

CONNESSIONI UMANE

Progettare artefatti interattivi attraverso
narrazione e speculazione

HUMAN CONNECTIONS

Design interactive artefacts through
narration and speculation

Andrea Di Salvo, Andrea Arcoraci

ABSTRACT

La ricerca in design è oggi alla ricerca di soluzioni che riparino i problemi che il design stesso ha creato, tuttavia, puntare solo sull'attitudine reattiva non è più sufficiente per l'attuale complessità del sistema. Il design ha, infatti, bisogno, di spingersi verso una modalità proattiva, deve saper anticipare, immaginare e offrire futuri possibili e preferibili incentivando l'innovazione sociale. L'articolo si propone quindi di illustrare un approccio di ricerca basato sull'intersezione tra interaction design, design fiction e design speculativo. L'obiettivo della sperimentazione, che adotta la metodologia research through design, è di sollevare nuove prospettive sui comportamenti umani attraverso l'interazione con artefatti e città, facilitando la discussione riguardo gli infiniti modi di pensare al futuro.

The research in design today is looking for solutions that repair the problems that design itself has created, however, focusing only on reactive attitude is no longer sufficient for the current complexity of the system. Design needs, in fact, to push itself towards a proactive way, it must be able to anticipate, imagine and offer possible and preferable futures by encouraging social innovation. The article, therefore, aims to illustrate a research approach based on the intersection between interaction design, design fiction and speculative design. The objective of the experimentation, which adopts the research through design methodology, is to raise new perspectives on human behaviour through interaction with artefacts and cities, facilitating discussion about the infinite ways of thinking about the future.

KEYWORDS

design dell'interazione, design fiction, design speculativo, esperienza utente, futuro

interaction design, design fiction, speculative design, user experience, future

Andrea Di Salvo, PhD, is a Researcher at the Department of Architecture and Design of the Polytechnic of Turin (Italy) where he carries out research activities mainly in the fields of Interaction Design, User Experience, Human-Machine Interaction. He is Professor of the Virtual Design Course in the Master Degree in Systemic Design. Mob. +39 328/35.77.949 | E-mail: andrea.disalvo@polito.it

Andrea Arcoraci is a PhD Candidate at the Department of Architecture and Design of the Polytechnic of Turin (Italy) where he carries out research activities mainly in the fields of Interaction Design, User Experience, Human-Machine Interaction. Mob. +39 347/67.73.835 | E-mail: andrea.arcoraci@polito.it

Molti ricercatori suggeriscono di considerare la disciplina del Design con una prospettiva più ampia, in modo da superare l'idea ormai radicata del Design come risolutore di problemi a breve termine ed esplorare, invece, scenari futuri. Il Design Fiction, attraverso un approccio speculativo, soddisfa questo bisogno, si preoccupa di generare prodotti/servizi collocati in futuri distanti con lo scopo di stimolare riflessioni e pensiero critico riguardo gli impatti politici e sociali delle nuove tecnologie (Lindley and Coulton, 2015; Blythe et alii, 2018). La capacità di questo metodo di focalizzarsi su una visione a lungo termine incontra la necessità del Design di superare la sua attitudine reattiva, che risulta ormai insufficiente per l'attuale sistema. Il Design ha bisogno di spingersi verso una modalità proattiva, deve saper anticipare, immaginare e offrire futuri possibili e preferibili incentivando l'innovazione sociale (Manzini, 2014). Per indirizzare tale cambiamento, è sempre più importante esplorare nuove possibilità d'azione, considerando come punti di fondamentale importanza: il coinvolgimento della comunità nella progettazione di un futuro ripensato e ridiscusso in maniera più democratica e collaborativa; una maggiore consapevolezza da parte di tutti gli attori riguardo i temi della sostenibilità e delle relazioni sociali. Questioni che coinvolgono in maniera diretta e indiretta tutta la società.

Con questi intenti, il progetto di ricerca intende adottare l'intersezione, l'integrazione e la rivisitazione di vari approcci come l'Interaction Design, il Design Fiction e il Design Speculativo, con lo scopo di generare un contributo attraverso la metodologia di ricerca 'research through design'. I risultati attesi sono, infatti, un mix di prodotti, servizi e artefatti interattivi che, attraverso il loro uso intensivo, siano in grado di mutare non solo i comportamenti di una comunità, ma anche il modo stesso di interpretare la città e le questioni legate alla sostenibilità. L'obiettivo della ricerca, più ampio, intende non solo verificare efficacia, potenzialità e limiti della metodologia adottata, ma anche alimentare una discussione che valichi il concetto di oggetto scenico (prop), tipico del Design Fiction, per coinvolgere la comunità in modo interattivo, immersivo e narrativo sulla costruzione di un futuro sostenibile.

A supporto e verifica della metodologia adottata sono state effettuate sperimentazioni progettuali condotte dal Team di ricerca, presso il Dipartimento di Architettura e Design – Politecnico di Torino, che hanno coinvolto alcuni attori della comunità invitandoli a riflettere sui tre punti principali: 1) Cosa succederebbe se in un futuro prossimo un'intera comunità adottasse, o fosse costretta a farlo, un artefatto interattivo e connesso? 2) In che modo la comunità modificerebbe le sue strutture, le sue relazioni? 3) Quale impatto avrebbe sul contesto circostante, sulle città? Partendo da questi what-if, gli attori, col supporto del Team di ricerca, hanno sviluppato un modello virtuale di una città rimodellando gli spazi in relazione alle connessioni raggiunte, o imposte, o ancora rifiutate. Questo approccio di ricerca, che tiene conto, anzi ne enfatizza l'importanza, delle connessioni all'interno della città, pone una parti-

colare attenzione al valore delle relazioni umane intese come parte integrante di un obiettivo più ampio che riguarda la questione sostenibile.

Design Speculativo e Design per il Futuro |

La pratica del Design Speculativo mira a generare Design Fiction con lo scopo di esplorare e investigare nuove tematiche che possano produrre nuove conoscenze (Bardzell, Bardzell and Koefoed Hansen, 2015). Sovente, gli strumenti caratteristici della narrazione vengono utilizzati per ingaggiare un grado di speculazione maggiormente coinvolgente, in particolare nel campo dell'Interazione Uomo-Computer (HCI) molte ricerche l'hanno utilizzata: come strumento per speculare sull'adozione di nuove tecnologie (Lindley, Coulton and Sturdee, 2017); per avviare indagini riguardo la sostenibilità delle future società dell'informazione (Pargman et alii, 2017); per affrontare la tematica del tracciamento e dei possibili rischi sulla privacy dei dispositivi di sorveglianza (Wong, Van Wyk and Pierce, 2017); per esplorare il rapporto tra umani e artefatti interattivi all'interno delle future 'città delle cose' (Lupetti, Smit and Cila, 2018). Il termine Design Fiction è stato coniato dallo scrittore di fantascienza e insegnante di Design Bruce Sterling (2009). Il connubio professionale tra il campo della Sci-Fi e il Design ha guidato Sterling verso la ricerca di un punto di contatto tra questi due mondi, ricerca sfociata poi nella sperimentazione di prototipi di fantasia. Il Design Fiction è stato da lui definito come una pratica dirompente e sovversiva, formalmente riconosciuta come «[...] the deliberate use of diegetic prototypes to suspend disbelief about change» (Bosch, 2012).

Nonostante il notevole numero di lavori relativi a questo approccio presenti in letteratura scientifica, gli sforzi di molti studiosi nell'intento di identificare delle linee guida progettuali, tipi di classificazioni (Hales, 2013), modelli (Lindley and Coulton, 2014) e strumenti specifici (Grand and Wiedmer, 2010), il Design Fiction può ancora essere considerata una pratica 'aperta' (Lindley and Coulton, 2016). Fare Design Fiction significa creare prototipi diegetici presentati come prodotti o servizi e contestualizzati in un ecosistema fittizio coerente, in cui la tecnologia viene indagata nelle sue possibili conseguenze sistemiche (Tanenbaum, Pufal and Tanenbaum, 2016). Focalizzandosi sulle conseguenze tecnologiche, molto spesso i progettisti si spingono nel generare scenari influenzati principalmente da un punto di vista distopico.

Tale tendenza è guidata dalla necessità di enfatizzare i temi per provocare il dibattito. Nonostante sia la tendenza principale, il Design Fiction rimane un'attività di costruzione del mondo (Coulton et alii, 2017) in cui i prototipi di fantasia possono essere inseriti in mondi plausibili influenzati da entrambi gli aspetti, utopici o distopici (Knutz, Markussen and Christensen, 2013). Ciò porta i designer verso la costruzione di un ampio scenario supportato da una parte narrativa sostanziale. Se la finzione è l'elemento cardine del movimento speculativo, la narrazione ne è lo strumento principale. La struttura narrativa è fondamentale per garantire il raggiungimento di risultati di qualità ed evitare di scivolare nella mera speculazione (Dunne

and Raby, 2013). La costruzione dello scenario è quindi una fase importante del processo di progettazione; infatti, secondo Dunne e Raby (2013, p. 4) gli scenari «[...] should be scientifically possible, and second, there should be a path from where we are today to where we are in the scenario; [una sequenza di eventi, anche se del tutto fittizi, è necessaria] to relate the scenario to their own world and to use it as an aid for critical reflection».

Se lo spettatore non riesce a trovare un rapporto con la realtà significa che ci si è spostati nel campo della fantasia o dell'impossibile, che di solito appartiene al mondo dello spettacolo e ha poco a che fare con il Design. Il Design Fiction, a differenza di altri, è focalizzato sull'incoraggiare la riflessione sul presente invece di prevedere lo sviluppo futuro. La mera attività di prevedere il futuro è piuttosto l'obiettivo del futurologo (Kahng, 2012). In poche parole, la finzione progettuale non dovrebbe mostrare come saranno le cose, dovrebbe «[...] let their imaginations flow freely, give material expression to the insights generated, ground these imaginings in everyday situations, and provide platforms for further collaborative speculation» (Dunne and Raby, 2013, p. 6).

Va, tuttavia, evidenziato che sebbene i prodotti generati dal Design Fiction siano estremamente variegati e includano video, Persona fictional, mostre, libri e molto altro, è proprio la forma del prototipo in mezzo alla stanza a mostrare i propri limiti dal punto di vista dell'interazione. Se, infatti, la narrazione può assumere forme diverse divenendo talvolta storia vera e propria, talvolta mondo, se la rappresentazione e la comunicazione del progetto sono chiaramente caratteristiche di ogni output progettuale, vi è nella maggior parte dei casi una scarsa attenzione nei confronti degli aspetti interattivi del prototipo e del progetto, delegando alla discussione tutti gli aspetti esperienziali.

Metodologia | L'approccio metodologico della ricerca discussa nel presente articolo è basato sulla pratica comunemente identificata come 'research through design' che si basa sul valore della progettazione di artefatti digitali come strumento per la generazione di nuova conoscenza. Secondo Zimmerman e Forlizzi (2008) la progettazione e la prototipazione a fini di ricerca offre ai ricercatori la possibilità di affrontare questioni complesse e ostiche, di anticipare ed esplorare le ripercussioni future sulle persone dovute dall'introduzione di nuove tecnologie. La metodologia progettuale elaborata per questa ricerca integra al suo interno una visione più ampia che include altri aspetti provenienti da vari approcci. Gli elementi caratterizzanti di questo approccio progettuale sono: – l'uso degli strumenti progettuali e delle nozioni tipiche dello Human-Centred Design, dell'Interaction Design e in maniera più ampia della User Experience per la progettazione di artefatti interattivi, quali la creazione dello scenario, lo sviluppo delle Persona, la progettazione delle interfacce, la progettazione delle interazioni e la prototipazione degli artefatti, strumenti che contribuiscono significativamente a garantire una corretta progettazione di prodotti e servizi orientati prevalentemente al mondo digitale;

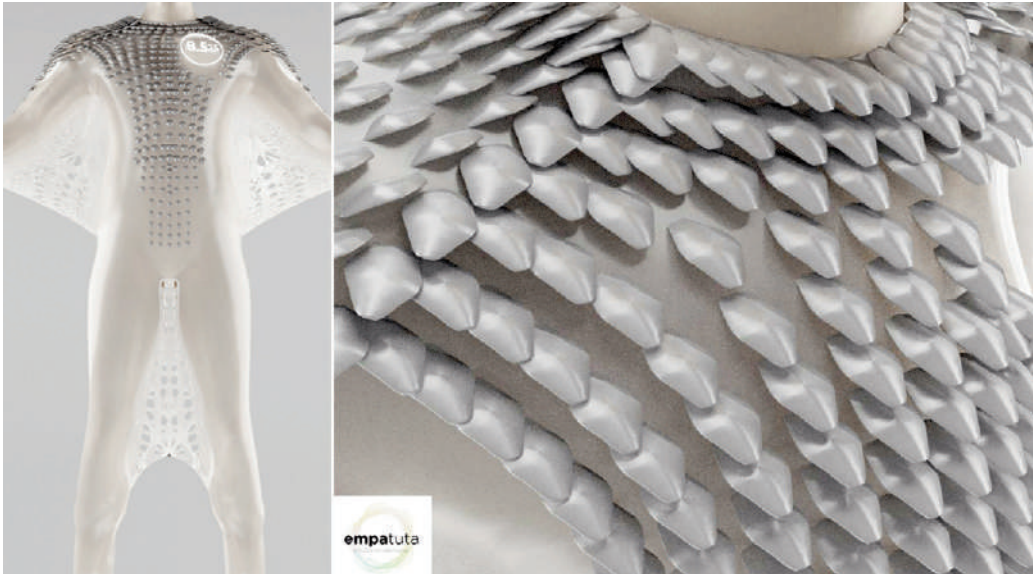


Fig. 1 | The EmpaTuta project: The suit as a whole with the social interaction score; The detail of the intelligent scales (credit: L. Buonviaggio, P. Cardorani, M. Molari, A. Roscio, F. Rovera and M. Tetrao, 2019).

– l'uso della tecnica dello storytelling e degli schemi narrativi tipici del Design Fiction, dalla costruzione del mondo alla costruzione e comunicazione della Persona fino alla comunicazione dell'interazione; la narrazione, caratterizzata dagli elementi di finzione e speculazione, ricopre un ruolo centrale ed è utile a innescare discussioni e riflessioni su ampio spettro; la narrazione diventa non solo un punto di partenza per la costruzione di scenari funzionalisti, come avviene nella HCI, al contrario, consente di sospendere l'incredulità all'interno del mondo generato (Coulton et alii, 2019);

– risultati progettuali concepiti come artefatti diegetici, presentati all'interno di un contesto espositivo che riprende l'immaginario dello Speculative Design coniato da Dunne e Raby (2013); la prototipazione interattiva dei progetti speculativi su cui si basa la fase di discussione è fruita in maniera immersiva attraverso l'uso di apparati e strumentazione tecnologica come i visori per la realtà virtuale; un tassello importante che consente di poter far vivere all'interattore (Floridi, 2012) l'esperienza in prima persona;

– la sostenibilità concepita dal punto di vista sociale e relazionale è intesa come risultato delle interazioni e connessioni generate dagli artefatti, dai servizi e dalle interfacce progettate seguendo un approccio sistemico (Bistagnino, 2011); il Design Sistemico all'interno di questa sperimentazione viene associato a una delle sue più grandi peculiarità, ovvero affrontare i problemi in maniera olistica e complessa.

La caratteristica fondamentale di tale approccio progettuale è la combinazione e la contaminazione di varie metodologie. Il contributo di ogni singolo elemento è fondamentale per il raggiungimento non solo di un risultato progettuale divergente, ma anche di un'esperienza educativa-informativa non comune per i partecipanti della comunità coinvolti nelle sperimentazioni. Il valore di tale esperienza educativa sta nell'educare la comunità verso un pensiero critico e un'attitudine partecipativa nei confronti delle questioni future che coinvolgono la società, l'economia e l'ambiente.

Procedura delle sperimentazioni | Per verificare e testare l'approccio metodologico sono state pianificate ed eseguite sessioni di sperimentazione progettuale che hanno previsto il coinvolgimento di 35 partecipanti esterni al Team di ricerca. Le sperimentazioni progettuali sono qui intese come progetti teorizzati e sviluppati con il supporto pratico e teorico del Team di ricerca all'interno dei Laboratori del Politecnico di Torino. I 35 partecipanti rappresentano un campione di utenti del Politecnico di Torino con background professionale inerente al campo del Design. La formazione nel campo del Design è un requisito fondamentale per i partecipanti dettato dalla necessità di garantire un raggiungimento di risultati progettuali soddisfacenti e completi sotto i diversi aspetti. I designer partecipanti sono stati divisi in 7 Gruppi di lavoro composti da 5 persone per ogni gruppo e hanno prodotto 7 progetti. La tematica progettuale identificata per questa prima serie di sperimentazioni è Connessioni Umane – La visione Futura della Città. Una città connessa attraverso un sistema di interfacce in grado di innescare dialoghi, anche grazie all'utilizzo di dispositivi personali, basato su una forte user experience.

Risultati progettuali | I 7 concept sviluppati in linea con i principi del Design speculativo esplorano interazioni ed esperienze all'interno di scenari e visioni future della città. La tecnologia, la politica, la società e la questione sostenibile sono stati alcuni dei temi più rilevanti all'interno del processo di elaborazione degli scenari. I diversi Gruppi sono stati capaci di proiettarsi in un futuro prossimo, immaginando contesti urbani perfettamente relazionati a modelli sociali individuati e immaginati, grazie anche al supporto di importanti riferimenti narrativi provenienti dal settore cinematografico e non solo. Il lavoro di ogni Gruppo di progetto comprende anche un modello urbano virtuale che si connette e si relaziona in diversi modi con i prodotti/servizi progettati. La comunicazione e l'esposizione dei progetti ha ricoperto

un ruolo fondamentale: ogni Gruppo di progetto ha realizzato un book, in cui è descritto sia il processo progettuale che i risultati raggiunti, contenuti multimediali, quali video, video in realtà virtuale, e prototipi interattivi digitali per esprimere in maniera più efficace e immersiva scenari, sensazioni e modalità di funzionamento dei concept raggiunti.

Molti Gruppi hanno incluso all'esposizione del progetto prototipi fisici stampati in 3D di alcuni componenti, favorendo così una maggiore percezione di tangibilità del servizio/prodotto e una maggiore credibilità per ogni entry-point del progetto. Su sette progetti, tre trattano il tema della sensorialità e della percezione aumentata, uno le emozioni, uno la memoria intesa come la generazione e la conservazione dei ricordi, uno l'energia indispensabile alla sopravvivenza vista come un rito collettivo di generazione, uno la democrazia in una veste istantanea. La prima domanda che è opportuno porsi è se questi concetti siano legati alla sostenibilità. Rispondere che tutti appartengono alla sostenibilità sociale è forse troppo semplicistico, in realtà la totalità dei progetti si concentra sull'investigazione e valorizzazione delle relazioni virtuose tra essere umani come principio cardine di una società che, a partire da tali connessioni, è in grado di riconfigurarsi in modo consapevole.

Emblematico è il progetto EmpaTuta che ironizza su una società costretta a dimostrarsi empatica nei confronti dell'altro e ad acquisire perfino alcune disabilità temporanee pur di essere premiata, e quindi accettata, a livello sociale. Il concept prevede, infatti, che l'intera comunità indossi una tuta composta da materiali intelligenti che reagiscono alle emozioni percepite traducendole in movimenti di scaglie posizionate su petto, addome, schiena, spalle, braccia e polpacci. Commuta, inoltre, le interazioni positive e negative in un punteggio visualizzabile su un dispositivo posizionato sul petto, il tipo di rapporto attraverso un ologramma proiettato sulla mano. Tale strumento oscilla in modo critico tra il quantified-self comportamentale e lo strumento quanti-qualitativo in grado di tracciare le relazioni tra le persone e restituirle attraverso una visualizzazione complessa. L'aspetto narrativo prende piede da una città nuova costruita per invitare quanto più possibile le persone a incontrarsi e a interagire che diventa rapidamente anche un luogo da cui fuggire per sottrarsi al continuo giudizio sulle proprie emozioni, tornando alla vecchia città abbandonata e proibita.

I tre progetti relativi alle percezioni e alla sensorialità mostrano come il tema della post-esperienza, oggi dibattuto, potrebbe essere superato da protesi come, ad esempio, un chip a contatto con la rete neurale, o tatuaggi intelligenti, o ancora elementi espressivi trapiantati in maniera volontaria e non, che consentirebbero l'amplificazione e la condivisione delle percezioni. In particolare, nel progetto Brainsurfer si giunge al paradosso del multi-living, un vero e proprio servizio che consente di collegarsi non solo in soggettiva al senso della vista di altre persone miscelandolo al proprio, ma anche sovrapponendo nello stesso istante sensazioni e percezioni provenienti da corpi diversi. Brain-

surfer tratta sì il tema della condivisione delle emozioni ma lo fa da una prospettiva che esaspera la visione dei social network, del concetto di continuo multi-tasking, cercando di vivere la vita altrui. La città stessa fornisce installazioni sensoriali ed emozionali per mostrare la forza di un tale servizio anche nei momenti in cui non si è 'onlife' (Floridi, 2015).

Il progetto Octopus ci trascina, invece, in un mondo in cui i sensi e le relazioni tra persone prendono piede attraverso l'uso di tatuaggi intelligenti composti da cellule organiche vive che si innestano in prossimità del senso. Toccando il tatuaggio è possibile modificare la percezione, aumentandola, diminuendola, integrandola con le altre a disposizione. La sensorialità può essere inoltre condivisa con altri attraverso il contatto con i tatuaggi dell'altra persona. Il concept nasce in reazione ad ambienti cittadini sempre più inospitali, in cui si è sempre più portati a spegnere temporaneamente qualche senso; la volontà è quindi di trasformare il corpo in organismo ancora più adattabile e resiliente. La città non è ancora riuscita a modificare radicalmente le proprie strutture se non radicando al proprio interno gli stabilimenti necessari alla produzione delle cellule intelligenti da trapiantare.

Nel caso invece del progetto Ruth, l'intelligenza artificiale cerca di ricostruire e riproporre in modo sintetico e sinestetico gusti, sapori ed emozioni legati a una esperienza passata, attraverso un dialogo costante che tende a un continuo miglioramento dell'esperienza. All'interno di una cabina dai tratti caratteristici del palchetto della festa, tale interazione prende luogo in modo avvolgente in cui, come nel film Her, l'AI cerca di apprendere e restituire un comportamento e un dialogo dai tratti umani. Dal punto di vista del mondo narrativo costruito, i riferimenti sono legati all'anniversario dell'allunaggio: l'uomo ha talmente lacerato la pianeta Terra da essere costretto a migrare sulla Luna, dove le comunità cercano di ricostruire le proprie città quanto più fedelmente all'originale, inseguendo una memoria sensoriale.

Gli stessi ricordi vengono trattati in modo onirico nel progetto Perpetuum che consente, attraverso occhiali connessi alla corteccia cerebrale, di registrare i ricordi e depositarli virtualmente in un luogo fisico. Sebbene avvolto da un'aura sognante, questo progetto giunge a prevedere delle zone della città adibite ai ricordi delle persone defunte, una sorta di cimitero dei ricordi virtuale. Anche in questo caso è evidente il modo in cui un servizio completamente digitale basato su una visione aumentata interattiva possa avere un impatto anche sugli spazi, sul costruito.

Due progetti intervengono su temi molto complessi quali l'esercizio della democrazia e la sopravvivenza energetica. Il primo, OVNI, fa leva su un'interfaccia personale visibile anch'essa grazie a una protesi che consente di esprimere opinioni e richieste alla comunità in tempo reale modificando la superficie degli oggetti-interfaccia attraverso materiali intelligenti che mutano forma e funzione. In questo caso il concept evidenzia la necessità di contatto e progettualità di una comunità, tuttavia, in una dimensione estemporanea, in cui chiunque può

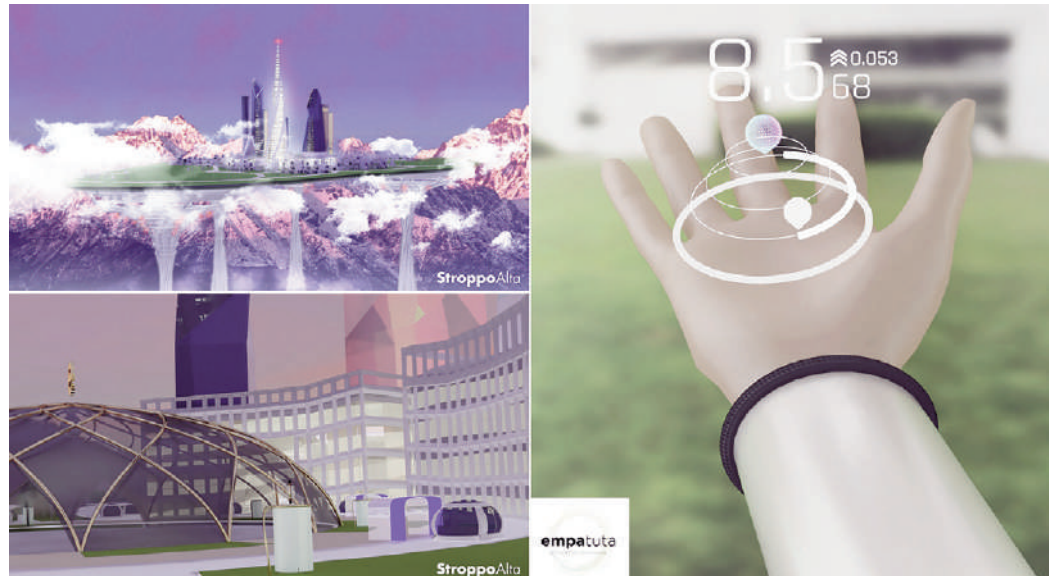


Fig. 2 | The EmpaTuta project: The two cities (the new one at the top and the abandoned one at the bottom); The exploration of the system of relationships (credits: L. Buonviaggio, P. Cardorani, M. Molari, A. Roscio, F. Rovera and M. Tetrao, 2019).

esprimere opinioni su qualsiasi argomento, ma delegando le effettive decisioni a un'intelligenza esterna che lavora sulla media dei dati ricevuti. Il secondo, Pneuma, progetta un rito che la comunità deve mettere in atto per autoprodurre l'energia necessaria alla propria sopravvivenza; di tutti i progetti è l'unico a non presentare alcuna interfaccia digitale ma solo artefatti tangibili e connessi. La comunità del futuro si rifugia in luoghi inospitali in cui è possibile sopravvivere grazie alle forme di energia alternative come il vento, ma per farlo occorre affidarsi a una sorta di rito in cui il lavoro congiunto e l'interazione tra persone, in una sorta di danza, consente di accumulare l'energia necessaria alla sopravvivenza del giorno successivo.

Discussione e conclusioni | Le sperimentazioni progettuali hanno permesso lo sviluppo di numerose discussioni e dibattiti sia all'interno dei Gruppi di lavoro che del Team di ricerca. I dibattiti, ampiamente diversificati, si sono susseguiti durante tutto il corso delle sperimentazioni fino alla conclusione dei progetti e l'esposizione degli stessi. Ciò rappresenta uno dei risultati più importanti di questa ricerca che mira a utilizzare lo strumento del Design per sollevare un pensiero critico e speculativo riguardo a numerosi futuri immaginabili. È possibile quindi ipotizzare che l'approccio metodologico speculativo applicato all'interno del processo abbia raggiunto almeno uno dei suoi scopi principali: innescare riflessioni e dare spazio all'immaginazione di nuove visioni future della città. I partecipanti complessivamente si sono tutti prodigati nell'affrontare la questione sostenibile, spesso mettendone in discussione i principi e il significato del concetto stesso, all'interno dei loro scenari immaginati.

Molti si sono chiesti quale fosse il ruolo della sostenibilità nella tecnologia e se il superamento di alcuni confini potesse portare a uno squilibrio sistemico nella città. Ad esempio, l'uso massivo dei dati per quantificare e giudicare le relazioni sociali affrontato dal Gruppo di progetto Empatuta spinge a riflettere a proposito

delle ripercussioni sull'uomo e sull'intera comunità di un approccio quantitativo. Allo stesso modo ciò aiuta a riflettere su un mondo post-social network in cui l'interazione sociale nella vita quotidiana è perennemente mediata e influenzata dalla tecnologia.

Il rapporto tecnologia-uomo-città risulta un tema costante. Il progetto Octopus offre spunti di riflessione su scenari possibili in un mondo in cui la chiara distinzione di questi tre componenti è sempre più sfumata. Anche Perpetuum affronta questo tema, ma lo mescola ai concetti di memoria e dematerializzazione in una società fortemente influenzata dalla cultura digitale e virtuale. Il progetto OVNI ci pone di fronte a una riflessione importante: quale sarà il futuro della democrazia nella città del futuro? Infine, il progetto Pneuma ci invita a riflettere sul tema del consumo delle risorse naturali da parte dell'uomo, più precisamente ci mostra come il processo della produzione energetica all'interno di una comunità utopica del futuro possa essere elevato a un rito quasi ancestrale, diventando fulcro della vita sociale quotidiana.

La ricerca esposta necessita in questo momento di alcuni step di approfondimento. In prima istanza, la metodologia deve poter essere applicata coinvolgendo un numero maggiore di attori che provengano anche da settori diversi da quello del Design, con fasce di età, background culturali, gradi di istruzione e aspetti demografici più ampi, per verificare in che modo possano variare i possibili risultati. Per quanto, infatti, l'intero processo sia evidentemente Design-centred e trainato da designer è necessario ipotizzare che i Gruppi di Lavoro possano includere persone che non siano formate come designer. In secondo luogo, la discussione e la speculazione devono poter essere allargate anche alle Amministrazioni e a tutte quelle fasce attive e partecipi della città che, in questo caso, sono state sì coinvolte in fase di presentazione, ma che necessitano di sessioni strutturate per poter interagire coi Gruppi di Lavoro, in modo da attivare un dialogo che possa generare ricadute dirette anche

sul tessuto urbano e sociale, divenendo inclusivo a tutti gli effetti.

Many researchers suggest considering the discipline of Design with a broader perspective, in order to overcome the deep-rooted idea of Design as a short-term problem-solver and instead explore future scenarios. Design Fiction, through a speculative approach, satisfies this need, is concerned to generate products/services located in distant future to stimulate reflection and critical thinking about the political and social impacts of new technologies (Lindley and Coulton, 2015; Blythe et alii, 2018). The ability of this method to focus on a long-term vision meets the need for design to overcome its reactive attitude, which is now insufficient for the current system. Design needs to move towards a proactive way, it must be able to anticipate, imagine and offer possible and preferable futures by encouraging social innovation (Manzini, 2014). To address this change, it is increasingly important to explore new possibilities for action, considering as fundamental points: the involvement of the community in the planning of a future rethought and re-discussed more democratically and collaboratively; a greater awareness on the part of all actors regarding the issues of sustainability and social relations. Issues that directly and indirectly involve the whole society.

With these intentions, the research project intends to adopt the intersection, integration and revisiting of various approaches such as Interaction Design, Design Fiction and Speculative Design, in order to generate a contribution through the research methodology 'research through design'. The expected results are, in fact, a mix of products, services and interactive artefacts that, through their intensive use, are able to change not only the behaviour of a community but also the very way of interpreting the city and sustainability issues. The objective of the research, wider, is not only to verify the effectiveness, potential and limits of the methodology adopted but also to feed a discussion that goes beyond the concept of a scenic object (prop), typical of Design Fiction, to involve the community in an interactive, immersive and narrative way on the construction of a sustainable future.

To support and verify the methodology adopted, design experimentations carried out by the Research Team, at the Department of Architecture and Design – Polytechnic of Turin, have involved some actors of the community inviting them to reflect on the three main points: 1) What would happen if in the future an entire community adopted, or was forced to do so, an interactive and connected artefact? 2) How would the community change its structures, its relationships? 3) What impact would it have on the surrounding context, on the cities? Starting from these what-ifs, the actors, with the support of the Research Team, have developed a virtual model of a city by remodelling the spaces in relation to the connections reached, or imposed, or refused. This research approach, which takes into account, or rather

emphasizes, the importance of connections within the city, places particular attention on the value of human relations as an integral part of a broader objective that concerns the sustainable issue.

Speculative Design and Design for the Future | The practice of Speculative Design aims to generate design fiction to explore and investigate new themes that can produce new knowledge (Bardzell, Bardzell and Koefoed Hansen, 2015). Often, narrative tools are used to engage a more compelling degree of speculation, particularly in the field of Human-Computer Interaction (HCI) many types of research have used it: as a tool to speculate on the adoption of new technologies (Lindley, Coulton and Sturdee, 2017); to initiate investigations into the sustainability of future information societies (Pargman et alii, 2017); to address the issue of tracking and possible privacy risks of surveillance devices (Wong, Van Wyk and Pierce, 2017); to explore the relationship between humans and interactive artefacts within future 'cities of things' (Lupetti, Smit and Cila, 2018). The term Design Fiction was coined by science fiction writer and design teacher Bruce Sterling (2009). The professional marriage between the field of Sci-Fi and design guided Sterling towards the search for a point of contact between these two worlds, a search that led to the experimentation of fictional prototypes. Design Fiction has been defined by him as a disruptive and subversive practice, formally recognized as «[...] the deliberate use of diegetic prototypes to suspend disbelief about change» (Bosch, 2012).

Despite the considerable amount of work on this approach in the scientific literature, the efforts of many scholars to identify design guidelines, types of classifications (Hales, 2013), models (Lindley and Coulton, 2014) and specific tools (Grand and Wiedmer, 2010), Design Fiction can still be considered an 'open' practice (Lindley and Coulton, 2016). Making Design Fiction means creating diegetic prototypes presented as products or services and contextualized in a coherent fictional ecosystem, where technology is investigated in its possible systemic consequences (Tanenbaum, Pufal and Tanenbaum, 2016). Focusing on technological consequences, very often designers push themselves to generate scenarios influenced mainly from a dystopian point of view.

This trend is driven by the need to emphasize the issues to provoke debate. Despite being the main trend, Design Fiction remains a world-building activity (Coulton et alii, 2017) in which fantasy prototypes can be inserted into plausible worlds influenced by both aspects, utopian or dystopian (Knutz, Markussen and Christensen, 2013). This leads designers towards the construction of a broad scenario supported by a substantial narrative part. If fiction is the cornerstone of the speculative movement, the narrative is its main tool. The narrative structure is essential to ensure quality results and avoid slipping into mere speculation (Dunne and Raby, 2013). The construction of the scenario is, therefore, an important phase of the design process; in fact, according to Dunne and Raby

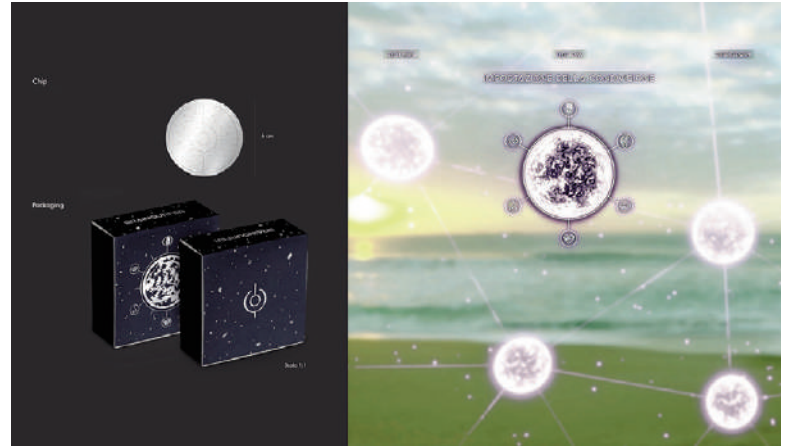
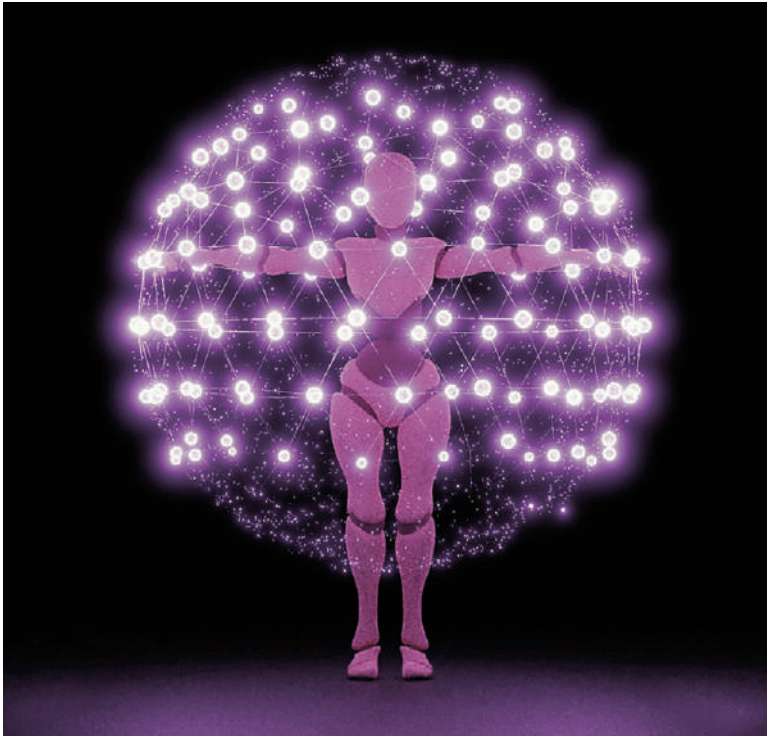
(2013, p. 4) scenarios «[...] should be scientifically possible, and second, there should be a path from where we are today to where we are in the scenario; [a sequence of events, even if completely fictitious, is necessary] to relate the scenario to their world and to use it as an aid for critical reflection».

If the spectator cannot find a relationship with reality, it means that one has moved into the field of fantasy or the impossible, which usually belongs to the world of entertainment and has little to do with Design. Design Fiction, unlike others, is focused on encouraging reflection on the present instead of predicting future development. The mere activity of predicting the future is rather the goal of the futurologist (Kahng, 2012). In short, design fiction should not show how things are going to be, it should «[...] let their imaginations flow freely, give material expression to the insights generated, ground these imaginings in everyday situations, and provide platforms for further collaborative speculation» (Dunne and Raby, 2013, p. 6).

It should be noted, however, that although the products generated by Design Fiction are extremely varied and include videos, fictional Personas, exhibitions, books and much more, it is the shape of the prototype in the middle of the room that shows its limits from the point of view of interaction. If, in fact, the narrative can take different forms, sometimes becoming a real story, sometimes a world, if the representation and communication of the project are characteristic of each project output, there is in most cases a lack of attention to the interactive aspects of the prototype and the project, delegating all the experiential aspects to the discussion.

Methodology | The methodological approach of the research discussed here is based on the practice commonly identified as 'research through design' which is based on the value of designing digital artefacts as a tool for the generation of new knowledge. According to Zimmerman and Forlizzi (2008), design and prototyping for research purposes offer researchers the possibility to address complex and difficult issues, to anticipate and explore the future repercussions on people due to the introduction of new technologies. The design methodology developed for this research integrates a broader vision that includes other aspects from various approaches. The characterizing elements of this design approach are:

- the use of design tools and notions typical of Human-Centred Design, Interaction Design and more broadly of the User Experience for the design of interactive artefacts, such as scenario creation, Personas development, interface design, interaction design and prototyping of artefacts, tools that contribute significantly to ensure the correct design of products and services oriented mainly to the digital world;
- the use of storytelling technique and narrative schemes typical of Design Fiction, from the construction of the world to the construction and communication of the Personas to the communication of interaction; narration, characterized by the elements of fiction and speculation, plays a central role and is useful to trig-



Figg. 3, 4 | The Brainsurfer project: Diagram of the interaction that can be visualized (each sphere corresponds to an experience that can be lived in a way that is superimposed on its own); The chip to be implanted with the packaging in which it is supplied and a detail of the interactive visualization (credits: F. Colagrossi, M. L. Madau, M. E. Migoni, J. C. Montañès and F. J. Vega, 2019).

ger discussions and reflections on a broad spectrum; narration becomes not only a starting point for the construction of functionalist scenarios, as it happens in HCI, but it also allows to suspend disbelief within the generated world (Coulton et alii, 2019);

- project results conceived as diegetic artefacts, presented within an exhibition context that takes up the imagery of Speculative Design coined by Dunne and Raby (2013); the interactive prototyping of speculative projects on which the discussion phase is based is enjoyed in an immersive way through the use of technological devices and instrumentation such as virtual reality viewers; an important element that allows the interactor (Floridi, 2012) to live the experience in first person;

- sustainability conceived from a social and relational point of view is understood as the result of the interactions and connections generated by artefacts, services and interfaces designed following a systemic approach (Bistagnino, 2011); Systemic Design within this experimentation is associated with one of its greatest peculiarities, which is to address problems in a holistic and complex way.

The fundamental characteristic of this design approach is the combination and contamination of various methodologies. The contribution of every single element is fundamental for the achievement not only of a divergent project result but also of an educational-informative experience not common to the participants of the community involved in the experiments. The value of this educational experience lies in educating the community towards critical thinking and a participatory attitude towards future issues involving society, the economy and the environment.

Experimental procedures | To verify and test the methodological approach, project experimentation sessions were planned and carried

out involving 35 participants from outside the Research Team. The project experimentations are here understood as projects theorized and developed with the practical and theoretical support of the Research Team within the Laboratories of the Polytechnic of Turin. The 35 participants represent a sample of Polytechnic of Turin users with a professional background in the field of Design. Training in the field of design is a fundamental requirement for participants dictated by the need to guarantee satisfactory and complete design results in various aspects. The participating designers were divided into 7 Working Groups composed of 5 people for each group and produced 7 projects. The design theme identified for this first series of experiments is Human Connections – The Future Vision of the City. A city connected through a system of interfaces able to trigger dialogues, also thanks to the use of personal devices, based on a strong user experience.

Project results | The 7 concepts developed according to the principles of speculative design explore interactions and experiences within scenarios and future visions of the city. Technology, politics, society and the sustainable issue have been some of the most relevant issues within the scenario development process. The different groups have been able to project themselves in the future, imagining urban contexts perfectly related to identified and imagined social models, thanks also to the support of important narrative references from the film sector and beyond. The work of each project group also includes a virtual urban model that connects and relates in different ways with the products/services designed. The communication and display of the projects have played a fundamental role: each Project Group has created a book, which describes both the design process and the results achieved, multimedia content, such as videos, virtual reality

videos, and interactive digital prototypes to express in more effective and immersive way scenarios, sensations and how the concepts achieved work.

Many Groups have included 3D printed physical prototypes of some components at the exhibition of the project, thus favouring a greater perception of the tangibility of the service/product and greater credibility for each entry-point of the project. Out of seven projects, three deal with the theme of sensoriality and increased perception, one with emotions, one with memory understood as the generation and preservation of memories, one with the energy indispensable for survival seen as a collective rite of generation, one with democracy in an instantaneous guise. The first question that should be asked is whether these concepts are linked to sustainability. To answer that they all belong to social sustainability is perhaps too simplistic; in reality, the totality of the projects focuses on the investigation and enhancement of virtuous relationships between human beings as a key principle of a society that, starting from such connections, is able to reconfigure itself consciously.

Emblematic is the EmpaTuta project (Figg. 1, 2) that ironizes about a society forced to be empathetic towards the other and to acquire even some temporary disabilities to be rewarded, and therefore accepted, on a social level. The concept provides that the entire community wears a suit made of intelligent materials that react to perceived emotions by translating them into movements of scales placed on the chest, abdomen, back, shoulders, arms and calves. It also switches positive and negative interactions into a score that can be displayed on a device positioned on the chest, the type of relationship through a hologram projected on the hand. This tool oscillates in a critical way between the behavioural quantified-self and the quanti-qualitative tool able to trace the re-



Fig. 5-7 | The OVNI project: The chip transplanted behind the ear that allows direct interaction with the city; Detail of the chip and its packaging; The fulcrum of the city with direct and instantaneous democracy that constantly projects the requests in progress and the decisions to be taken (credits: K. A. A. Lopez, D. Chiolini, M. J. G. Reyna, A. Mauro and A. Rizzo, 2019).

relationships between people and return them through a complex visualization. The narrative aspect takes hold of a new city built to invite people to meet and interact as much as possible, which quickly becomes a place one can escape the constant judgement of one's own emotions, returning to the old abandoned and forbidden city.

The three projects related to perceptions and sensoriality show how the theme of post-experience, now debated, could be overcome by prostheses such as, for example, a chip in contact with the neural network, or smart tattoos, or expressive elements transplanted voluntarily and not, which will allow the amplification and sharing of perceptions. In particular, in the Brainsurfer project (Fig. 3, 4) we come to the paradox of multi-living, a real service that makes it possible to connect not only in subjective to the sense of sight of other people by mixing it with one's own, but also by superimposing sensations and perceptions from different bodies at the same instant. Brainsurfer deals with the theme of sharing emotions but it does so from a perspective that exasperates the vision of social networks, of the concept of continuous multi-tasking, trying to live the life of others. The city itself provides sensory and emotional installations to show the strength of such a service even when you are not 'online' (Floridi, 2015).

The Octopus project drags us, instead, into a world where the senses and relationships between people take hold through the use of intelligent tattoos composed of living organic cells that are grafted near the sense. By touching the tattoo it is possible to modify perception, increasing it, decreasing it, integrating it with the others available. Sensoriality can also be shared with others through contact with the other person's tattoos. The concept is born in reaction to increasingly inhospitable city environments, in which one is increasingly inclined

to temporarily extinguish some sense; the will is, therefore, to transform the body into an even more adaptable and resilient organism. The city has not yet been able to radically modify its structures unless it takes root within itself the plants necessary for the production of the intelligent cells to be transplanted.

In the case of the Ruth project, artificial intelligence tries to reconstruct and re-propose in a synthetic and synesthetic way tastes, flavours and emotions linked to an experience, through a constant dialogue that tends to a continuous improvement of the experience. Inside a booth with the characteristic features of the party stage, this interaction takes place in an enveloping way in which, as in the film *Her*, the AI tries to learn and give back behaviour and dialogue from human traits. From the point of view of the constructed narrative world, the references are linked to the anniversary of the moon landing: man has so torn the planet Earth apart to be forced to migrate to the Moon, where communities try to reconstruct their cities as faithfully as possible to the original, chasing a sensory memory.

The same memories are treated in a dream-like way in the project *Perpetuum* which allows, through glasses connected to the cerebral cortex, to record memories and deposit them virtually in a physical place. Although surrounded by a dreamy aura, this project comes to foresee areas of the city used for the memories of the deceased, a sort of virtual cemetery of memories. Here again, it is evident how a completely digital service based on an interactive augmented vision can also have an impact on spaces, on the built environment.

Two projects intervene on very complex issues such as the exercise of democracy and energy survival. The first, OVNI (Fig. 5-7), uses a personal interface that is also visible thanks to a prosthesis that allows expressing opinions and requests to the community in real-time by

modifying the surface of the interface objects through intelligent materials that change form and function. In this case, the concept highlights the need for contact and planning of a community, however, in an extemporary dimension, where anyone can express opinions on any subject, but delegating the actual decisions to an external intelligence working on the average of the data received. The second, *Pneuma*, designs a ritual that the community must carry out to self-produce the energy necessary for its survival; of all the projects it is the only one that does not present any digital interface but only tangible and connected artefacts. The community of the future takes refuge in inhospitable places where it is possible to survive thanks to alternative forms of energy such as the wind, but to do so it must rely on a sort of ritual in which the joint work and interaction between people, in a sort of dance, allows them to accumulate the energy necessary for survival the next day.

Discussion and conclusions | The project experimentations allowed the development of numerous discussions and debates both within the Working Groups and the Research Team. The debates, widely diversified, followed one another throughout the experiments until the end of the projects and the exposition of the same. This is one of the most important results of this research which aims to use the tool of design to raise critical and speculative thinking about the many imaginable futures. It is, therefore, possible to hypothesize that the speculative methodological approach applied within the process has achieved at least one of its main aims: to trigger reflections and give space to the imagination of new future visions of the city. The participants as a whole have all made an effort to address the sustainable issue, often questioning the principles and meaning of the concept itself, within their imagined scenarios.

Many have wondered about the role of sustainability in technology and whether overcoming certain boundaries could lead to a systemic imbalance in the city. For example, the massive use of data to quantify and judge social relations faced by the Empatuta Project Group encourages reflection on the repercussions of a quantitative approach on people and the community as a whole. Likewise, it helps to reflect on a post-social network world in which social interaction in everyday life is perpetually mediated and influenced by technology.

The relationship between technology-man-city is a constant theme. The Octopus project offers points for reflection about possible scenarios in a world where the clear distinction of these three components is increasingly blurred. Perpetuum also addresses this theme but mixes it with the concepts of memory and dema-

terialization in a society strongly influenced by digital and virtual culture. The OVNI project confronts us with an important reflection: what will be the future of democracy in the city of the future? Finally, the Pneuma project invites us to reflect on the theme of man's consumption of natural resources, more specifically it shows us how the process of energy production within a utopian community of the future can be elevated to an almost ancestral rite, becoming the focus of everyday social life.

The research presented requires at this time some steps of deepening. First of all, the methodology must be applied by involving a greater number of actors coming also from sectors other than design, with different age groups, cultural backgrounds, educational levels and wider demographic aspects, to verify how possible results can vary. Although the

whole process is evidently design-centred and driven by designers, it is necessary to assume that the Working Groups may include people who are not trained as designers. Secondly, the discussion and speculation must be able to be extended also to the Administrations and to all those active and participating groups of the city that, in this case, have been involved in the presentation phase, but that need structured sessions to interact with the Working Groups, in order to activate a dialogue that can generate direct repercussions also on the urban and social fabric, becoming inclusive to all effects.

Acknowledgements

The contribution, resulting from a common reflection, is to be assigned in equal parts to both Authors.

References

- Bardzell, J., Bardzell, S. and Koefoed Hansen, L. (2015), "Immodest Proposals – Research Through Design and Knowledge", in *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 2093-2102. [Online] Available at: dl.acm.org/doi/10.1145/2702123.2702400 [Accessed 22 September 2020].
- Bistagnino, L. (2011), *Systemic Design – Design the production and environmental sustainability*, Slow Food, Bra.
- Blythe, M., Encinas, E., Kaye, J., Avery, M. L., McCabe, R. and Andersen, K. (2018), "Imaginary Design Workbooks – Constructive Criticism and Practical Provocation", in *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, April 21-26, 2018, Montréal, QC, Canada*, paper 233, pp. 1-12. [Online] Available at: doi.org/10.1145/3173574.3173807 [Accessed 22 September 2020].
- Bosch, T. (2012), "Sci-Fi Writer Bruce Sterling Explains the Intriguing New Concept of Design Fiction", in *Slate.com*, 02/03/2012. [Online] Available at: slate.com/technology/2012/03/bruce-sterling-on-design-fictions.html [Accessed 22 September 2020].
- Coulton, P., Lindley, J. G., Sturdee, M. and Stead, M. (2017), "Design fiction as World Building", in *Proceedings of the 3rd Research through Design Conference 2017*, pp. 164-179. [Online] Available at: doi.org/10.6084/m9.figshare.4746964.v1 [Accessed 22 September 2020].
- Dunne, A. and Raby, F. (2013), *Speculative Everything – Design, Fiction, and Social Dreaming*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Floridi, L. (ed.) (2015), *The Onlife Manifesto – Being Human in a Hyperconnected Era*, Springer Open. [Online] Available at: www.springer.com/gp/book/9783319040929 [Accessed 22 September 2020].
- Floridi, L. (2012), "Big Data and Their Epistemological Challenge", in *Philosophy & Technology*, vol. 25, pp. 435-437. [Online] Available at: doi.org/10.1007/s13347-012-0093-4 [Accessed 22 September 2020].
- Grand, S. and Wiedmer, M. (2010), "Design Fiction – A Method Toolbox for Design Research in a Complex World", in Durling, D., Bousbaci, R., Chen, L.-L., Gauthier, P., Poldma, T., Roworth-Stokes, S. and Stolterman, E. (eds), *Proceedings of the DRS 2010 Conference – Design and Complexity, Montréal, 7 to 9 July, 2020, Université de Montréal*, pp. 562-577. [Online] Available at: www.drs2010.umontreal.ca/data/PDF/047.pdf [Accessed 22 September 2020].
- Hales, D. (2013), "Design fictions an introduction and provisional taxonomy", in *Digital Creativity*, vol. 24, issue 1, pp. 1-10. [Online] Available at: doi.org/10.1080/14626268.2013.769453 [Accessed 22 September 2020].
- Kahng, A. B. (2012), "Predicting the future of information technology and society [The Road Ahead]", in *IEEE Design & Test of Computers*, vol. 29, issue 6, pp. 101-102. [Online] Available at: ieeexplore.ieee.org/document/6497099 [Accessed 22 September 2020].
- Knutz, E., Markussen, T. and Christensen P. R. (2014), "The Role of Fiction in Experiments within Design, Art & Architecture – Towards a New Typology of Design Fiction", in *Artifact | Journal of Design Practice*, vol. III, issue 2, pp. 8.1-8.13. [Online] Available at: www.ingentaconnect.com/contentone/intellect/ajdp/2014/00000003/00000002/art00009?crawler=true&mimetype=application/pdf [Accessed 22 September 2020].
- Lindley, J. and Coulton, P. (2016), "Pushing the limits of design fiction – The case for fictional research papers", in *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 4032-4043. [Online] Available at: doi.org/10.1145/2858036.2858446 [Accessed 22 September 2020].
- Lindley, J. and Coulton, P. (2015), "Back to the future – 10 years of design fiction", in *Proceedings of the 2015 British HCI Conference*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 210-211. [Online] Available at: doi.org/10.1145/2783446.2783592 [Accessed 22 September 2020].
- Lindley, J. and Coulton, P. (2014), "Modelling Design Fiction: what's the story?", in *StoryStorm Workshop at ACM Conference on Designing Interactive Systems in 2014*, pp. 1-4. [Online] Available at: eprints.lancs.ac.uk/id/eprint/69587/1/Modelling_Design_Fiction_StoryStorm_Paper.pdf [Accessed 22 September 2020].
- Lindley, J., Coulton, P. and Sturdee, M. (2017), "Implications for Adoption", in *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 265-277. [Online] Available at: doi.org/10.1145/3025453.3025742 [Accessed 22 September 2020].
- Lupetti, M. L., Smit, I. and Cila, N. (2018), "Near future cities of things – Addressing dilemmas through design fiction", in *Proceedings of the 10th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 787-800. [Online] Available at: doi.org/10.1145/3240167.3240273 [Accessed 22 September 2020].
- Manzini, E. (2014), "Making Things Happen – Social Innovation and Design", in *Design Issues*, vol. 30, issue 1, pp. 57-66. [Online] Available at: doi.org/10.1162/DESI_a_00248 [Accessed 22 September 2020].
- Pargman, D., Eriksson, E., Höjer, M., Östling, U. G. and Borges, L. A. (2017), "The (Un)sustainability of Imagined Future Information Societies", in *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 773-785. [Online] Available at: doi.org/10.1145/3025453.3025858 [Accessed 22 September 2020].
- Sterling, B. (2009), "Cover Story Design fiction", in *Interactions*, vol. 16, issue 3, pp. 20-24. [Online] Available at: doi.org/10.1145/1516016.1516021 [Accessed 22 September 2020].
- Tanenbaum, J., Pufal, M. and Tanenbaum, K. (2016), "The limits of Our Imagination – Design Fiction as a Strategy for Engaging with Dystopian Futures", in *Proceedings of the Second Workshop on Computing within Limits*, Association for Computing Machinery, New York, article 10, pp. 1-9. [Online] Available at: computingwithinlimits.org/2016/papers/a10-tanenbaum.pdf [Accessed 22 September 2020].
- Wong, R. Y., Van Wyk, E. and Pierce, J. (2017), "Real-Fictional Entanglements – Using Science Fiction and Design Fiction to Interrogate Sensing Technologies", in *Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems*, Association for Computing Machinery, New York, pp. 567-579. [Online] Available at: doi.org/10.1145/3064663.3064682 [Accessed 22 September 2020].
- Zimmerman, J. and Forlizzi, J. (2008), "The role of Design Artifacts in Design Theory Construction", in *Artifact | Journal of Design Practice*, vol. II, issue 1, pp. 41-45. [Online] Available at: www.ingentaconnect.com/contentone/intellect/ajdp/2008/00000002/00000001/art00006?crawler=true&mimetype=application/pdf [Accessed 22 September 2020].