

# Progettare paesaggi di nature tecnologicamente ibridate nell'era del digitale

Eleonora Giannini

Dipartimento di Architettura DIDA, Università degli Studi di Firenze, Italia  
[eleonora.giannini@unifi.it](mailto:eleonora.giannini@unifi.it)

## Abstract

La transizione digitale ha introdotto una dinamica di quotidiana convivenza e interazione tra la dimensione organica degli esseri viventi e la diversità inorganica di oggetti tecnologici 'senzienti', ovvero in grado di registrare e reagire ai comportamenti biologici. Si tratta di un fenomeno il cui impatto sui modi di osservare e progettare il paesaggio è ancora in larga parte da esplorare.

Il contributo riflette sulle possibilità di avvalersi delle capacità computazionali di tali strumenti come alleate nella costruzione di un progetto aperto e adattativo, capace di tenere insieme unicità e differenze biologiche, culturali e sociali. Al fine di invertire eventuali esiti omologanti della globalizzazione, ma anche della digitalizzazione stessa, se intesa solo come mero progresso tecnico guidato da logiche di ottimizzazione, si propongono possibili chiavi di lettura per immaginare nuove relazioni con l'alterità delle tecnologie digitali e per individuare alcune traiettorie utili ad ampliare il campo di azione del progettista.

*Digital transition has introduced dynamics of everyday cohabitation and interaction between the organic dimension of living beings and the inorganic diversity of 'sentient' technological objects, able to record and react to biological behaviors. It is a phenomenon whose impact on ways of observing and designing the landscape is yet to be largely explored.*

*The contribution reflects on the possibilities of using the computational capacity of digital technologies as allies for an open and adaptive project, capable of keeping together biological, cultural and social uniqueness and differences. To help reversing possible homologating impacts of globalisation, but also of digitalisation itself, if understood merely as a process of technical advancement pursuing optimisation logics, possible conceptual frameworks are proposed to imagine new relations with this technological otherness and to identify some trajectories useful to broaden the designer's field of action.*

## Keywords

Paesaggi cyborg, Interazioni, Tecnologie digitali, Post-umano, Ibridazioni.

*Cyborg landscapes, Interactions, Digital technologies, Post-human, Hybridisations.*

È l'era delle macchine eppure, in modo inquietante, non lo è: a vista d'occhio, solo distese di campi e di grano. O forse i campi sono già un tipo di macchina? (Morton, 2022, p. 52).

La sfumatura dei confini fra ciò che è modificato dall'intervento umano e ciò che non lo è, fra organico e inorganico, fra biologico e sintetico, fa parte di una condizione contemporanea che evoca il concetto di *dirty ecology* (Gausa, 2019): un intreccio di relazioni ecologiche provocate dalle rapide trasformazioni globali, difficile da definire e da decifrare, alla irrequieta ricerca di interpretazioni progettuali, etiche ed estetiche per paesaggi crescentemente caratterizzati dall'ibridazione (Meyer, 2008). Questa complessità dinamica è frutto della compresenza di diversità biologiche multispecie e di materia inerte, a cui da qualche decennio si è aggiunto un tipo di materia sintetica programmabile, capace di interagire con gli input del vivente tramite la comunicazione digitale. Tale diversità tecnologica, prodotto dichiaratamente umano, si traduce nella presenza diffusa di oggetti ancorati alla Terra sotto varie forme e che supportano una connettività ubiqua: smartphone, sistemi di sensoristica, droni e tecnologie satellitari, interfacce audiovisive per la rappresentazione e la simulazione virtuale, componenti biotecnologiche, etc.

La diffusione di questi strumenti ha portato gli organismi biologici a sviluppare una relazione quotidiana con corpi tecnologici digitali, che può essere interpretata attraverso diverse chiavi di lettura. In primo

luogo, tale relazione produce enormi quantità di dati che, se interrogati ed elaborati criticamente, possono contribuire a mettere in luce diversità e differenze della dimensione del vivente. Le tecnologie dell'informazione hanno introdotto non solo la possibilità di registrare e localizzare le tracce delle interazioni fra i diversi organismi, ma hanno anche fornito una lente di osservazione sul mondo in grado di recepire, elaborare e scambiare informazioni. Estendendo il campo di osservazione nello spazio e nel tempo della dimensione virtuale, possono emergere diversità sociali, biologiche, culturali e le loro interconnessioni: per riconoscere i processi di ingiustizia spaziale nelle comunità umane con scarso accesso a risorse, diritti e opportunità; per identificare la presenza di specie animali e vegetali, mappare la biodiversità, monitorare i parametri ambientali; per indagare gli spessori storici, le narrazioni, le stratificazioni culturali nelle loro diverse modalità di espressione<sup>1</sup>. In secondo luogo, la diversità tra la dimensione del vivente e quella dei sistemi tecnologici digitali apre una riflessione dal punto di vista pratico sulle possibili modalità di cooperazione tra i due mondi nell'azione trasformativa sul paesaggio. Le connessioni informatiche rendono i dispositivi senzienti e in grado di agire in modalità sempre più autonoma<sup>2</sup> e la specie umana sta iniziando ad affidare alle macchine un ruolo sempre più attivo, che potrebbe andare oltre il campo dell'azione umana mediata<sup>3</sup>. Un esempio è l'utilizzo dei disposi-

tivi digitali nelle pratiche di gestione e cura della biodiversità animale e vegetale, condivisa con tecnologie programmate per imitare i comportamenti biologici e rese 'pensanti' da software di intelligenza artificiale che reagiscono all'ambiente in cui sono inserite. Questi temi sono oggi al centro di affascinanti ricerche interdisciplinari finanziate in ambito europeo. Tra le sperimentazioni più innovative figurano il progetto *RoboRoyale* dell'Università di Durham (2021), che ha ideato uno sciame di api meccaniche incaricate di nutrire regolarmente le api regine per supportare la loro produzione di uova in periodi critici dell'anno dal punto di vista climatico. Un altro esempio è il progetto *BeeMove* dell'Università di Tolosa III (2021), in cui api robot posizionate all'interno delle arnie tracciano i processi di impollinazione producendo dati utili per studiare la dispersione del polline ed i risultati riproducibili delle piante in determinate aree. In Italia, il progetto *Wood* dell'IIT di Genova (2021) esplora il futuro dei rizomi sintetici: elementi meccanici in grado di integrarsi con le radici degli alberi per generare miceli che stimolano la produzione di sostanze nutrienti per il terreno e potenziano gli esistenti meccanismi di comunicazione delle piante attraverso il loro apparato radicale<sup>4</sup>.

Sebbene tali applicazioni siano in aumento, sono ancora da comprendere le implicazioni profonde di un'integrazione a vari livelli di queste tecnologie nel progetto e sono da immaginare nuove forme di re-

**Fig. 1** - Immaginari artistici di ibridazioni cyborg.  
Kristof Kintera, Post-Naturalia, 2017  
(foto: Fondazione Maramotti, Reggio Emilia).

lazione con questa diversità, che guardino a queste tecnologie come componenti attive di supporto alle interpretazioni, al progetto e alla gestione del paesaggio. Le sezioni successive propongono alcune riflessioni avvalendosi del prefisso 'co-' per richiamare un senso di condivisione e affinità basati su obiettivi comuni alle diverse specie che abitano il pianeta, che possano coinvolgere non solo la materia inerte (Seibert, 2021) ma anche la materia dotata di intelligenza informatica. La prima parte riflette su *chi* sono gli attori di questo dialogo, per sostenere l'ipotesi che organismi biologici e macchinici non solo coesistono, ma condividono diversi punti di contatto. La seconda parte esplora *dove* può essere progettata la convivenza di entità organiche e sintetiche: i grandi ecosistemi a scala vasta, oppure le città, luoghi di alta concentrazione umana e forte infrastrutturazione tecnologica, dove le contraddizioni e la mescolanza dell'Antropocene si manifestano in maniera evidente. La terza parte riflette su *come* si potrebbero concretizzare futuri tecnologicamente ibridi, riportando possibili prospettive progettuali per innescare dinamiche coevolutive che includano anche questo tipo di agenti tecnologici.

### **Co-esistere: la metafora del cyborg per interpretare le relazioni con l'alterità digitale**

La categoria del 'paesaggio cyborg' è stata introdotta da Elizabeth Meyer alla fine degli anni Novanta ed è



tornata in uso nel dibattito contemporaneo sulle forme di ibridazione tecnologica digitale nell'architettura del paesaggio (Cantrell, 2015; Lokman, 2017). Il termine 'cyborg' nasce per descrivere "un organismo che incorpora consapevolmente componenti provenienti dall'esterno estendendo la sua funzione di autoregolazione per adattarsi a nuovi ambienti" (Clynes & Kline 1960, p.31) e richiama l'idea di una creatura ibrida in cui coesistono parti differenti che lavorano insieme con uno scopo. Meyer (1997) applica la metafora del cyborg al progetto di paesaggio prendendo ad esempio la *Emerald Necklace* di Olmsted come progetto in cui elementi '*man-made and found*' si integrano senza soluzione di continuità per attivare connessioni ecologiche, funzionali, storiche, culturali. In questo senso, tutti i progetti di paesaggio possono essere letti in chiave cyborg se intesi come atto creativo aiutato da innesti tecnologici organici (per es. la piantagione di alberi) o inorganici (per es. la costruzione di un ponte). Possono essere considerati cy-

borg tutti i progetti che innestano sul 'corpo' del paesaggio elementi - biotici, abiotici e tecnologici - che attivano con l'esistente una relazione ibrida e flessibile, per generare nuovi equilibri fra ciò che esiste e ciò che è introdotto dal progetto (fig.1). Riconfigurare la topografia, lavorare sulle reti idrografiche, piantare nuova vegetazione, modellare il suolo, sono azioni progettuali che creano paesaggi cyborg; significa inserirsi nei processi di cambiamento del paesaggio contribuendo ad orientarli nel tempo attraverso l'innesto di nuove forme e spazialità, come, ad esempio, nelle ecologie progettate di Turenscape, nelle infrastrutture di *landscape remediation* di Batlle i Roig o di Field Operations, nell'ecosistema urbano-costiero *Oystertecture* di Kate Orff (fra i pochi progetti dichiaratamente cyborg).

La riflessione progettuale in corso su possibili analogie fra la dimensione del vivente e quella dei sistemi tecnologici digitali si nutre del confronto con un altro tipo di diversità, quella disciplinare. La cornice te-

orica generale è quella della cibernetica, che sostiene che le capacità computazionali siano comuni a tutti i sistemi che funzionano con processi di apprendimento, assimilazione, elaborazione e risposta, esprimendo un'intelligenza<sup>5</sup> nello scambio di informazioni fra diversi agenti e fra materia e flussi (Wiener, 1948; Castells, 1996). Secondo questa lettura, il paesaggio può essere interpretato come prodotto dinamico dell'azione di una molteplicità di agenti che dialogano attraverso flussi informativi, e il progetto di paesaggio può avvicinarsi alla logica dei sistemi tecnologici digitali poiché condivide con questi i meccanismi operativi delle discipline che manipolano i codici di informazione.

Un'ulteriore affinità è la possibile lettura delle due dimensioni utilizzando il concetto di rete. Il progetto di paesaggio esprime un'attitudine a creare reti, come sostiene Robert Smithson quando parla di 'paesaggio dialettico' (1973): relazioni fra ciò che c'è e ciò che è introdotto dal progettista; relazioni spaziali che si traducono, ad esempio, nella messa a sistema degli spazi aperti; relazioni con le profondità storiche attivate da soluzioni progettuali che agiscono come soglie temporali. In parallelo, il modello a rete è anche alla base dell'organizzazione della dimensione digitale, che comprende sia i dispositivi fisici che i loro sistemi di comunicazione. Tale matrice comune - fatta di connessioni e nodi, materiali e immateriali - può consentire di mettere a confronto i due mondi e di trova-

re i punti di contatto in corrispondenza dei riferimenti della rete, i nodi, dove si incontrano le aggregazioni di elementi e dove potenzialmente può avvenire uno scambio di informazioni e comportamenti da una rete all'altra (Guallart, 2008). Ecologie biologiche e macchiniche sembrerebbero così non solo in grado di interagire, ma anche di intersecarsi in maniera strutturale per generare organismi ibridi che sono più della somma delle parti.

Il progetto di paesaggio digitalmente cyborg può essere quindi un organismo cibernetico che mette insieme componenti progettate, processi ambientali e computazione attraverso meccanismi di risposta reciproca fra componenti biologiche e tecnologiche, entrambe in grado di produrre forme e spazialità materiali (Lokman 2017; Cantrell 2021). Sebbene questa traiettoria di lavoro per ora riguardi soprattutto il piano della speculazione teorica, nel paragrafo successivo sono presentate alcune applicazioni progettuali che includono consapevolmente nel progetto elementi delle tecnologie dell'informazione.

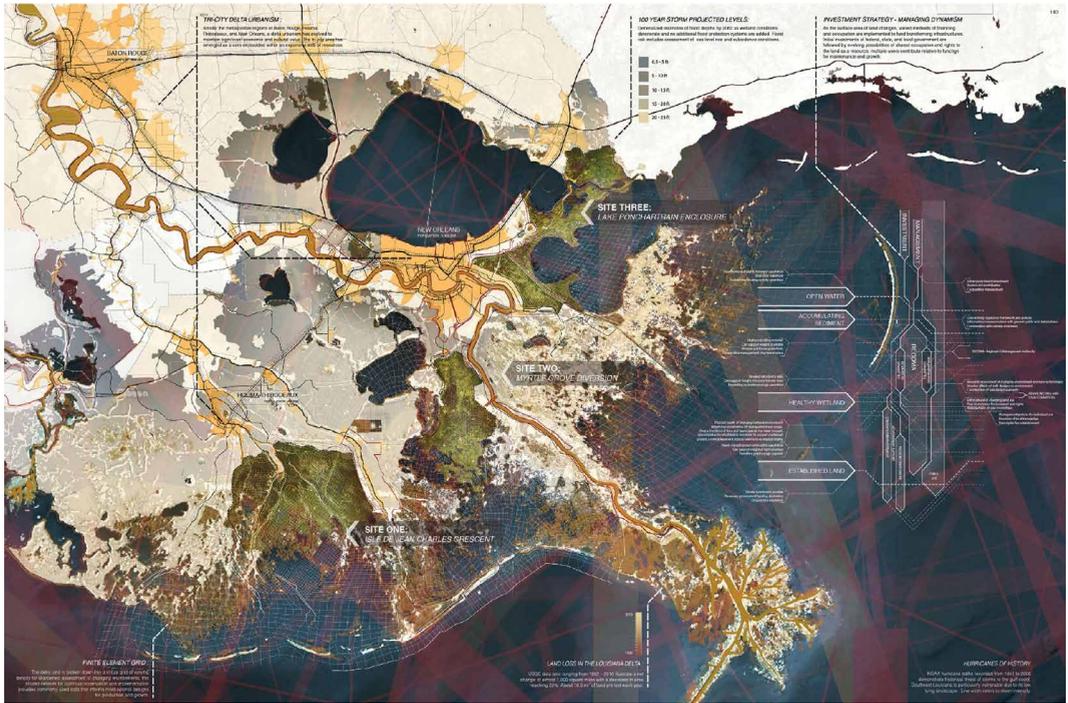
### **Co-abitare: condividere gli habitat con i sistemi tecnologici digitali**

Le attuali applicazioni del pensiero cyborg al progetto di paesaggio interessano grandi ecosistemi caratterizzati da agenti trasformativi ingovernabili per estensione o variabilità senza l'aiuto della computazione informatica, e sono esplicitamente ciberne-

tici<sup>6</sup> poiché includono interazioni fra sistemi biologici non umani ed elementi tecnologici digitali, inseriti per raggiungere specifici obiettivi. Il lavoro pionieristico dei paesaggisti Bradley Cantrell e Matthew Seibert - avviato nel 2014 all'interno del *Responsive Environments and Artifacts Lab* (Harvard GSD) e portato avanti dal 2017 ad oggi nei laboratori progettuali dell'Università della Virginia (UVA) - sta costruendo una traiettoria di ricerca che esplora le possibilità di fabbricare componenti organiche con l'aiuto di dispositivi tecnologici per rispondere a problematiche ambientali a scala vasta. I progetti del *REAL Lab* (2014-2017), utilizzando l'ambito fluviale del Mississippi come laboratorio di sperimentazione progettuale, affrontano il tema dell'erosione costiera - provocata dalla costruzione di alti argini minerali che impediscono la formazione di sedimenti lungo alcuni tratti del fiume - ipotizzando l'inserimento di dispositivi tecnologici puntuali in corrispondenza delle dighe già esistenti o di paratoie appositamente progettate in prossimità delle anse fluviali. Tali dispositivi sono pensati per trattenere artificialmente i sedimenti e raccogliarli in capsule; una volta pieni, questi vengono rilasciati e galleggiano sul fiume fino alla foce, dove il contatto con l'acqua salata ne corrode l'involucro lasciando depositare il materiale inerte. I sensori digitali sono lo strumento di comunicazione e gestione dell'equilibrio fra le componenti esistenti e progettate di questo sistema: lungo il fiume per capire se i

sedimenti si stanno formando, nelle paratoie per regolare il rilascio delle capsule, e sulle capsule stesse per seguirne il percorso fino alla foce tracciando dove avviene il deposito. È avviato un dialogo aperto con il paesaggio esistente, con la possibilità di accogliere la molteplicità del vivente e coordinare il funzionamento dei dispositivi con altri processi come, per esempio, la deposizione delle uova di specie acquatiche o il movimento delle navi. L'obiettivo di queste sperimentazioni è progettare infrastrutture paesaggistiche dalla struttura fluida e dal comportamento adattativo, che aiutino a preservare la biodiversità, mitigare i fattori di rischio, rispondere ad eventi climatici improvvisi, gestire la scarsità di risorse e ripristinare gli equilibri ecosistemici. Il paesaggio viene mappato, riprodotto su modelli (virtuali e fisici) per osservarne i comportamenti, progettato in base a scenari temporali alternativi o di progressiva evoluzione, e modificato in tempo reale da innesti che reagiscono a dati di monitoraggio trasmessi dai sensori e 'stampano il paesaggio' (Cantrell, 2015) (figg. 2-3).

Appare abbastanza curioso che le linee di ricerca sul paesaggio cyborg non si siano ancora misurate in maniera sistematica con il progetto degli ecosistemi urbani, habitat principale della specie che ha inventato la tecnologia digitale (Lister, 2017). In questo senso, la costruzione di uno sguardo tecnologicamente ibrido, a supporto di immaginari di co-abitazione di diverse nature urbane, deve partire in egual



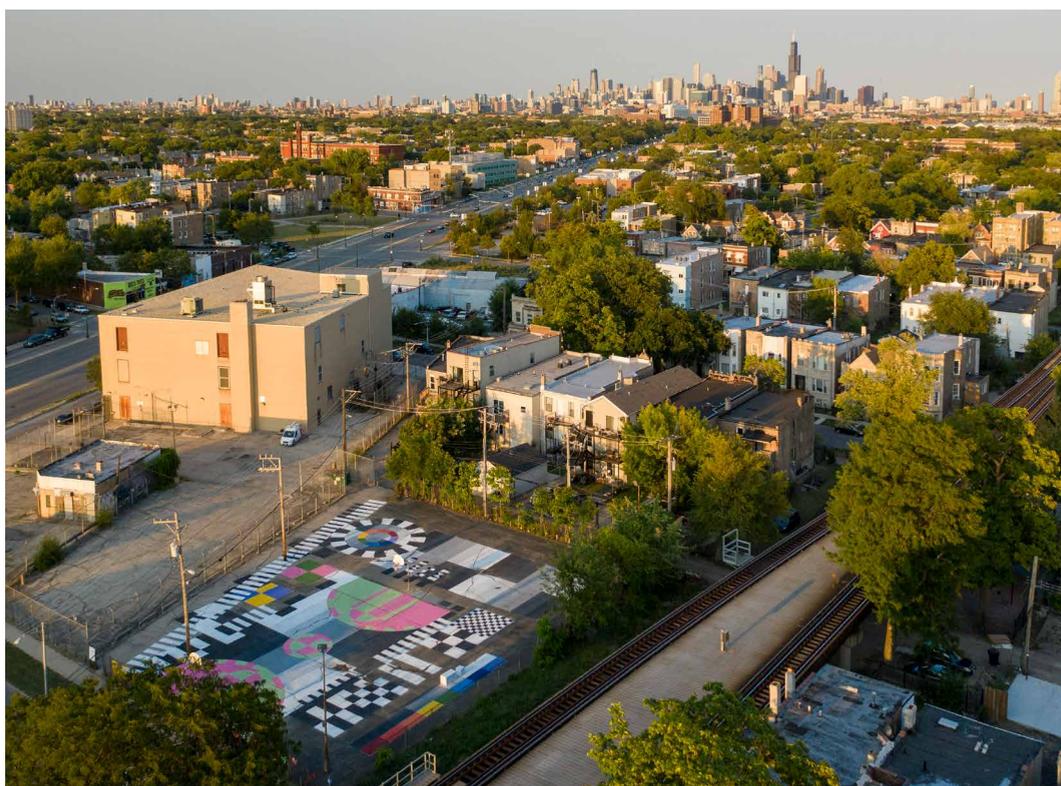
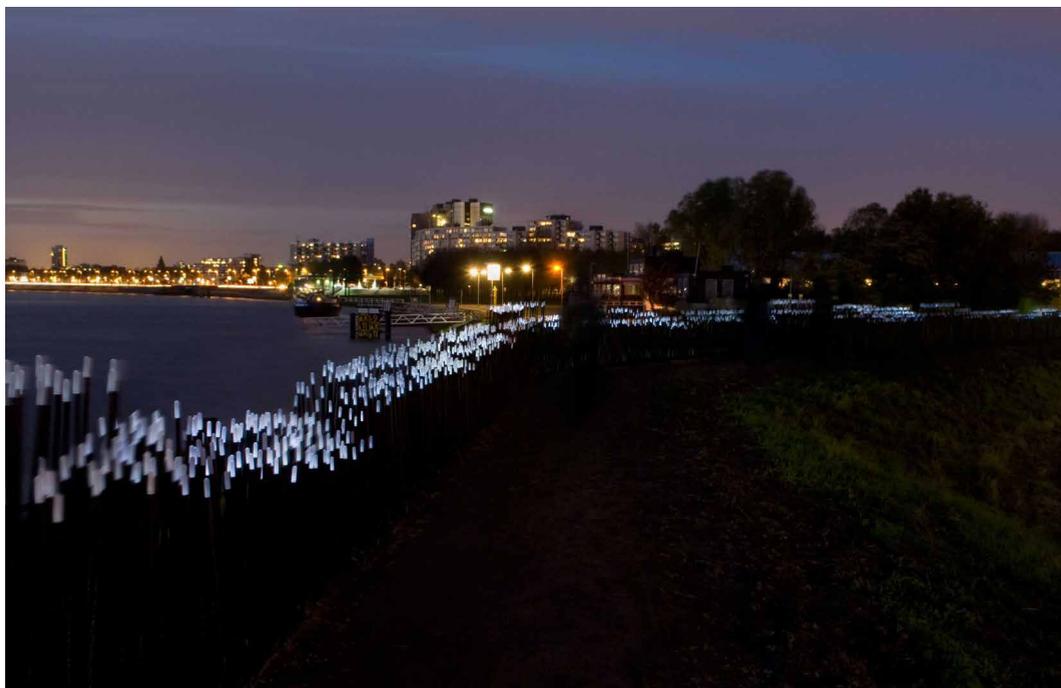
**Fig. 2-3** - Progetto per l'ambito fluviale del Mississippi, un ecosistema a rischio erosione, realizzato tramite innesti tecnologici reagenti alle mutevoli condizioni del fiume e che rilasciano materiale inerte in corrispondenza dell'estuario. Cantrell, Carney, Williams, Seibert, Synthetic Mudscapes, 2014 | Progetto a cura del gruppo di ricerca del REAL Lab - Harvard GSD, nell'ambito del laboratorio progettuale Louisiana Coastal Sustainability Studio (immagine: Bradley Cantrell, Jeffrey Carney, Elizabeth Williams, Matthew Seibert).

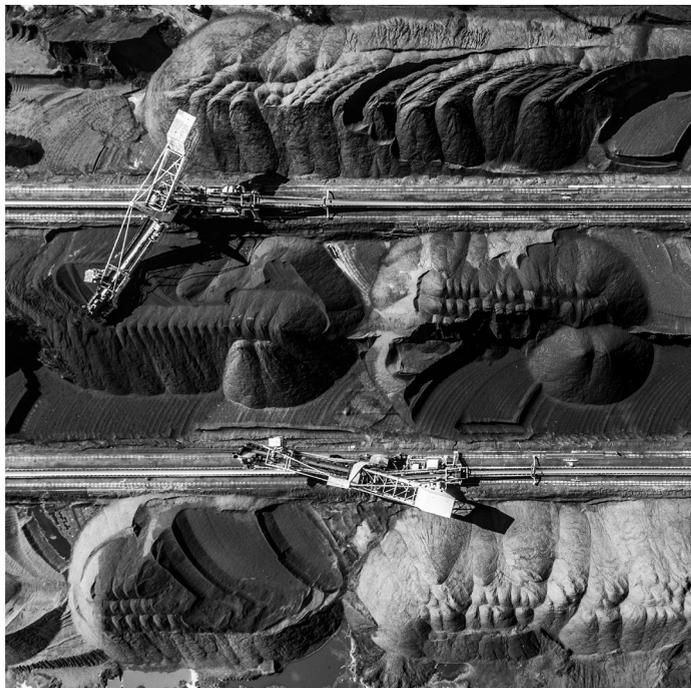
misura sia dal rafforzamento di una cornice teorica di riferimento in ambito disciplinare, che dall'esercizio di immaginazione. L'espressione 'computing without computers' (Frazer, 2005) può essere richiamata per riferirsi alla fantasia progettuale alla base della creazione degli immaginari urbani futuribili degli ultimi sessant'anni, visioni pensate senza avere esatta cognizione di come avrebbero funzionato effettivamente gli avanzamenti tecnici dell'informatica, ma prefigurando scenari possibili a partire dalle potenzialità e dalle problematiche del presente. Alcune riflessioni e applicazioni progettuali esistenti tracciano possibili rotte da seguire. Il progettista olandese Daan Roosegaarde adotta un approccio cyborg per il progetto di paesaggi urbani interattivi ibridati con tecnologie attivabili dalla presenza corporea. Con il progetto *Dune* (2009), Roosegaarde in-

troduce una nuova specie tecnologica nel parco urbano del fiume Maas a Rotterdam, una bordura di fili d'erba sintetica che ricordano un prato rustico di 'graminacee a fibre led', che reagisce in tempo reale illuminandosi al passaggio delle persone e muovendosi con il vento (fig 4). Il risultato è una coabitazione fra diverse materialità, biologiche e tecnologiche, che insieme dirigono una performance di 'danza techno-poetica' (Roosegarde, 2010).

In Inghilterra, il progettista e regista Keiichi Matsuda propone immaginari narrativi e visivi di futura convivenza fra specie umana e oggetti tecnologici digitali nelle città ed ha ipotizzato dieci regole progettuali per i paesaggi urbani cyborg (2010), di cui se ne richiamano alcune che sembrano particolarmente evocative ai fini di possibili futuri orizzonti collaborativi. La prima recita "progettare spazi pubblici"







**Fig. 4** - Interazioni progettate nel paesaggio urbano, fra biologico e tecnologico. Daan Roosegaarde, Dune 4.2, 2009 | Lungofiume del fiume Maas, Rotterdam (foto: Daan Roosegaarde, <http://www.studioroosegaarde.net/>).

**Fig. 5** - Uno spazio pubblico della periferia di Chicago trasformato in playground con geometrie colorate realizzate da robot. Outpost Office, Cover the Grid, 2020 | Chicago (foto: courtesy of Outpost Office, Dennis Fischer).

**Fig. 6** - Collaborazioni con le agenzie robotiche. Mariusz Prusaczyk, Miniera in Polonia, 2020 (foto: Wikimedia Commons).

scando processi coevolutivi fra i diversi agenti. Parole come *sintetico*, *bionico*, *robotico*, *parametrico* stanno già progressivamente entrando nel vocabolario dei paesaggisti; tuttavia, occorre ancora riportare il tema ad una dimensione di maggiore concretezza, lavorando su prototipi e sperimentazioni applicative, facendo salti in avanti verso orizzonti parzialmente ignoti e imparando dagli errori (Cantrell, 2021).

In questo quadro, l'alterità e l'agentività tecnologica sembrano identificare due nuove possibili categorie emergenti utili ai fini del progetto.

La prima categoria - già codificata in letteratura - è quella dei 'paesaggi robotici' (Hurkxkens et al., 2022) e deriva da una linea di ricerca che studia le possibili modalità di relazione con un 'altro tecnologico' di natura robotica. Mettendo in pratica la caratteristica allografica del processo progettuale o 'autorialità a distanza' (Waldheim, 2016), i paesaggi robotici sono progettati dagli umani e realizzati da robot dotati di sensori (per percepire l'ambiente), di attuatori (es. ruote per muoversi o bracci meccanici), di unità di controllo che pren-

dono decisioni (tramite software), e talvolta di tecnologie di auto-provvigionamento di energia per il loro funzionamento. I robot sono addestrati a operare su modelli in scala per testare preventivamente scenari progettuali alternativi di trasformazione del paesaggio, per poi trasferire la stessa gamma di azioni sui paesaggi reali utilizzando la stessa tecnologia portata a grande scala. Allenati a riconoscere le condizioni ambientali e preparati ad interagire con il paesaggio scegliendo fra una serie di operazioni possibili, i robot possono così agire in maniera autonoma trasponendo l'atto progettuale *in situ*.

Tale agentività robotica può essere impiegata nella cura e nella gestione del paesaggio, dagli ambiti montani, ai giardini, agli orti, ai contesti difficilmente accessibili agli umani. Le sperimentazioni condotte in ambito disciplinare dal *Robotic Systems Lab* e presso i laboratori *Robotic Landscapes* dell'ETH di Zurigo, coordinati da Christophe Girot (dal 2017), lavorano sui paesaggi alpini della Svizzera. In questo contesto, i robot fabbricati presso l'ETH intervengono su



paesaggi in trasformazione potenzialmente pericolosi per gli umani, come ad esempio i terreni franosi della Val Bondasca. Anziché eseguire opere statiche di movimento terra, queste tecnologie robotiche sono istruite per intervenire sul consolidamento dei versanti delle montagne con una gamma di azioni alternative fra loro, poiché preparate a rispondere in maniera dinamica ai movimenti del terreno soggetto a frequenti cambiamenti con diverse opzioni di azione progettuale (Hurkxkens, 2020).

In ambito urbano, il progetto *Cover The Grid* di Outpost Office (2020) utilizza i robot per eseguire piccoli interventi di arte urbana tattica nei lotti abbandonati nella periferia di Chicago: con l'ausilio di satelliti che individuano le aree dall'alto, i robot disegnano il suolo di questi spazi utilizzando una palette di motivi geometrici e colorati che si adattano alle diverse dimensioni e alle superfici del terreno, quanto basta per riattivare gli spazi aperti pubblici come piazze o aree gioco per gli abitanti del quartiere (figg. 5-6).

La seconda categoria – ancora in fase di codificazione – è riferibile al dibattito scientifico su possibili futuri post-antropoceni. Il superamento della separazione ontologica fra vivente e macchine, potrebbe dare vita a 'paesaggi bionici' quale esito della simbiosi fra en-

tità biologiche ed entità tecnologiche di matrice digitale (Ervin, 2020). In effetti, se guardiamo allo sviluppo delle nanotecnologie, alla ricerca sulla fabbricazione di materiali biomimetici e alla connettività diffusa come infrastruttura invisibile di comunicazione fra vivente e non vivente, questo orizzonte, ad oggi esistente solo sul piano teorico, potrebbe diventare presto una prospettiva concreta (fig. 7).

Per esempio, un tipo di alterità tecnologica che sta imparando a dialogare con il vivente in maniera sempre più autonoma è quella delle intelligenze artificiali. In un dibattito disciplinare ancora alle sue fasi iniziali, si ragiona su come orientare il lavoro responsabile del processo creativo (Fernberg & Zhang, 2024)<sup>8</sup>. 'Scambiare' l'intelligenza progettuale biologica con quella macchinica, se fosse mai possibile, non sarebbe un orizzonte di sviluppo auspicabile né interessante. Per far sì che il funzionamento tecnologico entri in supporto al ragionamento progettuale ampliando le intelligenze biologiche con nuove caratteristiche, strutture, variazioni, correlazioni - e non appiattendole - l'architetto e teorico britannico Neil Leach (Harvard GSD) propone di passare dal concetto di intelligenza artificiale a quello di 'amplificazione dell'intelligenza': da *AI-Artificial Intelligence* a *IA-Intelligence Amplifi-*

**Fig. 7** - Immaginari di paesaggi bionici nelle foreste del futuro.  
Marie Walker-Smith, *Bionic Landscapes & Superhyphae. Building an Intelligent Forest*, 2019.

ation (2018). Utilizzare la tecnologia digitale non dimenticandosi della sua natura di 'strumento' può aiutare ad affrancarsi da irraggiungibili idee di ottimizzazione, standardizzazione e omogeneizzazione, non adeguate alla complessità contemporanea, concentrandosi invece sui temi della gestione della molteplicità dinamica degli spazi e dei tempi del progetto. Esplorare criticamente le categorie progettuali per paesaggi sempre più in relazione con le alterità tecnologiche - paesaggi cyborg, paesaggi bionici, paesaggi robotici - può essere di aiuto per definire alcune regole di coevoluzione fra agenti biologici e macchinici, adottando un approccio aperto all'espressione delle loro caratteristiche specifiche e dei loro diversi gradi di agentività, e adattativo rispetto a fattori di indeterminatezza e casualità. Prendere atto che viviamo già in un paesaggio segnato da un'ibridazione tecnologica digitale richiede un cambiamento di attitudine: è necessario orientare il progetto verso una logica relazionale, sostituendo alla pianificazione rigida una struttura aperta basata sull'idea di interazione e continuo scambio fra le componenti biologiche e tecnologiche, in cui prevalga la flessibilità del progetto rispetto all'idea di controllo su tutte le sue componenti (Andersson, 2011).

Come afferma il paesaggista Brian Davis, "a landscape is made of instruments whose actions never align perfectly with a user's intention but are always doing more *and* less, creating a liminal space between intent and reality" (2013, p. 294). Così come i sistemi viventi si nutrono anche dell'errore e del caso come attori progettuali, forse proprio in questo spazio intermedio fra intenzione e azione, si può collocare l'espressione dell'agentività delle macchine in modalità 'creativa' e non banalmente omologante, trovando un punto di incontro con l'agentività vivente nel progetto del paesaggio, per sua natura aperto ad un certo grado di entropia e serendipità.

## Note

<sup>1</sup> Il GPS dei telefoni cellulari può supportare la ricerca sui flussi migratori umani, come nel progetto "Mapping Refugee Media Journeys Smartphones and Social Media Networks" (2013) di The Open University's Centre for Research on Socio-Cultural Change (Regno Unito). Correlando i dati GPS degli smartphone dei migranti con un'analisi critica dei contenuti da loro condivisi sui social network durante il viaggio, sono state studiate le traiettorie e l'esperienza dei rifugiati iracheni e siriani in movimento verso l'Europa per contribuire a fornire risorse digitali essenziali per la comunicazione e l'organizzazione dei loro spostamenti. L'analisi delle lingue utilizzate nei post pubblicati dagli utenti dei social media può aiutare a identificare le aree di concentrazione di diversi gruppi etnici nei contesti urbani, come nel progetto "MAPHEL - Mapping the linguistic landscape of the Helsinki Metropolitan Area" (2020-2023) dell'Università di Helsinki. Sviluppare applicazioni dedicate può aiutare a diffondere la cultura delle popolazioni native attraverso i media digitali: l'app Wakul (Università di Melbourne) è nata nel 2017 come piattaforma interattiva per la raccolta e la diffusione delle tradizioni culturali della popolazione indigena australiana; il programma di ricerca UNEP-United Nations Environment Programme "Mapeo for ICCAs App" fornisce una base cartografica interattiva per mappare i confini delle terre occupate dai nativi e valorizzare gli sforzi di tali comunità nell'ottenere riconoscimento sociale e politico.

<sup>2</sup> Negli anni Settanta il geografo Ronald Horvath ha coniato l'espressione 'machine wilderness', una dimensione macchinica del selvatico propria degli spazi in cui la presenza delle macchine si impone su quella delle specie viventi, come nelle autostrade, nei 'villaggi' di edifici per i server informatici, o nei campi fotovoltaici, esempi per eccellenza di habitat delle macchine. Sono luoghi in cui si trovano a confronto diretto le differenti possibilità di azione del non vivente e del vivente, non senza generare un certo grado di conflittualità. Oggi il concetto di machine wild o machine wilderness è utilizzato per riferirsi alla possibilità di progettare tecnologie biomimetiche per contribuire alle dinamiche vitali del paesaggio inserendosi in modalità il più possibile organiche, sebbene con un funzionamento biologico solo meccanicamente simulato.

<sup>3</sup> "Lo sviluppo della tecnica ha assunto proporzioni tali da far sì che mutamenti quantitativi si siano tradotti in mutamenti qualitativi, generando un capovolgimento della funzione di «mezzo» della tecnica alla sua autonomizzazione come «fine», capace di subordinare a sé, e alla propria logica funzionale, le stesse esigenze umane" (Pulcini 2004, p.13).

"RoboRoyale - <https://roboroyale.eu/>; BeeMove - <http://www.mathieu-lhoreau.com/bee-move/>; I-Wood. Forest Intelligence: robotic networks inspired by the Wood Wide Web - <https://iwoodproject.eu/> (ultimo accesso: gennaio 2025).

<sup>5</sup> Il concetto di intelligenza deriva dal latino 'intelligere' ('intendere') e si può interpretare come 'leggere dentro alle cose' ('intus'+ 'leggere'), 'leggere fra le cose' ('inter'+ 'leggere') o 'legare insieme' ('inter'+ 'ligare') (Dizionario Treccani 2024). Queste definizioni richiamano le capacità di comprendere, leggere relazioni e creare connessioni, caratteristiche comuni agli ecosistemi biologici e ai sistemi informativi. In ambito cibernetico, l'intelligenza è la capacità di un sistema di elaborare informazioni attraverso apprendimento, assimilazione ed elaborazione (Wiener, 1948; Minsky, 1968; Pask, 1965; Castells, 1996), richiamando processi di adattamento continuo in risposta all'ambiente. Il sociologo Derrick De Kerckhove (1996) introduce inoltre il concetto di 'intelligenza connettiva', che cresce

proporzionalmente alla quantità e qualità delle informazioni in gioco, seguendo una logica additiva.

<sup>6</sup> L'approccio di questi recenti ambiti di ricerca nell'architettura del paesaggio fa riferimento alla cosiddetta 'nuova cibernetica' teorizzata dall'inventore britannico Gordon Pask alla fine degli anni Sessanta. A differenza dell'originaria teoria cibernetica di Wiener (1948), incentrata sul funzionamento di sistemi lineari, la nuova cibernetica riguardava macchine capaci di un'interazione evolutiva con l'ambiente. Nella visione di Pask, i sistemi cibernetici non sono mossi solo da meccanismi di controllo e feedback di tipo regolativo, ma sono in grado di interagire con le trasformazioni dell'ambiente dando una risposta di tipo additivo e cumulativo, dal risultato non sempre prevedibile. L'elemento innovativo di questo approccio è rappresentato dall'introduzione di fattori di casualità, generati dall'interazione delle macchine con gli esseri viventi (Pask, 1965; Castells, 1996; Cantrell, 2015; Pangaro & McLeish, 2018).

<sup>7</sup> Stelarc, Paffrath J.D. 1984, *Obsolete Body. Suspensions*: Stelarc, JP Publications, California.

<sup>8</sup> Il paesaggista e ricercatore Phillip Fernberg (Utah State University) dal 2022 ha iniziato a mettere a sistema i nascenti posizionamenti in ambito disciplinare avviando un prezioso lavoro di costruzione di nuova conoscenza teorica, per riflettere criticamente sugli usi e sulle implicazioni dell'utilizzo dell'IA nel progetto.

## Bibliografia

Andersson S.L. 2011, *The City as Artificial Ecosystem*, Lecture presso Università degli Studi Roma Tre, 4 novembre 2011. Disponibile online all'URL: <<https://paesaggiocritico.wordpress.com/2011/12/07/stig-l-andersson-the-city-as-artificial-eco-system-video-della-conferenza-del-04-11-2011-open-roma-tre/>> [accesso: 3 maggio 2024].

Cantrell B. 2021, *Adaptive Epistemologies. Failure, nascent vocabularies and new wilds*. Lecture online presso Escuela de Arquitectura-Universidad de Puerto Rico, 16 settembre 2021. Disponibile online all'URL: [https://www.youtube.com/watch?v=EorYZzB0lFE&ab\\_channel=EscueladeArquitecturaUPRRP](https://www.youtube.com/watch?v=EorYZzB0lFE&ab_channel=EscueladeArquitecturaUPRRP) [accesso: 3 maggio 2024].

Cantrell B., Holzman J. 2015, *Responsive Landscapes*, Routledge, London.

Cantrell B., Holzman J. 2014, *Synthetic ecologies. Protocols, simulation, and manipulation for indeterminate landscapes*, «Acadia», pp. 709-718.

Castells M., 1996, *La nascita della società in rete*, UBE Papperback, Milano.

Clynes M.E., Kline N.S. 1960, *Cyborgs and Space*, «Astro-nautics», vol.5, n.9, pp.29-33.

- Corner J. 1999, *Recovering Landscapes. Essays in Contemporary Landscape Architecture*, Princeton Architectural Press, NJ.
- Davis B. 2013, *Landscapes and Instruments*, in «Landscape Journal», 2013, Vol. 32, No. 2, pp. 293-308.
- Ervin S.M. 2020, *A Brief History and Tentative Taxonomy of Digital Landscape Architecture*, «Journal of Digital Landscape Architecture», n.5, pp. 2-11.
- Fernberg P., Zhang Z. 2024, *Problematizing AI for Landscape Architecture*, «Journal of Digital Landscape Architecture», n.9, pp. 748-755.
- Fimiani M., Kurotschka V.G., Pulcini E. (a cura di) 2004, *Umano Post-Umano. Potere, sapere, etica nell'età globale*, Editori Riuniti, Roma.
- Frazer J. 2005, *Computing Without Computers*, «Architectural Design», vol.75, n. 2, pp. 34-42.
- Gandy M. 2005, *Cyborg urbanization: Complexity and Monstrosity in the Contemporary City*, «International Journal of Urban and Regional Research», vol. 29/1, pp. 26-49.
- Gausa M. 2019, *From Dirty Realism to Dirty Ecologies*, «Iaac Bits», n.9, pp. 6-14.
- Gualart V. 2008, *Logica Natural*, IVAM Centre, Valencia.
- Haraway D. 1985, *The Cyborg Manifesto*, University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Horvath R. 1974, *Machine Space*, «Geographical Review», vol. 64, n. 2, pp. 167-188.
- Hurkxkens I., Fahmi F., Mirjan A. (eds.), with ETH-Zurich and Girot C. 2022, *Robotic Landscapes. Designing the unfinished*, Park Books, Switzerland.
- Hurkxkens I. 2020, *Robotic Landscapes: Topological Approaches to Terrain, Design, and Fabrication*. Tesi di Dottorato, ETH Zurich, Zurigo. Disponibile online all'URL: <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/451100> [accesso: 30 aprile 2025]
- Leach N., *We have never been digital*, Atti del congresso Acadia 2018, "Recalibration. On Imprecision and Infidelity", 18-20 Ottobre 2018, Città del Messico.
- Lewis B. N., Pask G. 1965, *The theory and practice of adaptive teaching systems*, In Glasser R. (eds.), *Teaching machines and programmed learning* (Vol. II), National Education Association, Washington, DC.
- Lister N.M. 2017, *Of Wilderness, Wild-ness and Wild Things*, in Landscape Architecture Foundation (eds.), *The New Landscape Declaration. A call to action for the XXI century*, Rare Bird Books, Los Angeles, pp. 29-32.
- Lokman K. 2017, *Cyborg landscapes: Choreographing resilient interactions between infrastructure, ecology, and society*, «Journal of Landscape Architecture», vol.12, n.1, pp. 63-70;
- Matsuda K. 2010, *Cities for Cyborgs*, pubblicazione online disponibile all'URL: <<http://km.cx/projects/cities-for-cyborgs>> [accesso: 15 maggio 2024].
- Meyer E. 2008, *Sustaining Beauty. The Performance of Appearance*, «Journal of Landscape Architecture», vol.3, n.1, pp. 6-23.
- Meyer E. 1997, *The expanded field of landscape architecture*, in Swaffield, S. (eds.) 2002, *Theory in landscape architecture. A reader*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Minsky M. 1968, *Semantic Information Processing*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Morton T. 2022, *Ecologia oscura. Logica della coesistenza futura*, Luiss University Press, Milano (ed. or. 2016, *Dark Ecology. For a Logic of Future Coexistence*, Columbia University Press, New York).
- Pangaro P., Mc Leish T.J. 2018, *Colloquy of Mobiles 2018 Project*, Atti del convegno "Symposium on Cybernetic Serendipity Reimagined", 6 Aprile 2018, Artificial Intelligence and Simulation of Behaviour (AISB 2018) Liverpool.
- Picon A. 2006, *Tra utopia e ruggine. Paesaggi dell'ingegneria dal Settecento a oggi*, Allemandi, Torino.
- Reed C., Lister N.M. 2014, *Projective Ecologies*, Actar Publishers, Cambridge MA.
- Roosegaarde D. 2010, *Interactive Landscapes*, Nai Uitgevers Pub, Rotterdam.
- Seibert M. (eds.) 2021, *Atlas of Material Worlds. Mapping the Agency of Matter for a New Landscape Practice*, Routledge, London.
- Smithson R. 1973, *Frederick Law Olmsted and the Dialectical Landscape*, «Artforum», vol. 62, pp. 117-128.
- Waldheim C. 2016, *Landscape as Urbanism. A General Theory*, Princeton University Press, NJ.
- Wiener N. 2017, *La cibernetica*, Armando Editore, Roma (opera originale pubblicata nel 1948).