Atti Soc. Nat. Mat. Modena
142 (2011)

Milena Bertacchini[1], Paolo Serventi[1], Giovanna Barbieri[2], Fabrizio Buldrini[2], Luigi Sala[2], Luca Malagoli[3], Maurizio Salvarani[3], Chiara Bortoli[4], Lorenzo Tosatti[5]

Itinerari Musei e Territorio: il Parco della Resistenza a Modena

Riassunto

Il Parco della Resistenza di Modena è uno spazio verde della città dedicato alla Lotta di Liberazione contro il Nazifascismo (1943-45) e alla ricostruzione del paesaggio agrario della campagna modenese andato oramai perduto. Il Gruppo Natura e Scienza del Sistema Museale della Provincia di Modena ha scelto questo parco-campagna come luogo per iniziare una prima sperimentazione di diffusione scientifica integrata e di valorizzazione del patrimonio naturale e museale presente sul territorio provinciale, in un'ottica di attrazione culturale e turistica. L'esperienza al Parco della Resistenza ha coinvolto un pubblico di tutte le età, in un percorso di conoscenza per scoprire la complessità ambientale che caratterizza questo grande parco.

Abstract

The Park of The Resistance in the city of Modena (Italy) is a vast open space commemorating the fight against Nazism and Fascism (1943-45). It has also reconstructed the traditional farming landscape typical of the countryside around Modena, which has largely disappeared. The "Nature and Science" Group of the Museum network of the Province of Modena has chosen this particular park for the first experiment in integrated scientific popularization. This initiative is part of a project aiming to appraise the museums and places of natural interest present in the Province's territory in order to improve cultural tourism. The experience at the Park of The Resistance has attracted people of all ages and guided tours are offered to illustrate the environmental complexity characterizing this public park.

Parole chiave: *Museo, divulgazione scientifica, escursione didattica, Modena*

Key words: *Museum, scientific popularization, educational excursion, Modena*

[1] Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia.
[2] Dipartimento di Biologia, Università di Modena e Reggio Emilia.
[3] Museo della Bilancia, Campogalliano (MO).
[4] Dottore in Scienze per l'Ambiente e il Territorio, Università di Modena e Reggio Emilia.
[5] Ornitologo amatoriale, e-mail: lato6@email.it.

1. Introduzione al progetto[1]

I Musei Scientifici Universitari dei Dipartimenti di Biologia e di Scienze della Terra dell'Ateneo modenese, insieme con il Museo della Bilancia di Campogalliano (Modena), la Provincia di Modena e il Gruppo Modenese di Scienze Naturali, sono stati i promotori dell'evento "Paesaggi e passaggi... nel parco" tenutosi al Parco della Resistenza di Modena nell'ottobre 2011 (Fig. 1).

Questa iniziativa, che ha aderito alla XXI Settimana della Cultura Scientifica ed alla II edizione del Festival dell'Ecologia "*Biodiversamente*", si è sviluppata all'interno di un progetto di diffusione scientifica e di valorizzazione del patrimonio naturale e museale presente sul territorio locale dal titolo "Itinerari Musei e Territorio". Il progetto è nato all'interno del gruppo di lavoro "Natura e Scienza"[2] del Sistema Museale della Provincia di Modena, al fine di realizzare itinerari tematici per incentivare, promuovere e valorizzare il rapporto fra musei e realtà territoriale e ricomporre la complessità ambientale che un tempo caratterizzava l'area modenese e di cui oggi rimane traccia solo nelle collezioni storiche, spesso uniche e importantissime, di questi musei.

"Paesaggi e passaggi... nel parco" rappresenta la prima esperienza che il gruppo di lavoro ha inteso realizzare quale chiara espressione di un messaggio condiviso e integrato tra i diversi linguaggi scientifici, allo scopo di coniugare il piacere di una passeggiata nel parco con gli aspetti culturali e identitari di uno spazio pubblico creato per ricostituire e conservare il paesaggio agrario tradizionale della pianura emiliana nei suoi aspetti più salienti di elementi naturali e antropici.

Il percorso ha visto la partecipazione di un pubblico vario (purché curioso), sia scolastico sia di cittadini, che è stato coinvolto in attività ludico-sperimentali di *citizen education* animate dalla percezione multisensoriale e interattiva che, a vari livelli di approfondimento, l'approccio scientifico ha indotto, come sarà illustrato dai contributi che compongono il presente articolo.

---

[1] A cura di Milena Bertacchini

[2] Il gruppo di lavoro "Natura e Scienza" si è formato per impulso della stessa Provincia di Modena in risposta alle indicazioni riportate dalla legge regionale 18/2000, con l'intento di costituire un sistema di cooperazione fra i musei naturalistici e scientifici della rete dei musei provinciali ed i soggetti, pubblici e privati, operanti nell'ambito dei temi considerati.

Fig. 1 – Il Parco della Resistenza di Modena è un esempio di parco-campagna incuneato all'interno dell'area cittadina. Il profilo della città ne è il suo coronamento.

2. Il Parco della Resistenza[3]

Il Parco della Resistenza è uno spazio urbano che il progetto "Paesaggi e passaggi... nel parco" ha elevato da semplice area di ricreazione e svago a luogo di aggregazione narrativa e sperimentale, nel quale creare l'opportunità di immergersi in sentimenti culturali personalizzati animati dalla Natura e dalla Scienza.

Il parco sorge in un'area cittadina a sud della stazione delle Ferrovie Provinciali che già nell'immediato dopoguerra era stata scelta dal Comune di Modena quale luogo da preservare dall'urbanizzazione per essere destinata alla realizzazione di un "parco di campagna dedicato alla Resistenza", come proposto dal comandante partigiano Umberto Bisi (Comune di Modena, 2006; Desco *et al.*, 2006). Una zona verde dove conservare i segni della storia culturale locale e fare emergere i valori del paesaggio rurale e agrario. Il progetto generale del Parco (Comune di Modena, 1995) fu approvato con l'intento di

[3] A cura di Milena Bertacchini e Fabrizio Buldrini

ricomporre il paesaggio agricolo modenese esistente all'epoca della lotta di Liberazione: s'intendeva fornire alla città un parco ove gli aspetti paesaggistici allora presenti (siepi, filari d'alberi, campi coltivati, fontanili, boschetti di ville padronali ecc.) si sommassero ai temi civili e sociali del movimento partigiano. L'area verde consta di un ripristino dell'antico assetto agrario, con la formazione di siepi, filari alberati (anche con vite maritata all'olmo) e recupero dei prati stabili, in gran parte già esistenti all'inizio del Novecento. Non mancano inoltre aree boscate e macchie, con inserimento di specie sempreverdi anche esotiche, in rappresentazione del giardino padronale di campagna di fine Ottocento, in grado di creare nel tempo una quinta in grado di nascondere gli edifici circostanti. Alcune macchie sono articolate secondo un tema stagionale e perciò costruite con specie diverse secondo il momento di fioritura.

Il disegno paesaggistico del parco-campagna si integra inoltre con un sistema dedicato all'acqua (Fig. 2), scandito da tre pozze ed una vasca, a memoria dei fontanili e del macero usato un tempo per la lavorazione della canapa; e di un altro dedicato alla pietra. In particolare, in quest'ultimo sistema trova un interessante impiego un materiale litico proveniente dall'Appennino modenese: si tratta di una roccia calcarenitica della cava di Varana (in comune di Serramazzoni) nota ai geologi come Flysch di Monte Cassio, usata come elemento evocativo del carattere della Resistenza nel "percorso della memoria", dove la roccia è sinonimo di forza, tenacia, durezza (Fig. 3).

Fig. 2 – Il "sistema acqua" realizzato al Parco della Resistenza di Modena ha inteso ricostituire gli ambienti dei fontanili (in foto) e del macero usato un tempo per la lavorazione della canapa

3. Il parco per costruire un'esperienza con la Natura

3.1 Aspetti geologico-paesaggistici del parco-campagna

Le osservazioni naturalistiche e le riflessioni scientifiche che hanno animato le passeggiate nel "verde" hanno messo in evidenza i processi fisici e naturali e le trasformazioni antropiche che hanno contribuito alla formazione del paesaggio contemporaneo della città di Modena.

Guidare il pubblico ad osservare da un punto di vista geologico l'area del Parco della Resistenza e la morfologia pianeggiante che lo caratterizza, ha portato necessariamente a ricomporre il quadro geologico evolutivo del territorio sul quale sorge e si è sviluppata la città. La storia di questo territorio si lega alle tante e diverse cause, spesso correlate fra loro, che ne hanno contribuito e condizionato la formazione, il modellamento e la trasformazione: dinamica fluviale, subsidenza naturale, geologia del sottosuolo, variazioni climatiche, variazioni del livello del mare e, soprattutto nei periodi più recenti, attività antropiche.

Fig. 3 – La torre dell'acquedotto costituisce una sorta di faro del parco. I monoliti di roccia presenti vogliono evocare il carattere della Resistenza all'interno del "percorso della memoria"

La dinamica fluviale è, tra le varie cause, quella che riveste un ruolo determinante con il divagare del tracciato dei corsi d'acqua e l'azione di trasporto, deposito ed accumulo dei sedimenti che incessantemente si ripete da migliaia di anni, da monte verso la foce, in entrambi i bacini del Secchia e del Panaro. La graduale diminuzione granulometrica che i materiali alluvionali presentano dal piede dei rilievi (alta pianura), dove sono costituiti prevalentemente da ghiaia e ciottoli, passando alla bassa pianura dominata da sabbia e limo, fin verso la foce dove è presente essenzialmente argilla, giustifica e motiva le caratteristiche e le proprietà dei terreni che caratterizzano il territorio modenese insieme all'abbondante presenza di acque nel sottosuolo.

Le acque sotterranee derivano da serbatoi naturali (gli acquiferi), che sono in grado di immagazzinare acqua nei pori o nelle fessure delle rocce, e sono restituite in superficie attraverso le sorgenti e i fontanili (Fig. 2) oppure sono sollevate artificialmente in superficie attraverso pozzi (Panizza *et al.*, 2004). Il sistema acquifero modenese, e in generale quello padano, è riconducibile ad una serie di strati (o lenti) di sabbie e ghiaie, depositati dai corsi d'acqua in epoche passate (negli ultimi 300.000 anni circa, Pleistocene sup. ed Olocene), permeabili per porosità, all'interno dei quali l'acqua può essere accumulata (funzione di serbatoio dell'acquifero) ed anche estratta, come ad esempio mediante pozzi (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998). I Modenesi furono maestri nell'arte di scavare pozzi sin dal Medioevo, come testimoniato dalle due trivelle incrociate inserite nell'araldica municipale.

Nel 1926, la perforazione dei primi pozzi a Cognento avviò la costruzione del moderno acquedotto cittadino di cui rimane traccia anche all'interno del Parco della Resistenza con la torre dell'acquedotto che domina ad ovest l'area verde pubblica come una sorta di faro (Fig. 3).

Il progressivo aumento del prelievo di acqua dal sottosuolo, che avvenne nella nostra regione in risposta ad un incremento degli usi idropotabili, agricoli e industriali, provocò un deficit idrico molto marcato con conseguente abbassamento dei livelli di falda soprattutto nel ventennio compreso all'incirca tra il 1970 ed il 1990.

Fino agli anni '30 del XX secolo, erano i fontanili a rappresentare le principali emergenze del sistema acquifero sotterraneo nell'alta pianura emiliana dove formavano importanti ed interessanti aree umide caratterizzate da un particolare ecosistema. I fontanili, anche noti come risorgive o, in modo più popolare, come "fontanazzi", possono essere assimilati a sorgenti di pianura che si manifestano nella zona di passaggio fra l'alta e la media pianura, per uno "sbarramento" alla circolazione delle acque sotterranee dovuto ad una diminuzione della permeabilità del terreno. Questo limite di permeabilità si sviluppa all'incirca lungo il trac-

ciato della via Emilia, dove si chiudono i conoidi alluvionali del Secchia, del Panaro e dei torrenti minori, e iniziano a prevalere sedimenti limo-argillosi a bassa permeabilità (Panizza *et al.*, 2004). I principali fontanili modenesi si trovavano un tempo in località Bosco Fontana, al confine tra i territori di Campogalliano e Rubiera, presso Cognento e nel comune di Castelfranco Emilia. Da ciascuno di questi gruppi di fontanili, sino agli anni '30, fuoriuscivano portate comprese tra 0,0050 e 0,350 m^3/s (AA.VV., 1999). La zona a sud-ovest di Modena all'inizio del XIX secolo era indicata con il toponimo "I Paduli" e ancora all'inizio del XX secolo aveva acquitrini dovuti alla straordinaria ricchezza delle risorgive (Consorzio della Bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro, 1992). La fascia di risorgive dell'area a sud di Modena alimentava gli scolatori i cui nomi sono tuttora legati alla toponomastica della città: Canalchiaro, Canalino, Cerca, Archirola ed altri ancora.

Alcuni fontanili si rinvengono ancora nel territorio fra San Cesario e Castelfranco Emilia (Biancani & Neri, 2000) e a SE di Montale.

Il suolo che si può osservare all'interno del Parco della Resistenza, in corrispondenza delle zone coltivate e dell'aree prative, deriva dall'alterazione e dalla disgregazione dei depositi alluvionali per effetto della pedogenesi e del rimaneggiamento antropico (pratiche agricole). Il suolo costituisce un ottimo esempio di ecosistema che un approccio scientifico integrato può sfruttare come valido esempio per svolgere attività di laboratorio all'aperto con partecipanti di qualunque età.

Fig. 4 – L'area verde del parco-campagna si sviluppa fino a margine della "Stazione piccola"

Rivolgendo un ulteriore sguardo al paesaggio che caratterizza il Parco della Resistenza, con particolare attenzione allo *skyline* che la città di Modena offre verso nord, si può cogliere molto distintamente la stratificazione temporale dei segni che l'attività dell'uomo ha lasciato nel tempo: dal pregevole edificio della stazione delle ferrovie provinciali, nota come "Stazione piccola", ad una delle tante antenne di trasmissione di telefonia mobile che sono state disseminate per la città.

La "Stazione piccola" (Fig. 4) fu aperta nel 1932 come seconda stazione di Modena e capolinea delle quattro ferrovie provinciali che collegavano il capoluogo rispettivamente a Mirandola e Finale Emilia, Vignola e Sassuolo. La sua importanza cominciò a diminuire con la chiusura delle linee per Mirandola (1964) e Vignola (1969). Il tratto Modena-Sassuolo, il solo tuttora in esercizio, fu inaugurato nel 1883 dalla Società Anonima Ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola e Finale (FSMMF). Inizialmente, questa linea ferroviaria era chiamata dai Modenesi *"al treno dal cócc*": "cuccio", nel dialetto locale, indicava la spinta iniziale che veniva impressa ai treni in partenza da Sassuolo che, sfruttando la lieve e regolare pendenza del terreno fino a Modena (pari al 5‰ circa), congiungevano in modo "ecologico" i due centri raggiungendo velocità comprese fra 20 e 30 km/h, senza ricorrere al traino di una locomotiva (Cerioli *et al*., 1994).

3.2 Osservazioni paleontologiche nel parco-campagna[4]

Il "percorso della memoria", allestito presso la torre dell'acquedotto, si compone di una ventina di monoliti squadrati di pietra usati per evocare il carattere forte e tenace della Resistenza. La pietra usata è una roccia calcareo-arenitica proveniente dalla cava di Varana, una delle poche cave di pietra da taglio dell'Appennino modenese ancora attive (AA.VV., 1999). Dal punto di vista geologico, questa roccia è attribuita al Flysch di Monte Cassio, formazione depostasi in un bacino di mare profondo durante il Cretaceo superiore (99-65 milioni di anni fa).

Il termine *flysch*, coniato sulle Alpi (voce dialettale della Svizzera tedesca che significa "china scivolosa"), indica una successione regolare e ripetuta di strati di calcari, marne ed arenarie, che può raggiungere spessori totali di migliaia di metri. Queste tipiche alternanze (note anche come torbiditi) si formano per un fenomeno di rideposizione di materiale terrigeno messo in posto attraverso meccanismi di frane sottomarine e di correnti di torbida. Gli strati che si osservano all'interno del Parco della Resistenza sono formati da un

[4] A cura di Paolo Serventi

intervallo calcareo-arenitico basale, leggermente gradato, giallastro o marrone chiaro, ed una porzione sommitale granulometricamente più fine e meno compatta, costituita da calcilutiti e calcari marnosi di colore grigio chiaro (Fig. 5).

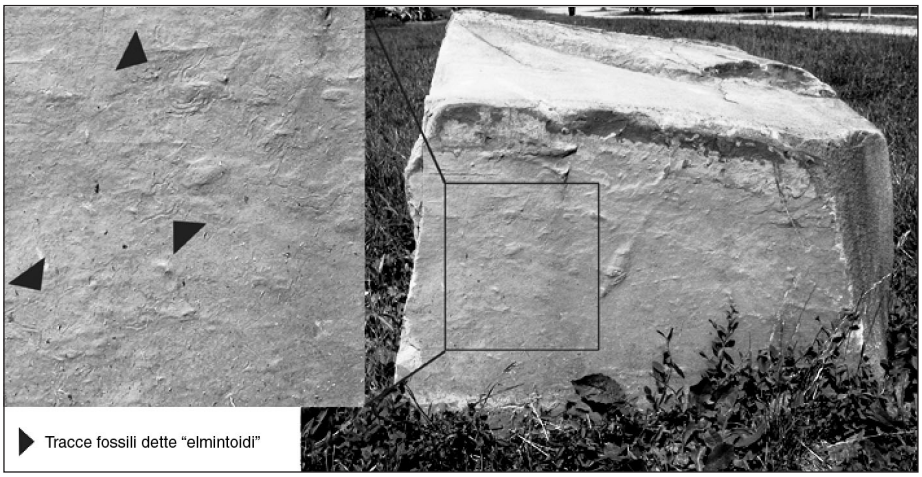

Fig. 5 – La roccia calcareo-arenitica che costituisce i monoliti del "percorso della memoria" del parco può contenere tracce fossili note con il nome di "elmintoidi". Le frecce nel riquadro indicano alcune delle tracce fossili osservate e attribuite ad attività di pascolo di un organismo detritivoro

All'interno dei depositi flyschioidi è possibile rinvenire fossili. Si possono osservare sia organismi fossili "rimaneggiati", perché provenienti dai materiali coinvolti nei processi di risedimentazione, sia vere e proprie tracce fossili o icnofossili (Raffi & Serpagli, 1996) originate da organismi attivi durante il processo di deposizione del *flysch*. Si tratta di tracce lasciate da organismi prevalentemente invertebrati (vermi, artropodi, molluschi) sotto forma di piste di locomozione e di gallerie scavate nelle rocce o all'interno di sedimenti non ancora consolidati (Serpagli & Serventi, 2006).

Le tracce fossili possono dare utili indicazioni nella ricostruzione degli ambienti del passato (*paleoecologia*). Note fin dal Precambriano terminale (ca. 570 M.a.), sono molto frequenti nelle sequenze flyschioidi calcareo-marnose appenniniche e alpine del Mesozoico e del Terziario (Parea, 1961; Raffi & Serpagli, 1996). Nel 1953 e nel 1964, il tedesco Seilacher, per primo, ha provato a classificare le tracce istituendo delle categorie etologiche. Tra le più ricorrenti troviamo:

Cubichnia: tracce di riposo;

Domichnia: strutture di abitazione;
Repichnia: tracce di spostamento/reptazione;
Pascichnia: tracce di "pascolo";
Fodinichnia: strutture di nutrizione;
Agrichnia: strutture di "coltivazione".

La traccia rinvenuta sulla superficie di uno dei monoliti in pietra del parco si può attribuire alla categoria etologica detta *Pascichinia*, prodotta dall'attività di "pascolo" di un organismo che si spostava sulla superficie e/o all'interno del sedimento secondo piste ad andamento meandriforme. L'esposizione della roccia agli agenti atmosferici rende difficoltoso il riconoscimento di questa traccia, che con buona probabilità si può classificare come icnogenere *Helminthoidea* (Fig. 5). Le tracce fossili da "pascolo" non si incrociano mai perchè prodotte da animali detritivori che "sfruttano in modo ottimale le risorse trofiche cercando di ottenere la maggior quantità di sostanza organica coprendo la distanza minore" (Raffi & Serpagli, 1996). Per fare un confronto con l'attività dell'uomo, l'organismo, probabilmente un anellide, segue uno schema razionale simile a quello attuato nello sfruttamento minerario.

3.3 Aspetti botanici del parco-campagna[5]

Per farsi un'idea delle profondissime trasformazioni del paesaggio agrario padano nel periodo fra le due guerre mondiali, basti sapere che nel 1929 l'Italia settentrionale vantava un paesaggio alberato di 3.094.000 ha, pari a 860.000.000 di piante legnose su oltre 2.665.000 ha di colture promiscue, con una densità media di 323 alberi/ha. Si calcola che nel Modenese fosse presente una superficie alberata pari a 1/5 della superficie coltivata (Sereni, 1976).

Una delle possibili chiavi di lettura del parco è di condurre i visitatori all'esame degli aspetti più salienti del nostro paesaggio agrario tradizionale: siepi, fontanili e piantate. Il percorso botanico proposto illustra pertanto, dapprima, un esempio di siepe della pianura padana (Fig. 6), con specie quali *Rosa canina* L., *Euonymus europaeus* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus spinosa* L., *Cornus sanguinea* L., *Sambucus nigra* L. Queste formazioni, se lasciate indisturbate per un certo tempo, possono avvicinarsi a boschi lineari, con una parte superiore arborea o arbustiva e una inferiore erbacea ospitante specie tipiche degli ambienti boschivi e specie caratteristiche dei campi (Fohmann-Ritter, 1991; Angle, 1992). È noto che l'utilità ecologica e ambientale delle siepi si esplica in molteplici aspetti, quali il mantenimento di specie arboree proprie della zona (*Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L., *Salix* sp.,

[5] A cura di Fabrizio Buldrini e Giovanna Barbieri

Fig. 6 – Un momento della visita al Parco della Resistenza di Modena lungo un sentiero delimitato da siepi

Fraxinus sp. ecc. nello strato dominante) la cui presenza è grandemente diminuita per la coltura dei terreni, l'azione di rottura del vento, preziosa per la tutela del raccolto in caso di perturbazioni atmosferiche, la stabilizzazione del suolo e delle rive di fiumi e canali, la possibilità di rifugio per molte specie di uccelli e piccoli mammiferi, il cui ruolo ecologico è fondamentale per la campagna in termini di disseminazione delle specie legnose e di contenimento di fauna dannosa per le colture. Le siepi infatti, come anche i boschetti frammisti ai campi, i luoghi incolti, le sponde dei corsi d'acqua, costituiscono stazioni di rifugio per una grande varietà di specie animali e vegetali: proprio nelle zone di contatto fra gli ecosistemi forestali e le praterie, note anche come fasce ecotonali, si arriva alla massima biodiversità negli ecosistemi terrestri.

Molto diffuse fino agli anni del grande sviluppo economico, anche perché nell'economia rurale tradizionale fornivano piccoli frutti, piante medicinali, pali e legna da ardere (il governo delle siepi prevedeva infatti periodiche potature), l'agricoltura meccanizzata ne ha sancito la scomparsa da quasi tutto il territorio padano: oggigiorno ne rimangono solo pochissimi esempi isolati, uno dei quali, molto esteso e ben conservato, si trova in comune di Novi di Modena (SIC IT4040016 – Siepi e canali di Resega-Foresto; cfr. Santini & Buldrini, questo volume).

Il percorso passa poi alla visita dei fontanili (Fig. 2), ricostruiti sotto forma di vasche circolari di qualche metro di diametro, come di fatto venivano scavate le teste di fontanile. Purtroppo l'odierna carenza d'acqua sorgiva, imputabi-

le al massiccio prelievo per usi domestici, agricoli e industriali, non ha permesso una vera e propria attivazione del sistema in un'area dov'erano presenti in tempi storici. I fontanili, un tempo assai diffusi intorno alla città, specie ai prati di San Faustino e ai campi di Cognento, si caratterizzavano per le loro acque a temperatura costante di circa 13 °C (Bertolani Marchetti, 1959). L'acqua, spinta dalla sua stessa pressione, s'infiltrava nel sottosuolo dove incontrava minor resistenza, sgorgando in superficie: si trattava infatti di acque salienti, appartenenti a falde idriche. Queste risorgive, tradizionalmente impiegate per l'irrigazione, già dall'XI-XII secolo erano scavate dai monaci benedettini per la bonifica delle zone ricche d'acqua (Ferri *et al.*, 2009). I fontanili erano ambienti particolarissimi, fra le poche aree scarsamente rimaneggiate dall'uomo, perché le immediate adiacenze erano in pratica incoltivabili. Essendo stazioni fresche, molto umide, con escursione termica ridotta e racchiusa fra limiti non molto elevati, nella loro zona d'influenza vi allignavano diverse specie microterme, grazie a un microclima ben differenziato dal clima attuale della regione, che determinava condizioni favorevoli al permanere di relitti di formazioni vegetali il cui carattere coincideva con quello montano (Bertolani Marchetti, 1959). Specie tipiche, in tal senso, erano appunto *Cirsium canum* (L.) All., *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Carex leporina* L., *C. stolonifera* Hoppe, *C. hirta* L., *Ornithogalum pyrenaicum* L., *Prunella grandiflora* Jacq., *Stachys silvatica* L., tutte proprie di ambienti freschi e umidi o addirittura montani (Bertolani Marchetti, 1959).

Fig. 7 – Il Parco della Resistenza di Modena è un parco-campagna caratterizzato dalla presenza della "piantata"

Si passa infine a esaminare la "piantata", che dà la più precisa connotazione alla parte agricola del Parco stesso (Fig. 7). La consociazione permanente di viti maritate all'olmo (*Ulmus minor* Miller), secondo una prassi colturale nota già nell'antichità (i Romani la chiamavano *arbustum gallicum*, piantata alla maniera gallica, cfr. Santini *et al.*, 2009), era un elemento distintivo della pianura padano-veneta, di cui la versione modenese era solo una delle molte varianti possibili. Abbastanza frequente era pure la "piantata" con acero campestre (*Acer campestre* L.) specie in bassa collina; di rado, in montagna, il tutore della vite era il tiglio (*Tilia cordata* Miller). Tale sistema di allevamento della vite giunse pressoché intatto fino agli anni Sessanta, quando venne rapidamente soppiantato dalle piantagioni a filari retti da pali di legno o cemento: nell'economia rurale tradizionale, se la vite forniva uva e vino, l'olmo o l'acero, potati a capitozza e regolarmente defogliati, garantivano foraggio per il bestiame e legname da opera. Nel Parco sono presenti due esempi di "piantata" (Desco *et al.*, 2006): quella vecchia, con barbatelle di viti da lambrusco, trebbiano e altre varietà antiche maritate all'olmo che fa da tutore vivo, e quella nuova, con filari di acero campestre e vitigni di lambrusco Salamino, Sorbara e Grasparossa. La successiva costruzione della palificata ne ha impostato l'impianto a spalliera. Per il rifacimento dei filari d'olmo è stato necessario ricorrere a piante resistenti alla grafiosi, una gravissima malattia causata da *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf., fungo parassita il cui sviluppo delle ife occlude il lume dei vasi conduttori dell'albero, che ha colpito gli olmi europei dagli anni '30 del secolo scorso fino a cancellarne quasi del tutto la presenza. Ci si è dunque avvalsi di incroci, selezionati nel 1995 da Lorenzo Mittempergher del C.N.R. di Firenze, fra le specie europee e alcune asiatiche (*U. pumila* L., *U. parvifolia* Jacq., *U. japonica* (Rehder) Sarg., *U. wallichiana* Planch.), così da ottenere piante con buona resistenza, interessanti come ornamentali e di rapido accrescimento (Desco *et al.*, 2006).

Per i piccoli visitatori, in particolare per gli alunni delle scuole, l'itinerario così proposto, che riguarda gli aspetti più salienti del paesaggio agrario tradizionale (siepi, fontanili e piantate), necessita di un "aggiustamento metodologico" che, pur basato su una divulgazione scientificamente corretta, privilegi l'apprendimento significativo, interattivo e per scoperta. Questa impostazione trova fondamento nella più moderna psicopedagogia, secondo la quale le informazioni acquisite in maniera significativa vengono ricordate più a lungo. A tal fine, la visita al Parco della Resistenza si prefigge di favorire la creazione di situazioni di apprendimento particolarmente coinvolgenti, grazie anche alla prevalenza dell'interattività (la pratica cosiddetta *hands on*) e utilizzando modalità motivanti e ricche di senso, che producono un apprendimento duraturo e significativo.

Nelle attività con gli alunni della scuola dell'infanzia viene privilegiata l'esperienza sensoriale come mezzo per avvicinare i bambini al "mondo delle piante". Per gli alunni dei primi due anni della scuola primaria, oltre alle attività legate allo sviluppo della percezione sensoriale, come per la scuola dell'infanzia, la visita al Parco propone approfondimenti scientifici più mirati alla conoscenza del mondo vegetale e potenziati per gli alunni più grandi. Nelle proposte per la scuola secondaria viene privilegiato l'aspetto scientifico, senza però tralasciare il coinvolgimento attivo degli studenti.

Oltre alla tutela dei prati stabili da foraggio, con reintroduzione di antiche rotazioni agrarie nei campi coltivati, i progettisti hanno cercato di ricostruire alcuni scorci del nostro paesaggio rurale, non solo in funzione storico-didattica, ma anche in grado anche di mitigare il circostante paesaggio edificato. Tutta l'area del Parco della Resistenza è stata interessata dalla riconversione dei terreni per produzioni biologiche, cosí come stabilito dalle norme comunitarie.

3.4 Gli animali nel Parco della Resistenza[6]

Oltre alle funzioni estetiche di "arredo" e sociali (luogo di svago, incontro, educazione), un parco urbano come quello della Resistenza svolge un ruolo importante nel miglioramento ambientale (produzione di ossigeno, filtro antinquinamento e antirumore, mitigazione del microclima locale, barriera frangivento ecc.) e costituisce uno spazio insostituibile per la conservazione di vita selvatica all'interno di un ambito territoriale quasi totalmente urbanizzato.

Mantenere o ricreare un frammento di campagna in città, infatti, offre una vasta gamma di habitat, quali laghetti, pozze d'acqua, fossati, prati con gestioni diversificate, macchie di arbusti, siepi, boschetti, filari di alberi, rilievi e terrapieni, muretti a secco e viottoli, pergolati e rampicanti, cumuli di rami e foglie secche ecc., che costituiscono nicchie ecologiche per l'insediamento *ex novo* di svariate specie di piante e di animali selvatici o, ancor più importante, per la sopravvivenza di quelle tipiche delle campagne locali, che già erano presenti nell'area del parco precedentemente all'espansione urbana circostante.

Il ricco insieme di animali selvatici che si adattano alle aree urbane e le vivono come un proprio habitat naturale accettando il continuo contatto con l'uomo, assume oggi una propria connotazione di *fauna urbana*.

Particolarmente vocati a colonizzare l'ambiente urbano sono gli uccelli, rappresentati sia da numerose specie legate alla vegetazione arborea ed arbustiva sia da altre associate agli spazi aperti o alle aree urbane.

Le coltivazioni di erba medica e vigneti e la presenza di numerosi filari di

[6] A cura di Chiara Bortoli, Luigi Sala e Lorenzo Tosatti

siepi miste hanno incoraggiato la presenza di uccelli particolarmente legati ai siti campestri ed agricoli come, tra i Passeriformi, la passera d'Italia (*Passer italiae*) e la passera mattugia (*Passer montanus*), di cui vi è una consistente presenza. Nel periodo primaverile si nota l'averla piccola (*Lanius collurio*), il luì piccolo (*Phylloscopus collibyta*) e la capinera (*Sylvia atricapilla*), il cardellino (*Carduelis carduelis*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), lo storno (*Sturnus vulgaris*), la rondine (*Hirundo rustica*) e il balestruccio (*Delichon urbica*) e, nel periodo invernale, anche la pispola (*Anthus pratensis*). Si segnalano inoltre il picchio verde (*Picus viridis*) e il picchio rosso maggiore (*Dendrocopus major*). Grazie alla presenza dei piccoli mammiferi di cui si cibano, si possono osservare diverse specie di predatori: lo sparviere (*Accipiter nisus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) e, occasionalmente, il falco pellegrino (*Falco peregrinus*). Tra i rapaci notturni sono abbastanza comuni la civetta (*Athene noctua*) e l'assiolo (*Otus scops*).

*Fig. 8 – Esemplare di scricciolo (*Troglodytes troglodytes*)*

Il parco è situato all'interno di un'area suburbana; ciò favorisce le presenze di specie caratteristiche sia delle zone insediate dall'uomo sia di quelle sopra descritte. Comuni sono il merlo (*Turdus merula*), il pettirosso (*Erithacus rubecula*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*) (Fig. 8), il verzellino (*Serinus serinus*), il verdone (*Carduelis chloris*), la tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), il piccione (*Columba livia*) ma anche la cinciallegra (*Parus major*), la cinciarella (*Parus caeruleus*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), il codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*) e il codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochrurus*). I Corvidi sono rappresentati dalla gazza (*Pica pica*), la cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e, occasionalmente, la taccola (*Corvus monedula*).
Nel periodo primaverile è frequente il rondone (*Apus apus*).

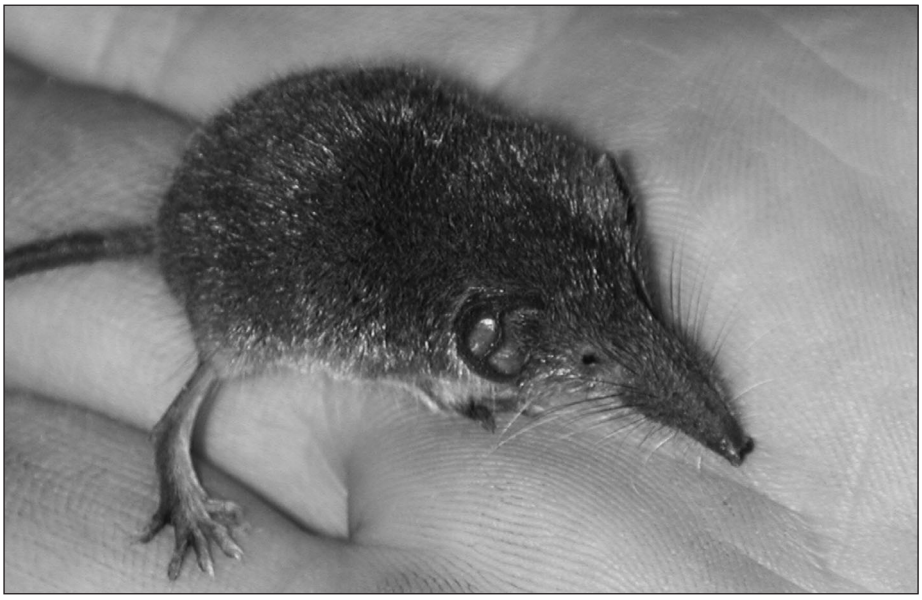

*Fig. 9 – Esemplare di toporagno eurasiatico (*Sorex araneus*)*

Alcuni mammiferi tipici delle campagne, quali il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*) e il toporagno (*Sorex araneus*) (Fig. 9) fra gli insettivori, e il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) fra i roditori, si ritrovano normalmente nelle maggiori aree verdi urbane insieme con altri che vivono quasi esclusivamente associati all'uomo (il topo domestico *Mus domesticus* e il ratto delle chiaviche *Rattus norvegicus*). Importante è la presenza dei Chirotteri (pipistrelli), cacciatori aerei d'insetti sempre più rari nelle campagne italiane ed europee.

Solitamente rari in ambiente urbano sono gli Anfibi, rappresentati in genere dal solo rospo smeraldino (*Bufo viridis*) (Fig. 10) che deposita le uova negli stagni e nelle vasche ornamentali e in piccole piscine private creando talvolta grandi assembramenti di girini.

*Fig. 10 – Coppia di rospi smeraldini (*Bufo viridis*) in copula*

Fra i Rettili, la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) si è ben adattata a vivere sui muri nelle cascine e in città ma nel Parco della Resistenza, come in altre aree con aperte estensioni prative; non manca anche l'affine e più rara lucertola campestre (*Podarcis sicula*) (Fig. 11). Fra i serpenti, la fauna urbana locale comprende solo l'innocuo biacco (*Hierophis viridiflavus*) che, come tutti gli altri rettili e anfibi, è specie protetta da una specifica legge regionale.

Il ruolo di un grande parco agricolo-urbano come quello della Resistenza per la conservazione della vita selvatica a Modena emerge anche in seguito ad un recente rapporto sulle modificazioni subite dalla fauna locale nel corso dell'ultimo secolo (Sala, 2009), secondo il quale, delle 53 specie indigene presenti all'inizio del Novecento, nel giro di pochi decenni se n'è estinto circa 1/5 e di quelle sopravissute addirittura la metà è minacciata o molto vulnerabile (incluse nella Lista Rossa locale), mentre solo 1/3 non è a rischio. Quasi tutte le specie scomparse sono legate ad ambienti acquatici: l'insieme di Pesci e Anfibi estinti e di quelli a rischio, infatti, supera addirittura l'85% delle specie presenti all'inizio del secolo.

*Fig. 11 – Esemplare di lucertola campestre (*Podarcis sicula*)*

Contemporaneamente, soprattutto dal secondo dopoguerra ad oggi, si è invece assistito ad un incremento nell'ingresso di nuove specie estranee che talvolta sostituiscono quelle indigene. Si osserva infatti che le raccolte d'acqua dei parchi urbani di Modena sono generalmente infestate da svariate specie di pesci esotici più o meno invadenti e da testuggini palustri americane (*Trachemys scripta*).

Perché il Parco della Resistenza possa davvero essere un'oasi per la sopravvivenza delle specie non più così comuni nelle aree urbane, è però necessaria anche un'adeguata gestione e una maggiore sensibilità dei cittadini nel rispetto di questo ambiente: alleggerire le lavorazioni e rispettare le fioriture e le fruttificazioni di erbe spontanee, i tempi di nidificazione e riproduzione della fauna, programmando e diradando gli interventi di sfalcio nelle aree meritevoli di tutela. Anche la pulizia di vasche o fontane dovrebbe evitare il periodo primaverile, al fine di non distruggere uova e girini di anfibi. Per i cittadini frequentatori del parco è auspicabile un minor passaggio in certe aree, limitando cioè il disturbo e i danni da calpestio e un più stretto controllo dei cani che, se lasciati liberamente vaganti, possono uccidere gli animali selvatici. Andrebbe infine promossa una maggiore informazione ed educazione sulle conseguenze dovute al rilascio allo stato libero di animali esotici che, oltre ad essere vietato da leggi sia nazionali sia regionali, crea gravi danni alle popolazioni locali delle specie indigene e all'ecosistema più in generale.

4. Il parco per costruire un'esperienza con la scienza

4.1 Misure al parco[7]

Il constante aumento della complessità della società in cui ci muoviamo richiede una sempre maggiore capacità di orientamento e di valutazione. Una società complessa come quella moderna richiede la definizione di molti parametri necessari per garantire la corretta gestione della complessità. E la complessità sociale, essendo inevitabilmente destinata a crescere nel tempo, richiede di essere compresa e gestita. Ma l'unico modo obiettivo per valutare gli effetti causati sulla società dall'aumentata complessità passa attraverso la capacità di effettuare misure e leggere i dati relativi. Effettuare una misura è un'operazione certamente nota a molti, ma compiere una misura in modo corretto e completo nasconde una serie di difficoltà non trascurabili; per questo e altri motivi è molto importante che ogni persona sia in grado di capire il significato profondo di effettuare una misura corredata da risultato (Fig. 12). Utilizzare uno strumento di misura in modo appropriato richiede una preparazione specifica importante, completata da alcune conoscenze imprescindibili, prima tra tutte il concetto di errore associato, ossia intrinseco, ad ogni misura. Anche la "semplice" lettura dei dati per essere corretta richiede una conoscenza della teoria della misura, anche solo in minima parte. Ma la fisica non è solo laboratori di altissima specializzazione; dalla comparsa sulla scena mondiale di Galileo Galilei, la fisica, e la scienza in generale, sono strettamente connesse alla verifica sperimentale delle ipotesi teoriche. O meglio, la fisica (e le altre scienze della natura) trovano il loro completamento nell'esecuzione dell'esperimento, deputato a falsificare[8] la teoria in esame. E l'esperimento per essere eseguito necessita di capacità sperimentali individuali, in realtà possedute da ogni persona, anche se spesso in modo inconsapevole. Inoltre la fisica, anche se da tempo fuori da un paradigma classico (ovvero legato alla quotidianità in modo evidente), rimane strettamente presente nella vita di tutti i giorni, anche se in forme non osservabili ad occhio nudo. Anzi paradossalmente la realtà che ci circonda pullula di applicazioni scientifiche "nascoste" (basti citare il fatto che tecnologie come il telefono cellulare o le trasmissioni satellitari

[7] A cura di Luca Malagoli e Maurizio Salvarani.

[8] Il concetto di falsificazione si deve all'opera del filosofo della scienza Karl Popper (Vienna, 1902-Londra, 1994); egli affermò che la scienza non può procedere per verifiche "in positivo" della teoria sotto esame, ma deve procedere per falsificazioni. In altre parole, se il risultato di un esperimento è conforme alle ipotesi allora la tesi è "non falsificata"; e rimane in tale condizione per ogni successivo esperimento con identico risultato. Nel momento in cui, invece, un esperimento eseguito rispettando tutti i dettami della teoria produce un risultato in contrasto con la teoria stessa, allora la teoria si dice falsificata, perdendo la sua validità. Ogni teoria scientifica è valida fino a quando i risultati di un esperimento non la contraddicono.

"funzionano" perché seguono la teoria della relatività di Einstein!). I motivi indicati in precedenza, assieme a molti altri non indicati ma facilmente intuibili, sono alla base dell'idea di realizzazione delle misure all'aperto, fuori da un laboratorio inteso in senso tradizionale, ossia misurazioni all'interno di un laboratorio molto particolare: la natura e l'ambiente in cui siamo immersi in modo costante. Questi laboratori all'aperto permettono di unire due aspetti fondamentali al processo di avvicinamento alla scienza a cui ogni istituzione deputata alla diffusione della cultura o della conoscenza deve tendere:

- avvicinare l'utente alla misura e alla corretta indicazione dei risultati della stessa;
- imparare ad individuare la scienza che ci circonda.

Per imparare ad effettuare una misura strumentale, leggere e scrivere i risultati ottenuti, si è pensato di prendere parte all'iniziativa promossa dal Gruppo "Natura e Scienza" del Sistema Museale della Provincia di Modena svoltasi al Parco della Resistenza della città. Per portare le misure fuori dal laboratorio, per dimostrare come sia possibile misurare ogni cosa, per evidenziare come basta poco per poter eseguire una misura. E per imparare ad effettuare e scrivere una misura in modo scientificamente corretto. Le persone presenti all'iniziativa hanno potuto apprendere come realizzare una misura su grandi distanze con misuratori laser, ovvero valutare la quantità di radiazione ultravioletta in arrivo sulla superficie terrestre (nel luogo in cui si misura), ovvero determinare quale sia il peso di un masso di grandi dimensioni. E quindi la sua pressione.

Fig. 12 – Un momento della visita al Parco della Resistenza di Modena durante lo svolgimento delle attività di misura guidate dallo staff *del Museo della Bilancia di Campogalliano*

Nel concreto le esperienze di misura svolte nella cornice del Parco della Resistenza di Modena a fine ottobre 2011 si sono inquadrate in una serie di attività di altri ambiti: il Parco è stato indagato con sguardi differenti per ricostruire un'immagine unica, anche se con numerosissime sfaccettature.

Le esperienze di misura proposte hanno riguardato grandezze differenti, alcune percepite come comuni, altre viste come "strane". In ogni caso le attività erano volte a suscitare curiosità ed interesse sfruttando strumenti ignoti ai più o aspetti nascosti di oggetti dati per scontati.

I partecipanti hanno prima di tutto analizzato l'aspetto dimensionale di un elemento del parco, il laghetto artificiale. Partendo da una prima stima della lunghezza dei suoi lati, seguita da una misura "a passi", sono state confrontate le risposte con le misurazioni effettuate in concreto utilizzando differenti strumenti: una cordella metrica ed un metro laser. Ovviamente i risultati emersi erano differenti, pretesto per ragionare sulla differenza tra misura "ad occhio" e misura strumentale, oltre che sul legame tra tipologia dello strumento e risultato fornito. Da queste semplici osservazioni è breve il passo per arrivare a definire nel dettaglio due caratteristiche fondamentali degli strumenti di misura, la portata e la sensibilità (ossia i valori massimo e minimo rilevabili dallo strumento). Altro argomento facilmente collegabile è quello dell'evoluzione tecnologica che, tra le altre cose, ha portato all'esigenza e alla disponibilità di una maggiore precisione.

Un'ulteriore occasione di misura, stavolta collegata ad una sorta di "educazione alla salute", ha preso in considerazione il Sole. Armati di un misuratore di raggi UV-A e B abbiamo potuto mostrare che le creme solari proteggono davvero (ed accennato alla natura della radiazione luminosa)! L'esposizione ai raggi luminosi del sensore dello strumento mostra su di un *display* un valore della radiazione luminosa, che sappiamo essere dannosa per la nostra salute. Grazie all'utilizzo di una serie di vetrini anteposti al sensore è stato immediato notare come lo spalmarci la crema solare riduca drasticamente il valore registrato. Dando per scontata la possibile dannosità per la pelle di una eccessiva esposizione solare, la conclusione ai partecipanti è parsa abbastanza ovvia: la crema solare conviene spalmarsela addosso!

È stato poi proposto di valutare, utilizzando i propri sensi, la temperatura di uno degli alberi del parco, invitando a confrontarla con quella di un sasso posto ai suoi piedi e con quella del suolo. Ovviamente la percezione inganna e, a causa della differente conducibilità termica dei diversi materiali presi in considerazione, sasso e terreno appaiono ai nostri sensi ben più freddi del legno. Procedendo poi alla misurazione della temperatura tramite un termometro laser (il cui principio di funzionamento rappresenta un possibile inte-

ressante approfondimento) suscita sempre grande stupore il rilevare che in realtà le temperature sono pressoché identiche! Ancora una volta lo strumento di misura ci viene in aiuto nel rilevare le caratteristiche indagate in maniera oggettiva, consentendone un utilizzo di tipo scientifico.

Ultima esperienza dedicata al ragionamento, alla misura determinata in base ad una serie di rilevazioni e di calcoli. Abbiamo giocato con i partecipanti facendoli avvicinare ad uno dei monoliti monumentali in pietra del parco, domandando come fosse possibile determinarne il peso[9]. Ovviamente la misura diretta dell'oggetto risultava una strada impossibile da seguire, sia per la mancanza dello strumento adatto, sia per evitare di rovinare un allestimento monumentale. Grazie ad un piccolo campione dello stesso materiale però abbiamo ricavato il dato richiesto: prima abbiamo determinato il volume del campione e determinato la massa, poi abbiamo misurato in modo diretto il monolite calcolandone il volume e da lì, tramite una proporzione abbastanza semplice, abbiamo ricavato il valore desiderato. Il risultato ha suscitato notevole interesse; infatti il nostro blocco di pietra, alto circa 150 cm e con un base all'incirca quadrata con lato di 70 cm, arriva a pesare oltre 1,5 t!

Attraverso l'avvicinamento a misura di grandezze particolari, come il peso di una roccia, i presenti hanno contemporaneamente, anche se in modo forse inconsapevole, partecipato ad un altro aspetto fondamentale dell'arte della misura: la capacità di valutare, stimare, prevedere quale può essere il risultato atteso. Prima di iniziare una misura, qualunque sia, dalla più complessa che si può immaginare come può essere la determinazione dell'energia liberata in uno scontro tra particelle come avviene al CERN di Ginevra, alla più semplice come può essere la misura della quantità di farina da utilizzare per fare la pizza, è determinante, per la buona riuscita dell'impresa, essere nelle condizioni adatte per determinare qual è lo strumento di misura idoneo all'operazione. È una scelta fondamentale e legata al valore atteso della misura. Quindi, per essere bravi misuratori, prima di tutto bisogna essere in grado di stimare il valore atteso. È un'operazione difficile, ma abbiamo predecessori illustri la cui opera può essere di esempio per chi si avvicina alla misura. Fra tutti va ricordato Enrico Fermi, il fisico italiano fondatore del Gruppo di via Panisperna, un insieme di ragazzi poco più che ventenni capaci di cambiare la fisica del XX secolo con scoperte e invenzioni ancora oggi utilizzate. Fermi aveva una vera

[9] In realtà si tratta della misura di una massa, ma nel corso dell'attività non abbiamo troppo sottilizzato, badando soprattutto all'aspetto di contenuto e tralasciando (anche se a malincuore) di affrontare questo fraintendimento che porta nel lessico quotidiano a confondere due grandezze che sono ben differenti tra loro: la massa (M, grandezza fondamentale della meccanica) e il peso ($W=Mg$, forza alla quale un corpo è soggetto per effetto della gravità g).

e propria passione, oltre che notevole capacità, come del resto in tutti i settori della fisica, per la valutazione del risultato atteso nelle misure. Passione coltivata nel tempo, fino al riconoscimento avvenuto con la redazione delle stime oggi note con il nome di *Fermi questions*.

Così, proprio partendo da qualche piccolo esercizio, abituandoci ad affrontare le domande con cui dobbiamo necessariamente confrontarci giorno per giorno possiamo fondatamente sperare di arricchire il nostro bagaglio di conoscenze e competenze, anche dal punto di vista scientifico; punto di vista sempre più importante in una società pervasa dalla tecnologia, derivata ultima della ricerca scientifica di base.

5. Considerazioni finali

L'iniziativa "Paesaggi e passaggi... nel parco" è stata organizzata nel 2011 al Parco della Resistenza di Modena dal gruppo di lavoro "Natura e Scienza", istituito nello stesso anno all'interno del Sistema Museale della Provincia di Modena. L'esperienza ha fornito l'occasione per valorizzare uno spazio verde pubblico, unico esempio di parco-campagna, che rappresenta al contempo un luogo di natura, di scienza e di cultura. Le attività proposte, che sono state declinate in narrazioni e in percorsi ludico-sperimentali, hanno guidato il pubblico alla (ri)scoperta del nostro territorio e della sua storia ed alla conoscenza consapevole di quanto la scienza sia applicata nel comune vivere quotidiano.

La narrazione "a più voci" degli esperti ha evidenziato la capacità del luogo di essere declinato e raccontato da diversi punti di vista attraverso un dialogo tra le discipline scientifiche che ha restituito un'immagine unica e integrata del parco.

La proposta ha inoltre permesso a tutti i musei scientifici e naturalistici coinvolti nel progetto di rafforzare il proprio legame con la realtà territoriale in cui operano, entrando in contatto con diversi *target* di pubblico, ascoltandone le esigenze e i desideri spesso rivolti a ricercare una più profonda identità e qualità nel proprio vivere quotidiano.

Ringraziamenti

Si ringraziano il socio Dott. Claudio Santini per la preziosa collaborazione e la Provincia di Modena per il supporto dato al progetto.

Bibliografia

AA.VV., 1999 – *I Beni Geologici della Provincia di Modena.* In: M. Bertacchini, C. Giusti, M. Marchetti, M. Panizza & M. Pellegrini (a cura di), Modena, Artioli Editore, 104 pp.

Angle G., 1992 – *Habitat, guida alla gestione degli ambienti naturali*. Nova Tiporom, Roma.

Biancani D. & Neri D. (a cura di), 2000 – *I fontanili del territorio di Castelfranco Emilia e San Cesario sul Panaro.* Quaderno della mostra, Comune di Castelfranco Emilia, 32 pp.

Bertolani Marchetti D., 1959 – *La vegetazione dei fontanazzi modenesi*. Webbia, XV, pp. 141-167.

Cerioli C., Della Bona P. & Fantini G., 1994 – *Le ferrovie provinciali modenesi. Storia di uomini e di treni*. CEST Edizioni, Bologna, pp. 16-17.

Comune di Modena, 2006 – *Parco della Resistenza, il parco-campagna della città di Modena*. 20 pp., *on line*.

Consorzio della Bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro (1992) – *Burana Leo Scoltenna Panaro. Vicende di Bonifica. Centenario di costituzione del Consorzio 1892-1992.* Lit. Tosi, Ferrara, 280 pp.

Desco F., Franzelli G. & Santini C., 2006 – *Parco della Resistenza. Il parco-campagna della città di Modena*. Artestampa, Modena.

Dinetti M., 2009 – *Biodiversità urbana*. Bandecchi e Vivaldi, Pisa, 321 pp.

Ferri M., Fratello B. & Santini C., 2009 – *Biodiversità tra tutela e cambiamento*. In V. Bulgarelli & C. Mazzieri (a cura di), "La città e l'ambiente. Le trasformazioni ambientali e urbane a Modena nel Novecento". Annale dell'Atlante storico ambientale urbano di Modena, APM Edizioni, pp. 223-226.

Fohmann-Ritter A., 1991 – *La siepe, compagna della campagna*. Macro Edizioni.

Muratori A. (coordinatore), Amorelli G., Cadignani R., Capitani G. & Santini, C., 1995 – *Progetto generale Parco della Resistenza*. Comune di Modena, *on line*.

Panizza M., Castaldini D., Pellegini M., Giusti C. & Piacentini D., 2004 – *Progetto città sostenibili*. In: C. Mazzeri (a cura di) "Per un Atlante storico-ambientale urbano", APM Edizioni, Carpi (MO), *on line*.

Parea G.C., 1961 – *Contributo alle conoscenze del Flysch ad Elmintoidi dell'Appennino settentrionale. Strutture sedimentarie, modo di deposizione e direzione di apporto*, Bollettino Società Geologica Italiana, **80**(3), pp. 185-213.

Raffi S. & Serpagli E., 1996 – *Introduzione alla Paleontologia*, UTET, 654 pp.

Regione Emilia-Romagna, ENI – AGIP (1998) – *Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna.* A cura di G. Di Dio, S.E.L.C.A., Firenze, 120 pp.

Sala L., 2009 – *La fauna della zona di Modena e pianura circostante nel corso del Novecento.* In: C. Mazzeri & V. Bulgarelli (a cura di) "La città e l'ambiente, le trasformazioni ambientali e urbane a Modena nel Novecento", Annale dell'Atlante storico ambientale urbano di Modena. Comune di Modena, Fondazione Cassa di Risparmio di Modena, Ed. APM Carpi, pp. 245-259.

Santini C., Dallai D., Gualmini M. & Sgarbi E., col contributo di Fiandri F., Delfini L. & Lodesani U., 2009 – *La flora del territorio modenese, alla luce delle trasformazioni urbane e agrarie del Novecento*. In V. Bulgarelli & C. Mazzeri (a cura di) "La città e l'ambiente. Le trasformazioni ambientali e urbane a Modena nel Novecento". Annale dell'Atlante storico-ambientale urbano di Modena, APM Edizioni, pp. 229-233.

Seilacher A., 1953 – *Studien zur Palichnologie*. 11. Die fossilien Ruhespuren (*Cubichnia*). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen, **98**, pp. 87-124.

Seilacher A., 1964 – *Sedimentological classification and nomenclature of trace fossils.* Sedimentology, **3**, pp. 253-256.

Sereni E., 1976 – *Storia del paesaggio agrario italiano*. Laterza, Bari.

Serpagli E. & Serventi P., 2006 – *Atollites un misterioso "fiore di pietra" di novanta milioni di anni*. Al Palèsi Amici del Museo di Vignola, Supplemento ai Quaderni del Palèsi, pp. 1-20.

Zavatti A., 2009 – *Le risorse idriche. 1. 1900-1950: dal passato remoto alla soglia del cambiamento*. In V. Bulgarelli & C. Mazzeri (a cura di) "La città e l'ambiente. Le trasformazioni ambientali e urbane a Modena nel Novecento". Annale dell'Atlante storico-ambientale urbano di Modena, APM Edizioni, pp. 94-95, *on line*