

MIGRAZIONI E CONTAMINAZIONI TRA LE SCIENZE

METODI E LINGUAGGI INTERDISCIPLINARI

a cura di
Sara Laureti
Cristina Marras
Davide Peddis

Plurilinguismo e Migrazioni

La collana promuove e divulga studi e progetti di ricerca sui fenomeni di plurilinguismo connessi alle migrazioni (anche di tipo culturale), senza preclusioni temporali e storico-geografiche e tenendo presenti più prospettive disciplinari.

Strutturata in volumi a carattere tematico in formato digitale e *open access*, la collana intende inoltre sviluppare intersezioni tra differenti ambiti di ricerca nazionali e internazionali, con l'obiettivo di estendere conoscenze scientifiche ed elementi di innovazione nelle metodologie di indagine.

The series promotes and disseminates studies and research projects from different disciplinary perspectives and without temporal and historical-geographical restrictions. The subject of these studies is the phenomena of plurilingualism connected to migration in the broad sense, including cultural aspects.

Organized in thematic volumes and available in open access, the series also intends to develop intersections between different areas of research, with the aim of extending scientific knowledge and elements of innovation in the methodologies of investigation.

Migrazioni e contaminazioni tra le scienze. Metodi e linguaggi interdisciplinari

Il quarto volume della collana *Plurilinguismo e Migrazioni* presenta alcuni esempi di dialogo e contaminazione tra scienze umane e "scienze dure" (ora dette anche STEM). L'obiettivo principale è di verificare se, attraverso un uso attento del linguaggio e un confronto con i nuovi media e altre forme di rappresentazione e comunicazione della scienza, sia possibile costruire modelli (concettuali) di lavoro trans e inter-disciplinari. L'intento è di aprire un confronto e attivare contesti sempre più capaci di convergere verso un approccio che può essere definito come un "nuovo umanesimo scientifico". Per questo motivo il volume raccoglie contributi di ricercatrici e ricercatori provenienti da ambiti e tradizioni scientifico-culturali diverse, e tematiche e metodologie a forte carattere esplorativo e applicativo.

The fourth volume in the series Plurilinguismo e Migrazioni presents some examples of dialogue and contamination between the humanities and the "hard sciences" (now also called STEM). The main aim is to test whether it is possible, through a careful use of language and a confrontation with new media and other forms of representation and communication of science, to build (conceptual) models of trans- and inter-disciplinary work. The intention is to open a confrontation and to activate contexts that are increasingly capable of converging towards an approach that can be defined as a "new scientific humanism". For this reason, the volume brings together contributions by researchers from different scientific-cultural fields and traditions, as well as themes and methodologies with a strong exploratory and applied character.

Plurilinguismo e Migrazioni

Migrazioni e contaminazioni tra le scienze.
Metodi e linguaggi interdisciplinari

a cura di
Sara Laureti, Cristina Marras e Davide Peddis

IV, 2023

PLURILINGUISMO e MIGRAZIONI

collana del
Consiglio Nazionale delle Ricerche

diretta da
Maria Eugenia Cadeddu e Cristina Marras

contatti
plurimi@cnr.it

comitato scientifico
Corrado Bonifazi, Monia Giovannetti,
Sabine Kösters Gensini, Flocel Sabaté Curull

comitato editoriale
Marco Arizza, Maria Eugenia Cadeddu,
Sara Di Marcello, Cristina Marras

segreteria di redazione
Tiziana Ciciotti

progetto grafico e impaginazione
Marco Arizza, Silvestro Caligiuri

logo e copertina
Silvestro Caligiuri

comunicazione
Tiziana Ciciotti, Sara Di Marcello

© CNR Edizioni 2023
P.le Aldo Moro, 7
00185 Roma
www.edizioni.cnr.it
bookshop@cnr.it

ISBN 978 88 8080 626 4
ISSN 2724-1033
DOI <https://doi.org/10.36173/PLURIMI-2023-4>



Una valutazione tra pari approva i contenuti dei volumi della collana

INDICE

SARA LAURETI, CRISTINA MARRAS, DAVIDE PEDDIS <i>Prefazione</i>	7
I. Metodi	
SARA LAURETI, CRISTINA MARRAS, DAVIDE PEDDIS <i>Dialogo tra le scienze. Linguaggi, metodi e modelli per un "nuovo umanesimo scientifico"</i>	13
PAOLA ATZENI, DARIO COLETTI <i>Contrappunti. Parole, immagini e ricerca nel dialogo tra un'antropologa e un fotografo</i>	27
SELENIA MARINELLI <i>Intrecciare mondi: l'architettura bio-informata come pratica indisciplinata per costruire habitat multispecie</i>	49
RITA BENCIVENGA, SARA LAURETI, CINZIA LEONE, SAWSSEN SLIMANI <i>Metodi di inclusione nella ricerca</i>	65
II. Linguaggi	
GIANFRANCO PACCHIONI <i>Scienza e letteratura. Linguaggi a confronto: le Straordinarie lezioni di Primo Levi</i>	85
EVA PIETRONI, NOEMI ORAZI, BRUNO FANINI <i>Codex4D viaggio interdisciplinare nel manoscritto antico</i>	103
PAOLA CIANDRINI, ELEONORA LATTANZI, ROBERTA MAGGI, MICHELA TARDELLA <i>Archivi e contaminazioni disciplinari: dai linguaggi ai modelli, dai metodi alle tecniche</i>	121
VITTORIO TULLI <i>Alfabeto fotografico</i>	137
III. Schede	
BIANCA BOTTINO <i>Progetto DEMETRA</i>	154

MARIA CRISTINA MARRAS <i>Storie sonore. Podcast per narrare la ricerca scientifica</i>	155
ROBERTO NATALINI, ANDREA PLAZZI <i>Comics & Science: i fumetti nella comunicazione della scienza</i>	156
Autrici, Autori e Abstract	157

SARA LAURETI, CRISTINA MARRAS, DAVIDE PEDDIS

PREFAZIONE

Nelle scienze il metodo di indagine e il linguaggio rappresentano certamente gli elementi caratterizzanti di una disciplina e costituiscono l'ossatura portante dello sviluppo della conoscenza e della formazione di tutti coloro che ne sono coinvolti. Questo quarto volume della collana *Plurilinguismo e Migrazioni*, dal titolo *Migrazioni e contaminazioni tra le scienze. Metodi e linguaggi interdisciplinari*, presenta alcuni esempi di dialogo e contaminazione tra scienze umane e "scienze dure" (ora dette anche STEM¹), tra quelle che nel libro di Charles Percy Snow² sono state definite le "due culture".

L'obiettivo principale di questo volume è di verificare se, attraverso un uso attento del linguaggio e un confronto con i nuovi media e altre forme di rappresentazione e comunicazione della scienza, sia possibile costruire modelli (concettuali) di lavoro *trans* e *inter*-disciplinari. Il focus non è sull'interdisciplinarietà come uno *status* o statuto fisso da raggiungere, quanto sul processo che favorisce, consente e potenzia il dialogo tra le discipline. Gli stessi curatori provengono dalle "due culture", filosofia da un lato, e chimica-fisica dall'altro, e condividono non solo l'obiettivo di sviluppare un modello di lavoro congiunto, ma anche l'intento di aprire un confronto e attivare contesti sempre più capaci di convergere verso un approccio che può essere definito come un "nuovo umanesimo scientifico".³ Per questo motivo nella progettazione del volume sono state sollecitate sia scritture e riflessioni a più mani, di ricercatori e ricercatrici provenienti da ambiti e tradizioni scientifico-culturali diverse, sia tematiche e metodologie a forte carattere esplorativo e applicativo.

Il volume è organizzato in due sezioni, Metodi e Linguaggi, ciascuna con quattro contributi volti a presentare alcuni esempi di confronto e di superamento delle barriere disciplinari e di collaborazioni istituzionali. Le discipline coinvolte sono molteplici: filosofia, chimica-fisica e arte come nel contributo di Sara

¹ STEM Science, Technology, Engineering, Mathematics.

² CHARLES PERCY, SNOW, *The Two Cultures*, Oxford University Press, Oxford, 1959. Si vedano anche PRIMO LEVI e TULLIO REGGE, *Dialogo*, Einaudi, Torino, 1987, CARLO BERNARDINI e TULLIO DE MAURO, *Contare e raccontare*, Editori Laterza, Bari, 2003.

³ L'espressione trae ispirazione dal libro di GIULIA BORINGHERI, *Per un umanesimo scientifico*, Einaudi, Torino, 2010.

Laureti, Cristina Marras e Davide Peddis, antropologia e fotografia nel dialogo tra Paola Atzeni e Dario Coletti, architettura e biotecnologie nelle sperimentazioni presentate nel lavoro di Selenia Marinelli, chimica e letteratura oggetto della riflessione di Gianfranco Pacchioni, archeologia e ingegneria nell'indagine di Eva Pietroni, Bruno Fanini, Noemi Orazi, linguistica, archivistica e scienze computazionali che concorrono allo sviluppo del progetto descritto da Paola Ciandrini, Eleonora Lattanzi, Roberta Maggi, Michela Tardella. Tutti i contributi sono esempi di migrazioni e contaminazioni di metodi e linguaggi e tutti sono sostenuti da un'accurata bibliografia che rappresenta la vivacità e l'importanza del tema nell'attuale dibattito scientifico.

A completamento della corralità della discussione, c'è il contributo sui linguaggi e i metodi di inclusione nella scienza di Rita Bencivenga, Sara Laureti, Cinzia Leone, Sawssen Slimani. L'attenzione è per gli aspetti legati all'equità di genere nel contesto delle discipline STEM nello scenario della normativa europea: nella ricerca scientifica, qualsiasi contaminazione, perché sia foriera di innovazione, creatività e condivisione, deve necessariamente adottare prospettive di equità e inclusione.

Parte integrante di questa esplorazione di diversi linguaggi è la fotografia. Come nel vol. II della collana *Migrazioni di virus. Numeri e linguaggi*⁴ così in questo *Migrazioni e contaminazioni tra le scienze*, alla fotografia è riservato uno spazio di rilievo. La fotografia è certamente un aspetto fondamentale della ricerca scientifica,⁵ è strumento e ausilio, ma è anche una forma di argomentazione integrata alla parte testuale, senza dimenticare che il linguaggio fotografico è esso stesso oggetto di riflessione e di ricerca.⁶ In tutti i diversi casi la fotografia arriva a rappresentare il nostro sguardo sul mondo e il nostro modo di raccoglierne l'osservabile e l'inosservabile con i sensi, là dove avvertiamo non solo l'intraducibilità delle parole, ma anche proprio là dove vogliamo tradurre le parole in altri linguaggi. Tutti questi temi ed elementi convergono nel contributo di Vittorio Tulli, e nell'alfabeto di concetti che è nato a partire dalle sue foto scattate a Ny-Ålesund.

Il volume è poi completato da 3 schede con la descrizione di progetti interdisciplinari sia applicativi che teorici che hanno messo la fotografia (scheda di Chiara Bottino), il fumetto (scheda di Roberto Natalini e Andrea Plazzi) e i podcast (scheda di Maria Cristina Marras), al centro della ricerca scientifica nella e per la comunicazione della scienza.

Anche *Migrazioni e contaminazioni tra le scienze*, quarto volume di "Plurilinguismo e Migrazioni", in linea con i caratteri editoriali e gli obiettivi della

⁴ Cfr. CORRADO BONIFAZI, MARIA EUGENIA CAEDDU, CRISTINA MARRAS, *Migrazioni di virus. Numeri e linguaggi*, CNR Edizioni, Roma, 2020, <https://www.cnr.it/it/news/allegato/2130>

⁵ EDOARDO BONCINELLI, *Vedere il mondo. Cinque lezioni su scienza e fotografia*, Contrasto, Roma, 2019.

⁶ Si veda VITTORIO TULLI, *Ny-Ålesund Colors*, Cnr Edizioni, Roma, 2016.

collana, si apre, accoglie e “pratica” prospettive disciplinari diverse, anche inusuali, le fa dialogare e contaminare, collega e confronta metodologie, e cerca di offrire possibilità di lettura e di comunicazione e informazione scientifica sia a un pubblico di esperti sia a un pubblico di non specialisti per favorire nuove cittadinanze scientifiche.⁷

⁷ Intervento di Pietro Greco, in *Minerva Web*, n. 44 (Nuova Serie), aprile 2018, Speciale: Scienza e umanesimo. I seminari della Biblioteca, https://www.senato.it/4800?newsletter_item=1933&newsletter_numero=186

U

O E MIGRAZIONI

M

1. Metodi

SELENIA MARINELLI

INTRECCIARE MONDI: L'ARCHITETTURA BIO-INFORMATA COME PRATICA INDISCIPLINATA PER COSTRUIRE HABITAT MULTISPECIE

1. Introduzione

Le sfide ambientali attuali, come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e le pandemie globali, hanno messo in luce l'interconnessione tra esseri umani, ecosistemi e altre specie, aumentando la consapevolezza della nostra inevitabile coesistenza anche con le impurità dovute all'inquinamento, alle sostanze tossiche che produciamo e ai virus con i quali rischiamo di infettarci (MARINELLI 2020c).

Il contributo attivo dell'architettura nella promozione di nuove forme di convivenza può essere significativo per riconoscere l'intreccio tra umani e non-umani, oltre che ridurre l'impatto che questo settore ha sull'equilibrio degli ecosistemi. L'edilizia è infatti responsabile di circa il 40% delle emissioni globali di CO₂. Inoltre, nel 2021 le attività di costruzione sono tornate ai livelli pre-pandemia, facendo registrare un uso più intensivo di energia negli edifici, che adesso sono anche diventati luoghi di lavoro.¹ È, dunque, sempre più urgente la necessità di adottare nuove strategie di progetto, che siano volte a preservare e promuovere, piuttosto che ostacolare, la biodiversità e l'equilibrio ecologico.

In quest'ottica, i biomateriali possono svolgere un ruolo chiave come alternativa a quelli da costruzione tradizionali, promuovendo spazi architettonici bio-informati (MARINELLI 2023a) che incorporano materiali di origine biologica o organismi viventi non-umani come collaboratori nel processo di progettazione. Andare oltre il ruolo primario dell'architettura come solo "contenitore umano" e supportare un'incorporazione più radicale e simbiotica del non-umano, consente di risemantizzare gli spazi progettati come potenziali interfacce di supporto per una coesistenza multispecie (MARINELLI 2020a). Mentre l'architettura convenzionale si concentra spesso sui bisogni dei soli esseri umani, per quanto sia importante rispondere a esigenze abitative specifiche, l'approccio

¹ Il report dettagliato di questi dati è contenuto all'interno del United Nations Environment Programme, 2022 *Global Status Report For Buildings And Construction*", disponibile al seguente indirizzo: <https://globalabc.org/our-work/tracking-progress-global-status-report>

multispecie all'architettura considera come il progetto si inserisca all'interno di uno spazio che non è mai un vuoto da colonizzare o sfruttare. Piuttosto, è già denso di rapporti intraspecifici,² che proprio attraverso il progetto possono essere valorizzati. A tal fine, è importante abbracciare una prospettiva post-antropocentrica e imparare a "stare in contatto con il problema" (HARAWAY 2016), alla luce di un destino di vita e di morte in un pianeta infetto e condiviso con altre specie. Per raggiungere questo obiettivo, dobbiamo domandarci: possiamo modificare la nozione tradizionale di abitazione come luogo esclusivo dell'essere umano, per promuovere l'inclusione di specie non-umane che sono generalmente escluse?

Questo contributo si propone di esplorare la rilevanza di un'architettura bio-informata come "pratica indisciplinata" (ARMIERO, BARCA, VELICU, 2019), che abbia come obiettivo valorizzare le condizioni socio-ecologiche delle popolazioni umane e non-umane che coabitano l'ambiente costruito. Attraverso l'integrazione di conoscenze provenienti da diverse discipline come la biologia, l'ecologia, l'urbanistica, l'architettura, il femminismo materialista postumano e l'antropologia, questa pratica trasforma l'approccio tradizionale all'architettura in una visione più ampia, sfidando la separazione ontologica tra esseri umani e mondi non-umani.

Nella prima parte si analizzerà come certe pratiche discorsive interdisciplinari possano essere di supporto allo sviluppo di un'architettura bio-informata che favorisca la progettazione di habitat multispecie. Successivamente, sarà discusso come questo approccio si differenzia dalle pratiche architettoniche convenzionali, mettendo in evidenza quale potrebbe essere il suo ruolo nel promuovere un design più sensibile e consapevole dell'interconnessione tra le specie, dimostrandone la potenzialità progettuale attraverso la presentazione di casi studio.

2. *Pratiche discorsive interdisciplinari*

«Discipline is okay, as long as you're having fun.
But discipline for its own sake or compulsion, I don't think that's good».
Le lacrime amare di Petra von Kant, Rainer Werner Fassbinder, 1972

Per comprendere ma, soprattutto, affrontare la complessità dei problemi ambientali che caratterizzano il pianeta nell'era dell'antropocene (SCHWÄGERL 2014), è necessario adottare un approccio innovativo che superi le tradizionali barriere disciplinari: infatti, in risposta a queste sfide, è fondamentale integra-

² Si usa il termine "interspecifico" per fare riferimento a questioni inter-specie, ossia che riguardano i rapporti fra specie biologiche diverse.

re conoscenze e prospettive provenienti da diverse discipline, fornendo un quadro concettuale e operativo per supportare la progettazione di ambienti più sostenibili e resilienti. Del resto, un forte potenziale trasformativo emerge proprio quando abbracciamo la diversità e diamo priorità a un tipo di coscienza “ecologica” (BATESON 2007), che sfida le divisioni binarie per sconvolgere e reimmaginare le narrazioni architettoniche tradizionali.

Si è dunque d'accordo con lo storico dell'ambiente Marco Armiero quando, in maniera radicale, propone di “indisciplinare tutto”, ossia di trasgredire attraverso atti di disobbedienza in cui mettere in discussione i limiti della disciplina intesa come maniera di disciplinare il sapere. Il processo di disimparare i confini disciplinari è infatti considerato cruciale nello sviluppo di una pratica transdisciplinare emergente come l'architettura bio-informata.

Anche l'architetta Neri Oxman si è interrogata sull'antidisciplinarietà, proponendo nel 2016 il “Ciclo di Krebs della Creatività” (fig. 1), che ha lo scopo di dimostrare come nell'era in cui viviamo, definita “era dell'*entanglement*”, la conoscenza possa essere prodotta attraverso l'interrelazione di quattro domini associati all'esplorazione creativa ma tradizionalmente concepiti come distinti e autonomi, ossia scienza, ingegneria, design e arte (OXMAN 2016).

Per sintetizzare questo diagramma, Oxman parte dalla *Rich Gold matrix* disegnata da John Maeda nel 2007, in cui ad ognuno dei quattro domini creativi viene assegnata una mission ben precisa: alla scienza l'esplorazione; all'ingegneria l'invenzione; al design la comunicazione; all'arte l'espressione. Nel caso dello schema di Maeda, i campi risultavano separati da confini intellettuali e predisposizioni mentali specifiche, favorendo quindi la compartimentazione della conoscenza e impedendo la fertilizzazione reciproca dei saperi. Oxman, invece, rompe la staticità di questo schema, suggerendo un approccio più olistico dove l'energia creativa (in analogia al processo biochimico che avviene nel ciclo di Krebs) offre la possibilità di transitare e saltare da un dominio all'altro, all'interno di un processo circolare che produce nuovi intrecci tra campi creativi:

- alla scienza viene affidato il ruolo di convertire le informazioni in conoscenza;
- all'ingegneria quello di applicare le conoscenze scientifiche allo sviluppo di problemi empirici, quindi di convertire la conoscenza in utilità;
- al design viene riconosciuto il ruolo di produzione di soluzioni ottimizzate funzionalmente e atte ad aumentare o migliorare l'esperienza umana;
- all'arte spetta la creazione della consapevolezza rispetto al mondo che ci circonda, per convertire i comportamenti appresi in nuove informazioni prodotte in maniera esperienziale; queste ultime a loro volta possono rappresentare nuovi input per l'esplorazione scientifica.

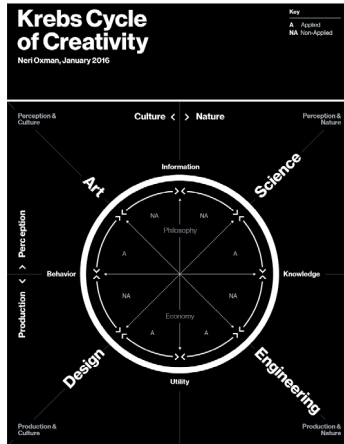


Figura 1. Neri Oxman, *Krebs Cycle of Creativity*, 2016

Tuttavia, ciò che contraddistingue il “Ciclo di Krebs della creatività” è che non c’è una direzione specifica da seguire; inoltre, la produzione di energia creativa “in eccesso” offre la possibilità di saltare, ad esempio, dalla scienza al design, senza passare dall’ingegneria. Del resto, come ricorda la Oxman, da un buon design possono nascere basi per nuove scoperte scientifiche, citando a supporto di questa affermazione le cupole geodetiche dell’architetto Buckminster Fuller, che hanno aiutato gli scienziati a visualizzare la molecola C_{60} , successivamente chiamata proprio “fullerene” in suo onore.

In linea con questa posizione che si distacca dal manierismo delle divisioni disciplinari, l’invito è quello a lavorare per decolonizzare la propria mente, per non riprodurre le stesse strutture di contenimento che si sta cercando di abbattere.

3. Pratiche architettoniche per intrecciare mondi: co-costruire per co-abitare

Tutte queste considerazioni fanno riflettere su come cambierebbero le nostre strategie progettuali se procedessimo verso un disfacimento della territorializzazione della conoscenza, modellando il nostro modo di pensare la relazione, per condividere il punto di vista ecologico radicale portato avanti da quei campi di studio (come l’antropologia oltre l’umano, o il femminismo materialista postumano) che per loro stessa definizione sono “intersezionali”.

Vale la pena soffermarsi brevemente sulla parola, “intersezionale”, perché in questo caso specifico fa riferimento non solo alla sovrapposizione e al mescolamento fertile tra più discipline, ma anche alla profonda consapevolezza dell’esistenza di intrecci naturalculturali che sono alla base della continuità on-

tologica tra diverse entità e identità umane e non-umane che abitano il pianeta (ÅSBERG, REDI, JOHNSON 2011; ÅSBERG, BRAIDOTTI 2018).

La necessità di un'antropologia "oltre l'umano", ad esempio, nasce dall'esigenza di riconoscere come l'essere umano sia anche il prodotto di ciò che si trova al di là dei contesti antropici. Come afferma Eduardo Kohn, l'antropologia socioculturale, nelle varie forme in cui è praticata oggi, assume infatti gli attributi specifici degli esseri umani – linguaggio, cultura, società e storia – e li usa per modellare gli strumenti necessari a comprendere gli umani stessi, rendendo l'oggetto dell'analisi isomorfo all'analisi. Ciò non consente di studiare le molteplici modalità in cui le persone sono connesse a un mondo di vita più ampio, o come questa fondamentale connessione modifichi ciò che potrebbe significare essere umani (KOHN 2021).

Analogamente, il femminismo materialista postumano afferma che i corpi sono "situati" (HARAWAY 1988), ossia si collocano in specifici contesti ambientali che sono luoghi condivisi in cui la natura non è costruzione sociale passiva, ma forza agente su tutti gli esseri viventi che ne fanno parte. La riconfigurazione continua dei confini corporei a favore della connettività, viene pertanto definita come "pratica material-discorsiva intra-attiva"³ (BARAD 2017), in quanto i corpi sono definiti come superfici libidinali in dialogo aperto e continuo con il non-umano, inseparabili da specifiche relazioni e interconnessioni biofisiche dalle quali vengono modellati (ALAIMO 2008; ALAIMO, HEKMAN 2008).

Aprirsi e incorporare queste prospettive può, di fatto, divenire una risorsa non solo per raggiungere una maggiore comprensione del reale, ma anche per diffondere pratiche che il reale lo trasformino tenendo conto che il mondo è pieno anche di agenti cacofonici e dissonanti. Nuove sfide arrivano proprio quando, nella varietà dei turbamenti che caratterizzano la nostra epoca, siamo in grado di distinguere tra le forme di disturbo che sono ostili alla vita di tutti (come spesso accade con le azioni antropiche che esercitano una pressione negativa sul pianeta) e quelle "ecologie della perturbazione" (LOWENHAUPT TSING 2021) che, invece, possono offrire opportunità di dialogo multispecie. "A misura d'uomo" non può più essere un concetto valido in un presente che richiede una risposta adeguata, interscalare e interspecifica ai problemi.

Del resto, "fabbricare mondi non è riservato agli umani" (LOWENHAUPT TSING 2021) e abbracciare nuove pratiche di fare mondo ci posiziona in una prospettiva di decentramento, dove il non-umano può intrecciarsi a una narrazione legata alla progettazione che si basa su connessioni interspecifiche. Si propongono, a questo scopo, cinque binomi (MARINELLI 2020b) in cui diversi

³ Per Karen Barad l'intra-attività assume l'inseparabilità ontologica tra "componenti" che si relazionano e intra-agiscono materialmente nella riconfigurazione del reale, in antitesi al concetto di "interazione" che presuppone l'esistenza di entità indipendenti, dotate di un'essenza ben definita anche prima di entrare in una relazione reciproca.

concetti, teorie e approcci sono messi a confronto con l'obiettivo finale di avvicinarci progressivamente a una definizione di architettura bio-informata, in cui i non-umani possono essere riconosciuti come co-progettisti di spazialità da co-abitare.

3.1 *Biomimesi vs Ecosimbiosi*

Sebbene si riconosca un valore considerevole alla biomimetica, in quanto disciplina e pratica basata sull'emulazione delle forme, dei processi e degli ecosistemi della natura (BENYUS 1997), o ad altre ricerche che si occupano di design bio-ispirato, un'architettura bio-informata mira a promuovere un'incorporazione più radicale e simbiotica del non-umano. L'obiettivo è sganciarsi da un approccio che in qualche modo, proponendosi come mimetico, oggettifica la natura e, anziché, abbattere il dualismo cartesiano di natura-cultura, lo amplifica nel momento in cui mantiene comunque la natura come ispirazione e mentore, ontologicamente distinta dal dominio culturale dell'essere umano.

Come afferma Rachel Armstrong nel suo *Manifesto contro il formalismo biologico* (ARMSTRONG, SPILLER 2011), è necessario, pertanto, un superamento di questa oggettivazione, per spingere verso un'implementazione di biomateriali o organismi viventi nell'ambiente costruito in ottica ecosimbiotica (ossia in simbiosi con gli ecosistemi in cui si inserisce) e non esclusivamente mimetica (ARMSTRONG 2014).

3.2 *Competizione evolutiva vs Endosimbiosi*

Nonostante la grande popolarità e il riconoscimento scientifico della teoria darwiniana come base della moderna teoria evuzionistica, a metà degli anni '60 i ricercatori hanno sottolineato l'importanza di porre la cooperazione e la coevoluzione tra le specie, piuttosto che la sola competizione, al centro dell'evoluzione.

La biologa evuzionista americana Lynn Margulis fu la prima a proporre questa prospettiva nel 1965, quando discusse la sua tesi di dottorato dal titolo *An Unusual Pattern of Thymidine Incorporation in Euglena* e presentò ufficialmente la teoria dell'endosimbiosi. Secondo questa teoria, i batteri in simbiosi con gli organismi in cui sono incorporati stabiliscono un rapporto di cooperazione basato su un reciproco vantaggio evolutivo, sia per il simbiote che per l'organismo ospitante (MARGULIS, SAGAN 1989). La loro relazione mutualistica consente infatti di progredire evolutivamente in maniera più rapida rispetto ad altri organismi.

L'endosimbiosi rappresenta dunque un cambiamento di prospettiva significativo, in quanto rilegge l'evoluzione da un punto di vista biocentrico: gli esseri umani non vengono definiti come la specie dominante e più evoluta, ma

sono visti nel loro intreccio ontologico con i non-umani con i quali co-evolvono. Il complesso ecosistema di microrganismi che fa parte del nostro microbiota umano è un esempio concreto di come costruiamo, anche inconsapevolmente, relazioni simbiotiche con i non-umani per sopravvivere.

3.3 *Smart City vs Bio-City*

Smart City si riferisce a un modello in cui la pianificazione urbana è legata al miglioramento della vita dei cittadini, attraverso l'implementazione di tecnologie innovative in grado di promuovere la crescita, lo sviluppo urbano e l'inclusività, e sviluppare nuove forme di coesione sociale.

Questo modello può essere ulteriormente ampliato introducendo il concetto di *Bio-City* (POLETTI 2018), che identifica una città in co-evoluzione con il suo contesto biologico, per aumentarne la qualità e la quantità, assumendo la rete biologica (*bio-network*) come punto di partenza per la pianificazione urbana. La *Bio-City* dà inoltre priorità e valore alle innovazioni derivanti dal campo delle biotecnologie, che vengono implementate all'interno dell'ambiente costruito per accrescerne il potenziale ecologico. Il risultato è un nuovo ecosistema ibrido, dove le reti biologiche e quelle urbane si sostengono a vicenda.

3.4 *Intelligenza Artificiale vs Intelligenza biologica*

Una conseguenza diretta del modello *Bio-City* è la valorizzazione dell'intelligenza biologica (PASQUERO, POLETTI 2016). L'obiettivo è facilitare l'inclusione degli organismi viventi come co-agenti nei processi di progettazione e di "vita" degli spazi architettonici.

Questa prospettiva può essere realizzata in vari modi:

- attraverso la biologia sintetica, che consente di programmare il comportamento di microrganismi come le protocellule, capaci di auto-organizzarsi chimicamente secondo un fenomeno spontaneo chiamato "emergenza", per renderli responsivi a fattori esterni (ad es. catturando il carbonio); una possibilità di applicazione è rappresentata dalle facciate bioattive, che possono assumere un comportamento reattivo attraverso l'incorporazione di queste protocellule nei rivestimenti architettonici;
- attraverso l'utilizzo di materiali viventi e in crescita (i cosiddetti *growing materials*), come microalghe o mattoni a base di micelio, al fine di migliorare la sostenibilità e il metabolismo degli edifici, grazie alla loro capacità di cattura e stoccaggio di CO_2 . Gli edifici che li utilizzano hanno, inoltre, emissioni prossime allo zero anche nella fase di fine vita, poiché la maggior parte di questi materiali sono compostabili;

- studiando i comportamenti e le reazioni dei non-umani a specifiche condizioni esterne (ad esempio umidità, input di luce/buio, fonti di cibo, ormoni) con l'obiettivo di accoppiare l'intelligenza biologica con dispositivi tecnologici e creare uno strumento biocibernetico, utile a supportare il designer nella progettazione. I dispositivi tecnologici sono, infatti, fondamentali per osservare i comportamenti biologici, raccogliere dati, restituire gli input necessari, mappare e infine tradurre in algoritmi operativi gli output biologici emessi dal non-umano. Questo processo di *feedback loop* in sistemi chiusi e autonomi (MATURANA, VARELA 1988) porta alla co-progettazione di un artefatto finale che è il risultato di una collaborazione diretta tra designer, viventi e non-viventi.

3.5 Funzionale vs Vivente

La proposta finale è quella di superare l'approccio funzionalista in architettura, per abbracciare un nuovo paradigma che concepisca l'architettura come un organismo vivente. L'obiettivo è decostruire una serie di dicotomie, come dentro/fuori, puro/contaminato, selvaggio/addomesticato, che vengono generalmente utilizzate per categorizzare persone e spazi in una narrativa sterilizzante. Queste dicotomie rappresentano, infatti, delle barriere ontologiche, oltre a stimolare la costruzione di barriere fisiche.

Invece di pensare l'architettura e lo spazio attraverso dei confini invalicabili, è necessario progettarli come ecosistemi che supportano e ospitano esseri umani e non-umani, dando priorità al potenziale relazionale che possono innescare, piuttosto che a quello separatore e di contenimento. È quindi la relazionalità a rappresentare l'aspetto "funzionale" di un'architettura vivente e bio-informata, in quanto descrive la capacità dell'ambiente costruito di innescare processi sistemici di bio-recezione e di essere finalmente "vivo" e responsivo nei confronti dei cicli naturali.

4. Caso studio: Uterine Spaces

Un passaggio fondamentale nel processo di interiorizzazione delle pratiche e dei concetti precedentemente descritti, è verificare la loro efficacia attraverso una pratica materiale, oltre che discorsiva. Nel tentativo di mettere la ricerca teorica in pratica, i processi di biofabbricazione hanno quindi rappresentato per chi scrive un mezzo attraverso cui solleticare l'immaginario progettuale con delle attività sperimentali. La produzione *do-it-yourself* di biomateriali ha letteralmente permesso di "sporcarsi le mani", attraverso un approccio transdisciplinare che mira a supportare la dimensione esplorativa e creativa della progettazione e promuovere un "attivismo materiale" (MARINELLI 2023a, 2023b).

Tra i risultati di questa pratica, *Uterine Spaces* è un'opera concettuale sviluppata nei primi mesi del 2023 che, ispirandosi alle qualità nutritive dell'utero, lega lo spazio architettonico alla vita, alla morte e alla biodegradazione dei materiali da cui è composto, con l'obiettivo di stimolare riflessioni sulla coesistenza multispecie. La componente principale è un biomateriale ottenuto attraverso la fermentazione di una coltura simbiotica di batteri e lieviti detta SCOBY (*symbiotic culture of bacteria and yeast*), in gergo definita come "kombucha madre". La coltivazione della kombucha è un processo lungo e delicato, dove è fondamentale la creazione di un *habitat* che consenta alla colonia non-umana di attivare un processo di fermentazione, proliferare e sintetizzare una cellulosa batterica superficiale (fig. 2).

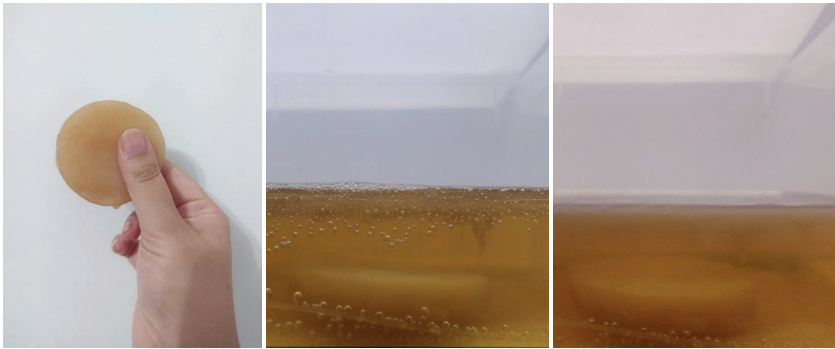


Figura 2. Nella prima immagine la massa solida di SCOBY che viene successivamente immersa in un medium di coltura per iniziare il processo di fermentazione e generare il biofilm.

Credits: Selenia Marinelli, 2023

Il biofilm di cellulosa ha la funzione di proteggere l'ecosistema dall'invasione dei competitori microbici, che provocherebbero una contaminazione. È, quindi, importante monitorare la coltura per assicurarsi che la crescita avvenga correttamente, aggiungendo nutrienti laddove sia necessario e innescando un vero e proprio rapporto di convivenza e coesistenza tra il progettista/*caregiver* e l'organismo non-umano coltivato (fig. 3).

In maniera provocatoria, l'obiettivo della sperimentazione è stato promuovere il coinvolgimento di agenti comunemente considerati infestanti (come batteri e muffe) all'interno dell'ambiente costruito, utilizzando un materiale sintetizzato da un non-umano per informare spazialità architettoniche.



Figura 3. Cellulosa batterica appena raccolta.

Frame dal cortometraggio che documenta il progetto. Credits: Selenia Marinelli, 2023

I campioni ottenuti vengono infatti utilizzati per visualizzare ambientazioni viscerali, dove è possibile attraversare uno spazio bio-informato che è parzialmente progettato e parzialmente in crescita, poiché la sua costruzione avviene coinvolgendo un essere non-umano in un processo di co-progettazione spaziale (fig. 4).

Le immagini di *Uterine Spaces* suggeriscono spazi architettonici che sembrano pulsare e vogliono stimolare sensazioni di familiarità e di perturbazione. Lo spazio esplorato non è più luogo inerte e inorganico, ma è strettamente legato ai cicli di vita e di morte della materia vivente che col tempo si biodegrada. Il divenire compost attraverso il deterioramento biologico diventa quindi un modo di guardare, osservare, accumulare, raccontare lo spazio, attraverso pratiche di “alleanze trasversali” dove le identità si disgregano (FERRANTE 2022).

In maniera indisciplinata, questo progetto speculativo vuole sfuggire dai vincoli imposti dall'estetica pulita e sanitizzata, per abbracciare le nozioni di sporco, impuro e grottesco come parti integranti di un'estetica architettonica che incorpora il perturbante e persino disgustoso – in quanto rappresentazioni della polifonia ecologica e della materia biologica che si decompone e si deteriora – come criteri estetici validi.⁴

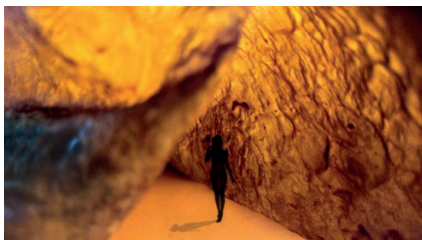
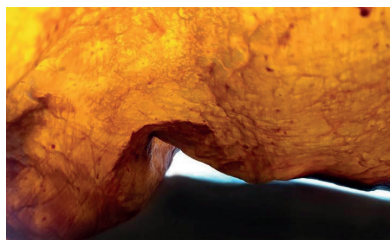


Figura 4. Uterine Spaces: entrare in uno spazio bio-informato.

Il sample di kombucha, esposto sotto la luce, manifesta venature e imperfezioni superficiali che lo rendono simile ad un'epidermide. Credits: Selenia Marinelli, 2023

⁴ Tutte le fasi del progetto e gli esiti finali della sperimentazione sono documentati all'interno di un cortometraggio, che ne spiega il concept e che è disponibile al seguente indirizzo: <https://youtu.be/GuA0BmJ8gq0?si=WH1K--93JopvnNjs>

5. Conclusioni

In questo articolo si è cercato di sottolineare l'importanza di considerare l'architettura bio-informata come pratica discorsiva indisciplinata e multispecie. Attraverso processi di decolonizzazione della conoscenza e di esplosione del concetto di disciplinarietà, l'obiettivo è stato offrire alcuni spunti che possano incentivare lo sviluppo di nuovi modi di affrontare le sfide ambientali e sociali, attraverso la costruzione di ambienti che promuovano la convivenza e la coesistenza tra tutte le specie, "facendo e disfacendo" (BUTLER 2006) il modo con cui l'essere umano ha tradizionalmente progettato gli spazi. L'architettura bio-informata potrebbe in questo senso offrire soluzioni innovative e potenzialmente cambiare la percezione stessa dell'architettura e del nostro ruolo nell'ecosistema globale, soprattutto alla luce di una maggior consapevolezza delle implicazioni profonde dell'ecologia, per superare il fantasma di una "natura" come entità separata dalla cultura (MORTON 2007, 2016, 2018).

Tuttavia, nessuna pratica è priva di sfide e sicuramente è necessario un bilanciamento tra le esigenze umane e quelle degli altri esseri viventi, nella gestione di interazioni potenzialmente conflittuali delle dinamiche ecologiche.

Una sfida è senza dubbio rappresentata dalla decostruzione dell'antropocentrismo, che è necessaria per abbracciare una prospettiva euristica che stimoli un cambio percettivo negli esseri umani: non siamo, infatti, esterni o superiori alla natura, ma facciamo parte di essa in quanto nodi intrecciati in un sistema globale di relazioni (CAPRA 1997), dove il nostro ruolo storicamente definito di superiorità rispetto alle altre specie, decade.

È essenziale, inoltre, restituire molteplicità e complessità di significati al termine "natura", riconoscendo l'esistenza di diverse "nature" di cui noi stessi facciamo parte, ma che sono spesso escluse dalla narrazione convenzionale, con il risultato di marginalizzare il problema delle interazioni tra esseri umani ed ecosistemi e limitare la portata degli effetti che i processi produttivi e di estrazione esercitano su questi ultimi (BRONZI, CIAREGLIO 2022).

Allo stesso tempo, abbandonare il sistema delle discipline per sfaldarne i limiti di demarcazione e favorire soglie fertili, è pratica rischiosa, che non è esente da pregiudizi o critiche. A questo proposito, viene in mente la Biennale di Architettura del 2021, curata da Hashim Sarkis e guidata dall'interrogativo "How will we live together?". Questa biennale ha avuto il merito di raccogliere a sé numerose voci, non solo di professionisti nel settore architettonico, che si sono interrogati su come la progettazione possa essere uno strumento per affrontare le problematiche attuali: sociali, urbane, ecologiche, politiche (SARKIS 2021).

Un'installazione particolarmente interessante è stata, ad esempio, *Alive: A New Spatial Contract for Multispecies Architecture* del gruppo The Living guidato da David Benjamin, già noto per aver costruito nel 2014 a New York

la Hy-fi Tower, un'architettura temporanea alta 13 metri e completamente a base di micelio. Nella Biennale del 2021, The Living ha proposto una struttura altrettanto interessante, fatta di materiale organico e poroso e utilizzata per generare macro-spazi per gli esseri umani e micro-spazi per i microbi, oltre a prevedere interfacce di scambio interspecie. Anche il padiglione italiano *Comunità resilienti*, curato da Alessandro Melis, ha avuto contenuti fortemente provocatori e dirompenti, basandosi su tre parole chiave: resilienza, postumanesimo e ridondanza (MELIS 2021). Ciò che ne è derivato è stata una commistione di sperimentazioni architettoniche, molte proprio in sintonia con le prospettive intersezionali che sottendono la pratica bio-informata che è stata oggetto di questo articolo.

In generale, ciò che è emerso dalla Biennale di Architettura del 2021 è stata l'esigenza di suggerire prototipi architettonici del futuro, che siano in grado di rispondere a esigenze molteplici e multispecie. Tuttavia, proprio per il suo taglio antidisciplinare, questa edizione della Biennale è stata oggetto di feroci critiche, in particolare in Italia, ed è stata giudicata come povera di architettura e troppo imbastardita da linguaggi propri dell'arte, piuttosto che della costruzione. Ciò fa, purtroppo, emergere come un territorio di sperimentazione più fluido, almeno in questo ambito applicativo, incontri ancora la riluttanza di alcuni professionisti del settore che, per quanto possano riconoscere la potenzialità di questi approcci, non sono ancora in grado di vederne l'efficacia. Sembrerebbe, pertanto, ancora acerbo il compimento di un'architettura realmente interdisciplinare, che riconosca l'ambiente costruito come sistema complesso e interconnesso con i non-umani e che abbia come proposito quello di ibridarsi con essi.

Essere indisciplinati e abbracciare una multi/trans/interdisciplinarietà rappresenta, dunque, un approccio non molto diffuso e spesso solo tollerato, soprattutto in un contesto in cui l'appartenenza a un ambito disciplinare specifico è considerata sinonimo di serietà e autorevolezza, e dove paradossalmente professionisti, ricercatori e ricercatrici, vengono marginalizzati proprio quando scelgono di attraversare le barriere disciplinari (ARMIERO 2022). È necessario, invece, ripensare il lavoro di ricerca e di pratica professionale a partire dal principio di prossimità tra saperi (INGOLD 2019), anziché quello di alterità. Questo resta, a parere di chi scrive, il punto su cui focalizzarsi.

Bibliografia

ALAIMO 2008

STACY ALAIMO, *Bodily Natures: Science, Environment, and the Material Self*, Indiana University Press, Bloomington, 2010.

ALAIMO, HEKMAN 2008

STACY ALAIMO, SUSAN HEKMAN, *Material Feminisms*, Indiana University Press, Bloomington, 2008.

- ARMIERO, BARCA, VELICU 2019
 MARCO ARMIERO, STEFANIA BARCA, IRINA VELICU, *Undisciplining Political Ecology: A Minifesto*, 2019. <https://undisciplinedenvironments.org/2019/10/01/undisciplining-political-ecology-a-minifesto/>
- ARMIERO 2022
 MARCO ARMIERO, "Indisciplinare tutto. Saperi, pratiche e metodologie dentro la crisi socio-ecologica" in M. Bronzi, C. Ciareglio (a cura di), *Contronature. Teorie e pratiche di ecologia politica*, DeriveApprodi, Roma, 2022, pp. 35-46.
- ARMSTRONG, SPILLER 2011
 RACHEL ARMSTRONG, NEIL SPILLER (eds.), "A manifesto for protocell architecture: against biological formalism", *AD: Protocell Architecture*, vol. 81, n. 2, 2011, pp. 24-25.
- ARMSTRONG 2014
 RACHEL ARMSTRONG, "Designing with Protocells: Applications of a Novel Technical Platform", *Life*, vol. 4, 2014.
- ÅSBERG, REDI, JOHNSON 2011
 CECILIA ÅSBERG, KOOLBAK REDI, ERICKA JOHNSON, "Beyond the Humanist Imagination", *NORA: Nordic Journal of Feminist and Gender Research*, vol. 19, issue 4, Scandinavian University Press, Oslo, 2011, pp. 218-230.
- ÅSBERG, BRAIDOTTI 2018
 CECILIA ÅSBERG, ROSI BRAIDOTTI (a cura di), *A Feminist Companion to the Posthumanities*, Springer Cham, 2018
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-62140-1>
- BARAD 2017
 KAREN BARAD, *Performatività della natura. Quanto e queer*, ETS, Pisa, 2017.
- BATESON 2007
 GREGORY BATESON, *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano, 2007.
- BENYUS 1997
 JANINE BENYUS, *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*, William Morrow & Co., New York, 1997.
- BRAIDOTTI 2002
 ROSI BRAIDOTTI, *Metamorphoses: Towards a materialist theory of becoming*, Polity Press, Cambridge, 2002.
- BRAIDOTTI 2014
 ROSI BRAIDOTTI, *Il Postumano: la vita oltre l'individuo, oltre la specie, oltre la morte*, DeriveApprodi, Roma, 2014.
- BRONZI, CIARLEGLIO 2022
 MATTEO BRONZI, CATERINA CIARLEGLIO (a cura di), *Contronature. Teorie e pratiche di ecologia politica*, DeriveApprodi, Roma, 2022.
- BUTLER 2006
 JUDITH BUTLER, *La disfatta del genere*, Meltemi, Roma, 2006.
- CAPRA 1997
 FRITJOF CAPRA, *The Web of Life*, HarperCollins, New York, 1997.
- FERRANTE 2022
 ANTONIA ANNA FERRANTE, *Cosa può un compost. Fare con le ecologie femministe e queer*, Luca Sossella Editore, Bologna, 2022.
- HARAWAY 1988
 DONNA J. HARAWAY, "Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective", *Feminist Studies*, vol. 14 (3), 1988, pp. 575-599.
<https://doi.org/10.2307/3178066>

- HARAWAY 2019
DONNA J. HARAWAY, *Le promesse dei mostri. Una politica rigeneratrice per l'alterità inappropriata*, DeriveApprodi, Roma, 2019.
- HARAWAY 2016
DONNA J. HARAWAY, *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*, Duke Univ Press, Durham, 2016.
- INGOLD 2019
TIM INGOLD, *Antropologia come educazione*, Edizioni la linea, Bologna, 2019.
- KOHN 2021
EDUARDO KOHN, *Come pensano le foreste. per un'antropologia oltre l'umano*, nottetempo, Milano, 2021.
- LOWENHAUPT TSING 2015
ANNA LOWENHAUPT TSING, "Unintentional Design in the Anthropocene", *More than Human. Aura Working Papers*, vol. 1, 2015, pp. 43-52.
- LOWENHAUPT TSING 2021
ANNA LOWENHAUPT TSING, *Il fungo alla fine del mondo. la possibilità di vivere nelle rovine del capitalismo*, Keller, Rovereto, 2021.
- MARGULIS, SAGAN 1989
LYNN MARGULIS, DORION SAGAN, *Microcosmo. dagli organismi primordiali all'uomo: un'evoluzione di quattro miliardi di anni*, Mondadori, Milano, 1989.
- MARINELLI 2020a
SELENIA MARINELLI, "architecture in a petri dish: co-programming meta-life in design through biointegration and synthetic biology", in M.Vogiatzaki et alii (a cura di), *Archidoc meta*, vol. 7 (2), 2020, pp. 559-568.
- MARINELLI 2020b
SELENIA MARINELLI, *Hyper natura. la bio-informazione e le biotecnologie come nuove strategie di progetto*, Tesi di Dottorato, Facoltà di Architettura Università degli Studi di Roma Sapienza, 2020.
<http://hdl.handle.net/11573/1365313>
- MARINELLI 2020c
SELENIA MARINELLI, "ibridi dalla fine del mondo". In A. Melis (a cura di), *Zombicity. Strategie urbane di sopravvivenza agli zombie e alla crisi climatica*, d editore, Roma, 2020, pp. 62-90.
- MARINELLI 2023a
SELENIA MARINELLI, "Queerizzare lo spazio. multispecismo e architettura", 14 gennaio 2022, Machina, Deriveapprodi, 2022.
<https://bit.ly/3j9utwu>
- MARINELLI 2023b
SELENIA MARINELLI, "Biomateriali diy. Strumenti e pratiche per attivisti della materia". In S. Massaro (a cura di), *Abitare circolare. Reimmaginare gli scarti come beni comuni e futuri asset culturali*, d editore, Roma, 2023, pp. 224-227.
- MATURANA, VARELA 1988
HUMBERTO R. MATURANA, FRANCISCO J. VARELA, *Autopoiesi e cognizione. la realizzazione del vivente*, Marsilio, Padova, 1988.
- MELIS 2021
ALESSANDRO MELIS (a cura di), *Catalogo del padiglione Italia "comunità resilienti" alla biennale architettura 2021*, d editore, Roma, 2021.
- MORTON 2007
TIMOTHY MORTON, *Ecology without Nature. Rethinking Environmental Aesthetics*, Harvard University Press, Cambridge (MA), 2007.

MORTON 2016

TIMOTHY MORTON, *Dark Ecology: for a Logic of Future Coexistence*, Columbia University Press, New York, 2016.

MORTON 2018

TIMOTHY MORTON, *Iperoggetti: filosofia ed ecologia dopo la fine del mondo*, Nero, Roma, 2018.

OXMAN 2016

NERI OXMAN, "Age of entanglement", *Journal of Design and Science*, 2016.
<https://doi.org/10.21428/7e0583ad>

PASQUERO, POLETTO 2016

CLAUDIA PASQUERO, MARCO POLETTO, "Cities as biological computers", *Arq on Architecture and Synthetic Biology*, special edition, vol. 20 (1), Cambridge University Press, Cambridge, 2016, pp. 10-19.

POLETTO 2018

MARCO POLETTO, *The Urbansphere. Architecture in the Age of Ubiquitous Computing*. Tesi di dottorato, Rmit University, Melbourn, 2018.

SARKIS 2021

HASHIM SARKIS (a cura di), *Biennale Architettura 2021. How will we Live Together?*, catalogo della mostra, La Biennale di Venezia, Venezia, 2021.

SCHWÄGERL 2014

CHRISTIAN SCHWÄGERL, *The Anthropocene: The Human Era and How It Shapes Our Planet*, Synergetic Press, London, 2014.

AUTRICI, AUTORI E ABSTRACT

PAOLA ATZENI, DARIO COLETTI

Contrappunti. Parole, immagini e ricerca nel dialogo tra un'antropologa e un fotografo

The article is the result of a dialogue between the two writers, Paola Atzeni and Dario Coletti, that took place during the meeting "Research, words and images between soil and subsoil" organised in Iglesias at the Mining Art Museum on the occasion of Sharper - European Researchers' Night. The aim of the initiative was to promote the different forms of dissemination and public participation in research. The Mining Museum does not want to be a repository of objects and a mere exhibition space, but a place of research and dialogue. The discussion then continued in other places, in person and at a distance, and is now reported in these pages, focusing on some crucial points of the relationship between ethno anthropological research and documentary photography.

keywords: anthropology, photography, methodology, interdisciplinarity

PAOLA ATZENI

Antropologa, è stata docente della prima cattedra in Italia di Storia della Cultura materiale, istituita presso l'Università di Cagliari nel 1986. Ha contribuito, nello specifico dell'etnografia viva, alla produzione fotografica e audiovisiva di dati di ricerca primaria accompagnando i fotografi e gli operatori filmici. Ha curato l'allestimento della sezione antropologica del Museo del Carbone nella Grande Miniera di Serbariu, a Carbonia, e del museo-laboratorio della ex scuola elementare di Monteponi, *Andaus a scola*, a Iglesias. È autrice di numerose pubblicazioni, tra cui la più recente: *Corpi, gesti, stili. Saper fare e saper vivere di donne eccellenti nella Sardegna rurale* (Ilisso 2022).
paola.atzeni@tiscali.it

DARIO COLETTI

Fotografo professionista, dalla fine degli anni ottanta collabora con testate giornalistiche, istituzioni e organizzazioni umanitarie italiane e internazionali. Da sempre attento alle tematiche del sociale, negli ultimi anni approfondisce il rapporto tra fotografia e antropologia viva e sperimenta altri linguaggi visivi come il film documentario. Alla professione affianca l'attività didattica e laboratoriale; è stato coordinatore del Dipartimento di Fotogiornalismo dell'Istituto Superiore di Fotografia (ISFCI) a Roma. Ha partecipato a diversi progetti espositivi collettivi sulla fotografia italiana ed è autore di monografie e le sue fotografie sono conservate presso biblioteche e musei italiani e pubblicate in prestigiosi volumi e cataloghi.

dariocoletti5@gmail.com

www.dariocoletti.com

RITA BENCIVENGA, SARA LAURETI, CINZIA LEONE, SAWSSSEN SLIMANI

Metodi di inclusione nella ricerca

The chapter emphasizes the role of Equality, Diversity, and Inclusion (EDI) in enhancing innovation and creativity within scientific research, thereby improving outcomes and societal impact. The authors outline the European Union's efforts in promoting equality and inclusion in scientific research since the 1990s, initially focusing on gender equality and later broadening to encompass diverse perspectives in Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) fields, shifting towards an EDI approach. Challenges faced in promoting gender equality and integrating EDI perspectives into research institutions, particularly during research activities, are discussed. Then, scientific initiatives in chemistry and materials science, particularly nanosciences, in Italy, are showcased, emphasizing an EDI -friendly approach. Ultimately, the adoption of EDI perspectives in STEM disciplines could lead to a reduction in unequal access to STEM, including nanotechnologies, and unequal opportunities in research and innovation.

keywords: STEM; EDI; nanoscience; European Union

RITA BENCIVENGA

Università di Genova, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale

Ricercatrice presso l'Università di Genova, ha conseguito il dottorato in Scienze dell'Educazione presso l'Università di Parigi X Nanterre, in Francia. I suoi interessi di ricerca riguardano principalmente le relazioni tra genere+ e tecnologia, l'educazione non formale e informale degli adulti, la teoria e la pratica EDI (Equality, Diversity and Inclusion). Dal 1991 collabora a progetti di ricerca finanziati dall'Unione Europea. Ha pubblicato su riviste come "Studies in the Education of Adults", "European Journal for Research on the Education and Learning of Adults", "SOCIETIES", "AIDAinformazioni", "GENDER".

rita.bencivenga@unige.it

<https://rubrica.unige.it/personale/UkJHX1hg>

SARA LAURETI

CNR Istituto di Struttura della Materia (ISM)

Ricercatrice CNR, è laureata in Chimica con un dottorato in Scienza dei Materiali. Parallelamente all'attività di ricerca, da sempre rivolge grande attenzione alla comunicazione scientifica e alla divulgazione, partecipando attivamente a progetti nazionali ed europei finalizzati alla comprensione pubblica delle discipline STEM. Attivamente coinvolta sia in ruoli organizzativi che come relatrice in convegni e workshop, è attualmente parte del comitato organizzatore dell'evento IEEE Women in Nanotechnology nell'ambito della conferenza IEEE NANO 2024.

sara.laureti@cnr.it

<https://publications.cnr.it/authors/sara.laureti>

CINZIA LEONE

Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)

Ricercatrice IIT, ha conseguito il dottorato in Sociologia presso l'Università UNED, in Spa-

gna. I suoi principali argomenti di ricerca sono l'inclusione, la diversità, il genere, l'uguaglianza e la disabilità. È coordinatrice di progetti di ricerca e redattrice e autrice di pubblicazioni e libri in questi settori ed è parte del comitato scientifico di una Cattedra UNESCO e del consiglio scientifico di diverse Cattedre Jean Monnet internazionali.

cinzia.leone@unige.it

<https://iit-it.academia.edu/cinzialeone>

SAWSEN SLIMANI

Università di Genova, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale

Ricercatrice a tempo determinato presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Genova. Ha conseguito il dottorato di ricerca in Scienze e Tecnologie della Chimica dei Materiali nel 2022 presso l'Università di Genova in cotutela con l'Università di Sfax, in Tunisia. Dal 2018 svolge la sua attività di ricerca principalmente su nanoarchitetture magnetiche ibride per applicazioni biomediche, ambientali e studi fondamentali.

sawssen.slimani@unige.it

<https://rubrica.unige.it/personale/UUpGWVtv>

BIANCA BOTTINO

Università di Genova, Dipartimento di Fisica

Scheda Progetto DEMETRA

Ha studiato Fisica presso l'Università di Genova, ha lavorato per l'Università di Princeton, negli Stati Uniti e attualmente è tornata all'Università di Genova, dove è ricercatrice in Fisica Sperimentale. Lavora nell'ambito della fisica astroparticellare ed in particolare studia la materia oscura. Fa parte dell'esperimento DarkSide, che si occupa di ricerca diretta di materia oscura presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, in Abruzzo. Essendo una fisica sperimentale ama stare in laboratorio, ma è anche appassionata di didattica e divulgazione scientifica. Infatti coordina la sezione di Genova del progetto OCRA-Outreach Cosmic Ray Activity, per la divulgazione della fisica dei raggi cosmici agli studenti delle scuole secondarie di secondo grado.

bianca.bottino@unige.it

<https://www.difi.unige.it/it/dipartimento/persone/bianca-bottino>

PAOLA CIANDRINI, ELEONORA LATTANZI, ROBERTA MAGGI, MICHELA TARDELLA

Archivi e contaminazioni disciplinari: dai linguaggi ai modelli, dai metodi alle tecniche

The article illustrates the disciplinary contamination - in terms of approaches, methods and techniques - of the project *Portale per le fonti della storia della Repubblica italiana*, in which the CNR participates through the institutes ILIESI, IMATI, ISTC. Starting from a reflection on the polysemic notion of "archive" (as a repository, a place of access and a resource-entry), the contribution reflects on how to make research applied to historical archives inclusive, stimulating the interest of different audiences. Designing a transversal system means reflecting on how different disciplines communicate and represent concepts: it

means thinking about effective communication codes between disciplinary domains (different domains, however similar or complementary). Moreover, in order not to create a communication aimed only at domain experts and professionals, it is necessary to use a non-technical language to make the conceptualisation explicit and comprehensible to a wide public.

keywords: historical archives; multidisciplinary approach; transdisciplinarity; cultural heritage; models

PAOLA CIANDRINI

Ibridamente.it - R&D Archives & Management Systems, Chiesi

Archivista informatica, dottoressa di ricerca in Memorie e Digital Humanities. Docente scuole APD (Milano, Bologna, Modena e Mantova) e master FGCAD (Università di Macerata). Membro del tavolo di esperti per "Archivio nazionale informatizzato dei registri dello stato civile" (Dipartimento della trasformazione digitale). Responsabile del progetto Ibridamente.it. È stata assegnista di ricerca (CNR IMATI) nell'ambito del progetto *Portale delle fonti per la storia della Repubblica italiana*. Membro del CTS di ANAI, da gennaio 2024 per Chiesi farmaceutici è data curator e records manager per gli archivi dell'ambito R&D. <https://ibridamente.it/contatti/pciandrini>

ELEONORA LATTANZI

CNR Istituto per il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee (ILIESI)

Tecnologa a tempo determinato CNR, ha conseguito il titolo di dottoressa di ricerca in Scienze librerie e documentarie presso l'Università Sapienza di Roma. Insegna come docente a contratto Storia degli archivi e dell'archivistica presso la Scuola di specializzazione in beni archivistici e librari (Sapienza Università di Roma) ed è membro della redazione dell'Edizione nazionale degli scritti di Antonio Gramsci. Collabora come archivista libera professionista, con diverse istituzioni pubbliche e fondazioni private.

eleonora.lattanzi@cnr.it

<https://www.iliesi.cnr.it/profilo.php?name=Lattanzi>

ROBERTA MAGGI

CNR Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche "E. Magenes" (IMATI)

Tecnologa CNR, nel 1994 istituisce il Servizio di Documentazione Scientifica dell'Area della ricerca di Genova e dal 2009 ne è responsabile. È membro del Comitato di coordinamento per la gestione delle biblioteche CNR e coordina il gruppo di lavoro, le acquisizioni centralizzate e Open Access. Inoltre, coordina le attività di progettazione della piattaforma GECA per la gestione e descrizione di beni culturali e, per IMATI, i Progetti *DigitXL* e *Portale delle fonti per la storia della Repubblica italiana*.

roberta.maggi@cnr.it

<https://imati.cnr.it/mypage.php?idk=PG-63>

MICHELA TARDELLA

CNR Istituto per il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee (ILIESI)

Ricercatrice CNR, ha conseguito il titolo di dottoressa di ricerca in Semiotica e comunicazione simbolica presso l'Università degli Studi di Siena. SDi occupa di Storia delle idee linguistiche e semiotiche, di storia dell'educazione linguistica, di modelli di organizzazione

dei contenuti della conoscenza in ambienti digitali. Ha collaborato a numerosi progetti finalizzati alla realizzazione di piattaforme testuali per la ricerca filosofica e storica. Coordina, per l'ILIESI, il progetto *Portale delle fonti per la storia della Repubblica italiana*.
michela.tardella@cnr.it

<https://www.iliesi.cnr.it/profilo.php?name=Tardella>

SARA LAURETI, CRISTINA MARRAS, DAVIDE PEDDIS

Dialogo tra le scienze. Linguaggi, metodi e modelli per un “nuovo umanesimo scientifico”

The paper presents and discusses the dialogue between the humanities and STEM disciplines, with a particular focus on the encounter between philosophy and physical-chemistry. The perspective is to overcome the concept of 'two cultures' by describing some positive experiences of cross- and multidisciplinary research in the exercise of dialogue and mutual exchange in the construction of interdisciplinarity. Overcoming disciplinary boundaries, as we have tried to describe, is very complex, it requires a continuous effort of translation from one language to another, a translation between different cultures and different world views. For this reason, interdisciplinarity is not considered in this article as an arrival point, but as a journey, a project that goes through different stages of exchanges (cross-disciplinarity) and collaboration (multidisciplinarity).

keywords: interdisciplinarity, new scientific humanism, philosophy, chemistry-physics.

CRISTINA MARRAS

CNR Istituto per il Lessico Intellettuale Europeo e Storia delle Idee (ILIESI)

Dirigente di Ricerca CNR, accompagna la sua ricerca in filosofia, filosofia del linguaggio e umanistica digitale con attività di valorizzazione del dialogo interdisciplinare esplorando i diversi linguaggi e le tecnologie che favoriscono la condivisione di metodi, pratiche e risultati della ricerca. Particolare attenzione è dedicata alle attività di formazione e comunicazione della ricerca in collaborazione con l'università, le associazioni scientifiche e culturali, le scuole superiori. È socia fondatrice e attualmente membro del direttivo della *Sodalitas Leibnitiana*; è membro del direttivo e vice presidente della Associazione Italiana di Umanistica e Cultura Digitale (AIUCD).

cristina.marras@cnr.it

<http://www.iliesi.cnr.it/Marras>

DAVIDE PEDDIS

Università di Genova, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (DCCI), CNR Istituto di Struttura della Materia (ISM)

Professore ordinario di chimica fisica all'Università di Genova e ricercatore associato al CNR ISM. La sua attività di ricerca si sviluppa nell'ambito della Chimica Fisica dello Stato Solido e della Fisica della Materia Condensata. Dal 2002 partecipa a diversi eventi di divulgazione scientifica, sia come organizzatore che come relatore. È inoltre membro della Divisione Didattica della Società Chimica Italiana, socio fondatore e attualmente presidente dell'as-

sociazione ScienzaSocietàScienza, socio fondatore e attualmente vicepresidente dell'Associazione Science is Cool. Partecipa a diversi progetti di divulgazione nazionali ed è stato coordinatore italiano per il progetto europeo MineHeritage, finanziato dall'EIT Raw Materials. davide.peddis@unige.it

<https://rubrica.unige.it/personale/UkNOwI1h>

SELENIA MARINELLI

FVA New Media Research

Intrecciare mondi: l'architettura bio-informata come pratica indisciplinata per costruire habitat multispecie

In the age of entanglement, the process of unlearning disciplinary boundaries is seen as crucial to respond to pressing environmental challenges and to integrate different knowledge and perspectives. Indeed, one challenge is to support a heuristic perspective in which humans perceive themselves as part of nature and a knot intertwined in a global system of relations, deconstructing their anthropocentric role of superiority over other species. This paper explores the relevance of bio-informed architecture as an “undisciplined practice”, which aims to radicalise and transform our thinking about the socio-ecological conditions of human and non-human existence within the built environment. This practice aims to transform the traditional approach to architecture into a broader vision, challenging the ontological separation between human and non-human worlds, and ultimately disrupting and reimagining traditional architectural narratives.

keywords: bio-informed architecture; multispecies; coexistence; material feminism

Architetta PhD e *material activist*, usa un approccio postumanista e neomaterialista per esplorare come i biomateriali possano supportare relazioni simbiotiche nell'era dell'Antropocene. Scopo della sua ricerca è ridefinire l'architettura come luogo di co-abitazione tra abitanti umani e non-umani. Attualmente è Project Manager per FVA – New Media Research in progetti finanziati dall'Unione Europea sulla bioeconomia circolare sostenibile e conduce come ricercatrice indipendente una sperimentazione pratica sulla bio-fabbricazione, per promuovere l'attivismo materiale attraverso un approccio transdisciplinare al design dei materiali.

selenia.marinelli@gmail.com

<https://www.seleniamarinelli.com/>

MARIA CRISTINA MARRAS

Podcaster indipendente

Scheda Storie Sonore. Podcast per narrare la ricerca scientifica

Laureata in lingue, è traduttrice, podcaster e giornalista. Dal suo rientro in Italia, dopo oltre 20 anni vissuti a Melbourne, insegna podcast e comunicazione presso scuole e università. I suoi podcast sono stati presentati in festival internazionali come il Leipziger Sommerfest, Berlin Hörspiel Festival, UK International Audio Drama Festival. Più volte premiata, nel 2023 ha ricevuto il Meaningful Prize e il “Best mini headphone” di Audio-

nomia e il primo premio per la narrazione della sezione archeologia del concorso “MemoRAS. Anche tu sei Sardegna Digital Library” nel 2024. Mantiene il canale Soundcloud e collabora, tra gli altri, ai progetti internazionali Stuart Fowkes, Cities and Memories, Audio Playground di Sarah Geis. Ha lavorato per diverse istituzioni scientifiche, tra cui il Goethe Institut per il Padiglione Tedesco della Triennale di Milano 2022.

kommunic8@gmail.com

<https://www.cristinamarras.com/>

GIANFRANCO PACCHIONI

Università Milano Bicocca, Dipartimento di Scienza dei Materiali

Scienza e letteratura. Linguaggi a confronto: le Straordinarie lezioni di Primo Levi

Contemporary science has become increasingly specialized, developing its own languages for each sector, thus complicating the dialogue between different disciplines and contributing to the gap between the so-called “two cultures”. On the other hand, the most profound social, economic and behavioral changes that are affecting our era come precisely from scientific progress and from the intersection between different cultural approaches. This underscores the importance of being able to popularize science by narrating it with a literary approach, an area in which Primo Levi remains an unrivaled master. Through four stories published by Levi in the collections *Storie Naturali* (1966) and *Vizio di Forma* (1971), we retrace some acute premonitions of how scientific and technological development would soon reach levels that would raise important ethical and social questions and how his visions have been punctually realized. A wonderful example of contamination between science and literature.

keywords: Contamination; two cultures; intersections; Primo Levi.

Ordinario di chimica dei materiali presso l'Università Milano Bicocca dove ha anche ricoperto il ruolo di Pro Rettore alla ricerca e direttore del Dipartimento di Scienza dei Materiali. Si occupa di teoria quantistica della materia, con particolare riferimento a materiali inorganici e loro superfici, cluster metallici (aggregati di pochi atomi) e nanoparticelle, catalisi e fotocatalisi. È membro della Accademia Nazionale dei Lincei, della Accademia Europea, della European Academy of Sciences, e dell'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere. È autore di oltre 500 pubblicazioni scientifiche e ha pubblicato alcuni volumi di divulgazione scientifica in cui la letteratura si unisce alla scienza.

gianfranco.pacchioni@unimib.it

<https://www.unimib.it/gianfranco-pacchioni>

EVA PIETRONI, NOEMI ORAZI, BRUNO FANINI

Codex4D viaggio interdisciplinare nel manoscritto antico

The goal of the Codex4D project, carried out by CNR ISPC and the University of Rome Tor Vergata, is to create an interdisciplinary experience with the ancient codex, from a historical-artistic and diagnostic-conservative point of view. In

order to integrate in a coherent space all the information about the visible elements and the hidden elements in the underlying layers of matter, a 4D model of the ancient codex is elaborated, explorable in the three canonical dimensions and in the different levels of stratigraphic depth. This is made possible by the integration of photogrammetry and reflectography and thermography techniques. Through the creation of a multimedia website, a Web3D environment dedicated to the scientific visualization of the artifact, and a holographic showcase for museums, the project pushes the languages of scientific communication into new territories of experimentation that can arouse emotion and motivate the public to knowledge.

keywords: Manuscripts; Multidisciplinary approach; Documentation of visible and invisible elements; Virtual and mixed reality

EVA PIETRONI

CNR Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC)

Prima ricercatrice CNR, conservatrice di Beni Culturali, storica dell'arte e musicista. Si occupa principalmente di musei virtuali, tecnologie museali, design dell'esperienza utente, digitalizzazione, ricostruzioni virtuali, realtà virtuale e nuove forme di narrazione e interazione, compresa l'interazione basata sui gesti, e l'ibridazione dei media. La sua ricerca sugli aspetti percettivi e cognitivi della trasmissione culturale è costantemente supportata da indagini per valutare l'esperienza del pubblico delle applicazioni digitali offerte nei musei. In questo ambito è autrice di oltre centoventi pubblicazioni scientifiche ed è coordinatrice di progetti nazionali e internazionali di digitalizzazione e valorizzazione del patrimonio culturale, tra cui il progetto Codex4b.

eva.pietroni@cnr.it

https://www.ispc.cnr.it/it_it/team/pietroni-eva/

NOEMI ORAZI

Università di Roma Tor Vergata

Ricercatrice presso il Laboratorio di Analisi Non Distruttive dei Beni Culturali della stessa Università dal 2010. Ha una laurea magistrale in Storia dell'Arte e un dottorato di ricerca in Ingegneria Industriale presso l'Università di Roma Tor Vergata. Insegna Fisica applicata ai beni culturali e Fisica ambientale per la conservazione dei libri. Ha partecipato a diversi progetti di ricerca finanziati (Smart Campus, Adamo, Codex4D). La sua ricerca è principalmente dedicata all'uso di tecniche di imaging per l'analisi di bronzi, dipinti e libri antichi. In particolare, studia i processi di fabbricazione dei beni culturali utilizzando la termografia a infrarossi.

noemi.orazi@uniroma2.it

<https://directory.uniroma2.it/index.php/chart/dettagliDocente/12336>

BRUNO FANINI

CNR Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale (ISPC)

Dottore di ricerca in Informatica, è ricercatore presso CNR. Fa parte del Digital Heritage Innovation Lab (DHILab) e concentra le sue attività di ricerca e sviluppo sulla grafica 3D in tempo reale, la visualizzazione immersiva, l'interazione naturale e la progettazione di interfacce utente 3D. Ha progettato e sviluppato strumenti Web3D /Web XR open-source

(come il framework ATON), giochi seri, musei virtuali e applicazioni interattive per il patrimonio culturale. È responsabile di diversi progetti che si occupano di visualizzazione 3D interattiva, presentazione 3D online, modelli di interazione e XR immersivo.

bruno.fanini@cnr.it

https://www.ispc.cnr.it/it_it/team/fanini-bruno/

ROBERTO NATALINI, ANDREA PLAZZI

Scheda Comics & Science: i fumetti nella comunicazione della scienza

ROBERTO NATALINI

CNR Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone" (IAC)

Matematico e Direttore del CNR IAC, si occupa dello sviluppo di modelli matematici di fluidodinamica, problemi di perturbazione singolare, analisi dei flussi di traffico su reti, strutture biologiche e monitoraggio del patrimonio culturale. Svolge da alcuni anni un'intensa attività di divulgazione attraverso il sito "Maddmaths!" supportato dalla SIMAI (Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale) e dall'UMI (Unione Matematica Italiana). Dal 2013, insieme ad Andrea Plazzi, si occupa dell'evento scientifico-fumettistico Lucca Comics&Science e degli albi *Comics&Science* editi da CNR Edizioni.

roberto.natalini@cnr.it

<https://www.iac.cnr.it/personale/roberto-natalini>

ANDREA PLAZZI

Symmaceo Communication

Laureato in matematica, si è occupato professionalmente dello sviluppo di motori geometrici per sistemi di modellazione 3D. In campo editoriale è traduttore di fumetti dal francese (Marjane Satrapi) e dall'inglese, in particolare di comic book americani (Fantastic Four, Daredevil, Uncanny X-Men) e romanzi a fumetti (Alan Moore, David Lapham, Paul Hornschoeier). Dal 1997 cura per Panini le edizioni di Leo Ortolani, l'autore di Rat-Man. Dal 2013, insieme a Roberto Natalini, si occupa del progetto scientifico-fumettistico Comics&Science e degli albi *Comics&Science* editi da CNR Edizioni. Insegna elementi di editoria, traduzione e fumetto presso master, Scuole di Traduzione e corsi di formazione professionale.

andrea.plazzi@comicsandscience.it

<https://www.comicsandscience.it/chi-siamo/autori/andreaplazzi/>

VITTORIO TULLI

CNR Direzione Centrale Servizi per la Ricerca - Ufficio ICT

Alfabeto fotografico

The contribution presents the photographic alphabet made up of 21 photographs taken by Vittorio Tulli in Ny-Ålesund with commentary and captions by anthropologist Paola Atzeni. The alphabet is part of the traveling exhibition "4,404 km: Soil and Subsoil", which has the metaphor of the voyage of discovery as a common thread. Beginning with a glimpse into the depths and darkness, then moving towards the horizons of knowledge, represented by the North Pole, the exhibition explores the possibilities and limits of knowledge.

keywords: science photography; North Pole; metaphor

Tecnico e fotografo CNR, supporta le attività di ricerca e divulgazione della rete scientifica CNR tramite l'utilizzo delle infrastrutture informatiche, e segue gli incontri istituzionali della Presidenza CNR. Come documentarista ha partecipato a diverse spedizioni scientifiche CNR, in particolare nella stazione artica Dirigibile Italia a Ny-Ålesund, e nella nave di ricerca "Gaia Blu", costituendo negli anni un significativo archivio di foto e video. Svolge inoltre attività di laboratorio didattico nell'ambito del corso di Teoria e Tecnica della Comunicazione della Conoscenza presso l'Università Tor Vergata di Roma.
vittorio.tulli@cnr.it

