

10
2021

AGATHÓN

International Journal
of Architecture, Art and Design

ISSN print: 2464-9309 – ISSN online: 2532-683X

AGATHÓN è stata inclusa nella lista ANVUR delle riviste di classe A per l'area 08 e i settori 08C1, 08D1, 08E1 e 08E2 a partire dal volume 1 del 2017.

AGATHÓN has been included in the Italian ANVUR list of A Class journals for area 08 and sectors 08C1, 08D1, 08E1 and 08E2 starting from January 2017.

Scientific Directors

GIUSEPPE DE GIOVANNI, CESARE SPOSITO (University of Palermo, Italy)

Managing Director

MICAELA MARIA SPOSITO

International Scientific Committee

ALFONSO ACOCCELLA (University of Ferrara, Italy), **JOSE BALLESTEROS** (Polytechnic University of Madrid, Spain), **ROBERTO BOLOGNA** (University of Firenze, Italy), **TAREK BRIK** (University of Tunis, Tunisia), **TOR BROSTRÖM** (Uppsala University, Sweden), **JOSEP BURCH I RIUS** (University of Girona, Spain), **ALICIA CASTILLO MENA** (Complutense University of Madrid, Spain), **JORGE CRUZ PINTO** (University of Lisbon, Portugal), **MARIA ANTONIETTA ESPOSITO** (University of Firenze, Italy), **EMILIO FAROLDI** (Polytechnic University of Milano, Italy), **GIOVANNI FATTA** (University of Palermo, Italy), **FRANCISCO JAVIER GALLEGO ROCA** (University of Granada, Spain), **PIERFRANCO GALLIANI** (Polytechnic University of Milano, Italy), **JAVIER GARCÍA-GUTIÉRREZ MOSTEIRO** (Polytechnic University of Madrid, Spain), **MOTOMI KAWAKAMI** (Tama Art University, Japan), **WALTER KLASZ** (University of Art and Design Linz, Austria), **INHEE LEE** (Pusan National University, South Korea), **MARIO LOSASSO** ('Federico II' University of Napoli, Italy), **MARIA TERESA LUCARELLI** (Mediterranea University of Reggio Calabria, Italy), **RENATO TEOFILO GIUSEPPE MORGANTI** (University of L'Aquila, Italy), **OLIMPIA NIGLIO** (Hokkaido University, Japan), **MARCO ROSARIO NOBILE** (University of Palermo, Italy), **ROBERTO PIETROFORTE** (Worcester Polytechnic Institute, USA), **CARMINE PISCOPO** ('Federico II' University of Napoli, Italy), **PAOLO PORTOGHESI** ('Sapienza' University of Roma, Italy), **PATRIZIA RANZO** ('Luigi Vanvitelli' University of Napoli, Italy), **DOMINIQUE ROUILLARD** (National School of Architecture Paris Malaquais, France), **LUIGI SANSONE** (Art Reviewer, Milano, Italy), **ANDREA SCIASCIA** (University of Palermo, Italy), **FEDERICO SORIANO PELAEZ** (Polytechnic University of Madrid, Spain), **BENEDETTA SPADOLINI** (University of Genova, Italy), **CONRAD THAKE** (University of Malta), **FRANCESCO TOMASELLI** (University of Palermo, Italy), **MARIA CHIARA TORRICELLI** (University of Firenze, Italy)

Editor-in-Chief

FRANCESCA SCALISI (DEMETRA Ce.Ri.Med., Italy)

Editorial Board

MARIO BISSON (Polytechnic University of Milano, Italy), **TIZIANA CAMPISI** (University of Palermo, Italy), **CLICE DE TOLEDO SANJAR MAZZILLI** (University of São Paulo, Brazil), **GIUSEPPE DI BENEDETTO** (University of Palermo, Italy), **ANA ESTEBAN-MALUENDA** (Polytechnic University of Madrid, Spain), **RAFFAELLA FAGNONI** (IUAV, Italy), **ANTONELLA FALZETTI** ('Tor Vergata' University of Roma, Italy), **RUBÉN GARCÍA RUBIO** (Tulane University, USA), **MANUEL GAUSA** (University of Genova, Italy), **PILAR CRISTINA IZQUIERDO GRACIA** (Polytechnic University of Madrid, Spain), **PEDRO ANTÓNIO JANEIRO** (University of Lisbon, Portugal), **MASSIMO LAURIA** (Mediterranea University of Reggio Calabria, Italy), **INA MACAIONE** (University of Basilicata, Italy), **FRANCESCO MAGGIO** (University of Palermo, Italy), **ELODIE NOURRIGAT** (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture Montpellier, France), **ELISABETTA PALUMBO** (RWTH Aachen University, Germany), **FRIDA PASHAKO** (Epoka University of Tirana, Albania), **JULIO CESAR PEREZ HERNANDEZ** (University of Notre Dame du Lac, USA), **PIER PAOLO PERRUCCIO** (Polytechnic University of Torino, Italy), **ROSA ROMANO** (University of Firenze, Italy), **MONICA ROSSI-SCHWARZENBECK** (Leipzig University of Applied Sciences, Germany), **DARIO RUSSO** (University of Palermo, Italy), **MARCO SOSA** (Zayed University, United Arab Emirates), **ZEILA TESORIERE** (University of Palermo, Italy), **ANTONELLA TROMBATORE** (World Renewable Energy Network, UK), **ANTONELLA VIOLANO** ('Luigi Vanvitelli' University of Campania, Italy), **GASPARE MASSIMO VENTIMIGLIA** (University of Palermo, Italy), **ALESSANDRA ZANELLI** (Polytechnic University of Milano, Italy)

Assistant Editor

SANTINA DI SALVO (DEMETRA Ce.Ri.Med.)

Graphic Designer

MICHELE BOSCARINO

Executive Graphic Designer

ANTONELLA CHIAZZA, PAOLA LA SCALA

Web Editor

PIETRO ARTALE

Il Journal è stampato con il contributo degli Autori che mantengono i diritti sull'opera originale senza restrizioni.

The Journal is published with fund of the Authors whom retain all rights to the original work without any restrictions.

AGATHÓN adotta il sistema di revisione del double-blind peer review con due Revisori che, in forma anonima, valutano l'articolo di uno o più Autori. I saggi nella sezione 'Focus' invece non sono soggetti al suddetto processo di revisione in quanto a firma di Autori invitati dal Direttore Scientifico nella qualità di esperti sul tema.

The AGATHÓN Journal adopts a double-blind peer review by two Referees under anonymous shape of the paper sent by one or more Authors. The essays on 'Focus' section are not subjected to double-blind peer review process because the Authors are invited by the Scientific Director as renowned experts in the subject.

AGATHÓN | International Journal of Architecture Art and Design

Issues for year: 2 | ISSN print: 2464-9309 | ISSN online: 2532-683X

Registrazione n. 12/2017 del 13/07/2017 presso la Cancelleria del Tribunale di Palermo

Registration number 12/2017 dated 13/07/2017, registered at the Palermo Court Registry

Editorial Office

c/o DEMETRA Ce.Ri.MED. | Via Alloro n. 3 | 90133 Palermo (ITA) | E-mail: redazione@agathon.it

Promoter

DEMETRA Ce.Ri.MED.

Centro Documentazione e Ricerca Euro-Mediterranea | Euro-Mediterranean Documentation and Research Center

Publisher

Palermo University Press | Via Serradifalco n. 78 | 90145 Palermo (ITA) | E-mail: info@newdigitalfrontiers.com

Finito di stampare nel Dicembre 2021 da

Printed in December 2021 by

FOTOGRAF s.r.l. | viale delle Alpi n. 59 | 90144 Palermo (ITA)

Connettere persone, luoghi e cose
Connecting people, places and things

Il numero 10 di AGATHÓN raccoglie saggi, studi, ricerche e progetti su Connessioni | Fisiche, Virtuali e Digitali per indagare sulla profonda transizione pervasiva e diffusa, che unisce dicotomie (analogico e digitale), esalta ossimori (intelligenza artificiale), ribalta assiomi (ubiquità), realizza paradossi (materialità dell'intangibile) coinvolgendo, indifferentemente, l'architettura, le scienze umane e sociali, l'antropologia, la sociologia, l'ecologia, la biologia, le scienze fisico-matematiche e le neuroscienze con impatti che – visibili già oggi, e accelerati in parte dalla condizione straordinaria di emergenza sanitaria mondiale – si renderanno ancor più evidenti a medio e lungo termine. Una trasformazione certamente 'digitale', che studiosi come Floridi (2020) e Galimberti (2020), ma anche Haraway (2018), Searle (2017) e Chomsky (2011), hanno posto su un piano innanzitutto ontologico ed epistemologico in quanto coinvolge l'essenza delle 'cose', il modo con cui le definiamo, il mondo che ci circonda e in particolare la nostra relazione con gli elementi che lo costituiscono.

La fisicità/materialità e la storicità delle forme si fa oggi realtà virtuale diluendosi nella corrente immateriale delle reti e dei flussi deterritorializzati: il digitale 'apre' connettendo (delocalizza) e in parallelo 'confina', perimetrando (self-sufficient city), ma soprattutto 'induce' a nuove configurazioni spaziali in un rapporto di continuo divenire tra genius loci e forma, funzione e flessibilità d'uso, tra l'uomo 'vitruviano', nelle sue proporzioni fisiche, e l'uomo 'inforg' che vive, lavora e si relaziona con la contemporaneità di luoghi simultaneamente fisici, virtuali e digitali. Uno spazio che, come entità ontologica – naturale, costruito, di ricucitura, aperto, perimetrato, di connessione, residuale, interstiziale, a scala macro o micro o nano e, indifferentemente, quello delle superfici, dei volumi, delle soglie, dei componenti tecnico-costruttivi/impiantistici e degli oggetti – in qualsiasi forma venga declinato (dal paesaggio al territorio, dalle infrastrutture alla città, dagli edifici agli oggetti, fino a sistemi, componenti e materiali) esplicita Connessioni: Fisiche nella singola entità materica, analogica e tangibile; Virtuali nel configurare esperienze di realtà aumentata e immersiva; Digitali nell'interagire ed attuare nuovi processi ideativi e comunicativi e al tempo tecnici e di controllo e monitoraggio del progetto alle varie scale, veicolando forme e immagini, funzioni e prestazioni in una nuova dimensione di condivisione di 'bit'.

Connettere saperi e diffondere conoscenza è uno dei temi affrontati dal volume. Esistono alcune aree geografiche, come quella del Mar Mediterraneo, nelle quali popoli, culture, arti e mestieri presentano, seppur con le proprie specificità, una matrice culturale comune facilmente rintracciabile in molte città (tipo Barcellona, Palermo e Skikda) e che richiedono una riflessione su quanto siano forti, ancora oggi, le relazioni tra i diversi modi di vivere e simili le peculiarità di alcune tipologie architettoniche (ad esempio i mercati), utile a svelarci, laddove sopravvissute alla demolizione, un palinsesto di stratificazioni, trasformazioni, contaminazioni e testimonianze di saperi ed epoche diverse. Al fine di preservare e tramandare ai posteri questo Patrimonio comune e di creare nuovi strumenti di scambio culturale e promuovere attività incentrate sulla conoscenza, è stato avviato il progetto europeo Erasmus+ Smart Rehabilitation 3.0 – che vede coinvolti come partner capofila l'Associazione Rehabimed e quattro Università (Italia, Cipro, Lituania e Spagna). Il progetto, che ha natura multidisciplinare e transdisciplinare, prevede la formazione di un comune profilo professionale in Esperto di Recupero Edilizio in grado di acquisire la necessaria conoscenza dei manufatti e la capacità tecnica per la redazione di progetti esecutivi che le specificità dei singoli casi richiedono in termini di qualità sia architettonica sia tecnologica; altri obiettivi sono la conoscenza delle attuali tecnologie utilizzate nel recupero edilizio e il loro aggiornamento in chiave di innovazione tecnologica e, perseguendo il principio della 'alfabetizzazione digitale', la realizzazione di un database ad accesso aperto con recenti buone pratiche già realizzate in ogni Paese Partner del progetto, tipologie di intervento, schede tecniche e prodotti innovativi per il recupero edilizio.

All'interno del dibattito sui cambiamenti climatici sono richiamate le responsabilità del settore delle costruzioni in un periodo storico in cui le interdipendenze e le interazioni tra le diverse crisi (ambientale, sanitaria, economica, sociale, ecc.) divengono fattori moltiplicatori di rischio determinando quella che Morin ha definito una 'polycrisi' dal carattere globale e strutturale con effetti sia sull'essere umano sia sul costruito. E se sul piano teorico la 'visione ecologica' sembra ormai matura per affrontare questa condizione emergenziale e consente di sperare in un futuro roseo grazie anche alle potenzialità che derivano dall'attuale transizione digitale e dalle sue tecnologie abilitanti, sul piano della pratica vanno considerate due criticità: la prima è che rimane alto e insostenibile l'impatto antropico sull'ambiente con importanti responsabilità per il settore edilizio; la seconda è che il potenziale delle politiche e delle risorse (umane e finanziarie) a disposizione non riesce a esprimersi pienamente, traducendosi in azioni prevalentemente sporadiche, poco efficaci e lente nell'attuazione. In questo contesto emergenziale, si sottopongono le potenzialità (e le relative barriere) dell'off-site e dell'upcycling ma anche la necessità che ogni intervento preveda una regia illuminata che abbia una visione sistemica e fondata su una prassi metodologica di tipo multi e interdisciplinare, ascalare e intersettoriale capace di integrare contemporaneamente saperi, professionalità, discipline e settori di produzione differenti (talvolta apparentemente poco affini) per razionalizzare e ottimizzare, combinando tecnologie tradizionali e innovative, da un lato, i diversi aspetti che entrano in gioco nell'intervento trasformativo e nelle sue dimensioni di processo, di progetto e di prodotto, dall'altro, i flussi di materia in entrata e in uscita perché siano equivalenti, ovvero affinché i rifiuti e i sottoprodotti di un settore possano essere reimpiegati integralmente in altri.

Nuove connessioni intangibili tra presente e passato possono poi essere strutturate per il recupero della 'memoria' attraverso la filosofia della 'spazializzazione' del ricordo e una metodologia formativa innovativa capace di amplificare la percezione atmosferica dei luoghi oltre la prima impressione. Poiché la memoria è ancorata ai luoghi, essa può essere assunta come lo strumento progettuale elettivo per comunicare le evoluzioni del costruito, insegnare il valore del ricordo e risemantizzare luoghi 'dimenticati', fornendo strumenti per interpretazioni estetiche e percettive delle diverse connessioni fisiche, virtuali e digitali. Nel caso studio che ha visto coinvolti gli studenti dell'Istituto di Istruzione Superiore G. Galilei-R. Luxemburg di Milano, attorno alla memoria materiale e immateriale della costruzione 'brutalista', sono state raccolte impressioni, emozioni ed eventi storici, tramite una serie di attività orientate all'educazione alla 'lettura' dei luoghi: il risultato più significativo ottenuto è il riconoscimento del valore della 'persistenza stabilizzante del luogo' come fonte di memorie vigili e attive che ha permesso di 'risemantizzare' l'Istituto come contenitore di un'identità dall'importante potenziale trasformativo in termini di inedite azioni e progettualità.

Connettere centri minori rurali ed ex-industriali con condizioni orografiche, culturali e patrimoniali differenti ma nei quali è tuttavia possibile trovare delle costanti di criticità e potenzialità è un altro tema indagato e pubblicato nel volume. Nello specifico, si stimolano riflessioni su territori marginali di ampie aree geografiche caratterizzate dal fenomeno dello spopolamento e dell'abbandono evidenziando come per invertire la tendenza il cambiamento di passo necessario non può essere più quello dettato da progetti isolati, in molti casi spinti dall'emergenza, ma da azioni continue capaci di programmare gli strumenti necessari per attivare nuove forme di governance dei processi decisionali e investire la comunità di un ruolo attivo e partecipativo. Per opporsi con forza alla 'geografia dell'abbandono', i casi studio della Trasversale sicula e della España Vacía suggeriscono nuove metodologie di azione per innescare pratiche e processi rigenerativi, rilanciare economie di prossimità, realizzare infrastrutture condivise, riscoprire i valori dell'agricoltura e della produzione industriale e valorizzare l'immenso Patrimonio materiale e culturale locale.

Campi di riflessione e ricerca sono anche gli approcci progettuali tra analogico e digitale, tra scienze umanistiche e informatiche, che definiscono metodologie e divengono strumento per configurare scenari futuri e migliorare l'efficacia dei processi decisionali, ma anche per elevare la qualità del progetto. Nello specifico viene proposto di integrare gli approcci progettuali del Design Thinking e del Design Future poiché il primo sviluppa soluzioni competitive per il mercato attuale di riferimento con metodi e strumenti che individuano soluzioni incentrate sull'uomo in un futuro 'prevedibile' e 'probabile', mentre il secondo si proietta in un arco temporale più ampio e, prendendo in esame tanto le tecnologie innovative quanto quelle emergenti, riesce a configurare scenari in futuri complessi, multipli e non lineari; tale integrazione è stata declinata per progettare scenari tecnologici futuri a medio termine nell'ambito domestico e a lungo termine in un contesto urbano. Migliorare l'efficacia dei processi decisionali in contesti caratterizzati da elevata incertezza informativa è anche la finalità della ricerca che trova applicazione nella rigenerazione urbana dell'ex area industriale Corradini di Napoli: attraverso l'integrazione di procedure BIM-based con i sistemi di Code e Model Checking come strumenti 'euristici' e l'attribuzione al 'dato' del valore di asset strategico, per definire nuove connessioni tra ambiente fisico, virtualità e digitalizzazione, si rende possibile la visualizzazione e la gestione informata di eventuali incompatibilità normative di oggetti o di unità ambientali digitalizzate, orientando ex ante scelte progettuali e tecnologiche nel rispetto di cogenti prescrizioni tecniche, sanitarie o legislative espresse come parametri quantitativi all'interno di sistemi di regole prestabiliti dall'utente/progettista.

Sulla dialettica tra analogico e digitale e sul preconcetto che nel progetto di architettura essi prospettino orizzonti metodologici ed estetici spesso antitetici, si evidenzia come le due visioni possano instaurare connessioni molteplici e bidirezionali, ricercando in questa ibridazione un equilibrio tra la capacità di sintesi del progetto di architettura e gli orizzonti più tecnici della strumentazione digitale, che non vanno né inibiti né eccessivamente esaltati per non incorrere nel rischio tangibile, da un lato, di perdere il controllo su tutti gli aspetti del processo, dall'altro, che il progettista rimanga passivo nei confronti di un'evoluzione tecnologica la quale sembra relegare alle macchine il controllo tanto degli aspetti tecnico-operativi quanto di quelli ideativi e creativi. Criticità queste che non devono comunque frenare le potenzialità (in termini di miglioramento dell'efficienza ed evoluzione dell'innovazione) offerte dalle tecnologie digitali, ad esempio dal Design generativo, messe in luce attraverso applicazioni emblematiche che lo vedono come strumento di sperimentazione formale ed estetica, di funzionalizzazione di superfici, parti e componenti e di ottimizzazione strutturale, delle prestazioni e del materiale impiegato. In tal senso è emblematica la ricerca sul T-Stool che illustra la concettualizzazione di un processo ceramico nel quale il gemello digitale dello stampo consente di superare il limite delle tecniche tradizionali rispetto alla complessità geometrica e alle grandi dimensioni di oggetti cavi con spessori ridotti poiché l'"affine" diviene fonte di dati per valutare ex-ante le deformazioni dell'argilla durante le diverse fasi del processo realizzativo: con le tecnologie abilitanti il progettista può ampliare la sua visione del processo progettuale selezionando i dati di input e valutando criticamente i possibili e differenti risultati elaborati dall'algoritmo per la realizzabilità del progetto.

In un'era caratterizzata dalla 'dataficazione' il volume non poteva non accogliere contributi sulle tecnologie digitali quali strumenti per connettere, in una logica ascalare, l'uomo, l'ambiente e il costruito. I bigdata forniscono masse di informazioni, anche dinamiche e variamente dettagliate, correlate tra loro e a basso costo, che possono essere utilizzate in diversi modi, ad esempio per re-immaginare la vita urbana di cittadini, politici e imprese. Crescenti quantità di informazioni viaggiano nell'ambiente

che ci circonda, trasformando il paesaggio urbano in un immenso database da elaborare in una piattaforma comune di reti senza soluzione di continuità e di 'oggetti intelligenti' che ne costituiscono i terminali. In questo contesto, si manifesta l'auspicio che le nuove generazioni di prodotti tecnologici possano cambiare rotta e mirare ai 'bisogni civici' (piuttosto che a quelli consumistici) dei cittadini, i quali potranno finalmente assumere un ruolo attivo nel processo decisionale divenendo co-creatori delle piattaforme digitali. Perché ciò possa accadere, è necessario mettere a punto una 'macchina urbana', la DIY-City, che dovrà integrare strumenti ICT, pratiche di progettazione ed esperienze dei cittadini per dar vita a un progetto urbano interattivo (innovativo e partecipato) in grado di trasformare dati (volontariamente e involontariamente forniti dalla cittadinanza) in azioni tese a ri-disegnare gli spazi della città.

Il grado di maturazione dell'IoT e la facilità di accesso alla rete consente di immaginare una città dotata di un apparato sensibile in cui anche i componenti edilizi, e in particolare quelli per l'involucro, divengono nodi diffusi dell'infrastruttura digitale che interagiscono con gli utenti fornendo indicazioni in tempo reale sul loro funzionamento, sulla manutenzione e sui parametri ambientali, ma anche attivando un'ampia gamma di azioni che possono consentire, ad esempio, a componenti prefabbricati di involucro di tipo plug&play di interagire con sistemi di regolazione impiantistica, prefigurando scenari di gestione economica orientati a fornire un servizio più che a vendere un prodotto. Ma le informazioni virtuali possono anche divenire materia progettuale, intervenendo sui caratteri spaziali e formali del costruito, configurando architetture interattive capaci, da un lato, di confrontarsi con le sollecitazioni ricevute dall'esterno, dall'altro, di mutare in configurazioni morfologiche/spaziali che l'edificio può definire nell'interazione con i suoi utenti e con l'ambiente esterno. Considerare i dati virtuali nella progettazione può consentire una più consapevole comprensione dei fenomeni naturali e aumentare la complessità di un progetto ibrido tra fisico e digitale, ma può permettere anche di immaginare un cambio di paradigma nel processo di elaborazione del progetto contemporaneo, antepoendo la personalizzazione alla standardizzazione, la variabilità alla serialità, l'adattività alla staticità.

A fronte delle citate potenzialità, il digitale – con i relativi flussi di dati tra persone e cose – presenta rilevanti rischi in termini di cyber security, soprattutto in ambito domestico, dove è necessario preservare la privacy. Se in passato la casa intelligente era intesa come un sistema connesso per controllare l'ambiente e ottenere il comfort desiderato, oggi essa ha anche l'ambizione di aiutare gli utenti nelle loro attività ed esigenze quotidiane attraverso complessi prodotti-servizi-sistemi connessi in reti aperte. E sono proprio queste ultime che, consentendo l'accesso 'in' e 'da' remoto, determinano il rischio di un monitoraggio pervasivo dell'utente e dell'ambiente in cui si vive. Studi sull'assistenza vocale intelligente, evidenziano la capacità di questi dispositivi di persuadere gli utenti partendo dai dati che raccolgono durante la giornata: se ne deduce che questi dispositivi non sono solo artefatti tecnologici che mirano a supportare le attività quotidiane quanto piuttosto 'artefatti politici' che influenzano lo scenario e dai quali ci si può difendere solo acquisendo un'adeguata coscienza e consapevolezza della tecnologia impiegata e quindi un maggiore controllo dello strumento. Di contro, vi sono anche arredi intelligenti e connessi alla rete per i quali la dimensione della privacy non è rilevante: gli arredi 'antisismici' ad alta resistenza meccanica e con un'apposita sensoristica, per contesti pubblici quali scuole e uffici in territori ad alta pericolosità, forniscono una soluzione alternativa e intelligente per la salvaguardia e la localizzazione delle persone in caso di evento sismico con costi sensibilmente più bassi e tempi d'intervento più rapidi. Gli arredi così concepiti sono paragonabili, da un lato, a un'infrastruttura fortemente inclusiva, intelligente e distribuita all'interno dell'edificio, dall'altro, a un prodotto-servizio utile per il suo monitoraggio.

Ma è forse alla micro e nano scala che è possibile individuare importanti connessioni capaci di risolvere l'apparente dicotomia tra 'macchina' e 'organismo', tra tecnologia ed ecologia, superabile con una rinnovata 'conoscenza complessa' che mira a mettere in risalto le relazioni tra ambiti, discipline e realtà differenti, non solo per cogliere la complessità processuale dei fenomeni generativi naturali ma soprattutto per trasferire le logiche in processi che sappiano rapportarsi in modo sistemico e adattivo all'ambiente di riferimento. Le micro architetture, con la loro scala minuta, il carattere temporaneo, la natura prototipica e la mancanza di vincoli normativi cogenti, rappresentano un promettente campo in cui sperimentare soluzioni progettuali e connessioni tra elementi diversi del 'pensiero' e della costruzione, tra la dimensione tecnologica e quella ambientale in cui si realizzano nuove ecologie di spazi e nuove forme di habitat in sintonia con la natura. Al confine tra architettura e design, esse rappresentano un grande laboratorio di ricerca in cui è possibile rintracciare una sintesi compiuta tra strumenti e mezzi, tra processi e fini, tra artigianato e industria, un'esemplificazione perfetta del concetto di sistema, di cura del dettaglio, di reversibilità, di ciclo di vita dei materiali e di individuazione dei potenziali rifiuti prodotti, fattori tutti che diventano parte integrante dei processi generativi e connotano una nuova cultura del progetto in cui il processo è più rilevante del risultato finale. È il caso della Voxel Quarantine Cabin, un'architettura di dodici metriquadri, concepita e realizzata nel 2020 dai Valldaura Labs dell'IAAC durante il primo lockdown in Catalogna e utilizzata come alloggio per ospitare una persona in quarantena per 14 giorni. L'aspetto di maggiore innovatività risiede nel sistema di tracciabilità dei materiali adottato che fa della VQC l'archetipo di una filosofia fondata sulla simbiosi tra artificio e natura, tra cicli tecnologici che sottendono la costruzione e i cicli biologici propri dei contesti naturali: ogni elemento in legno è 'tracciato' e visualizzabile tramite un'applicazione che riporta mappe e infografiche di facile comprensione sulla provenienza dei componenti e sulla loro energia incorporata, a cui si aggiungono indicazioni sui cicli di manutenzione programmata dei componenti e sul loro possibile reimpiego alla fine del ciclo vita.

Anche alla scala 'materiale', le due dimensioni progettuali del digitale e del biologico possono combinarsi, intrecciarsi in una doppia elica e trovare 'connessioni' tramite sperimentazioni che abbrac-

ciano i campi della 'percezione', del 'significato', della 'informazione' e del 'linguaggio', attraverso un miglioramento della qualità della materia che solo in apparenza appare 'superficiale', sebbene è proprio nell'interfaccia che si concentrano informazioni, messaggi e interazioni strutturate a livello nano. È questo il caso della nanocellulosa microbica, un materiale biofabbricato derivato dal processo di fermentazione di una coltura simbiotica di batteri e lieviti; dotata di notevoli qualità tattili, visive e olfattive che costituiscono gli elementi 'sensibili' in grado di influenzare profondamente la sua percezione, la nanocellulosa può essere combinata con additivi (polveri metalliche, grafene o polipirrolo) per produrre nanocompositi altamente conduttivi ed elastici, dotati delle caratteristiche elettriche e meccaniche che non possono essere raggiunte dai singoli materiali, con possibili applicazioni come tessuto conduttivo (dispositivo) indossabile.

Rendere il Patrimonio culturale sempre più accessibile, fruibile e condiviso in modo diffuso, risponde alla sua intrinseca natura evolutiva e trasformativa nel tempo. Negli ultimi due decenni ha preso corpo una nuova 'frontiera museografica' riconoscibile nella definizione di 'museo strutturato' secondo il concetto 'dell'allestimento integrato' che lambisce i confini di varie discipline come il teatro, il cinema, l'arte visiva; il museo è diventato un 'dispositivo ibrido' con il carattere di struttura culturale complessa tra materiale e immateriale, rivolto ad ambiti tematici specialistici su ricerca, curatela, esposizione e gestione e a collezione, utente, personale e sede. Per ampliare il pubblico e innovare l'esperienza di fruizione si ricerca un nuovo equilibrio che strutturi connessioni tra tradizione e innovazione, tra dimensione materiale e immateriale, visita fisica e virtuale, apprendimento e diletto sui modelli dell'edutainment e dell'infotainment attraverso contenuti multimediali personalizzati per il visitatore e contestualizzati all'ambiente circostante, co-creazione di narrazioni aumentate e amplificate, modalità co-curatoriali partecipative/contributive e pratiche performative e di riuso creativo del Patrimonio culturale.

Particolare tipologia museale sono gli ecomusei che per loro natura strutturano connessioni poiché sono diffusi sul territorio e generalmente articolati con elementi che ne narrano aspetti identitari tra loro collegati da itinerari tematici; essi offrono metodi e strumenti per il riconoscimento delle identità locali di paesaggio (mappe di comunità, inventari partecipativi, camminate patrimoniali, sopralluoghi collettivi), la condivisione delle scelte e la co-progettazione (bilanci sociali e partecipativi, laboratori per il progetto di paesaggi utopici), la cura e la gestione del paesaggio a lungo termine (contratti di lago e di fiume) e la valorizzazione anche economica del paesaggio, tramite ad esempio marchi collettivi e processi di economia circolare, tutti strumenti non inediti ma utilizzati con un approccio originale fortemente incentrato sulle relazioni sociali.

Oltre ad azioni che mirano a superare l'impossibilità della maggior parte delle Istituzioni di esporre l'immenso Patrimonio tangibile – ad esempio rendere accessibili gli artefatti tramite copie digitali che sono parte di collezioni museali 'nascoste' – le ricerche e le pratiche più innovative sulla comunicazione museale sono improntate a 'mettere in scena' un'esperienza più che un oggetto e a una concezione di Patrimonio culturale quale 'organismo incrementabile phygital' nel quale convergono e interagiscono il mondo fisico-analogico e quello virtuale-digitale in uno spazio fluido di prossimità. Esso crea significative connessioni tra Patrimonio, fruitori e stakeholders vari, allestisce oggetti immateriali e reinventa spazi amplificando le risposte percettive dei fruitori attraverso inusuali stimoli sensoriali. Per favorire questo dialogo incrociato si impiegano dispositivi tecnologici che i progetti più virtuosi vogliono celati e non percepibili per superare le modalità comunicative tradizionali usando il tatto, la voce o un gesto e favorire una dimensione emotiva e senso-motoria nella quale il corpo diviene una parte attiva dell'esperienza fruitiva.

In conclusione, i saggi, le ricerche e i progetti pubblicati da AGATHÓN sulle Connessioni | Fisiche, Virtuali e Digitali, declinati attraverso le diverse discipline del progetto, evidenziano come la natura delle cose e delle relazioni che le connettono sia una delle grandi tematiche che ci troviamo ad affrontare, introducendo, altresì, innovati approcci e azioni per risolvere tanto 'storiche' quanto nuove complessità (sistemi anticipanti, futuri possibili, ecc.) e nuovi disagi (esclusione, digital divide, ecc.), avocando a sé quel 'vitalismo' reclamato dalle attuali sfide culturali, sociali ed economiche che improntano i contenuti di Agenda 2030 e i principi di sostenibilità, di innovazione e di equità sociale che li sottendono: di fatto, stiamo passando da una realtà fatta di cose a una caratterizzata da relazioni – connessioni – all'interno di una quotidianità fatta di 'immaterialità'. Seppur non esaustivi dei campi d'indagine, i contributi restituiscono un quadro che si propone di alimentare un confronto aperto, interdisciplinare e ascalare per affrontare, anche contemporaneamente e in sinergia, temi caratterizzati da un processo di ibridazione e contaminazione degli ambiti di relazione oggi prefigurabili e possibili – fra persone, fra persone e cose/luoghi e fra cose/luoghi – all'interno di un 'ecosistema' che risulta essere sempre più sintesi di queste tre modalità di interazione.

AGATHÓN issue number 10 is a collection of essays, studies, researches and projects on Links | Physical, Virtual and Digital to investigate the profound and widespread transition that combines dichotomies (analogue and digital), enhances oxymorons (artificial intelligence), overturns axioms (ubiquity), creates paradoxes (intangible materiality) by involving, without distinction, architecture, humanities and social science, anthropology, sociology, ecology, biology, physical-mathematical sciences and neuroscience whose impacts will become even more clear in the medium and long term. Although they are currently visible and accelerated in part by the global health emergency. A certainly 'digital' transformation, which scholars such as Floridi (2020), and Galimberti (2020), but also Haraway (2018), Searle (2017) and Chomsky (2011) have placed above all on an ontological and epistemolo-

gical level as it involves the essence of 'things', the way we define them, the world around us and in particular our relationship with the elements that constitute it.

Physic/material and history of forms today become virtual reality by mixing in the immaterial stream of networks and deterritorialized flows: the digital world 'opens' by connecting (delocalizing) and 'confines', enclosing (self-sufficient city), but above all, it 'induces' new spatial configurations in a constantly evolving relationship between genius loci and shape, function and flexibility of use, between the 'Vitruvian' Man, in his physical proportions, and the 'infor' man who lives, works and relates to the contemporaneity of simultaneously physical, virtual and digital places. A space that, as an ontological entity – natural, built, joint, open, secured, connected, residual, interstitial, on a macro, micro or nano scale and, no matter if we are talking about surfaces, volumes, thresholds, technical-construction/plant components and objects – in any form (from landscape to territory, from infrastructures to cities, from buildings to objects, up to systems, components and materials) clarifies Connections: Physical, in the single material, analogical and tangible object; Virtual in configuring experiences of augmented and immersive reality; Digital in interacting and implementing new creative and communicative processes, and technical at the same time, and to control and monitor the project at various scales, conveying forms and images, functions and performances in a new dimension of 'bit' sharing.

Connecting know-hows and disseminating knowledge is one of the subjects dealt with in the volume. There are some geographic areas, such as the Mediterranean sea area, where populations, cultures and arts and crafts present, even with their particular characteristics, a common cultural matrix easy to find in many cities (e.g. Barcelona, Palermo and Skikda). Today, they demand to think on the strong bond between the different lifestyles and the similar peculiarities of some architectural typologies (for example the markets), useful to show, where they survived to the demolitions, a pattern of stratifications, transformations, contaminations and testimonies of different know-hows and eras. In order to preserve and pass on to future generations this common Heritage and to create new cultural exchange tools and foster knowledge-based activities, the European project Erasmus+ Smart Rehabilitation 3.0 was implemented. It involved as lead partners the Rehabimed Association and four Universities (Italy, Cyprus, Lithuania, and Spain). The multidisciplinary and cross-disciplinary project provides for the creation of a common professional profile, the Building Recovery Expert, capable of learning about the artefacts and of acquiring the technical ability to draft executive projects that the specificities of individual cases require both for architectural and technological quality. Other objectives are the knowledge on current technologies used in building recovery and their update on technological innovation, following the principle of 'digital literacy', the creation of a free-access database with recent good practices already used in every Partner Country of the project, types of project, technical data sheets and innovative products for building recovery.

Within the debate on climate change, the responsibilities of the building industry are highlighted, in a historical era when the interdependencies and interactions between the various crises (environmental, health, economic, social, etc.) become risk multiplying factors, determining what Morin has recently called a 'polycrisis' with global and structural characteristics affecting both human beings and buildings. In theory, the 'ecological vision' now seems ready to face this emergency and allows us to hope for a better future thanks also to the potential coming from the current digital transition and its enabling technologies. But, in practice, we must consider two problems: the first one is the high and intolerable impact of man on the environment, on which the building sector has a large share of responsibility. The second one is the not fully expressed potential of (human and financial) policies and resources available, resulting in mainly sporadic, ineffective and slowly implemented actions. The potential (and its barriers) of off-site and upcycling is subjected to this emergency context, but also the necessity for each intervention that needs an enlightened direction having a systemic vision and based on a multi and interdisciplinary, ascalar and intersectoral methodological practice capable of simultaneously integrating knowledge, professionalism, disciplines and different production sectors (sometimes apparently not very similar) to rationalize and optimize, by combining traditional and innovative technologies. On the one hand, there are the different aspects that come into play in the transformative intervention and its process, project and product dimensions, and on the other, the material flows incoming and outgoing so that they are equivalent, or so that the waste and by-products of one sector can be fully reused in others.

New intangible connections between present and past can be structured to recover the 'memory' through the philosophy of the 'spatialization' of memory and an innovative training method capable of amplifying the atmospheric perception of places beyond the first impression. Since the memory is rooted in places, it can be used as a design tool to communicate the evolutions of the Building Heritage, to teach the value of the memory and to give a new semantic meaning to 'forgotten' places, supplying tools for aesthetic and perceptive interpretations of the various physical, virtual and digital connections. In the case study that involved the students of the Institute of Higher Education G. Galilei-R. Luxemburg in Milan, for the material and immaterial memory of the brutalist building, impressions, emotions and historical events were collected through a series of activities aimed at educating to the 'interpretation' of places the most significant result obtained was the recognition of the value of the 'stabilising persistence of the place' as a source of alert and active memories which made it possible to 'give a new semantic meaning' to the Institute as a container of an identity with an important transformative potential in terms of unprecedented actions and projects.

To connect smaller rural and ex-industrial centres with different orographic, cultural and patrimonial conditions but where it is possible to find critical and potential constants is another topic investigated

and published in the volume. In particular, thoughts were made on marginal territories of large areas characterized by the phenomena of depopulation and abandonment, highlighting that to reverse the trend the necessary change can no longer be dictated by isolated projects, in many cases driven by emergency, but by continuous actions capable of programming the tools necessary to activate new forms of governance of decision-making processes and giving to the community an active and participatory role. To strongly oppose the 'abandonment geography', the *Trasversale sicula* and *España Vacía* case studies show new methods of action to implement regeneration practices and processes, to relaunch local economies, to create shared infrastructures, to rediscover the values of agriculture and industrial production and to enhance the immense local material and Cultural Heritage.

Some other fields for research are also the design approaches between analogue and digital, humanities and computer sciences, which define methods and become a tool to configure future scenarios and improve the effectiveness of decision-making processes, but also to improve the quality of the project. In particular, it is proposed to integrate design approaches of Design Thinking and Design Future, since the former develops competitive solutions for the current reference market with methods and tools that identify human-centred solutions in the 'foreseeable' and 'probable' future, while the latter is for a wider time span, and by examining both innovative and emerging technologies, it can configure scenarios in complex, multiple and non-linear futures. This integration was created to design future technological scenarios, medium-term in the home and long-term in an urban context. Improving the effectiveness of decision-making processes in contexts characterized by highly uncertain information is also the purpose of the research. It can be found in the urban regeneration of the former Corradini industrial area of Naples: by integrating BIM-based procedures with Code systems and Model Checking as 'heuristic' tools and attributing the 'data' of the strategic asset value, to define new connections between the physical environment, virtuality and digitization, it is possible to see and manage any regulatory incompatibility of objects or digitized environmental units, guiding since the beginning design and technological choices in compliance with mandatory technical, health or legislative norms expressed as quantitative parameters within systems of rules established by the user/designer.

The dialectic between analogue and digital and the preconception that in the architectural project they often prospect antithetical methodological and aesthetic horizons, highlight how the two visions can establish multiple and bidirectional connections, seeking in this hybridization a balance between the synthesis capacity of the architecture project and the more technical horizons of digital tools, which should neither be inhibited nor excessively exalted in order to avoid the tangible risk, on the one hand, of losing control over all aspects of the process, and on the other, to have designers act passively on a technological evolution which seems to relegate to machines the control of the technical and operational aspects as well as the creative and artistic ones. These problems should not hinder the potential (improvement of the efficiency and innovation evolution) offered by digital technologies, for example from generative design, highlighted through emblematic applications, that see it as a tool of formal and aesthetic experimentation, of functionalization of surfaces, parts and components and of structural optimization, of performance and of the material used. In this sense, it is emblematic the research on T-Stool, showing the conceptualization of a ceramic process in which the digital twin of the mould allows to overcome the limitations of traditional techniques concerning the geometric complexity and large dimensions of hollow objects with reduced thickness since the 'similar' becomes a source of data to evaluate before the deformations of the clay during the different phases of the manufacturing process. With the enabling technologies, designers can expand their vision of the design process by selecting the input data and critically evaluating the possible and different results processed by the algorithm for the feasibility of the project.

In an era characterized by 'datafication', the volume had to include papers dealing with digital technologies as tools to connect, in an ascalar logic, man, environment and buildings. Big data provide flows of information, including dynamic, variously detailed, interrelated and low-cost information, which can be used in different ways, for example, to re-imagine the urban life of citizens, politicians and businesses. More and more quantities of information travel in the environment that surround us, transforming the urban landscape in a huge database to elaborate a seamless common platform of networks and 'smart objects' that are their devices. In this context, there is the hope that new generations of technological products can change and aim at the 'civic needs' (rather than consumeristic ones) of citizens. The latter will finally be able to take an active role in the decision-making process by becoming co-creators of digital platforms. To make this possible, it is necessary to develop an 'urban machine', the DIY-City. It will have to mix ICT tools, design practices and citizens' experiences to create an interactive (innovative and participatory) urban project capable of transforming data (voluntarily and involuntarily provided by citizens) into actions aimed at redesigning the spaces of the city.

The level of maturity of the IoT and the easily accessible network allow imagining a city equipped with a sensitive system in which even the building components – in particular, the envelope components – become widespread nodes of the digital infrastructure that interact with users by providing real-time information on their operation, maintenance and environmental parameters, but also by activating a wide range of actions that can allow, for example, off-site plug&play components to interact with plant regulation systems, prefiguring economic management scenarios aimed at providing a service rather than selling a product. But virtual information can also become design material, working on the spatial and formal characteristics of the buildings, configuring interactive architectures capable, on the one hand, to deal with external stresses, and on the other, to change into morphological/spatial configurations that the building can express in the interaction with its users and the external environment. Considering virtual data in the design process can allow to be more aware of natural phe-

nomena and to increase the complexity of a hybrid project between physical and digital, but also to imagine a paradigm shift in the elaboration process of the contemporary project, placing customization before standardization, variability before seriality, adaptive nature before static nature.

Considering the aforementioned potential, digital technology – with its data flows between people and things – has significant risks in terms of cyber security, especially at home, where privacy must be preserved. In the past, the smart house was considered a connected system to control the environment and obtain the desired comfort, but today it also has the ambition to help the users in their daily activities and needs through complex product-service-systems connected in open networks. The latter allow 'in' and 'from' remote access, determining the risk of an invasive monitoring of the user and of the environment where one lives. Some studies on the intelligent virtual assistant highlight the ability of these devices to persuade users based on the data they collect during the day. It follows that these devices are not just technological artefacts that aim to support daily activities, but rather political artefacts influencing the scenario and from which we can only be protected by acquiring an adequate awareness of the technology used and therefore a greater control of the tool. Moreover, there are also smart pieces of furniture connected to the network for which privacy is not relevant. 'Anti-seismic' pieces of furniture with high mechanical resistance and a special sensor, for public contexts such as schools and offices in high-risk territories, provide an alternative and smart solution for safeguarding and locating people in case of an earthquake with significantly lower costs and faster intervention times. Therefore, the pieces of furniture can be compared, on the one hand, to a highly inclusive, smart and diffused infrastructure within a building, and on the other, to a product-service useful to its monitoring.

Perhaps at the micro and nano scale, it is possible to identify important connections capable of resolving the apparent dichotomy between machine and organism, between technology and ecology, which can be overcome with a renewed complex knowledge that aims to highlight the connections between fields, disciplines and different realities, not only to grasp the procedural complexity of natural generative phenomena but above all to transfer their logics into processes capable of interacting systemically and adaptively with the reference environment. Micro-architectures – with their small scale, temporary characteristic, prototypical nature and lack of mandatory regulatory constraints – represent a promising field in which to experiment design solutions and connections between different elements of 'thought' and building, between the technological and environmental dimensions in which new ecologies of spaces and new forms of habitats are created in harmony with nature. Between architecture and design, they represent a big research workshop where it is possible to trace an accomplished synthesis between tools and means, processes and ends, craftsmanship and industry, a perfect example of the ideas of system, attention to detail, reversibility, life cycle of materials and identification of potential waste produced. These factors become an integral part of the generative processes and show a new design culture in which the process is more relevant than the result. It is the case for Voxel Quarantine Cabin, an architecture of twelve square meters, conceived and built-in 2020 by Valldaura Labs of IAAC during the first lockdown in Catalonia and used as an accommodation to house a person in quarantine for 14 days. The main innovation aspect is the material traceability system used, making VQC the archetype of a philosophy founded on the symbiosis between artificiality and nature, between technological cycles that underlie the construction and biological cycles of natural contexts. Each wood element is tracked and visible in an app that shows clear maps and infographics on the origin of the components and their incorporated energy, to which are added pieces of information on the scheduled maintenance cycles of the components and their possible reuse at their end-of-life cycle.

On the 'material' scale too, the design dimensions of digital and biologic worlds can combine, entwine and find 'connections' through experimentations dealing with the fields of 'perception', 'meaning', 'information', and 'language', through an improvement in the quality of the only apparently 'superficial' material, although information, messages and structured interactions are exactly concentrated in the interface at a nano level. It is the case for bacterial nanocellulose, a biofabricated material derived from the fermentation process of a symbiotic culture of bacteria and yeasts. It has remarkable tactile, visual and olfactory qualities that are 'sensitive' elements capable of profoundly influencing its perception. The nanocellulose can be combined with additives (metal powders, graphene or polypyrrole) to produce highly conductive and elastic nanocomposites, having electrical and mechanical characteristics that cannot be achieved by single materials, with possible applications as a wearable conductive (device) fabric.

Making the Cultural Heritage increasingly accessible, enjoyable and shared in a diffused way, answers to its intrinsic evolutive and transformative nature over time. Over the last two decades, a new 'museographic frontier' was created and was recognized in the definition of the 'structured museum' following the concept of 'integrated display', which touches various disciplines such as theatre, cinema, and visual art. The museum has become a 'hybrid device' being a complex cultural structure between material and immaterial, aimed at specialized thematic areas on research, curatorship, exhibition and management and on collection, user, staff and headquarters. To broaden the audience and innovate the experience of enjoyment, a new balance is researched. It should structure connections between tradition and innovation, between material and immaterial, physical and virtual visit, learning and enjoyment based on edutainment and infotainment models through customized multimedia contents specifically for the visitor and contextualized to the surrounding environment, co-creation of augmented and amplified narratives, participatory/contributory co-curatorial modalities and performative and creative reuse practices of the Cultural Heritage.

Ecomuseums are a particular kind of museum. They create connections because they are diffused on the territory and are generally structured with elements narrating their identity characteristics, linked through thematic itineraries. They provide for methods and tools to recognize local landscape identities (community maps, participatory inventories, heritage walks, collective inspections), to share choices and co-planning (social and participatory budgets, workshops for the design of utopian landscapes), the care and long-term landscape management (lake and river contracts) and the economic enhancement of the landscape, for example, through collective brands and circular economy processes. These tools are not unprecedented but were used with an original approach strongly focused on social relations.

Besides actions aiming at overcoming the inability of most institutions to exhibit the immense tangible Heritage – for instance, making artefacts accessible thanks to digital copies that are part of ‘hidden’ museum collections – the most innovative research and practices on museum communication aim to ‘stage’ an experience more than an object and to a Cultural Heritage intended as ‘phygital incrementable organism’ in which the physical-analogue and virtual-digital worlds converge and interact in a fluid space of proximity. It creates important connections between Heritage, users and stakeholders, sets up intangible objects and reinvents spaces by amplifying the perceptive responses of users through unusual sensory stimuli. To foster this cross-dialogue, the most virtuous projects use some technological devices kept hidden, not perceptible, to overcome traditional communication methods using touch, voice or a gesture and to favour an emotional and sensorimotor dimension in which the body becomes an active part of the user experience.

In conclusion, the essays, research and projects published in AGATHÓN on Links | Physical, Virtual and Digital in the different disciplines of the project, highlight how the nature of things and their connection is one of the great issues that we are currently facing. They also introduce innovative approaches and actions to solve both ‘historical’ and new problems (anticipating systems, possible futures, etc.) and new inconveniences (exclusion, digital divide, etc.), arrogating the ‘vitalism’ claimed by the current cultural, social and economic challenges that influence the contents of Agenda 2030 and the principles of sustainability, innovation and social justice issues that underlie them. In fact, we are shifting from a reality made of things to a reality made of relations – connections – within a daily life made of ‘immateriality’. The papers, although not exhaustive of the fields of investigation, show a picture aiming to fuel an open cross-disciplinary and ascalar confrontation, to simultaneously and synergically deal with the subjects characterized by a hybridization and contamination process of the areas of connection that today are prefigurative and possible – between people, between people and things/places and between things/places – inside of an ‘ecosystem’ that is increasingly a synthesis of these three interaction modes.

Arch. Ph.D. Francesca Scalisi
Editor-in-Chief

Head of the Research Department
DEMETRA Ce.Ri.Med.

Euro-Mediterranean Documentation and Research Center

CONNESSIONI

Fisiche

Virtuali

Digitali

LINKS

Physical

Virtual

Digital