

2022

ATTIVITÀ N. 1:
RAPPORTO INTERATTIVO

Sfide ambientali

E AZIONE PER IL CLIMA

PARTE 2

RICERCA DOCUMENTALE (ITALIA)



Publicazione gratuita

All'interno del
progetto:
VEforCA

Preparato da:
Prometeo



Disclaimer: Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.



Cofinanziato
dall'Unione europea



**Co-funded by
the European Union**



**Co-funded by
the European Union**

Erasmus+, Action Type KA210-VET - Small-scale partnerships in vocational
education and training

Project: 2021-2-PL01-KA210-VET-000047985

What Vocational Education can do for Climate Action (VEforCA)

Attività nr 1: report interattivo: sfide ambientali e azioni a favore del clima

Ricerca, Parte 2

Ricerca documentale - Italia

Language version: Italiano

Prepared by: Prometeo



Prometeo: Carlo Smaldone Villani, Francesca Pastorino Smaldone Villani

All'interno del progetto

What Vocational Education can do for Climate Action (VEforCA)



Co-funded by
the European Union

© Prometeo, 2022



This license lets others remix, adapt, and build upon this work non-commercially, as long as they credit us and license their new creations under the identical terms.

<https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

Disclaimer: Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.



Contents

Approcci e tipologie della citizen science, realtà associative in Italia e influenza sui sistemi di istruzione professionale	6
Quanti tipi di <i>Citizen Science</i> esistono?	6
Le associazioni internazionali di <i>Citizen Science</i>	7
I principi della <i>Citizen Science</i>	8
La <i>Citizen Science</i> in Italia.....	9
Realizzazioni, attori e ruolo della citizen science in ambito educativo	10
Realizzazioni della citizen science	10
Attori della <i>Citizen Science</i>	11
Il ruolo della citizen science in ambito educativo	12
Il metodo di ricerca (*).....	14
Il compostaggio di comunità e nuove figure professionali.....	14
Casi di studio e buone pratiche.....	15
Il Museo di Storia Naturale della Maremma e la Citizen Science.....	15
www.naturaesocialmapping.it	15
Incontri di citizen science.....	15
Polli:Bright	15
Cross-Polli:Nation.....	16
Natura sulle Mura.....	16
Progetto Talytrus.	16
BioBlitz.	17
Sommario e raccomandazioni	18
Further Resources / materials	19
Site Library.....	20
Literature	21



Co-funded by
the European Union

Approcci e tipologie della citizen science, realtà associative in Italia e influenza sui sistemi di istruzione professionale

Sempre più spesso ricercatori specialisti e i fondi a disposizione della comunità scientifica sono limitati e comunque insufficienti ad affrontare i problemi connessi al monitoraggio e alla conservazione della biodiversità a livello sia locale sia regionale. Il coinvolgimento diretto dei cittadini nello studio e nella conservazione attiva della biodiversità rappresenta, da questo punto di vista, una nuova, promettente frontiera. L'acquisizione di conoscenze di dettaglio sulla biodiversità di un'area può essere oggi rappresentata dalla partecipazione di un numero crescente di soggetti diversi. Uno dei punti di forza di questo processo è rappresentato dalla sensibilità ambientale dei cittadini impegnati nella raccolta dati in campo: persone accomunate dalla volontà di imparare, partecipare e contribuire.

Ma qual è la motivazione di un *citizen scientist* in campo ambientale? Indagini condotte in contesti con una certa tradizione in questo campo dimostrano che sono molti i motivi per cui si può decidere di aderire ad un progetto di Citizen Science (da ora in poi CS). La maggior parte dei *citizen scientist* svolgono la loro attività a beneficio della collettività, essendo principalmente motivati dall'opportunità di socializzare, realizzare nuove amicizie e lavorare in gruppo.

A livello globale, migliaia di progetti coinvolgono attualmente milioni di individui nella raccolta, organizzazione, trascrizione e analisi di un enorme numero di dati scientifici relativi a molte tematiche diverse, dai microbiomi agli insetti, dalla qualità dell'acqua alle galassie. In questo processo i musei di storia naturale giocano un ruolo centrale per quanto concerne la promozione di attività di scienza partecipata e lo sviluppo di nuove forme di coinvolgimento del pubblico (Sforzi *et al.* 2018).

Va infine corretta una errata percezione degli aspetti economici connessi alla materia: la CS, seppur basata sul coinvolgimento di volontari, non è gratuita. Per funzionare correttamente essa ha infatti bisogno di tenere in piedi un sistema più o meno complesso di relazioni, comunicazione, feed-back, analisi, che ne garantiscano l'efficacia. In alcuni contesti il numero e l'ampiezza dei dati raccolti dai cittadini (basti pensare, ad esempio, a progetti sull'inquinamento sonoro o di qualità dell'aria) è di gran lunga superiore a quanto potrebbe essere realizzato con le risorse umane e i fondi ordinari a disposizione degli enti di ricerca.

Quanti tipi di *Citizen Science* esistono?

Per loro stessa natura, i progetti di CS possono collocarsi lungo un gradiente che va dalla ricerca scientifica pura alla divulgazione. Essi sono in grado di fornire un contributo prezioso al miglioramento ed incremento del livello delle conoscenze e all'accrescimento culturale individuale, in un momento storico caratterizzato da una crisi della biosfera senza precedenti.



Co-funded by
the European Union

Agevolare il processo scientifico e avvicinare il pubblico alla scienza costituiscono infatti due finalità strettamente interconnesse e funzionali l'una all'altra.

Studi recenti hanno suggerito vari criteri per descrivere le diverse tipologie di CS. Tra questi, uno degli schemi più diffusi individua quattro tipologie di progetti, sulla base del crescente coinvolgimento dei partecipanti: *contributivo* (contributory), *collaborativo* (collaborative), *condiviso* (co-creative) ed *estremo* (extreme). Rientrano nella CS *contributiva* quei progetti in cui i cittadini si mettono semplicemente a disposizione per raccogliere osservazioni, per indossare sensori in grado di registrare parametri ambientali durante i propri spostamenti abituali o per inserire dati al pc seguendo precise indicazioni. Nella CS *collaborativa* i cittadini vengono coinvolti maggiormente e sono potenzialmente in grado di interpretare alcuni fenomeni scientifici, mentre nella CS *condivisa* il coinvolgimento include sia la fase di definizione del problema sia quella della raccolta dei dati (Bonney *et al.* 2009). Infine, nella CS *estrema* il coinvolgimento dei partecipanti include ogni fase del progetto, dalla definizione del problema alla raccolta dei dati, alla analisi e interpretazione dei risultati.

Esiste oggi un crescente numero di applicazioni delle diverse tipologie di CS, da progetti di monitoraggio ambientale in aree metropolitane alla co-creazione e conduzione di progetti con tribù indigene in aree remote del pianeta, basate sull'utilizzo di idiomi. In un così vasto panorama di soluzioni non è semplice orientarsi e valutare pienamente l'efficacia e l'applicabilità della CS ai vari contesti. Si fa sempre più spazio il concetto che la creatività degli scienziati può produrre ancora molte soluzioni, utilizzando quanto la tecnologia propone di nuovo, ma anche quanto la tradizione e le conoscenze di esperti locali possono offrire, per ideare soluzioni sempre diverse. In ogni caso, alla base di ogni attività si colloca sempre il metodo scientifico, che rimane l'elemento imprescindibile e centrale del discorso.

Le associazioni internazionali di *Citizen Science*

Nel 2014 si è costituita ECSA (*European Citizen Science Association*), l'Associazione Europea di Citizen Science, con sede a Berlino. ECSA si prefigge di identificare, sviluppare e promuovere le migliori pratiche e le eccellenze in tema di CS, sviluppare e supportare un approccio comune a livello europeo ed ampliare il sostegno politico in Europa, lavorando a stretto contatto con i Governi e le realtà esistenti e supportando la crescita di comunità nazionali di CS. Nell'immediato futuro c'è inoltre la volontà di sviluppare programmi di CS di dimensione transnazionale. Oggi ECSA è una realtà in forte crescita, con oltre 260 membri istituzionali da 30 paesi.

Nello stesso periodo si sono costituite negli USA la CSA *Citizen Science Association*, (network internazionale) e la ACSA *Australian Citizen Science Association*. ECSA lavora a stretto contatto con le altre associazioni internazionali nella promozione di progetti e nella messa a punto di procedure e standard operativi. Questa collaborazione rafforza notevolmente la capacità organizzativa e politica della CS e pone le basi per un suo sempre maggiore consolidamento, intendendo per questo non solo il rafforzamento dei processi e degli standard



scientifici, ma anche la capacità di interloquire con la componente politica e indirizzare scelte basate su set di dati raccolti in modo partecipato e affidabile. In seno alla ACSA è inoltre nata recentemente la prima rivista scientifica internazionale di settore, *Citizen Science: Theory & Practice*. Open access e peer-reviewed, e si propone come punto di riferimento per i lavori scientifici che mirano a far progredire il settore della CS. La rivista è aperta a ricercatori, tecnici informatici, biologi della conservazione, educatori, urbanisti, ecc. con lo scopo di condividere le migliori pratiche per concepire, sviluppare, attuare, valutare e sostenere progetti che facilitano la partecipazione pubblica in ambito scientifico, in qualsiasi disciplina. Come affermano i promotori, lo scopo ultimo è quello di realizzare un nuovo contenitore di informazioni accademiche accessibili a tutti, in alternativa alle pubblicazioni tradizionali, accessibili esclusivamente ai professionisti di settore.

I principi della *Citizen Science*

Una delle prime azioni promosse dall'ECSCA tramite il suo gruppo di lavoro “*Sharing best practice and building capacity*”, coordinato dal Museo di Storia Naturale di Londra, è stata la stesura dei *10 principi di Citizen Science*, tradotti ad oggi in 27 lingue per garantirne la massima diffusione possibile:

1. I progetti di CS coinvolgono attivamente i cittadini in attività scientifiche che generano nuova conoscenza o comprensione. I cittadini possono agire come contributori, collaboratori o responsabili di progetto e ricoprono un ruolo significativo nel progetto.
2. I progetti di CS producono un risultato scientifico originale. Ad esempio, fornire una risposta ad un quesito di ricerca o mettere in pratica azioni di conservazione, decisioni gestionali o politiche ambientali.
3. Sia gli scienziati professionisti sia i cittadini coinvolti traggono vantaggio dal prendere parte a progetti di CS. I vantaggi possono includere la pubblicazione dei risultati di una ricerca, opportunità di apprendimento, piacere personale, benefici sociali, soddisfazione per aver contribuito a fornire una evidenza scientifica per, ad esempio, trovare risposte a questioni di rilevanza locale, nazionale e internazionale e, attraverso queste, avere l'opportunità di influire sulle politiche di settore.
4. Le persone coinvolte in processi di CS possono, **se vogliono**, prendere parte a più fasi del processo scientifico. Questo può includere lo sviluppo di quesiti di ricerca, mettere a punto un metodo, raccogliere e analizzare dati e comunicare i risultati.
5. Le persone coinvolte in processi di CS ricevono feedback. Ad esempio, come i loro dati vengono utilizzati e quali sono i risultati nel campo della ricerca, politico e sociale.
6. La CS è considerata una metodologia di ricerca come qualunque altra, con limiti e margini di errore che devono essere considerati e tenuti sotto controllo. Tuttavia, a differenza delle metodologie tradizionali di ricerca, la CS fornisce opportunità di un ampio coinvolgimento del pubblico e di democratizzazione della scienza.
7. Dati e metadati provenienti da progetti di CS sono resi pubblicamente disponibili e, ove possibile, i risultati sono pubblicati in un formato open access. La condivisione dei dati può avvenire durante o dopo il progetto, a meno che esistano motivi di sicurezza o privacy che lo impediscano.



Co-funded by
the European Union

8. Il contributo delle persone coinvolte in progetti di CS viene riconosciuto ufficialmente nei risultati dei progetti e delle pubblicazioni.
9. I programmi di CS vengono valutati per il loro risultato scientifico, per la qualità dei dati, l'esperienza dei partecipanti e l'ampiezza dell'impatto sociale e sulle politiche di settore.
10. I responsabili di progetti di CS prendono in considerazione aspetti legali ed etici relativi a copyright, proprietà intellettuale, accordi sulla condivisione dei dati, confidenzialità, attribuzione e impatto ambientale di ogni attività.

La Citizen Science in Italia

Negli ultimi anni anche in Italia si è registrato un crescente interesse per la CS tra diversi gruppi di *stakeholder*. Una recente indagine (Bartoccioni, 2015) ha analizzato alcuni aspetti legati alla CS, quali la natura del coinvolgimento dei cittadini, le loro motivazioni e i principali strumenti utilizzati. A partire dal 2005 si è assistito ad una crescita esponenziale dei progetti (85% dei quali sono stati sviluppati negli ultimi dieci anni), la maggior parte dedicati alla biodiversità. A livello nazionale, circa un migliaio di partecipanti sono stati complessivamente impegnati nei progetti LIFE MIPP e CS-MON) e nel progetto InNat. A livello locale, migliaia di persone hanno partecipato attivamente ai Bioblitz annuali in Maremma, in Lombardia e in alcune altre aree d'Italia. In tutta Italia i cittadini interessati hanno aderito a iniziative come workshop e seminari pubblici organizzati da musei e università.

La prima Conferenza Italiana di Citizen Science organizzata il 23-25 Novembre 2017 a Roma ha creato un'occasione di visibilità dei progetti e di incontro tra gli esperti di CS presenti a livello nazionale. Il progetto *Horizon 2020 "Doing It Together Science" (DITOs)*, nell'ambito della propria strategia di coinvolgimento per la *Responsible Research and Innovation*, ha successivamente reso possibile una serie di incontri, che hanno visto la partecipazione di oltre cinquanta esperti di università, centri di ricerca, musei scientifici, associazioni, enti pubblici italiani con vari livelli di esperienza nel settore della CS (Agnello *et al.*, 2018).

L'Accademia Nazionale delle Scienze e il Museo di Storia Naturale della Maremma hanno ospitato una serie di incontri, promossi in collaborazione con ECSA, che hanno portato alla stesura delle "Linee guida per una strategia nazionale per la *citizen science* in Italia" (DITOs Consortium, 2019). Questo processo ha ottenuto una visibilità internazionale, ponendo il nostro paese tra le realtà a livello europeo che stanno lavorando maggiormente per dotarsi di strumenti concreti di sviluppo della CS a livello nazionale.



Co-funded by
the European Union

Realizzazioni, attori e ruolo della citizen science in ambito educativo

Realizzazioni della citizen science

Per chi in Italia ha tempo e passione da dedicare alla ricerca, vi è solo il problema della scelta tra le possibili attività di CS; si passa dall'osservazione di nuovi corpi celesti, alla raccolta di informazioni su specie animali e vegetali, al monitoraggio della qualità dell'aria e dell'acqua. Condividere le idee e comunicarle, ecco la base programmatica di processi CS, ed è basilare che la scienza ufficiale sia sempre più convinta dell'importanza di questo approccio altamente euristico (Bartocci, 2014). La CS si è affermata in Europa settentrionale e negli Stati Uniti ove tali attività hanno da tempo superato la fase embrionale. Il coinvolgimento di grandi masse impegnate in progetti locali e/o nazionali rappresenta un approccio metodologico ormai standardizzato. È sufficiente ricordare l'attività dell'OPAL – *Open Air Laboratories Network* esteso all'intero territorio del Regno Unito a partire dal 2007. Questo *network* include musei, università, organizzazioni ambientaliste e agenzie governative coordinate dall'*Imperial College* di Londra. Numerose le sue iniziative, dal rilevamento della qualità del suolo e degli oligocheti terricoli (*Soil and Earthworm Survey*), alla qualità dell'aria e dell'acqua (*Air Survey, Water Survey*), alla raccolta di dati sulla biodiversità e sul clima (*Climate Survey, Biodiversity Survey*), al conteggio di insetti eventualmente infestanti (*bugs count*), al rilevamento delle condizioni di salute degli alberi (*tree health survey*). All'inizio del 2013, l'OPAL ha presentato un bilancio dei primi cinque anni di attività; oltre mezzo milione di persone coinvolte, la maggior parte alla loro prima esperienza di monitoraggio sul campo; la quantità di dati raccolti ha consentito di ottenere informazioni utili che non avrebbero potuto essere ottenute in altro modo. In Italia nel 2009 è iniziato un progetto dal titolo "Occhio alla medusa" considerato globalmente come l'attività di CS di maggior successo nell'ambiente marino. Il progetto è partito dal presupposto che le "meduse" (tutti i rappresentanti del macrozooplancton gelatinoso) siano in costante aumento nel Mediterraneo, cioè che la loro abbondanza attuale non costituisca il risultato di pullulazioni più o meno periodiche, e che un certo numero di specie aliene, in continua crescita, sia pervenuto nelle acque del "*mare nostrum*" passando da Suez e da Gibilterra. La maggiore preoccupazione di tale aumento spesso massivo, non è costituita solo dai rischi di balneazione – per quanto gli incidenti da puntura di specie urticanti si continuo a centinaia di migliaia – e/o all'intasamento delle condutture degli impianti di dissalazione, quanto dalla predazione di uova, larve e stadi giovanili di pesci, esacerbando l'effetto della pesca e determinando un pericoloso cortocircuito; meno pesci, più "meduse". Per documentare inequivocabilmente l'aumento delle "meduse" nel Mediterraneo, in considerazione del fatto che gli specialisti italiani di macrozooplancton gelatinoso sono pochissimi e che l'estensione dell'area costiera da tenere sotto controllo è enorme, oltre 8000 km, si è ritenuto opportuno attivare un progetto di CS rivolgendosi ai cittadini. Grazie a mirate campagne di informazione, e.g. appelli sui mezzi di comunicazione di massa, diffusione di centinaia di migliaia di poster *ad hoc* e realizzazione di una specifica *app* per *smartphone*, è stato possibile raccogliere un numero progressivamente crescente di segnalazioni (molte migliaia) tra il 2010 e il 2014; in quest'ultimo anno è stata non



Co-funded by
the European Union

soltanto documentata l'invasione di *Pelagia* e *Veleva*, pericolosi urticanti, ma anche la presenza di una specie nuova per la scienza, battezzata *Pelagia benovici*, dimostrando con ciò l'importanza delle pratiche di CS applicate a problematiche di questa natura (Boero, 2014). Peraltro, uno strumento con un potenziale così elevato nella formazione dei cittadini non si è ancora pienamente espresso in Italia, è opportuno operare per fare in modo che la sua diffusione aumenti nel breve e medio periodo.

Attori della *Citizen Science*

I ricercatori specialisti e i fondi a disposizione della comunità scientifica sono limitati e comunque insufficienti ad affrontare i problemi connessi al censimento e alla conservazione della biodiversità a livello sia locale sia regionale. Pertanto, il coinvolgimento diretto dei cittadini nel censimento e nella conservazione attiva della biodiversità, rappresenta, da questo angolo visuale, una nuova frontiera. La rapida acquisizione di precise conoscenze sulla biodiversità di un'area è oggi demandata alla partecipazione guidata di un numero crescente di soggetti coinvolti. Si basa sulla sensibilità ambientale dei cittadini impegnati nel censimento delle specie selvatiche ovvero nella raccolta dati in campo; persone informate e che desiderano informarsi, accomunate dalla volontà di imparare, partecipare e contribuire. La partecipazione attiva e consapevole dei cittadini al monitoraggio della biodiversità richiederà l'interfacciamento con il referente politico e con le istituzioni accademiche chiamate a svolgere l'insostituibile funzione di supervisione di tutte le attività principali nonché di validazione dei dati raccolti. Ciò premesso, si individuano alcune tra le principali categorie di soggetti partecipanti: a) studenti della scuola elementare e media di primo e di secondo grado (fascia d'età 6-18 anni) o anche studenti delle scuole superiori e professionali eventualmente organizzati in associazioni scoutistiche, parrocchiali ecc.; b) operatori scolastici, in particolare docenti di Scienze Naturali, anche ai fini del perseguimento di obiettivi di una efficace informazione e divulgazione delle attività di CS; c) professionisti e altre maestranze strutturate che svolgono costantemente attività che non hanno uno stretto rapporto con le scienze della natura, tra cui architetti e ingegneri, che per il loro *background* culturale, sono i soggetti naturalmente preposti alla risoluzione di problemi gestionali; ma anche pescatori e subacquei, agricoltori e diportisti; d) adulti collocati a riposo con elevata disponibilità di tempo libero, tra i quali non sono rari gli amatori qualificati (micologi, floristi, entomologi, *bird-watchers*).

I progetti di CS, infatti, grazie al coinvolgimento di ricercatori specializzati, rappresentano un esempio di didattica innovativa che consente a studenti e insegnanti di confrontarsi con questioni scientifiche reali e attuali, in un modo che non può essere raggiunto con nessun altro tipo di attività. Per quanto visto nei due capitoli precedenti, possiamo dire che le attività di CS in ambito scolastico offrono eccellenti esempi di "compito di realtà", al fine di sviluppare negli studenti – e quindi valutare – alcune delle competenze previste nei Traguardi disciplinari. Per esempio, nel caso di Scienze per la scuola secondaria di primo grado:



Co-funded by
the European Union

- Esplora e sperimenta, in laboratorio e all'aperto, lo svolgersi dei più comuni fenomeni, ne immagina e ne verifica le cause; ricerca soluzioni ai problemi, utilizzando le conoscenze acquisite.
- Sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni.
- Avere una visione della complessità del sistema dei viventi e della loro evoluzione nel tempo; riconosce nella loro diversità i bisogni fondamentali di animali e piante, e i modi di soddisfarli negli specifici contesti ambientali.
- Essere consapevole del ruolo della comunità umana sulla Terra, del carattere finito delle risorse, nonché dell'ineguaglianza dell'accesso a esse, e adotta modi di vita ecologicamente responsabili.
- Ha curiosità e interesse verso i principali problemi legati all'uso della scienza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnologico.

In questo capitolo si cercherà di contestualizzare le attività di CS nell'ambiente scolastico, di comprendere meglio il loro potenziale educativo e di elaborare una serie di criteri per l'analisi e la classificazione dei progetti svolti nelle istituzioni formative.

Il ruolo della citizen science in ambito educativo

Gli ultimi anni sono stati caratterizzati da una crescita del numero di progetti di CS realizzati da università ed enti di ricerca e da un'evoluzione dei metodi di insegnamento verso un maggiore contatto con la realtà e una maggiore consapevolezza, meglio se derivata da esperienze fatte in prima persona, del metodo scientifico. Pensare a docenti VET e a studenti VET come potenziali partecipanti alle attività di CS sembra quindi naturale: gli enti di ricerca possono trovare negli enti di formazione un ampio numero di volontari da impiegare nei progetti e, allo stesso tempo, la partecipazione di una classe ad attività di CS può rivelarsi un momento altamente vantaggioso e formativo, sia per gli insegnanti sia per gli studenti.

In primo luogo, l'interazione con gli scienziati e la partecipazione a progetti di ricerca fornisce ad alunni e docenti l'opportunità di accedere in modo diretto a informazioni aggiornate e precise sugli argomenti oggetto dell'attività e rappresenta un esempio di applicazione pratica di concetti studiati solo in modo astratto e teorico, favorendone una comprensione più profonda e duratura. Diversi studi hanno infatti mostrato che introdurre modelli educativi interattivi e basati sull'indagine scientifica (*Inquiry Based Science Education*) può migliorare notevolmente i risultati scolastici degli alunni partecipanti.

La partecipazione a veri esperimenti aiuta inoltre a comprendere meglio le caratteristiche e lo spirito della ricerca scientifica, nella quale non sempre esistono procedure precise da seguire e in cui le conclusioni non sono sempre quelle attese. Partecipare a un'attività di ricerca mobilita quindi negli studenti una serie di competenze, abilità e risorse personali che travalica l'ambito disciplinare di riferimento, in accordo con quanto richiesto ai docenti dalle *Indicazioni Nazionali*.



**Co-funded by
the European Union**

Inoltre, gli studenti che partecipano a questo tipo di progetti aumentano il loro interesse verso gli argomenti affrontati e l'attività di CS può essere un'occasione per sensibilizzarli su tematiche di stampo sociale o ecologico. Infine, il coinvolgimento degli studenti in progetti di CS fa loro conoscere le diverse figure professionali impiegate nel mondo della ricerca e può spingere alcuni a perseguire in futuro una carriera professionale in questo ambito.

Realizzare un'attività di CS efficace e adatta agli studenti non è però un compito semplice. Anche se la rete e i social media favoriscono la comunicazione tra le istituzioni scientifiche e le scuole e i vari dispositivi mobili (smartphone, tablet...) semplificano in molti casi il processo di raccolta e condivisione dei dati, la progettazione di un'attività efficace per gli studenti è un compito delicato. È infatti necessario prendere in considerazione i diversi bisogni delle figure coinvolte, scienziati e ricercatori da una parte, docenti e studenti dall'altra: da un lato la qualità dell'esperimento e dei dati raccolti non può essere compromessa, dall'altro occorre tenere conto delle esigenze di apprendimento dei partecipanti e gli aspetti educativi dell'attività devono essere prioritari. Inoltre, il livello di difficoltà dell'attività deve essere tarato sull'età e le conoscenze dei partecipanti e i compiti richiesti ai ragazzi non possono essere troppo gravosi per evitare l'insorgere di sensazioni di frustrazione e inadeguatezza, che potrebbero portare a ostilità e disinteresse nei confronti della scienza.

Infine è essenziale preparare adeguatamente allo svolgimento delle procedure sperimentali gli studenti e, soprattutto, i docenti che, in caso contrario, potrebbero sentirsi inadeguati e timorosi di non rivelarsi all'altezza della situazione. A tale scopo possono essere organizzati seminari o workshop per gli insegnanti in un periodo precedente lo svolgimento dell'attività in classe ed è importante che i ricercatori garantiscano ai docenti un supporto costante per tutta la durata del progetto e che siano disponibili a rispondere a domande o risolvere dubbi.

Realizzare un progetto di CS dedicato agli studenti è quindi senza dubbio un compito gravoso, che richiede tempo e organizzazione. Tuttavia i risultati che possono essere raggiunti in termini sia di coinvolgimento degli studenti, sia di livello di apprendimento sono considerevoli. L'attività, inoltre, risulta formativa anche per gli insegnanti che, in alcuni casi per la prima volta, si trovano a confrontarsi con un vero progetto di ricerca; il risultato è che i docenti, vedendo aumentare le proprie competenze, possono essere spinti a staccarsi sempre più dalla didattica tradizionale e intraprendere percorsi più innovativi.

Tuttavia, nonostante i potenziali vantaggi che insegnanti e alunni possono ricavare dalla partecipazione alle attività di CS, al momento il numero di classi coinvolte in tali progetti sul territorio italiano è ancora piuttosto ristretto. Non è semplice darne una quantificazione precisa per via del grande numero di progetti attualmente in corso in Italia, a livello nazionale o locale, al momento solo una frazione tra il 10% e il 20% degli insegnanti di materie scientifiche è attivamente impegnato in progetti di didattica innovativa e di questi soltanto alcuni stanno partecipando o hanno partecipato ad attività di CS.



Il metodo di ricerca (*)

L'obiettivo è analizzare alcuni progetti di CS svolti in ambito scolastico e VET per individuare le loro principali caratteristiche, valutare quali sono gli scopi didattici e formativi che cercano di raggiungere e trovare, se presenti, i punti in comune tra i diversi progetti. Sono stati analizzati progetti rivolti alle scuole secondarie italiane di primo e secondo grado che abbiano come ambito di riferimento una qualunque delle discipline scientifiche affrontate nel percorso scolastico.

L'analisi è stata divisa in due fasi principali: nella prima fase è stata effettuata una rassegna di progetti di CS a cui abbiano partecipato una o più scuole italiane, nella seconda è stata indagata la presenza di proposte di attività di CS sui libri di testo per le scuole secondarie. In entrambe le fasi, per avere un riscontro rispetto all'analisi dei progetti e dei testi, sono stati intervistati alcuni esperti appartenenti alle categorie coinvolte in questo discorso: docenti, ricercatori che hanno ideato o partecipato a progetti di CS e autori di libri scolastici di scienze.

Il compostaggio di comunità e nuove figure professionali

La diffusione di esperienze progettuali su scala territoriale ridotta include il compostaggio di comunità, che si configura come una tecnica molto partecipativa di cittadini direttamente impegnati in una buona pratica di economia circolare. Il compostaggio è un processo biologico aerobico controllato dall'uomo che trasforma residui biodegradabili vegetali (verdi, legnosi e anche animali) mediante l'azione di batteri e funghi, in una miscela di sostanze umificate, per l'appunto il compost. Il vantaggio di questa tecnica è che si può applicare a diverse scale territoriali o realtà urbane. Il compostaggio di comunità rappresenta un'efficiente alternativa che coinvolge i cittadini in una pratica ecosostenibile che riduce i rifiuti, chiude il circuito nel territorio, diminuisce la produzione di inquinanti atmosferici che si generano dalla combustione degli scarti e dal trasporto agli impianti, nonché limita l'acquisto e l'utilizzo di fertilizzanti chimici. La diffusione di piccole attrezzature elettromeccaniche è oggi sostenuta da molti bandi regionali volti a sostenere la diffusione del compostaggio elettromeccanico, che realizzano quindi concretamente il principio di sussidiarietà, ma anche dall'impegno di grandi imprese e da importanti innovazioni normative attuate e in via di attuazione per il recepimento della Direttiva UE 851/2018. A livello nazionale la legge 221/2015 incentiva pratiche di compostaggio di rifiuti organici effettuate sul luogo stesso di produzione, come l'autocompostaggio e il "compostaggio di comunità"; e il decreto 266/2016 fissa i criteri operativi e le procedure organizzative semplificate per l'attività di compostaggio di comunità.

Tale normativa ha generato la necessità di formare una nuova figura professionale con un percorso simile a quanto avvenne, per esempio, per i conduttori di caldaie, arrivando al rilascio di una certificazione come il patentino. Il *conduttore* è previsto dal *compostaggio di comunità*, normato con il decreto del 29 dicembre 2016, n. 266. Anche l'articolo 214 della 152/2006 (Caratteristiche dei rifiuti per l'ammissione alle procedure semplificate) al comma 7 bis prevede quello che si può definire *compostaggio locale* per attrezzature con capacità fino a



Co-funded by
the European Union

80 t/anno che possono essere installate e poste in esercizio con denuncia di inizio di attività, previo parere ARPA e la nomina di un *conduttore*.

Casi di studio e buone pratiche

Segue un elenco di buone pratiche ed esperienze a livello nazionale.

Il Museo di Storia Naturale della Maremma e la Citizen Science

Tra i precursori della CS in Italia, il Museo di Storia Naturale della Maremma (MSNM) organizza da diversi anni iniziative di partecipazione pubblica per la raccolta di dati naturalistici. Le attività svolte hanno portato inoltre il museo ad essere uno dei soci fondatori della Associazione Europea di CS, con un ruolo di rilievo nel Board of Directors sin dalla sua istituzione. Natura e Social Mapping è il progetto stabile di CS del MSNM, che si compone di una serie di attività e funzioni, descritte di seguito.

www.naturaesocialmapping.it

Attraverso la piattaforma web <https://www.naturaesocialmapping.it/> è possibile non solo inserire osservazioni di animali, piante e funghi, ma anche accedere a sezioni specifiche, come quelle dedicate agli incontri di CS e ad alcune specie target, per le quali sono state prodotte mappe a livello nazionale, aggiornate in tempo reale. Obiettivo del progetto è coinvolgere i cittadini di tutte le età (con una particolare attenzione ai giovani) in una esplorazione diretta (*hands-on*) del nostro mondo naturale. Sebbene l'area principale di riferimento sia la Maremma e, più complessivamente, la Toscana, non ci sono limiti spaziali alle segnalazioni, che possono arrivare da varie zone del nostro paese e non solo. Il museo intende contribuire nel lungo termine alla lotta per arrestare la perdita di biodiversità, aumentando la conoscenza e la consapevolezza verso questo tema centrale per la nostra stessa esistenza. A conferma dell'impegno profuso in questo settore, nel 2013 Regione Toscana, Comune Grosseto e Fondazione Grosseto Cultura (ente gestore del museo) hanno firmato il protocollo di intesa Monitoraggio della biodiversità mediante la CS, con l'intento di sviluppare il concetto di scienza partecipata in Toscana.

Incontri di citizen science. Si tratta di veri e propri corsi di formazione tematici con esperti, gratuiti e aperti a tutti, per imparare a riconoscere le specie animali e vegetali in natura e capirne il ruolo ecologico. Al termine di ogni incontro viene eseguito un test finale, rilasciato un attestato di frequenza e forniti materiali specifici, da utilizzare per mettere in pratica sul campo ciò che è stato appreso. Ad ogni incontro si accompagna una uscita in natura.

Polli:Bright (www.polibright.it) è un progetto di CS sugli insetti impollinatori in Toscana promosso dal MSNM e rivolto alle scuole (dagli ultimi anni della primaria ai primi della secondaria di secondo grado). Deriva da un adattamento del progetto inglese Polli:Nation, sviluppato dal team di OPAL (Imperial College) e dall'associazione Learning Through Landscapes. Tutti e tre gli atenei toscani sono partner del progetto, che si ricollega a Bright, la



Co-funded by
the European Union

notte della ricerca in Toscana. Nel corso della edizione 2018 in ognuna delle città coinvolte (Firenze, Siena, Pisa, Grosseto) è stato promosso il progetto, dando la possibilità ai partecipanti di costruire un bug-hotel, al fine di far comprendere l'importanza del fenomeno dell'impollinazione. Gli insegnanti e gli studenti delle classi coinvolte hanno partecipato ad incontri formativi sul fenomeno dell'impollinazione e sui metodi di campionamento, prendendo poi parte ai rilievi di campo, secondo un preciso schema descritto in manuali di campo appositamente realizzati. A scuola, gli studenti hanno riordinato i dati raccolti, che sono stati poi inseriti in un format online. I dati raccolti sono stati poi analizzati ed è stato redatto un report finale; i risultati sono stati presentati in occasione di Bright 2019.

Cross-Polli:Nation (<https://www.opalexplorenature.org/xpollination>) si configura come una evoluzione di Polli:Bright e Polli:Nation. È un progetto di CS sugli insetti impollinatori finanziato da National Geographic USA e sviluppato dal MSNM in collaborazione con Imperial College, Open University, Università di Aberdeen, Learning Through Landscape e St. Alban School (GB). In Italia Museo di Storia Naturale della Maremma è il soggetto coordinatore dei tre partner universitari Toscani, oltre ad altri partners in altre regioni. Alla raccolta di dati sugli insetti impollinatori si abbina una azione di semina (*planting for pollinators*) di essenze vegetali fiorite selezionate per attrarre le principali specie, una verifica della presenza degli insetti a seguito di questa azione e un impegno formale da parte delle scolaresche coinvolte nei confronti della protezione degli insetti impollinatori (Polli Promise).

Natura sulle Mura Il monitoraggio della biodiversità può avvenire anche in contesti urbani, per la produzione di banche dati che consentano di valutare le comunità animali e vegetali presenti e per rendere consapevoli i cittadini sulla natura presente in città. Grosseto è tra le pochissime città italiane con una cinta muraria ancora pressoché integra, costituita da ampi terrapieni e aree verdi. Natura sulle mura è un evento promosso dal MSNM che prevede l'iscrizione gratuita in museo, un'ora di rilievi di campo tramite foto scattate ad ogni forma vivente spontanea, il rientro in museo per le determinazioni e piccoli premi finali a carattere naturalistico (guide, partecipazione gratuita ad eventi a pagamento del museo). I risultati in termini di partecipazione e di specie trovate sono incoraggianti e si sta strutturando una comunità locale di soggetti interessati a proseguire i campionamenti nel tempo.

Progetto Talytrus. Il progetto, pensato per gli studenti delle classi prime, seconde e terze della scuola secondaria di 1° grado dell'Istituto Comprensivo Civinini di Fonteblanda (GR), si pone l'obiettivo di coniugare lo studio delle scienze con l'applicazione del metodo scientifico di ricerca.

Il percorso, pluriennale, prevede esperienze sul campo seguite da formulazioni di ipotesi scientifiche da verificare con elaborazioni dei dati raccolti, supportati da ricercatori e operatori facenti capo al MSNM. Il progetto propone attività di CS dedicate agli ambienti costieri e, in particolare, alle specie che colonizzano i banchetti di posidonia e a quelle che caratterizzano gli ecosistemi spiaggia-duna. Si tratta di biocenosi molto interessanti, particolarmente a rischio sia per l'accumulo di sostanze nocive e di materiali plastici, sia per la forte pressione ambientale



Co-funded by
the European Union

esercitata dal turismo di massa e dalla azione erosiva del mare. In una prima fase i ragazzi, aiutati da esperti del Museo, elaborano ipotesi di ricerca e mettono a punto i campionamenti. Le indagini di campo vengono effettuate sia in primavera che in autunno, al fine di verificare le differenze determinate dall'impatto antropico del periodo estivo. I dati raccolti vengono elaborati in aula con la consulenza dei ricercatori, per poi arrivare alla produzione di un report finale e ad una pubblicazione scientifica.

BioBlitz. Si tratta di una sfida per individuare in un definito arco di tempo (di solito 24 ore) il maggior numero di specie presenti in una determinata area. È un modo informale e divertente di raccogliere dati sulla varietà delle forme di vita che possiamo trovare in natura e di imparare a riconoscere e registrare le principali specie. Consente di far crescere la consapevolezza dell'importanza della biodiversità e del suo monitoraggio, permettendo allo stesso tempo la raccolta di dati scientifici originali e utili per la conservazione. Scienziati e cittadini collaborano fianco a fianco alla raccolta di dati. Un mix di ricercatori e pubblico è infatti la chiave dell'iniziativa; tutti possono prendervi parte, in modo diverso: bambini, famiglie, scuole, adulti di ogni età, purché accomunati dalla passione per la natura. I partecipanti vengono suddivisi in gruppi, coordinati da ricercatori esperti, per svolgere attività di raccolta di dati scientifici (censimenti di uccelli, rilevamenti della vegetazione, campionamenti di insetti, ecc.). Non tutte le specie possono essere identificate sul campo: al termine delle attività i gruppi di lavoro si muovono verso il Campo Base, dove avviene l'identificazione delle specie mediante guide, chiavi dicotomiche e microscopi. Tutti i dati raccolti nel corso del *bioblitz* e delle uscite di campo vengono poi inseriti nel sito www.naturaesocialmapping.it

I BioBlitz offrono quindi l'opportunità a scienziati professionisti, naturalisti dilettanti e comunità locali di esplorare e imparare insieme. Aiutano ad accrescere la consapevolezza dell'importanza della biodiversità e del monitoraggio biologico, generando allo stesso tempo un inventario di "istantanee" sulle specie presenti in un dato sito (Robinson *et al.*, 2013).

MNHM ha organizzato numerosi BioBlitz di 24 ore (Sforzi 2017), ciascuno situato all'interno di un sito Natura 2000, una rete europea di Siti di Importanza Comunitaria. In media vengono svolte 30 diverse tipologie di attività per ogni BioBlitz, con oltre 1.800 partecipanti che hanno contribuito negli ultimi sette anni. Questo livello di partecipazione è incoraggiante, soprattutto considerando la posizione geografica e la bassa densità di popolazione delle aree di indagine. Gli elenchi di specie finali variano tra 450 e 700 specie terrestri e d'acqua dolce (con, in alcuni casi, specie marine). I risultati dei BioBlitz vengono poi sintetizzati in specifici report, distribuiti a tutti i partecipanti (vedere, ad esempio, Sforzi *et al.*, 2013).



Sommario e raccomandazioni

La CS include un ampio ventaglio di progetti in cui semplici cittadini possono prendere parte attivamente alla ricerca scientifica, in molti settori delle scienze. Negli ultimi anni l'incremento di soluzioni informatiche e tecnologiche ha fornito un impulso importante, favorendo un importante sviluppo di questo modo di fare scienza.

La principale critica da parte della componente del mondo scientifico ancora non persuasa della validità della CS è data dalla percezione che i dati raccolti non siano attendibili; tuttavia i volontari che hanno acquisito una certa esperienza sono in grado di raccogliere informazioni sempre più accurate e affidabili. Inoltre, soprattutto in seno alle associazioni internazionali, si sta lavorando per un costante miglioramento degli standard qualitativi, dei processi di validazione dei dati, formazione dei partecipanti e produzione di strumenti in grado di garantire dati sempre più affidabili.

Ad oggi la CS si è dimostrata quindi in grado di produrre database (validati e verificati) utili per la ricerca, generare grandi quantità di dati in tempi relativamente brevi e contribuire ad identificare trend, differenze o somiglianze di parametri o osservazioni nel tempo e nello spazio. Sembra certo che questo processo sia destinato a rafforzarsi, e ciò porterà ad acquisire una maggiore partecipazione e consapevolezza, in grado di cambiare nel prossimo futuro anche il modo di affrontare le emergenti questioni ambientali. In questa ottica la CS rappresenta un processo di elevato valore civico e culturale, che (in particolare nel settore ambientale), può avere numerosi effetti e risultati:

- sensibilizzare in modo partecipativo la società verso i temi scientifici;
- (ri)portare le persone a contatto diretto con la natura;
- Formare ragazzi ed adulti, fornendo strumenti conoscitivi dell'ambiente naturale e mettendoli in grado di contribuire personalmente e fattivamente al monitoraggio, tutela e salvaguardia di habitat e specie;
- sviluppare un maggior senso civico e atteggiamenti più rispettosi dell'ambiente;
- andare oltre le pur meritorie esperienze di educazione ambientale, coinvolgendo i cittadini in una partecipazione diretta alle azioni di monitoraggio e conservazione;
- spronare i ricercatori a collaborare mediante la messa a punto di chiavi dicotomiche semplificate per il riconoscimento delle principali specie di animali e piante, la realizzazione di progetti ad hoc e la elaborazione dei dati raccolti dai cittadini per valorizzare il loro lavoro;
- creare una forte consapevolezza della necessità di contribuire alla conoscenza e salvaguardia del territorio, attraverso “the power of knowledge” (il potere della conoscenza).



Further Resources / materials

1. **Valentina Meschia.** Citizen science: la scienza di tutti. *Scienza in rete.* 2016.
2. **Jonathan Silvertown.** A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution.* 2009.
3. **European Commission/Socientize.** Green paper on citizen science. 2014.
4. **Muki Haklay.** Citizen Science and Policy: a European Perspective. 2015.
5. **Darlene Cavalier, Eric B. Kennedy et al.** The rightful place of science: Citizen Scienze. *Consortium for Science, Policy, & Outcomes.* 2016.
6. **A. Miller-Rushing, R. Primack e R. Bonney.** The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment.* 2012.
7. **Conrad C. C. e Hilchey K. G.** A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment.* 2011.
8. **Whitelaw G., Vaughan H., Craig B. et al.** Establishing the Canadian Community Monitoring Network. *Environmental Monitoring and Assessment.* 2003.
9. **D. Kouril, C. Furgal e T. Whillans.** Trends and key elements in community-based monitoring: a systematic review of the literature with an emphasis on Arctic and Subarctic regions. *Environmental Reviews.* 2015.
10. **UCL's interdisciplinary research group on Extreme Citizen Science.** Participatory Mapping in Congo- Brazzaville. *Extreme Citizen Science Blog.* [Online]
11. Vegetation recovery on bare peat after restoration intervention: an analysis of nine years of monitoring data in the Dark Peck moorlands (2003-2012). 2013.
12. **Antonio Maiorano.** Insegnare, programmare e valutare per competenze. *Mondadori Education.* [Online] <http://www.mondadorieducation.it/Mondadori-Education/MeandYou/Insegnare-programmare-e- valutare-per-competenze>.
13. Proposte per la formazione continua dei docenti. *Scuola Valore.* [Online] <http://www.scuolavalore.indire.it/>.
14. **G. Bertini, P. Danise, E. Franchini.** Protagonisti delle scienze. *Mondadori Education.* 2014.
15. **L. Leopardi, M. Bubani, M. Marcaccio.** Focus Natura Green. *De Agostini Scuola.* 2017.
16. **A. Caforio e A. Ferilli.** Le risposte della fisica vol. 2. *Mondadori Education.* 2016.
17. **Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.** Rubriche di valutazione della Prova di Fisica del 12 gennaio 2017.
18. **Tyler Vitone et al.** School of Ants goes to college: integrating citizen science. *Journal of Science Communication.* 2016.
19. **Harsh R. Shah and Luis R. Martinez.** Current Approaches in Implementing Citizen Science in the Classroom. *Journal of Microbiology & Biology Education.* 2016.
20. **Marco Zappatore et al.** Mobile Crowd-Sensing: a novel Technological Enabler for Teaching Acoustics.
21. **Scienza e scuola.** SKYSEF (Shizuoka Kita Youth Science and Engineering Forum). [Online] <http://www.scienzaescuola.eu/ponti-verso-il-mondo/ponte-con-il-giappone/skysef-forum>.
22. **L. Leopardi, M. Bubani, M. Marcaccio, M. Gabaglio.** Focus Natura Green. Educazione ambientale e sviluppo sostenibile. *De Agostini Scuola.* 2017.
23. **Università di Ferrara- Dipartimento di biologia ed evoluzione.** EMI: Evolution MegaLab Italia. [Online] <http://www.unife.it/dipartimento/biologia-evoluzione/progetti/emi>.



Co-funded by
the European Union

Site Library

1. <https://www.habitatonline.eu/2019/07/andrea-sforzi-fare-scienza-in-modo-partecipato-esempi-di-applicazione-della-citizen-science/>
2. <https://ambientenonsolo.com/citizen-science-al-lavoro/>
3. <https://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2018/091-18/il-futuro-della-citizen-science-in-italia-e-il-possibile-ruolo-del-snpa>
4. <https://www.premiodivulgazionescientifica.it/la-citizen-science/>
5. <https://digitale.regione.emilia-romagna.it/notizie/archivio/2022/giugno/parte-citizen-science-emilia-romagna-per-avvicinare-scienza-e-cittadini>
6. <https://www.educazionedigitale.it/edition/citizen-science/>
7. <https://www.museonaturalemaremma.it/incontro-nazionale-csi/>
8. <https://www.osservatoriocitizenscience.org/osservatorio-italiano-citizen-science/>
9. <https://www.elle.com/it/lifestyle/verde/a36144140/cos-e-citizen-science/>
10. <https://wonderwhy.it/citizen-science-una-chiave-per-la-sostenibilita/>
11. <http://www.colpodiscienza.it/societa-ambiente/app-citizen-science-clima-natura/>
12. <https://www.facebook.com/citizenscienceitalia/>
13. <https://www.arpa.sicilia.it/attivita/citizen-science/>
14. <https://www.researchgate.net/publication/321850316> Citizen Science Fare scienza in modo partecipativo Principi esempi e prospettive di un fenomeno in crescita costante
15. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10073921/>
16. <https://www.noidiminerva.it/citizen-science-e-dintorni/>
17. <https://www.eai.enea.it/archivio/coltivare-la-sostenibilita/citizen-science-alcune-iniziative-enea-per-promuovere-il-ruolo-attivo-dei-cittadini.html>
18. <https://www.fastweb.it/fastweb-plus/digital-magazine/citizen-science-i-migliori-progetti-per-contribuire-alla-ricerca-scientifica/>
19. <https://educazioneambientale.provincia.tn.it/Grado-Scolastico/5.-Formazione-professionale>



Literature

1. Agnello G., Sforzi A., Berditchevskaia A., 2018. *Verso una strategia condivisa per la citizen science in Italia*. DITOS Consortium: London, UK. <http://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10070105>
2. Bartoccioni, F., Gliozzo, G., Lorenzi, C., Sforzi, A., Haklay, M., 2016: *A focus on local public participation in scientific research: citizen science in the Italian landscape*. First International European Citizen Science Association (ECSA) Conference, Berlin, 19-21/5/2016.
3. Bonney, Rick, Ballard, Heidi, Jordan, Rebecca, McCallie, Ellen, Phillips, Tina, Shirk, Jennifer & Wilderman, Candie C. 2009. *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report*.
4. DITOs consortium, 2019. *Verso una strategia nazionale condivisa: Linee guida per lo sviluppo della Citizen Science in Italia*. (DITOs policy briefs 6). Doing It Together Science (DITOs): London, UK (disponibile su <http://discovery.ucl.ac.uk/10073921/>)
5. Robinson, L.D., Tweddle, JC, Postles, MC, West, SE & Sewell, J. 2013. *Guide to running a BioBlitz*. Natural History Museum, Bristol Natural History Consortium, University of York and Marine Biological Association, UK.
6. Sforzi A. 2017. *Citizen Science as a tool for enhancing the role of a museum*. *Museologia Scientifica Memorie* 16 (2017): 124-128.
7. Sforzi A., Pezzo F, Ferretti F & V, Rizzo Pinna. 2013 *Report del primo BioBlitz della Toscana* (25-26 Maggio 2013, Oasi San Felice, Grosseto). Grosseto, Italy: Museo di Storia Naturale della Maremma, 2013.
8. Sforzi A., Tweddle J., Vogel J., Lois G., Wägele W., Lakeman Fraser P., Makuch Z. and Katrin Vohland. 2018. *Citizen science and the role of natural history museums*. *Citizen Science Innovation in Open Science, Society and Policy*, 10/2018, UCL Press: pages 429-444.



**Co-funded by
the European Union**



**Cofinanziato
dall'Unione europea**



**Attribuzione - Non commerciale - Condividi
allo stesso modo
(CC BY-NC-SA)**

This license lets others remix, adapt, and build upon your work non-commercially, as long as they credit you and license their new creations under the identical terms.

Disclaimer: Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.