

**Museo MACRO Testaccio**

**Piazza Orazio Giustiniani 4, ROMA**

**Aula Magna Facoltà di Architettura Università degli Studi Roma 3**

**“ IO SONO QUI”**

**14 dicembre 2017 15.30-17.30**

**Tavola Rotonda**

**DIRITTO E NUOVI MEZZI DI COMUNICAZIONE MATERIALI ED IMMATERIALI**

**Francesco Fedi** (Scienziato, Honorary Member Academia Europaea): *La comunicazione: passato, presente, futuro.*

Buon pomeriggio a tutti.

Il mio nome è Francesco Fedi e sono stato incaricato di moderare questa Tavola Rotonda che tratterà di un argomento molto attuale “Diritto e nuovi mezzi di comunicazione materiali ed immateriali”.

Innanzitutto desidero ringraziare l’ideatrice e organizzatrice di questa bella iniziativa: l’Avv. Alessia Montani che riesce a conciliare così bene l’avvocatura con l’amore per l’arte.

Com’è noto questa Tavola Rotonda precede l’inaugurazione della Mostra “Io sono Qui” prodotta da M’AMA.ART e curata da Lorenzo Bruni.

Perché la mostra si intitola “io sono qui”? Io sono qui perché “comunico”. Parafrasando Cartesio potremmo dire “Comunico ergo sum”! E le nuove tecnologie mi permettono di essere ovunque nel mondo sia fisicamente sia virtualmente.

Coerentemente con il titolo della mostra, come introduzione a questa tavola rotonda, ho intenzione di parlare molto brevemente dell’evoluzione della comunicazione umana e mostrare come tale evoluzione sia contraddistinta da eventi estremamente significativi che, all’inizio, si distanziano di migliaia di anni e che, negli ultimi cento anni, si susseguono con un ritmo vertiginoso.

La prima vera pietra miliare della storia della comunicazione umana si ha circa 2500 anni fa quando l'uomo inventa la scrittura e l'alfabeto: ad ogni segno corrisponde un suono in cui può essere scomposto il linguaggio. La comunicazione passa da orale a scritta: non più Omero che tramanda l'Iliade e l'Odissea a voce, ma la scrittura, che

rappresenta una forma inesauribile di immagazzinamento delle informazioni. Si attua la prima democratizzazione del sapere che non è più patrimonio dei soli ristretti cenacoli che hanno la possibilità di ascoltare la voce dei maestri.

Occorre aspettare circa 2000 anni per avere la seconda pietra miliare della comunicazione umana, cioè quando circa 500 anni fa nasce la stampa a caratteri mobili. Gutenberg nel suo laboratorio di Magonza stampa la prima Bibbia: esplose la comunicazione che non è più appannaggio solo dei pochi in possesso dei testi diligentemente copiati dai monaci dei conventi e della abbazie. Si attua la seconda importante democratizzazione del sapere che porta, ad esempio, ad una rapida diffusione delle idee illuministe prodromo della Rivoluzione Francese.

Due mila anni, dunque, tra la prima importante pietra miliare della storia della comunicazione umana e la seconda. Passano invece solamente 400 anni tra l'invenzione della stampa e la nascita della radio e del telefono circa 100 anni fa. E da quel momento il ritmo dell'evoluzione della comunicazione si fa vertiginoso.

Nel 1895 (122 anni fa) Guglielmo Marconi ha le sue geniali intuizioni. La prima è quella di utilizzare le onde elettromagnetiche a fini pratici per trasmettere informazioni a distanza "senza fili". La seconda è quella di ritenere che le onde elettromagnetiche possano propagarsi superando gli ostacoli. Sulla base di queste intuizioni effettua la trasmissione di un segnale telegrafico, la famosa lettera "S", i tre punti dell'alfabeto Morse, con le onde radio al di là della "collina dei Celestini", una collina che ancora oggi si vede davanti a Villa Griffone a Pontecchio Marconi vicino Bologna. Nasce quindi la "wireless telegraphy" "la telegrafia senza fili". Occorre attendere però il triodo inventato da Lee de Forest nel 1906 per avere la possibilità di trasmettere e ricevere la voce ed avere la radio propriamente detta. Nel 1947 solo 70 anni fa nei Laboratori Bell nasce il transistor che sostituisce gradatamente le valvole termoioniche. Nasce la radio mobile. Il termine transistor è utilizzato nel linguaggio comune per identificare le piccole **radio** portatili, che furono la prima applicazione del transistor a raggiungere il mercato di massa. Nonostante la televisione, la radio conserva tutta la sua unicità. Qualcuno paragona la radio alla letteratura, alla lettura di un libro. In entrambi i casi la fantasia dell'ascoltatore come quella del lettore è impegnata ad immaginare ambienti, località, situazioni.

Il **telefono** nasce nel 1876 circa 20 anni prima dell'esperimento di Marconi con il famoso brevetto di Graham Bell attribuito solo tardivamente al nostro sfortunato Antonio Meucci. L'inizio del telefono è difficile: il buono e il cattivo tempo viene fatto dalle potenti compagnie telegrafiche e l'aneddotica vuole che esse non vedessero nessun futuro in quello che definivano un "giocattolo elettrico".

Nel 1890 nascono invece le centrali di commutazione elettromeccanica ed il telefono si diffonde su scala mondiale. Le centrali di commutazione vengono collegate tra loro attraverso la cosiddetta "rete di giunzione". Sulla terra ferma, all'inizio, è il cavo coassiale

che ha il predominio. A partire dagli anni '50 però molte delle dorsali a lunga distanza vengono realizzate con i cosiddetti "ponti radio" dando così inizio alla competizione tra cavo e radio. A partire dal 1970 la fibra ottica ha il sopravvento e la quasi totalità della rete di giunzione è oggi realizzata in fibra ottica.

Per quanto riguarda invece i collegamenti transoceanici è interessante notare che dagli anni '30 agli anni '50, la rete di giunzione si realizza attraverso la radio, la famosa radio a "onde corte". Questo sulla scorta del secondo esperimento di Marconi che utilizzando le onde corte riuscì nel 1901 a connettere Poldhu in Cornovaglia con San Giovanni di Terranova in Canada. Solo nel 1956 si allestiscono le prime navi "posacavi" e si posa il primo cavo coassiale transoceanico. Negli stessi anni vengono attuati i primi collegamenti radio via satellite geostazionario cioè un satellite che ha un'orbita sul piano equatoriale a circa 36.000 km di distanza dalla terra. Da quel momento il numero dei canali telefonici attraverso sia i collegamenti via satellite e sia attraverso il cavo coassiale transoceanico, realizzato in seguito in fibra ottica, aumentano considerevolmente, i costi per canale diminuiscono e si ha una costante competizione tra cavi sottomarini e satelliti geostazionari.

I collegamenti tra centrale di commutazione ed utenti, la cosiddetta "rete di distribuzione", si realizza via cavo con il famoso "doppino telefonico" di rame che porta nelle nostre case il segnale telefonico insieme all'energia elettrica che fa funzionare il sistema. Gli oltre 800 milioni di abbonati del mondo sono collegati tra loro attraverso questa "ragnatela" di cavi.

Ben presto tuttavia il futuro del telefono, nato via cavo, diventa invece la radio con il "telefonino". Questo è dovuto alla richiesta di "mobilità" degli utenti. Viene realizzato il sogno di comunicare "anytime, anywhere, with anyone": in ogni momento, in ogni punto del globo, con chiunque. Scompaiono le cabine telefoniche ed il numero telefonico non è più identificativo dell'abitazione ma dell'individuo. L'individuo non è più soggetto passivo come nel caso della radio portatile ma attivo nel senso che può non solo ricevere ma anche trasmettere.

Ed infine il **computer**. Il primo calcolatore nasce nel 1946, circa 70 anni fa. Era l'ENIAC con 18.000 valvole, diversi kW di assorbimento e capacità di calcolo modesta, una capacità di calcolo che farebbe sorridere i piccoli computer con cui si realizzano i giochi dei nostri bambini. L'evoluzione, soprattutto nella tecnica dei microprocessori, nella tecnica del software e nella tecnica delle interfacce - basta pensare al famoso "mouse" - rende rapidamente obsoleto il "calcolatore" dei primi tempi: strumento ingombrante, situato in stanze climatizzate, per pochi addetti ai lavori. Ricordo ai tempi della mia tesi quando per far "girare", come si diceva, un programma al calcolatore si andava con scatole intere di "schede perforate" di carta che venivano affidate ai "sacerdoti" in camice bianco che operavano in queste stanze climatizzate e che poi restituivano i tabulati con i risultati del programma.

Intorno al 1976, dopo 30 anni, si passa da questo tipo di calcolatore al **personal computer**,

di facile uso e di larghissima diffusione. Il personal computer non rimane a lungo "isolato". Nasce spontanea l'esigenza di comunicare con altri personal computer. Nel 1986, dieci anni più tardi, nasce Internet, la "rete delle reti". Nel 1990 Tim Berners Lee fa nascere nel CERN di Ginevra il sistema multimediale World Wide Web. Gli utenti Internet crescono ad un ritmo estremamente sostenuto.

Lo sviluppo dei servizi Internet comporta la necessità di disporre di mezzi trasmissivi di capacità adeguata che permettano all'utente l'accesso a questo tipo di servizi, cioè alla cosiddetta "società dell'informazione". Il mezzo trasmissivo che meglio può fornire le capacità di informazione necessarie è la fibra ottica. E tutti i paesi si muovono in questa direzione puntando alla ormai famosa "banda larga".

Il collo di bottiglia apparve allora "the last mile", l'ultimo chilometro e mezzo, cioè il collegamento tra centrale e utente. A fronte di investimenti ingenti, si cercò di adattare l'offerta alle difficilmente prevedibili richieste dell'utente. Si rivalutò dapprima l'umile doppino telefonico con i sistemi ADSL dove l'"A" sta per "asymmetric" ed il resto è l'acronimo di "digital subscriber loop": si utilizzò il doppino telefonico al massimo delle possibilità creando dei collegamenti sbilanciati, cioè con minore capacità utente-centrale e maggiore capacità centrale-utente. Oggi tuttavia si tende a far sì che la fibra ottica raggiunga direttamente l'utente con la tecnica FTTH (Fiber to the home) con velocità fino ad 1 Gbit/s (un miliardo di bit al secondo).

E si assiste in tempi recenti all'utilizzo simultaneo di cavo e radio ed al fatto che sempre più le funzioni del computer vengano trasferite al telefonino. Nascono cioè le isole WIFI con le quali ci si connette direttamente alla rete via radio. Nasce il "il telefonino intelligente", lo "smartphone", che condiziona sempre più la nostra vita quotidiana. Siamo ormai entrati nella "società dell'informazione": una rivoluzione epocale che dovrebbe costituire una nuova frontiera per la società e l'economia.

Certamente vi sono anche alcune perplessità.

Vi saranno problemi di solitudine? Avete mai visto lo sguardo smarrito di qualcuno al quale si scarica la batteria del suo "smartphone"? Improvvisamente egli si sente "isolato" perché non più connesso alla rete.

E che dire della tutela della privacy? Molte delle nostre attività quotidiane, ad esempio il teleshopping, lasciano delle tracce che potranno essere memorizzate. L'insieme interpretato di queste tracce consentirà di conoscere gli orientamenti e i comportamenti dei singoli. Sembra di essere in presenza del grande fratello preconizzato da George Orwell.

Ed infine, Internet è un paradiso o è un "Infernet", un inferno come disse Umberto Eco, che dà "diritto di parola a legioni di imbecilli che prima parlavano al bar e ora hanno lo stesso diritto di parola dei Premi Nobel".

Ma lasciamo questi quesiti agli studiosi di sociologia e cerchiamo di immaginare il futuro.

A mio avviso sono due le grandi evoluzioni tecnologiche che potranno influenzare il nostro futuro.

La prima è l'evoluzione delle **fibre ottiche**. Già oggi le fibre possono trasmettere fino a 10 Gbit/s: in un piccolo filo di vetro delle dimensioni poco più grandi di un capello si possono trasmettere fino a 10 miliardi (1 Giga=1 miliardo cioè 10 alla 9) di informazioni al secondo. Utilizzando più lunghezze d'onda all'interno della stessa fibra si sono raggiunte già velocità del Terabit/s, cioè 1000 miliardi di bit/s (1 Tera = 10 alla 12) e già ci si pone l'obiettivo del Petabit/s, cioè 1 milione di miliardi di bit/s (1 Peta = cioè 10 alla 15). Non vi saranno limiti per le capacità trasmissive. L'utente potrà "scaricare" immagini e filmati quasi istantaneamente evitando lunghe e fastidiose attese di fronte allo schermo del proprio computer.

La seconda evoluzione tecnologica che sarà estremamente importante è quella dei **componenti allo stato solido**. E' noto che maggiore è il numero dei transistor che costituiscono il processore di silicio - processore inventato dall'Italiano Federico Faggin - e maggiore è la capacità di calcolo. Negli anni '70 si ha l'Intel 4004 con 2300 transistor. Negli anni '95 il Pentium e il Power PC contengono più di tre milioni di transistor. Già oggi il piccolo microprocessore può contenere fino a 100 milioni di transistor. Mantenendo l'attuale ritmo evolutivo, un raddoppio circa ogni anno, sarà possibile arrivare a componenti elementari di dimensioni inferiori a 5 nanometri, cioè 5 miliardesimi di metro. A queste dimensioni si verificheranno fenomeni di meccanica quantistica e tra questi l' "effetto tunnel": l'interruttore "aperto" potrebbe far passare comunque un po' di corrente. Il silicio sarà probabilmente abbandonato. Sono già allo studio molecole organiche che possano comportarsi come "interruttori": si raggiungono così dimensioni di pochi nanometri che permetteranno di avere su un singolo "chip" miliardi di elementi. E qui la nostra fantasia può sbizzarrirsi. Avremo computer microscopici inseriti sotto la pelle, per controllare la nostra salute, per aprire porte, azionare il pc, fare la spesa nei supermercati, per conoscere esattamente la località in cui ci troviamo tramite sistemi satellitari del tipo GPS (global positioning systems).

Ed infine anche Internet si sta evolvendo. **Blockchain** è la nuova generazione di Internet, o meglio ancora è la **Nuova Internet** che può rappresentare una sorta di **Internet delle Transazioni**.

A fronte di questo scenario quale sarà il futuro? E' difficile rispondere a questa domanda.

Una cosa è certa: l'umanità sarà sempre più bombardata da una quantità incredibile di informazioni.

Ed è illuminante a questo proposito quanto Platone fa dire a Socrate nel Fedro per rendersi conto che nonostante tutte le conquiste tecnologiche, nonostante l'evoluzione che la

comunicazione ha subito nei secoli, l'uomo rimane sempre lo stesso e che occorre riaffermare l'assoluta centralità dell'uomo.

Nel Fedro Socrate si scaglia contro l'introduzione dell'alfabeto perché l'alfabeto farà sì che l'uomo non richiami più la memoria dall'interno di se stesso ma attraverso segni estranei e perché l'"informazione" non vuol dire "conoscenza" e la conoscenza non vuol dire "saggezza".

Il nostro auspicio è che l'umanità nel futuro sappia trasformare questa massa enorme di informazioni in conoscenza e questa conoscenza in saggezza.

Con questo auspicio termino questo mio intervento e ringrazio tutti Voi per la Vostra cortese attenzione.