loro ruolo nel contesto educativo contemporaneo e nell'educazione in STEM è ormai largamente riconosciuto.



Il nuovo museo per bambini mira a contribuire allo sviluppo di cittadini consapevoli e informati all'interno della società della conoscenza del 21° secolo:

- aiutandoli a conoscere se stessi e il mondo che li circonda
- incoraggiando lo sviluppo del sapere e delle competenze necessari per la cittadinanza scientifica
- invitando i bambini a percepirsi come agenti attivi nella società, in un contesto di benessere e convivenza armonica con gli altri
- creando nei bambini un senso di equilibrio e l'attitudine al pensiero positivo.

I programmi educativi e le esperienze proposte incoraggiano i bambini a diventare:

- Discenti validi, presentando loro la scienza in modo coinvolgente e ispirante, associandola alla loro esperienza
- Individui attivi, ponendo loro domande stimolanti che promuovano discussione e pensiero critico
- Individui sicuri, fornendo loro situazioni di apprendimento sia collaborative sia individuali
- Cittadini responsabili.

03

OBIETTIVI

Il museo dovrebbe inoltre creare le basi per:

- comunicare il ruolo di scienza e tecnologia correnti nella creazione del futuro
- coltivare un ruolo pubblico e delle collaborazioni attraverso i quali possa diventare un punto di riferimento a livello nazionale.

Il nuovo museo ha il potenziale per offrire un contributo significativo allo sviluppo di identità e valori collettivi e individuali, con una missione più ampia: sviluppare nelle persone una visione più positiva della scienza e della ricerca scientifica.

Ciò è perfettamente in linea con gli sforzi compiuti dalle istituzioni a livello internazionale per promuovere il maggior numero possibile di opportunità che consentano un rapporto diretto e duraturo (comprese le scelte professionali) tra i giovani e le scienze.



L'identità del nuovo museo è fortemente determinata da:

- il tema "smart city"
- l'approccio all'esperienza e all'apprendimento dei bambini
- il tipo di edificio in cui il museo sarà ospitato.

Partendo dagli obiettivi e dalla chiara intenzione di rivolgersi ai bambini in quanto destinatari primari, questo sarà un museo per i bambini, che si diversifica in alcuni aspetti dai musei dei bambini tradizionali.

I Children's museums sono nati con lo scopo di contribuire allo sviluppo intellettuale, sensoriale e sociale dei bambini attraverso un'esperienza di apprendimento creata appositamente per loro.

La differenza con gli altri musei, che di solito si rivolgono a diversi pubblici tra cui i bambini, in gruppi familiari o scolastici, sta nel fatto che tutto – dagli spazi agli exhibit – è creato appositamente per essere vissuto dai bambini. Gli adulti sono parte dell'esperienza – sia in qualità di accompagnatori che di educatori – ma il loro è un ruolo di sostegno (in misure diverse).

Il ruolo centrale dei bambini, come espresso dai Children's museums, caratterizzerà anche il nuovo museo. In questo caso, è estremamente importante che i bambini possano vedere e sentire chiaramente che il museo è fatto per loro ("questo è un posto per me"). Gli strumenti di interpretazione, le risorse educative, lo spazio e le strutture dovrebbero essere realizzati tenendo in mente i bambini, i loro bisogni e la loro esperienza.

04

IDENTITÀ

Il museo rafforzerà la curiosità naturale dei bambini e il loro desiderio di imparare a coltivare il metodo scientifico come modo per concepire il mondo. I bambini sono “scienziati naturali”, impegnati attivamente nell’esplorazione del mondo circostante, sperimentando, facendo ipotesi, interpretando e costituendo il loro personale significato. All’interno del museo l’ambiente educativo seguirebbe le metodologie costruttiviste per l’apprendimento, dando potere ai bambini in quanto scienziati naturali e aiutandoli a immergersi nell’esperienza stessa del museo.

Invece, una differenza rispetto ai Children’s museums tradizionali sta nel fatto che non scegliamo di creare un mondo adulto a misura di bambino. Nella nostra visione – e in particolare in questo momento storico e con questa scelta tematica – dare un ruolo centrale e attivo al discente significa andare

a costruire sulla personalità dell’individuo e sul suo vissuto, piuttosto che presentare un mondo miniaturizzato, nel quale i bambini dovrebbero imparare a fare ‘da adulti’. Questa scelta determina la missione del museo stesso considerando ciascun bambino:

- come un esperto esso stesso, con un’interpretazione originale del mondo
- come un cittadino **ora** e non come il futuro cittadino.



05

TEMA

La scelta di smart city come tema per il museo è certamente una grossa sfida, sia in termini di interpretazione, strategia e design, che di obiettivi educativi. La prospettiva museologica dovrebbe tenere conto del dibattito attuale e delle specifiche caratteristiche 'smart' del progetto globale per Santa Giulia, a cui il museo dovrebbe essere direttamente legato.

Smart city significa molte cose. Qui di seguito prendiamo rapidamente in esame le principali caratteristiche delle smart city, facendo principalmente riferimento a letteratura accademica, relazioni di policy e rapporti aziendali. Ciò che viene presentato non costituisce né un'interpretazione originale dell'argomento, né una nuova teoria; mira piuttosto a fornire una breve identificazione dei principali elementi da prendere in considerazione

per lo sviluppo del progetto. La seguente analisi è inoltre svolta attraverso la lente del nostro progetto specifico – ossia un museo per i bambini – quindi facciamo riferimento esclusivamente agli aspetti del tema 'smart city' pertinenti all'obiettivo.

DI CHE COSA STIAMO PARLANDO, PERCHÉ LE SMART CITY?

Si discute ancora molto sul significato del termine smart city, ovvero quali ambiti di azione dovrebbero essere necessariamente coperti da una città, e quali obiettivi una città dovrebbe raggiungere per essere considerata smart. La maggior parte degli studi realizzati fin ora ci guida verso una definizione di una smart city come città cosciente dell'ambiente e che fa uso di tecnologie informatiche per un utilizzo efficiente di energia e di altre risorse;

mentre altri sottolineano anche il ruolo del capitale umano e dell'educazione in un contesto ridefinito. Ad ogni modo, la smart city è vista come una risposta ai problemi emergenti, derivanti dai mutamenti demografici, che coinvolgono sia gli spazi urbani che l'ambiente.

Il punto di partenza per la comprensione della smart city stessa e – ancora di più – l'essenza dietro al termine si trova nelle ragioni per cui le smart city sono necessarie. Il loro crescente bisogno si lega ai fattori che influenzano la vita delle persone. Tra questi ricordiamo:

Mutamenti dell'ambiente globale

I cambiamenti in corso negli ambienti globali e urbani, tra cui i mutamenti climatici, demografici e l'utilizzo delle

risorse naturali, sono fattori importanti dietro al bisogno di smart city.

- Il riscaldamento globale per effetto del mutamento climatico antropogenico è diventato un focus di considerevole attenzione, per quanto riguarda il suo impatto sia sugli ecosistemi sia sulle attività economiche. Lo sviluppo di meccanismi in grado di ridurre l'emissione di gas serra e diminuire il riscaldamento globale potrebbe costituire un'efficace risposta al problema.
- La popolazione mondiale continuerà ad aumentare, e le città ospiteranno la maggioranza delle persone. Il progresso economico e l'aumento dei consumi metteranno le risorse naturali sotto crescente pressione. Una smart city è cosciente dell'ambiente globale

e prende in considerazione i problemi urbani quando considera questioni quali l'efficienza o l'introduzione di nuova tecnologia.

Stili di vita in mutamento

I cambiamenti nello stile di vita dei consumatori comportano uno spostamento da beni materiali ad attività e servizi, e hanno luogo gradualmente sia per le economie sviluppate sia, via via, per quelle emergenti.

- Una 'nuova comodità e soddisfazione' derivano da una crescente accessibilità. Ciò sembra motivato dal fatto che:
 - a) ci stiamo spostando dai beni ai servizi;
 - b) l'esperienza dell'utente è vista come una nuova forma di valore;
 - c) il costo per l'acquisto e il mantenimento

di un prodotto e il suo impatto sull'ambiente hanno un ruolo sempre più importante nelle scelte delle persone. Di conseguenza, cambiano anche la natura della città e le tipologie di attrezzature e di strutture che essa richiede, per poter corrispondere ai nuovi valori dei consumatori.

- Le opportunità educative si ampliano per effetto di una crescente domanda di educazione lunga tutto l'arco della vita e di una varietà di contesti e opportunità di apprendimento, in particolare grazie alla tecnologia delle telecomunicazioni. Tutti, dai bambini agli anziani, possono studiare quando vogliono senza dover frequentare la scuola.
- La diffusione di Internet ha moltiplicato i servizi esistenti e la loro accessibilità, inclusa la possibilità di acquistare

facilmente numerosi prodotti da casa propria. Servizi di tipi differenti evolvono in linea con i bisogni dei consumatori.

- In passato, il trasporto urbano significava che gli utenti dovevano adattare i propri piani ai mezzi di trasporto disponibili della città. Le smart city prevedono di offrire un servizio di trasporti urbani maggiormente orientato verso gli utenti.
- Nel campo dell'informatica, una nuova bidirezionalità permette a produttori e fruitori di diventare una cosa unica e inizia a essere applicata a una varietà di campi. Le smart city devono fornire comunicazioni bidirezionali affidabili in una serie di forme.

Relazioni equamente bilanciate tra Persone e Pianeta

Un approccio efficiente e conscio all'ambiente è una parte essenziale del futuro sviluppo urbano. Tuttavia, esso non è sufficiente, da solo, a rendere una città un posto gradevole dove vivere. È necessaria una crescente consapevolezza dell'ambiente globale, della qualità della vita e del benessere.

- Una delle caratteristiche che definiscono l'essere smart si riscontra nel modo in cui una città risponde alle questioni relative all'ambiente globale. Queste sfide comprendono la creazione di una società a bassa emissione di CO₂ per fronteggiare il cambiamento climatico, l'uso efficiente delle risorse idriche per risolvere gli squilibri tra approvvigionamenti e domanda facendo un uso efficiente dell'energia.

- Il benessere delle persone, i diritti (umani) e i bisogni (quali vivere, lavorare, studiare e viaggiare) devono essere considerati nel contesto di uno stile di vita urbano prospero, bilanciato in termini economici, dei cambiamenti negli stili di vita della gente e del mutamento demografico.
- Il coinvolgimento e la partecipazione dei cittadini diventano fondamentali per affrontare le sfide e per effettuare un cambiamento di paradigma implicito in una città smart. La base del benessere, della democrazia e dei diritti umani (in una città smart) sta nel ruolo detenuto da cittadini in grado di maturare decisioni autonome, indipendenti e consapevoli nello sviluppo di processi e nel prendere decisioni. Una smart city diventa una piattaforma di innovazione aperta, che sperimenta modi in cui i dati possono essere raccolti e resi disponibili per chiunque.

I TEMI SPECIFICI DEL NUOVO MUSEO

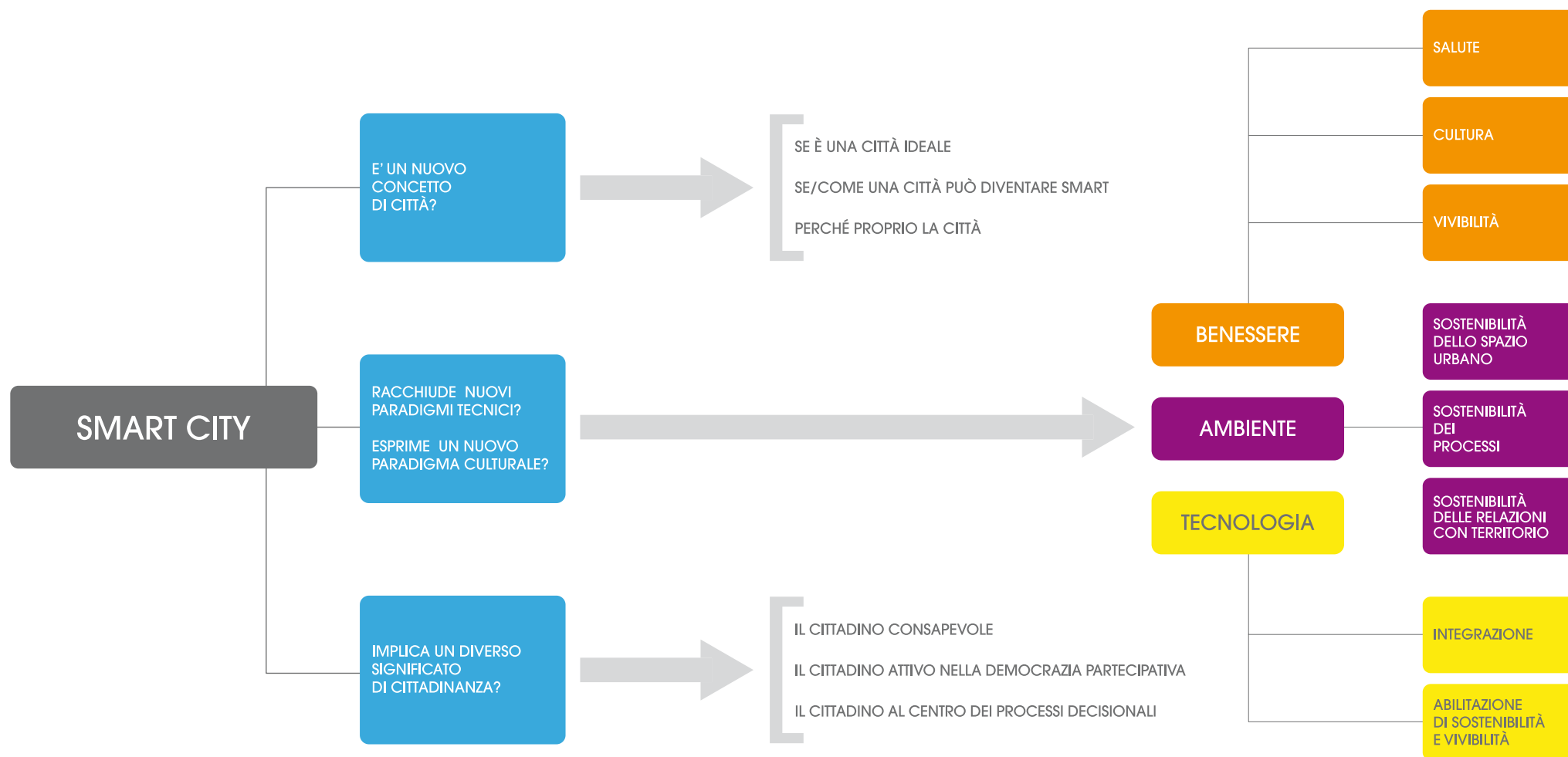
Secondo l'analisi esposta sopra, una smart city richiede la combinazione armonica di standard, soluzioni tecniche e politiche essenzialmente tra tre macro-aree principali: benessere, ambiente e tecnologia. Ciò che fa la differenza, tuttavia, è la nuova nozione di cittadinanza e il cambiamento nel ruolo del cittadino. In altre parole, una città è smart nella misura in cui è in grado di creare le condizioni necessarie affinché il cittadino sia consapevole e informato, attivo nel contesto della democrazia partecipativa e sia al centro del processo decisionale.

In una smart city, benessere, ambiente e tecnologia sono interpretati come segue:

- **Benessere** visto come salute, cultura, vivibilità

- **Ambiente** visto come sostenibilità dello spazio urbano, del processo e delle relazioni con il territorio
- **Tecnologia integrata** vista come la via per raggiungere sostenibilità e vivibilità.

Le tre aree non esistono indipendentemente l'una dall'altra, ma emergono ed evolvono in una forte inter-relazione (vedi la mappa di seguito per una rappresentazione schematica del tema).



Di conseguenza, in questa fase¹ il tema del museo – “La mia città (intelligente) del futuro” – traduce l’interpretazione della smart city, come esposta sopra, in sotto-temi specifici che, a loro volta, diventano una serie di exhibit, installazioni e attività per bambini. Inoltre, i visitatori esplorano l’idea della (loro) città su due dimensioni – quella della scienza e quella della ‘fantascienza’:

- La dimensione SCIENZA ha l’intenzione di dare ai bambini un ruolo attivo come scienziati naturali
- La dimensione FANTASCIENZA valorizza le capacità creative dei bambini, di stimolare l’immaginazione e di invitarli a immaginare come i futuro potrebbe (dovrebbe) essere.

Nella dimensione SCIENZA, i temi proposti possono attingere ai seguenti²:

Biomimetica - Esplorare il campo della biomimetica significa comprendere come gli esseri umani (fin dai tempi antichi) hanno usato l’osservazione della natura per trovare soluzioni a problemi ingegneristici di struttura, resistenza, processi di produzione, o per trovare ispirazione per le applicazioni tecnologiche. “Imitare” e adattare forme, processi o proprietà della natura significa trovare vie per una sopravvivenza intelligente e sostenibile.

IT - Esplorare e interagire con la la scienza ‘dietro le quinte’ dell’informatica e o delle telecomunicazioni mira a comprendere meglio l’integrazione di internet nelle nostre vite, ossia nel vivere, studiare e lavorare, e l’introduzione di un nuovo approccio ai consumi e ai servizi.

Energia - Esaminare il concetto di bidirezionalità nel campo dell’energia significa costituire una responsabilità sociale nei giovani per quanto riguarda l’uso (e l’abuso) di risorse naturali, e parlare del significato della ‘generazione distribuita’ per ciascuno di noi.

Materiali - Assistiamo a un cambiamento di paradigma nella nostra comprensione di cosa siano oggi i materiali, la quale è diversa da ciò che conosciamo per tradizione sulle loro origini, natura e proprietà. La ricerca sui materiali ha introdotto un nuovo potenziale nell’approvvigionamento e l’applicazione dei materiali nel quotidiano, per una varietà di tematiche – dall’energia alla salute. Lo sviluppo di attività o di exhibit sui materiali – tradizionali e nuovi – significa afferrare come le persone

sviluppano una comprensione della natura e o come arrivano a cambiarla ai fini della sostenibilità.

Salute e benessere - Costruire consapevolezza riguardo al proprio corpo, alle scelte nutrizionali e allo stile di vita significa aumentare le probabilità di una vita sana e di un benessere a lungo termine.

Nella dimensione FANTASCIENZA, il concetto di 'città ideale' (molto presente nel dibattito sulle smart city) e di città del futuro emerge fortemente attraverso le seguenti domande:

- Cosa è una città per me?
- Come dovrebbero essere le città (intelligenti) del futuro?
- Chi sono io nella città del futuro?

Queste sono le domande che dovrebbero guidare un processo creativo e di narrativa in ambienti appositamente pensati, andando a valorizzare l'immaginazione e le emozioni dei bambini.

Nonostante l'accento qui sia maggiormente sugli aspetti creativi, la dimensione Fantascienza può essere un importante strumento per aiutare a sviluppare consapevolezza e conoscenze sulle responsabilità individuali (e collettive), e una lettura "critica" del sapere scientifico.

Anche se presentati separatamente, gli argomenti esposti in precedenza non saranno trattati come discipline indipendenti. Scienza e vita quotidiana comportano forti e continue inter-relazioni, sia che si parli di natura sia di ambienti costruiti dagli umani. In modo simile, il museo promuoverebbe un approccio trans-disciplinare, creando contesti

per l'esplorazione attiva e la totale immersione.

NOTE

1. "In questa fase" significa che la nostra proposta è costruita considerando lo stato dell'arte attuale. La scelta dei temi specifici per gli allestimenti e le attività educative potrebbe essere soggetta a cambiamenti al momento dello sviluppo e dell'esecuzione del progetto, a seconda di due fatti importanti: a) l'identità del progetto globale per Santa Giulia e la sua associazione a una smart city; e b) possibili avanzamenti e/o cambiamenti nella nostra concezione della natura di una smart city.

2. La scelta finale dei temi, delle attività specifiche e degli exhibit per ciascuno di essi dipende dalle tempistiche per lo sviluppo del progetto di Santa Giulia, dal piano esecutivo per il museo e dal budget disponibile.

ESEMPI

Uno dei temi trans-disciplinari che potremmo voler esplorare è il 'Viaggio'. I bambini (visitatori) possono scegliere tra una varietà di percorsi che conducono a ambienti di città diversi. Ciascuno di essi stimola sia esplorazioni scientifiche sia coinvolgimento emotivo. Ogni città contiene degli exhibit e delle installazioni relative ad applicazioni tecnologiche e fenomeni scientifici:

City No 1 **La città dove tutto è collegato**

L'obiettivo è di incoraggiare la comprensione del concetto di 'rete'. In questo ambiente, i bambini sono immersi in tanti diversi collegamenti, che aspettano di essere esplorati e testati, chiedendo per esempio:

Come fa a muoversi la corrente elettrica da un generatore a un monitor, dove è possibile vedere un film?

Come è possibile ricevere un messaggio Morse che compare direttamente in forma di lettere su un display, invece che in linee e nodi?

City No 2 **La città dove le cose sono usate bene**

L'obiettivo in questo caso è aiutare a comprendere l'uso sostenibile di risorse energetiche o di cibo, il bisogno della raccolta differenziata, ecc.

Ogni volta che si mette in atto un'azione, gli elettrodomestici "parlano da sé", fornendo dati sull'uso o sull'abuso di risorse.



06

METODOLOGIA EDUCATIVA

L'esperienza del visitatore nel nuovo museo sarà costruita attingendo principalmente a due metodologie:

- Il gioco
- L'apprendimento basato sull'indagine (Inquiry-based learning).

Le due metodologie offrono a bambini e adulti l'opportunità di una serie di esperienze e tipologie di esplorazione del tema, aiutando a sviluppare capacità e competenze. Esse verranno utilizzate separatamente o in combinazione, a seconda di:

- il tema e gli obiettivi dell'apprendimento
- il ruolo che i bambini assumeranno
- il ruolo dell'adulto (genitore o staff del museo)
- il contesto dell'esperienza (per esempio se coinvolgeremo i bambini nella dimensione Scienza o Fantascienza).

IL GIOCO

Il gioco sta alla base dell'esperienza del visitatore nel nuovo museo mediante spazi di apprendimento informale. Il gioco crea un'interazione fisica con cose reali e immaginarie che, a loro volta, creano delle sfide (positive), sia fisicamente che intellettualmente, potenziando l'apprendimento dei bambini. Questo stile di apprendimento vale per tutti e crea un ambiente dove i bambini e le loro famiglie possono:

- sperimentare e condividere nuove esperienze
- giocare e imparare assieme
- vedere come si può giocare in modi nuovi e creativi
- comunicare tra loro in modi diversi e su una varietà di temi
- scoprire nuove cose su di loro, i loro amici e i membri della loro famiglia

- creare esperienze da ricordare, che serviranno loro come base per nuove conoscenze nel futuro.

Il museo svilupperebbe quelle tipologie di gioco che sono maggiormente in linea con il tema e gli obiettivi educativi, ovvero tipologie di gioco che fanno:

- entrare in sintonia
- usare il corpo
- giocare con degli oggetti
- entrare in una narrazione
- 'fingere' (gioco di ruolo)
- valorizzare aspetti sociali
- vivere esperienze trasformative
- valorizzare la creatività.

Il museo rappresenta un ambiente educativo, radicato nella filosofia dell'apprendimento costruttivista, in cui i bambini imparano attraverso

l'esplorazione di una serie di spazi espositivi contestualizzati e immersivi, ciascuno dei quali presenta un tema o un soggetto distinto, e con obiettivi di apprendimento e risultati integrati. È un processo di apprendimento che permette ai visitatori di vivere un ambiente in prima persona, offrendo inoltre loro del sapere affidabile e attendibile. Giocando negli spazi appositamente allestiti, i bambini sono coinvolti nel costruire e verificare delle conoscenze nuove.

INQUIRY-BASED LEARNING (APPRENDIMENTO BASATO SULL'INDAGINE)

Uno degli approcci educativi fondamentali sulla base del quale sarà sviluppata l'esperienza del museo è quello dell'apprendimento basato sull'indagine (Inquiry-Based Education - IBE).

Attualmente un approccio fortemente riconosciuto a livello internazionale, l'IBE è considerata fondamentale poiché favorisce un cambiamento del paradigma educativo attuale, formale e informale.

L'indagine (Inquiry) è la base della ricerca scientifica e dell'avanzamento tecnologico – ed è anche il fondamento della nostra esperienza di vita e della comprensione del mondo. Essa è basata sui seguenti concetti:

- Alle domande dovrebbe essere data una risposta mediante un processo attivo in cui le ipotesi, le prove apparenti e le soluzioni possibili sono verificate attraverso l'osservazione diretta e la sperimentazione.
- Conclusioni e soluzioni sono costruite attraverso il ragionamento e derivate dall'osservazione e da risultati sperimentali.

- L'intero processo, inclusi una descrizione dettagliata del processo sperimentale e del ragionamento che conduce alle conclusioni, è soggetto a una verifica pubblica, permettendo così il controllo e la possibilità di confutazione.

Nel contesto specifico dell'educazione scientifica, l'Inquiry-Based Science Education (IBSE) è stata identificata come una risposta ai limiti nei modelli esistenti, specialmente per quanto riguarda la loro idoneità a soddisfare i bisogni delle società moderne. Questo perché:

- L'IBSE è strumentale quando consideriamo l'educazione di futuri scienziati perché promuove, fin dall'età più giovane, lo sviluppo di un saldo atteggiamento scientifico.
- L'IBSE è lo strumento attraverso il quale i discenti costruiscono comprensione

e sicurezza di sé riguardo scienza, tecnologia e ricerca, e costruiscono delle opinioni consapevoli, critiche e partecipative su questi campi. È quindi una base fondamentale per dare potere agli individui e per democratizzare la conoscenza.

- L'IBSE è fondamentale nell'attrarre i giovani verso la scienza, perché è esso stesso un processo di attrazione (vale soprattutto per gli adolescenti, che sono di solito più propensi a usare attivamente le loro capacità in modo pratico, piuttosto che ascoltare passivamente o accettare le competenze altrui).
- L'indagine è la base per l'alfabetizzazione scientifica, ossia per creare il quadro mentale adeguato per essere scettici a livello razionale e per ricercare coerentemente delle prove al fine di prendere delle decisioni; in breve si tratta di essere educati nel processo

scientifico (e, quindi, dell'indagine), più che avere una vasta conoscenza di fatti scientifici.

- L'esercizio della cittadinanza richiede indipendenza di giudizio. I cittadini devono essere in grado di navigare fra, e di agire su, un sempre più vasto mare di dati, informazioni e risorse. Essere capaci di operare una selezione fra di essi, giudicare la loro affidabilità e la loro pertinenza richiede un approccio attivo e capacità che possono essere sviluppate solo attraverso un'educazione basata sull'indagine.
- L'IBSE è per tutti, non solo per i potenziali scienziati o ingegneri. L'indagine abbraccia un sistema di competenze essenziale per raggiungere lo sviluppo sociale e il successo delle società democratiche – e la conservazione del nostro pianeta e la sopravvivenza delle società umane.

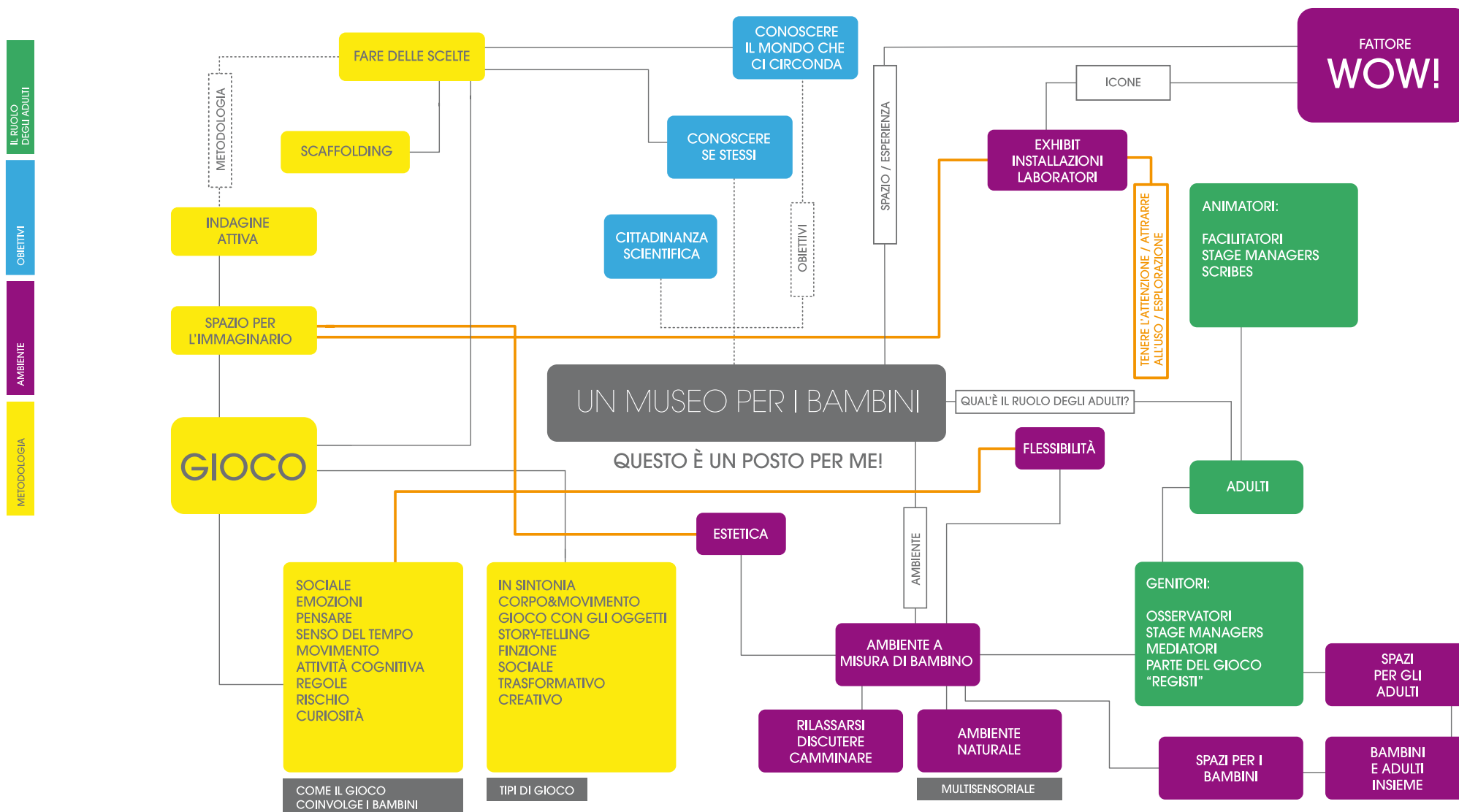
Nel caso del museo, l'indagine verrà adottata particolarmente durante le attività nei laboratori, ma sarà la base anche per lo sviluppo degli exhibit. Per questi motivi, l'indagine sarà la base per:

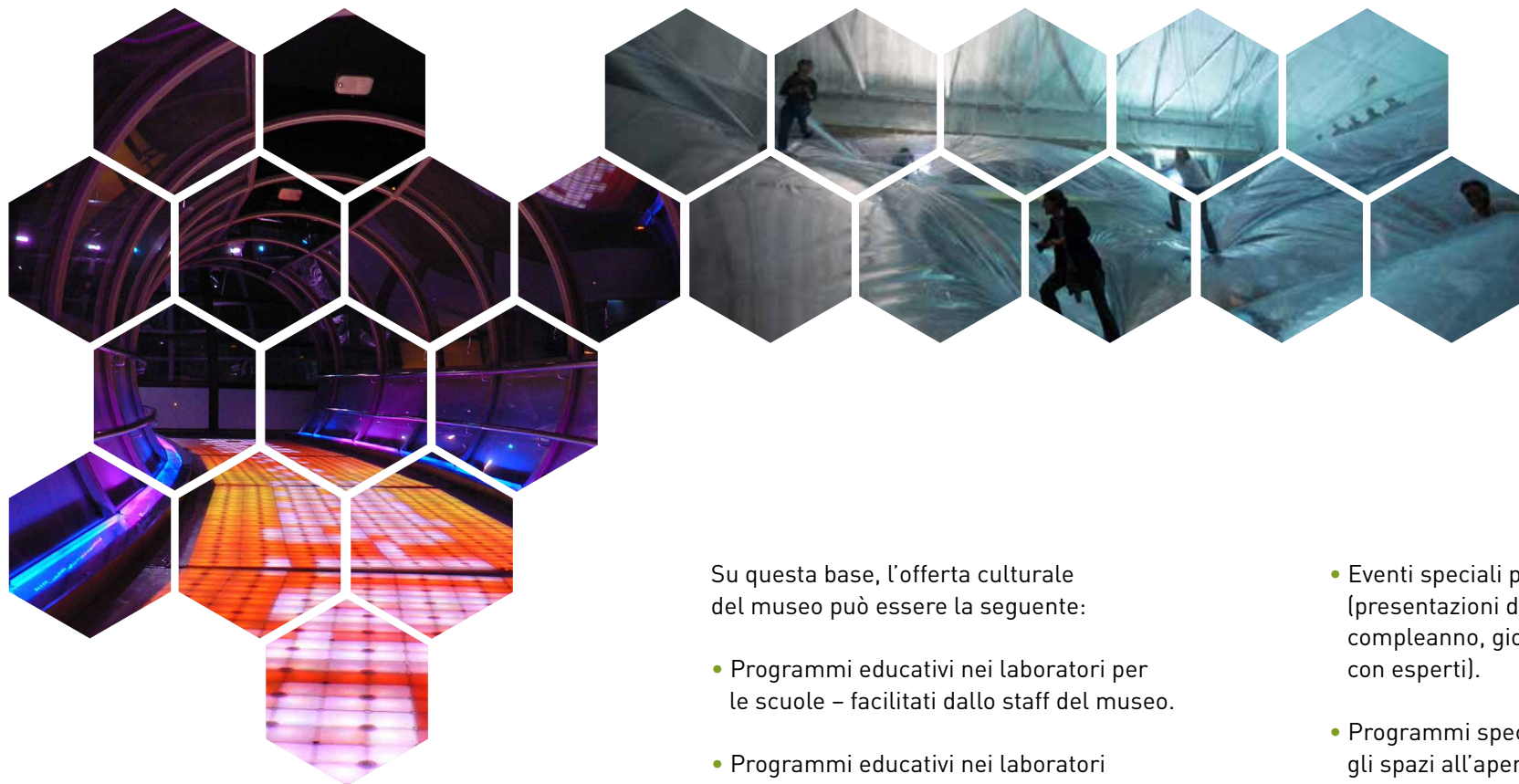
- creare le opportunità per una ricerca individuale o in collaborazione (bambini assieme o or bambini con adulti), stimolando un senso di scoperta, esaltando la curiosità, concedendo ai bambini la possibilità di fare domande e incoraggiandoli ad avere il controllo del loro apprendimento
- creare un ambiente che pone delle domande e invita i bambini a cercarne risposte (o ulteriori domande) attraverso un'investigazione che raccolga dati dal museo, per supportare o smentire le loro ipotesi
- fare delle scelte coscienti e informate.

Le due metodologie, gioco e indagine, dovrebbero trovare posto in un ambiente che incoraggi esperienze con tutto il corpo, correndo in giro e facendo rumore; un ambiente che fa davvero dire ai bambini: "questo è il posto per me".

Le due metodologie saranno usate per lo sviluppo delle due dimensioni Scienza e Fantascienza. Nonostante non sia necessario, è possibile che la dimensione Scienza si sviluppi attraverso l'indagine e che la dimensione Fantascienza usi principalmente il gioco.

Un altro importante elemento che contribuisce a un'esperienza ricca e memorabile è l'effetto "Wow!", ossia usare il potere della meraviglia per attrarre i bambini, e fare uso delle loro emozioni e della loro immaginazione come punto di partenza per coinvolgerli.





Su questa base, l'offerta culturale del museo può essere la seguente:

- Programmi educativi nei laboratori per le scuole – facilitati dallo staff del museo.
- Programmi educativi nei laboratori per le famiglie – facilitati dallo staff del museo.
- Programmi educativi nelle aree del museo (usando exhibit, installazioni o mostre temporanee) per scuole (fruizione autonoma o facilitata).
- Programmi educativi nelle aree del museo (usando exhibit, installazioni o mostre temporanee) per bambini da soli o con gli adulti (esperienza autonoma o facilitata).
- Spettacoli teatrali (usando il teatro – vd. 9)
- Eventi speciali per bambini e genitori (presentazioni di libri, feste di compleanno, giochi, conferenze con esperti).
- Programmi speciali ed eventi usando gli spazi all'aperto.
- Newsletter per i genitori e blog.
- Uso della caffetteria e del ristorante sia durante che al di fuori dell'orario di apertura del museo (uso normale e eventi speciali).

07

OFFERTA CULTURALE



I destinatari del Museo saranno bambini tra i 3 e gli 11-12 anni, con gruppi scolastici o familiari, provenienti sia da aree circostanti che da territori più lontani (dipende direttamente dal piano di accessibilità che il progetto prevede per il quartiere). Ovviamente, sarà fatto un lavoro puntuale per il coinvolgimento – in modo continuo – della comunità circostante, incluse le scuole della zona.

I programmi del museo saranno supportati da staff museale specializzato. Degli educatori informali/museali saranno presenti al fine di facilitare l'esperienza dei bambini nelle aree e li accompagneranno nell'esplorazione di concetti, fenomeni, processi nei laboratori.

Gli spazi e le attività sono principalmente rivolti ai bambini ma riteniamo che anche gli adulti possano avere un ruolo importante attraverso interazioni propositive e di sostegno tra i due. L'apprendimento collaborativo può apportare nuovi livelli di comprensione e conquista per i bambini e allo stesso momento arricchire gli adulti nel loro ruolo di facilitatori, e di cittadini loro stessi.

08

DESTINATARI



Il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia si pone le finalità di:

- promuovere, diffondere e rendere accessibile la cultura tecnico-scientifica in tutte le sue manifestazioni, implicazioni e interazioni con altri settori del sapere e con la società;
- porsi quale laboratorio di incontro, dialogo, confronto, collaborazione tra mondo della ricerca, della produzione, cittadini, istituzioni, scuola e altri musei su temi tecnico-scientifici d'interesse comune;
- compiere ricerche, acquisire, conservare, rendere accessibile, interpretare e comunicare le testimonianze materiali e immateriali della scienza, della tecnologia e dell'industria con riferimento al passato e alla contemporaneità, in una

prospettiva di costante aggiornamento del patrimonio museale inteso come insieme delle collezioni, degli archivi e della biblioteca;

- fare ricerca e sviluppare metodologie, strumenti e attività di tipo educativo per il coinvolgimento e la partecipazione di pubblici diversi, in particolare delle nuove generazioni, in esperienze di apprendimento e percorsi formativi sui temi della scienza, della tecnologia e del loro ruolo nella società e nella vita quotidiana
- studiare, indagare, interpretare e comunicare nel mondo l'opera di Leonardo da Vinci ingegnere nel contesto storico e sociale dell'epoca, le sue relazioni con la natura e l'arte, l'eredità del suo metodo di ricerca anche nella società contemporanea.

09

IL MUST

L'obiettivo generale è concorrere a sviluppare la "cittadinanza scientifica", cioè la consapevolezza e il complesso di competenze utili per comprendere le implicazioni della scienza e della tecnologia sulla vita quotidiana.

LA METODOLOGIA EDUCATIVA DEL MUST

Fin dalla sua nascita il MUST pone l'educazione al centro della propria missione. I suoi programmi educativi si rivolgono a diverse tipologie di pubblico, ovvero studenti, insegnanti, famiglie, adulti ecc. e sono costruiti sulle metodologie dell'educazione informale.

Nella società contemporanea l'educazione informale sta diventando una modalità potente attraverso la quale le persone assumono il controllo del proprio

apprendimento, sviluppano identità e valori ed esplorano significati che soddisfano le loro necessità intellettuali ed emotive.

L'educazione informale è caratterizzata dalla volontarietà delle scelte ed è guidata dal bagaglio conoscitivo e culturale individuale. Essa ha luogo lungo tutto l'arco della vita e, anche se non esclusivamente al di fuori dalle strutture formali quali scuola, università e ambiente di lavoro.

Per loro natura, i musei sono luoghi in cui l'educazione informale trova la propria realizzazione ideale poiché essi sono in grado di coinvolgere attivamente il visitatore a livello fisico, cognitivo ed emotivo e stimolare un percorso personalizzato con grande attenzione allo sviluppo individuale e all'esperienza di ciascuno.

Negli ultimi anni, il MUST ha iniziato un lavoro di ricerca nelle metodologie di apprendimento informale mirando al potenziamento del ruolo e delle capacità dei discenti attraverso esperienza di scienza e tecnologia. CREI®, il Centro di Ricerca per l'Educazione informale del Museo, è nato con l'obiettivo di svolgere ricerca, sperimentare e mettere in atto metodologie, risorse e attività di educazione informale.

Tutta l'attività educativa del MUST mira a incoraggiare i visitatori a esplorare e interpretare fenomeni tecnico-scientifici in modo diretto, a comprendere l'impatto della scienza e della tecnologia sulle loro vite, e a sviluppare una cultura scientifica. Ogni attività educativa viene costruita per mettere il visitatore al centro dell'esperienza di apprendimento attraverso:

- un approccio sperimentale che usa l'osservazione, l'esplorazione e l'esperienza diretta per affinare la propria "visione scientifica del mondo"
- la valorizzazione delle competenze dei visitatori, il dialogo, il confronto e la negoziazione
- la libertà di scelta nella costruzione personale del sapere del visitatore.

Strumenti indispensabili per questo lavoro sono i laboratori interattivi del MUST, che invitano i visitatori a sperimentare, osservare, fare delle ipotesi, collaborare – fra peers o fra diverse generazioni – utilizzando le proprie capacità, curiosità, immaginazione, emozioni e saperi.

I laboratori e le sue esposizioni permanenti del Museo sono i luoghi in cui si svolge un grande numero di programmi educativi, che ogni anno raggiungono 4.000 gruppi scolastici, circa 500 insegnanti in formazione, 150.000 visitatori fra gruppi familiari e altri tipi di pubblico.

Il MUST è pioniere a livello internazionale nel campo dell'educazione e fa parte della comunità professionale di istituzioni ed esperti che condividono lo stesso approccio per quanto riguarda l'apprendimento dei visitatori. In questo contesto, il Museo ha sviluppato una metodologia educativa distinta – basata in primis sul lavoro nei laboratori interattivi – che promuove il ruolo e la centralità del discente oltre che l'importanza di un cittadino responsabile all'interno di una società democratica e sostenibile.

IL MUST IN CIFRE

IL PATRIMONIO

15.000	beni storici
45.000	volumi nella biblioteca
400	metri di archivio storico
50.000	beni fotografici e audiovisivi

L'OFFERTA CULTURALE

7	dipartimenti
15	sezioni espositive
13	laboratori interattivi
1	laboratorio di ricerca (collab. con l'Università di MI)
155	percorsi educativi

L'ORGANIZZAZIONE

110	dipendenti
70	volontari
180	consiglieri scientifici
1	centro di ricerca per l'educazione informale - CREI

LA SUPERFICIE

50.000	mq di superficie
33.000	mq coperti
25.000	mq espositivi

I VISITATORI

400.000	visitatori all'anno
4.000	gruppi scolastici
3.000.000	visitatori individuali del sito www.museoscienza.org

I SERVIZI

7	sale per convegni, eventi, congressi, spettacoli
1	auditorium
1	negozio - MUST Shop



10

BIBLIOGRAFIA

ABB & Studio Ambrosetti (2012) *Smart Cities in Italy: An Opportunity in the spirit of the Renaissance for a New Quality of Life* www.ambrosetti.eu

Allen, S. & Gutwill, J. P. (2012) *Spectacular Design in Museum Exhibitions*, Curator, Vol. 52 (3)

Bartels, D. (2012) *Why Do We Really Need STEM Education?* Huffington Post, 14 november, www.huffingtonpost.com

Berthon, B., Massat, P. & Collinson, S. (2011) *Building and Managing an Intelligent City*, study carried out for Accenture

Caragliu, A., Del Bo, C. & Nijkamp, P. (2009) *Smart Cities in Europe*, 3rd Central European Conference in Regional Science, CERS

Chiam, L.N. (2012) *Developing Human Habitats: Smart Cities*, paper delivered at the STS Forum Japan, October

Hands-On Europe, *International Conference of Children's Museums*, conference proceedings

CISCO (2012) *L'agenda Digitale Italiana: Conoscenza, Atteggiamenti e Opinioni*, Studio presentato alla conferenza del 5 novembre

Dirks, S., Gurdgiev, C. & Keeling, M. (2010) *Smarter cities for smarter growth: How cities can optimize their systems for the talent-based economy*, study carried out for the IBM Institute for Business Value

Foreste Urbane (2012) *Dossier del convegno "Citta senza nome"*, MAXXI Roma 22.23 novembre, www.cittasenzanome.org

Giffinger, R. et al. (2007) *Smart cities: Ranking of European Medium-sized Cities*, Centre of Regional Research at the Vienna University of Technology, www.smart-cities.eu

Hitachi (2012) *Hitachi's Vision of the Smart city: Seeking a Well-balanced Relationship between People and the Earth*, www.hitachi.com/products/smartcity

Journal of Museum Education (2012) *issue on Early Learning*, Volume 37 (1)

Joyce, A. (2012) *Nurturing the next generation of Young Scientists*, Ecsite newsletter, Issue 91

King, H. (2012, in progress) *Facilitating the Engagement of Adults in Science and Technology*, literature review for the FEAST Project.

Kolb, D. (1984) *Experiential Learning: Experience as the source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall

L'Impresa (2012) *issue on Smart Economy: L'agenda per l'Italia tra smart cities and smart economy*, No 9, settembre

Mahizhnan, A. (1999) *Smart cities: The Singapore case*, Cities, Vol. 16 (1), Regional Science, University of Technology, Vienna

Shapiro, J. M. (2005) *Smart Cities: Quality of Life, Productivity and the Growth Effects of Human Capital*, National Bureau of Economic Research

Siraj-Blatchford, J. (1999) *Supporting Science, Design and Technology in the Early Years*, London, The Open University Press

Vygotsky, L. (1978) *The Role of Play in Development, Mind in Society*, Cambridge MA, Harvard University Press

Xanthoudaki, M. (2010) *Quality Science Education: Where Do We Stand? Guidelines for Practice from a European Experience*, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci with the support of the Lifelong Learning Programme of the European Union, www.museoscienza.org/setac/resources