

Appunti di Umano Digitale

1.01 - Introduzione

Definizioni

- **Digitale:** dall'inglese digital, derivato di digit "cifra". Rappresentabile come sequenza finita di simboli tratti da un alfabeto finito. Sinonimo – numerico, contrario – analogico.
- **Nativo digitale:** chi è abituato fin da giovane o giovanissimo a utilizzare le tecnologie digitali, essendo nato nell'era del linguaggio e della scrittura.
- **Codice:** insieme di simboli presi da un alfabeto con cui si costruiscono delle parole.
- **Regole di codifica:** assegnare un significato alle parole del codice.

Il digitale

Data la definizione di digitale, tramite un alfabeto di riferimento formato di lettere, parole e frasi, permette una rappresentazione digitale.

La capacità umana dell'astrazione simbolica ha reso possibile raccontare e trasmettere la storia e la cultura.

Il linguaggio e la scrittura sono effettivamente tecnologie digitali non meno di quelle che si basano su numeri e cifre. Non sarebbe possibile l'elaborazione informatica delle informazioni se gli esseri umani non fossero stati in grado di rappresentare le informazioni come una sequenza finita di simboli. Questa rappresentazione rigorosa rende le informazioni elaborabili da una macchina.

Senza un alfabeto non avremmo un punto di riferimento per riconoscere e riprodurre i simboli e le parole.

Digitale è umano perché è legato all'utilizzo dei numeri, linguaggi, parole, lettere e trasmissione del sapere in qualunque di queste forme.

La rivoluzione digitale è partita nella preistoria.

2.01 – L’Homo Sapiens/Metaforicus

Due milioni e mezzo di anni fa abbiamo la nascita delle prime comunità della specie Homo in Africa. Alla base dell’umano come animale sociale abbiamo la *comunicazione*.

Abbiamo il fenomeno delle impronte delle mani rinvenute nelle varie grotte (25000-40000 anni fa) che avevano un *significato simbolico* e modo per l’uomo di attestare la propria *presenza e dignità*. Con l’Uomo di Neanderthal abbiamo le prime attestazione di simboli che riguardano le pratiche funerarie e dunque dicono che si aveva una coscienza della morte.

250000 anni fa si ha la nascita dell’ Homo Sapiens Arcaico che è l’antenato diretto della nostra specie. 40000 anni fa si ha l’Homo *Metaforicus*, la nostra specie attuale, che in quel periodo ha un *esplosione cognitiva*. Si ha un fenomeno artistico grazie all’invenzione della linea e si ha l’utilizzo della musica che è un linguaggio che usa il suono.

L’uomo metaforico crea la *finzione*, ovvero realtà che non esistono, tramite arte e musica. Si ha una cultura visuale, un sistema coerente, organico e ripetuto di segni e immagini.

Grazie a un casuale movimento dell’apparato faringeo l’uomo inizia a parlare in modo più articolato, migliorando la capacità del linguaggio.

Ciò ha permesso la trasmissione di saperi *tecnici* (lavorazioni, approvvigionamento, tradizione) e di saperi *simbolici* (il simbolo è lo stesso, ma cambia nel tempo).

Si hanno racconti emotivi grazie alle strutture delle grotte. L’arte non è più eidetica, non è visibile ed è nascosta (linee di Nazka per esempio) e diventa un pratica figurativa non per gli altri non per se stessi.

Si hanno 4 metodi per le varie rappresentazioni: simbolico, mitologico, filosofico o scientifico.

Il cervello di un essere umano di quei tempi è lo stesso dell’uomo moderno!

Grazie a queste rivoluzioni la tecnologia compie progressi sempre più velocemente fino a prendere un andamento esponenziale. L’essere umano ha bisogno di conservare e tramandare la tecnica e la tecnologia e i racconti e inventa un metodo per farlo: la scrittura.

Ciò permette di passare dalla preistoria alla storia che non è altro l’inizio della documentazione scritta dell’essere umano.

3.01 – La scrittura pre-alfabetica

Uno dei primi esempi di scrittura pre-alfabetica è quella dei geroglifici in antico Egitto. Il termine geroglifico deriva dal greco “hieroglyphikòs” che significa “segni sacri incisi”. Era una scrittura formata da simboli scritta su pietra monumentale e combinava elementi ideografici, sillabici e alfabetici.

Le prime testimonianze della scrittura si hanno con le tavolette d'argilla della tomba di U-j con incisioni in proto-geroglifico datate al 3200-3100 a.C., mentre l'iscrizione in geroglifico più antica è la tavoletta di Narmer databile al 3000 a.C.

I geroglifici si evolsero in due tipi di scrittura corsiva, ieratico e demotico. Lo ieratico era una forma semplificata che veniva scritta tramite l'uso di inchiostro e papiri e usato per funzioni religiosi o militari. Il demotico era l'ultima evoluzione della scrittura egizia e veniva usata solo per i documenti comuni destinati al popolo.

La scrittura egizia era continua, non esisteva punteggiatura ed era tutta in versi. Il verso di scrittura e lettura non era mai fisso e dipendeva dall'orientamento dei simboli (poteva essere da sopra a sotto o sinistra destra), ma generalmente nei papiri si scriveva da destra a sinistra o in gistroferico (una riga da destra a sinistra e quella sotto il contrario).

A ogni simbolo veniva associato un fonema, e ad un segno veniva adoperato solo per i suoni che gli appartengono. In base alla parola per lo stesso suono si usano simboli diversi. C'era la particolarità che i simboli raffiguranti gli animali venivano tagliati a metà in quanto non si voleva ridare vita a ciò che si scriveva. I geroglifici consistevano in 3 tipi di caratteri: fonetici, sillabici, simbolici.

Grazie al ritrovamento della Stele di Rosetta ritrovata durante le conquiste napoleoniche e al lavoro di Thomas Young e Jean-Francois Champollion si è riuscito ad avere una comprensione della lingua egizia.

03.02 – La rivoluzione alfabetica

La rivoluzione alfabetica ha luogo nel secondo millennio a.C. circa (tra greci e fenici). Con i numerosi scambi commerciali e culturali che avvenivano lungo le coste del mediterraneo, venne naturale l'esigenza di sviluppare una scrittura semplice ed accessibile.

La scrittura alfabetica semplificò i caratteri e velocizzò la comunicazione essendo più vicina al suono naturale delle parole. Data la sua semplicità permise anche una diffusione più estesa oltre che un apprendimento più rapido.

In Grecia non ci furono segni di resistenza verso l'alfabetizzazione, che anzi dava supporto alla persone e permetteva una conservazione di cose importanti per l'individuo. La "nuova tecnologia" per la trasmissione del sapere aveva sostituito quella orale, tranne a Sparta dove ai liturghi veniva imposto di tramandare le leggi solo oralmente.

In Grecia esisteva il concetto dell'*Integrità della legge scritta*, ovvero violare il testo di una legge equivaleva a infrangere la legge stessa. Difatti la legge scritta è protetta dalla comunità stessa.

In società che non erano gerarchiche la scrittura era usata in funzione di sottolineatura e per affermare l'esistenza della comunità, ciò si può notare in Grecia dove la scrittura veniva usata per fini personali e introspettivi e per riti funerali. I Fenici, che erano un popolo gerarchico, usavano la scrittura invece soltanto per fini commerciali e amministrativi.

La scrittura ha rivelato segreti dei popoli antichi tramite la letteratura e la documentazione.

3.03 – Gutenberg

In antichità il sapere sotto forma scritto veniva tramandato tramite l'uso di rotoli di papiro (volumen). Con l'avvento del cristianesimo e con l'arrivo della carta in Europa nel 751 si arrivò ai primi libri che avevano una forma vicina a quella attuale (codex).

Le biblioteche erano riservate all'élite ovvero istituzioni, religiosi o privati importati.

Durante il medioevo le biblioteche si diffusero capillarmente nel territorio, situate principalmente nei monasteri dove una piccola cerchia di persone alfabetizzate (monaci) si dedicava alla raccolta e ricopiatura dei libri.

L'oralità delle parole scritte serviva a ricostruire il loro *significato*. Prima del medioevo la scrittura era molto legata all'oralità ed era considerata un lavoro manuale. Durante il periodo romano, questo lavoro era destinato ai *liberti*. Non era raro che un padrone finisse del testo, mentre uno leggeva ad alta voce e l'altro lo ricopiava nel mentre.

La più antica testimonianza di lettura *silenziosa* viene dalle Confessioni di Sant'Agostino (nella parte in cui si entra nello studio di Ambrogio): il segno grafico non viene più espresso oralmente, ma viene *interiorizzato* e diventa un metodo parallelo per usufruirne

La stampa xilografica e a caratteri mobili

Alla fine del medioevo con la nascita delle università ci si ritrova con la necessità di moltiplicare i libri in quanto gli studenti necessitavano di una copia personale dei libri degli atenei per seguire le lezioni. In quell'epoca la creazione delle copie era un lavoro lento e soprattutto fatto a mano.

Prima dell'arrivo della stampa a caratteri mobili è presente la stampa xilografica, che consisteva nei seguenti passi:

1. Una tavoletta di legno veniva intagliata in modo tale da lasciare in rilievo l'immagine da riprodurre (*matrice*).
2. L'inchiostrazione avveniva stendendo l'inchiostro su di un ripiano, in cui successivamente veniva imbevuto un rullo che veniva passato più volte sull'immagine in rilievo per omogeneizzare l'inchiostro nella matrice
3. Veniva effettuato il trasferimento su carta tramite l'uso del torchio.

Le testimonianze più antiche di xilografia arrivate ai giorni nostri sono la biblioteca dei papiri e la *Madonna del Fuoco* di Forlì.

Per quanto riguarda la stampa a caratteri mobili i primi prototipi vengono dalla Cina alla metà dell'11° secolo dal tipografo Bi Sheng (caratteri in terracotta divenuti poi di legno).

A metà del 15° secolo in Germania *Johannes Gutenberg*, orefice e inventore e dunque non un letterato, aveva un'ossessione per i *multipli* (produzione in serie dei libri) e quindi creò un sistema di stampa che sfruttava una pressa a vite e dei caratteri che potevano esser emessi in serie per formare le parole. L'impresa di Gutenberg portò un'innovazione mai vista prima ed era chiamata dai suoi coetanei l'*Opera dei Libri*.

I libri stampati con questo metodo venivano chiamati *incunaboli*.

Ci fu pure un'evoluzione dell'inchiostro. Se fino a quel momento venivano usati inchiostri solubili in acqua, si passò a usare inchiostri oleosi, provenienti da oli vegetali (di lino) che venivano cotti e mescolati fino a ottenere una sostanza fluida

Pur avendo venduto tutte le copie della *Bibbia* stampate da lui, fece male i conti e non si rese conto che la carta e il lavoro costavano e la sua impresa fallì.

Nonostante ciò, la sua invenzione portò a diffondere capillarmente la stampa nel tempo in tutta Europa e in Oriente.

Procedimento per la creazione di un testo

Per prima cosa venivano creati i *punzoni*, parallelepipedi in acciaio, che hanno inciso nella testa un segno in rovescio. Questi punzoni vengono impressi nelle *matrici* (generalmente di bronzo) che fungono da stampo per i caratteri. I caratteri poi vengono allineati in un telaio e tramite una pressa (il torchio) venivano impressi nella carta.

Ogni carattere in base allo stile del tipografo lascia un segno diverso sulla carta. Il segno viene chiamato *tipo*.

4.01 – L'informazione

Possiamo definire l'informazione come riduzione di incertezza ed esso può assumere diverse forme.

Nella storia dell'umanità trasmettere informazioni è stato importante per l'avanzata dell'essere umano:

- Trasmissioni ai posteri di esperienze passate (conoscenze, esperienze, esperimenti, fatti).
- Comunicazione tra individui con l'elaborazione del linguaggio da parte della mente che si evolve poi con la scrittura.

La storia e l'evoluzione della società umana sono frutto di tutte le conoscenze accumulate e tramandate nel tempo.

L'importanza e la diffusione dell'informazione nella società moderna è tale che a volte ci si riferisce ad esso come la società dell'informazione.

È utile fare un ripasso della prima lezione:

Dato un alfabeto, che è un insieme di simboli, è possibile costruire un codice.

Un codice è un insieme di parole definito da un alfabeto e da un codice abbiamo una codifica che è la regola di associazione tra le parole del codice e significato.

La minima incertezza possibile è la scelta tra due alternative che può essere codificata tramite un bit. Un *bit* (BInary Digit – cifra binaria) è un carattere definito su un alfabeto di due segni che codifica la scelta tra due alternativa. È inoltre l'unità di misura dell'informazione che risolve l'incertezza tra due alternative. Convenzionalmente l'alfabeto usato per definire i bit è $\{0, 1\}$.

Si ha:

- Un **codice a lunghezza costante** se tutte le parole del codice hanno lo stesso numero di caratteri (es. C.F., IBAN, targa automobilistica).
- Una **codifica esatta** se essa rappresenta tutte le informazioni di interesse in modo non ambiguo. Ogni significato ha una parola che lo esprime e ogni parola è univocamente associata ad un significato (es. Numeri di telefono, IBAN).
- Una **codifica non ridondante** se essa usa il numero minimo di caratteri e di parole per rappresentare l'insieme desiderato (es. Targa automobilistica, numeri di telefono).
- Un codice che prevede come costruire le parole (es. targhe).

Si definisce *contenuto informativo* il numero di bit di informazione necessari e come *entropia* la misura di incertezza delle informazioni, misurabile in bit.

Date N informazioni da rappresentare il numero di bit necessari è il più piccolo numero intero (n) che usato come esponente di 2 raggiunge N ossia $\log_2(N)$ approssimato al difetto.

4.02 – La numerosità e i numeri

Numerosità

- È innata e di origine biologica.
- Stima delle quantità.
- Ha un fondamento neurologico a livello del lobo parietale.

Numeri

- Derivano dalla numerosità.
- Sono acquisiti e sistematici.
- Derivano dalla cultura, linguaggio e rappresentazione scritta.
- *Rappresentazione simbolica → linguaggio → rappresentazione numerica*

La numerosità nell'essere umano è quella capacità di decidere cosa è maggiore o minore e valutare a colpo d'occhio il numero di prede, partner, predatori, ecc.

Inoltre è legata al volume geometrico (variazione volumetrica) ovvero la valutazione di elementi in un determinato spazio.

Gli animali oltre a percepire la numerosità, la prediligono fortemente.

La capacità di distinguere tra maggiore o minore (ANS, *approximate number system*) è lontana da una capacità matematica intesa come tale e per grandezze numeriche piccole funziona con pochi errori. Con grandezze numeriche grandi, invece, aumenta la variabilità delle risposte che sommariamente sono giuste, ma non esatte. Ciò è dovuto al fatto che negli animali non hanno un linguaggio e non riescono a contare a mente. L'uomo in queste situazioni si deve subire la soppressione articolare e distrarre il cervello dal fare qualcosa a mente.

Nel confronto delle numerosità, maggiore è la distanza tra due numeri/numerosità, più veloce è la valutazione del minore e del maggiore.

Con la legge di Weber (soglia differenziale) indichiamo la soglia per accorgersi a livello sensoriale di una variazione che può essere visiva, uditiva o riguardante il peso. La soglia aumenta con la quantità, ma anche proporzionalmente per l'abitudine a livello neuronale.

Il cervello dispone di neuroni che si attivano a un determinato stimolo sensoriale alla numerosità e si adattano a essa. Ciò è visibile fissando un quadrato rosso per un po' di tempo per poi fissare una superficie bianca. Si nota come la "proiezione" del quadrato rimanga pur dopo aver smesso di fissarlo. Se il cervello si adatta a questi stimoli vuol dire che sono presenti neuroni che si adattano alla numerosità.

La matematica è un'invenzione dell'uomo, ha una storia di sofisticazione progressiva nel corso del tempo a partire dai numeri naturali. L'impatto linguistico veicola la matematica, ma non ha un senso stretto con il nostro linguaggio verbale.

Cosa sono i numeri? I numeri sono libere creazioni dello spirito umano e insieme un mezzo per distinguere più facilmente e nettamente le cose. Analogamente al linguaggio e la scrittura, i numeri sono il risultato della necessità di rappresentare graficamente e di ampliare il nostro senso innato della numerosità.

4.03 – La narrazione

A - La grammatica universale

Il linguaggio è stato un *salto evolutivo*, nato dalla necessità di comunicare. Esso si è concretizzato con la capacità di produrre suoni con un significato simbolico. A quei suoni riusciamo a dare un significato grazie a delle regole rigorose e proprietà specifiche come ricorsività e dipendenza dalla struttura.

Il linguaggio condivide insieme a musica e matematica la capacità e la facoltà di usare codici e applicargli delle regole.

Una domanda che si son fatti i linguisti per molto tempo è: come può un bambino imparare la lingua madre così bene e in così poco tempo? (argomento della povertà dello stimolo)

Una delle teorie è quella dell'*innatismo*, dispositivo biologico che guida il bambino all'acquisizione della lingua tramite l'esistenza di strutture grammaticali già presenti nel cervello alla nascita.

Come conseguenza si ipotizza che queste strutture grammaticali siano comuni a tutte le lingue naturali, ovvero che esista una *grammatica universale*.

A supporto di ciò si possono osservare le *lingue creole*, lingue che sono il risultato dell'unione di due o più lingue diverse grazie al contatto di culture diverse.

Semiotica: studia la relazione tra significato e simbolo.

Linguistica: studia le regole della lingua.

B – L'arte della scrittura

Gli animali hanno un'attenzione limitata agli stimoli esterni, riservandoli per quelli basilari come quelli utili alla caccia e alla sopravvivenza.

L'essere umano, invece, data la sua curiosità è attento a ogni stimolo. Ciò gli permette di apprendere, comprendere, creare e collegare.

L'uomo inizia a produrre arte, ovvero riprodurre un evento significativo per la comunità.

L'opera d'arte ha l'obiettivo di attirare l'attenzione, trasmettere un messaggio o sconvolgere.

Ciò è possibile grazie alla presenza dei neuroni specchio che hanno una capacità mimetica e permettono di riprodurre la realtà.

Con la capacità mimetica in un primo momento si disegnano animali per avvertire di potenziali predatori o prede in zona. Essa si evolve per essere usata per rievocare eventi e rituali.

Con il linguaggio nascono le figure retoriche come l'anafora (ripetere una parola per esprimerne l'importanza) e la metafora.

Dalla narrazione che è composta da discorsi trasmessi oralmente limitati si assiste ad una lenta evoluzione verso la letteratura.

La letteratura diventa uno strumento per la fruizione personale e interiore del contenuto. Il racconto cambia: non è rado trovare un ordine e una divisione arbitraria degli eventi di cui si scrive.

Inoltre fornisce un'interpretazione rispetto al messaggio orale.

Con gli appositi media e strumenti è possibile la riproduzione e la riproduzione all'infinito.

4.04 – Le immagini

Possiamo generalmente dividere le immagini in due categorie:

Immagine analogica: immagine in cui la realtà non è stata discretizzata e man mano che la osserviamo avvicinandoci troveremo dei dettagli.

Immagine digitale: si divide in

- *Bitmap:* Immagine che codifica la realtà tramite la discretizzazione di altezza, larghezza e colori. Ciò che si ottiene è una matrice a cui ad ogni quadrato (pixel) è associato un colore.
- *Vettoriale:* Immagine che codifica la realtà attraverso la costruzione di forme geometriche.

4.05 – La notazione musicale

Le note musicali sono frutto di una convenzione che fissa i rapporti tra le frequenze dei suoni che possono essere composti per formare dei suoni.

La frequenza del LA centrale è fissato per legge a 440 Hz.

Le note musicali, il tempo e il pentagramma rendono digitale e codificano la musica in quanto:

- C'è un alfabeto di riferimento.
- Son presenti regole rigorose.
- Non ambigue.
- Possono rendere un brano univoco e riproducibile.

Nel passato la musica non veniva tramandata ed essa subiva un obsolescenza piuttosto veloce, lo strumento musicale era meno importante della lirica.

Nel medioevo parte il concetto di notazione musicale moderno.

- **Notazione Neumatica:** con la riforma gregoriana si creò un sistema scritto per aiutare i cantori ed eseguire le musiche allo stesso tempo evitando le improvvisazioni. Nacquero i neumi che, annotati tra le righe del codice, rappresentavano l'andamento della melodia lasciando tuttavia libera l'intonazione e il ritmo.
- **Monodico:** linea melodica singola che può essere cantata o suonata da uno o più esecutori insieme
- **Notazione Mensurale:** notazione usata dal XIII secolo che più si avvicina al sistema di notazione musicale usato ai giorni nostri. Le note erano segnate in un pentagramma ed erano di forma quadrato. Inoltre era il primo sistema in Europa in cui la durata delle note era indicato in modo preciso.
- **Basso continuo:** parte musicale di una partitura in cui è notato il registro più grave di una composizione.
- **Continuista:** Il musicista che introduce le diminuzioni al basso continuo e costruisce l'armonia e gli accordi in base ad essi.

4.06 – Immagini in movimento

Cronologia delle tecnologia per l'animazione delle immagini.

- **Macchina della prospettiva – Albrecht Durer (1535):** macchina che permetteva di trasporre un'immagine tridimensionale *da un singolo punto di vista* a una bidimensionale con la proiezione tramite una griglia su un pannello.
- **Stereoscopio (1860):** L'essere umano percepisce la tridimensionalità della realtà grazie alla visione stereoscopica, ovvero ogni occhio ha un suo punto di vista ed entrambi vengono sovrapposti ed elaborati dalla mente per percepire le tre dimensioni. Lo stereoscopio è un visore dotato di due lenti separate. Dietro ogni lente c'è una fotografia scattata da un punto di vista diversa dall'altra alla distanza dei due occhi. Questo dà l'impressione di vedere un'immagine tridimensionale. Questo tipo di tecnologia viene usata anche per i visori moderni a realtà virtuale.
- **Taumatropio (1824):** Disco di carta con due immagini complementari, una per ogni lato, legato alle due estremità permettendo la rotazione. Facendolo ruotare velocemente tramite l'asse superando la *frequenza di corrispondenza* (1/25 di secondo) la nostra visione viene ingannata e si ha la percezione di un'immagine che si muove.
- **Fenachistoscopia (1870):** dispositivo costituito da due dischi, uno dei quali con finestre radiali equidistanti attraverso le quali l'osservatore può guardare il secondo disco che contiene una sequenza di immagini. Quando i due dischi ruotano alla velocità corretta l'osservatore può osservare un'animazione.
- **Zoopraxiscopio (1878):** per una fortunata coincidenza la prima sequenza animata fotografica è stata effettuata come conseguenza di un esperimento in cui si cercava di capire se un cavallo in corsa avesse dei momenti in cui non abbia gli zoccoli per terra. Disponendo delle fotocamere in successione si è catturata la corsa del cavallo. Mettendo in successione le immagini si è visto come esso fosse animato.
- **Cinematografo – Fratelli Lumiere (1895):** il cinematografo è stata l'invenzione che ha rivoluzionato le immagini in movimento. Facendo passare 25 immagini al secondo in un proiettore (che a sua volta sparava la luce ogni 25esimo di secondo) si creava l'animazione e l'immagine si muoveva.

Anche creare una finzione della realtà, ovvero il potersi muovere tra immagini è un obiettivo che si è cercato di ottenere in diversi modi

- **Cambio di inquadratura (guardarsi intorno):** Tramite immagini sferiche (a 360°) è possibile girarsi e osservare l'intorno.
- **Cambiare il punto di vista (muoversi nello spazio):** Possiamo limitare e discretizzare lo spazio che si vuole esplorare oppure come nei videogiochi creare delle realtà virtuali in 3d che possono essere esplorate grazie ad algoritmi di rendering in tempo reale.

In un video le grandezze che subiscono o hanno subito discretizzazione sono:

- Tempo che viene diviso in fotogrammi al secondo (frequenza) e viene campionato per la durata (secondi).
- Le immagini che sono già discretizzate.
- I colori che vengono quantizzati e discretizzati.

Poiché un video avrebbe un peso in bit enorme vengono alleggeriti o riducendo generalmente la risoluzione oppure tramite tecniche di compressione (grafica incrementale).

4.07 – La ridondanza

La comunicazione si affida ad una codifica digitale anche se può essere soggetta a interferenza.

In un contesto rumoroso qualsiasi messaggio per quanto riconoscibile, può essere frainteso.

È perciò utile aggiungere alla codifica la ridondanza, ovvero avere più parole (o caratteri) che si riferiscono allo stesso significato.

Codici inutilmente ridondanti

È utile dire che non tutti i codici con ridondanza siano utili alla rilevazione o alla correzione di un errore. Basti pensare a un codice a cui ad ogni parola viene aggiunta lo stesso carattere alla fine. Questi son bit che non aggiungono informazione

Codice a rilevazione d'errore

Il codice da trasmettere viene replicato due volte e mandato allo stesso tempo. Se uno della due porzioni di ciò che ricevo differisce da una o dall'altra allora c'è stato un errore e faccio rimandare il messaggio.

Codice di parità

In una codifica binaria aggiungiamo uno 0 ad una parola se essa contiene un numero pari di 1, si aggiunge 1 altrimenti. (distanza di Hamming 2)

Distanza di Hamming

Numero di bit con cui differiscono le parole. Codici a distanza di Hamming 2 permettono di rilevare l'errore, quelli di distanza 3 a correggerlo.

Codice di Hamming a correzione d'errore

Il codice di Hamming è un codice che permette di aggiungere un certo numero di bit ai bit di dati in modo da comporre parole con distanza 3, in grado di rilevare e correggere errori su un singolo bit. Il numero di bit da aggiungere aumenta all'aumentare del numero dei bit di dati.

I bit aggiunti sono bit di parità calcolati su sottoinsiemi di bit della parola di codice; numerando a partire da 1 a sinistra i bit che compongono la parola di codice, i bit di parità vengono inseriti nelle posizioni che sono potenze di 2 (1, 2, 4, 8, 16 ...); gli altri bit sono i bit di dati.

5.01 – La comunicazione

La comunicazione è l'esigenza o ambizione di trasferire informazioni nello spazio e nel tempo.

Per comunicare per prima cosa abbiamo bisogno di un **segnale** che dovrà essere propagato tramite un **mezzo fisico**. Avremmo ovviamente bisogno di un **mittente** che invia il messaggio e produca il segnale tramite un **trasmettitore** e di un **destinatario** che con un **ricevitore** riceve il segnale e ottiene il messaggio. Inoltre servirà una convenzione e un codice univoco noto per codificare e decifrare i segnali.

Per comunicare possiamo creare una **rete** composta da **nodi**, ovvero individui che vogliono comunicare collegati tra di loro.

La rete ci permette di comunicare con qualsiasi nodo grazie al passaparola. Ogni nodo deve avere un indirizzo in modo tale da renderli univocamente identificabili. Ovviamente ogni nodo avrà bisogno di una logica di instradamento per capire se un messaggio che riceve deve essere letto o essere passato ad un altro nodo. Inoltre si ha bisogno di **commutare** il messaggio, ovvero indirizzare il messaggio nella direzione giusta. È possibile fare **commutazione di circuito**, ovvero creare un canale temporaneo apposito tra mittente e destinatario oppure **commutazione a pacchetto** in cui il messaggio viene affidato ad un altro nodo che cercherà di portarlo al destinatario. In questo ultimo caso il pacchetto farà degli **hop** ossia dei salti tra nodi.

Proprietà di Internet (Vincent Cerf – 1978)

- *Separazione dei compiti*: chi crea applicazioni su internet può contare di avere una rete senza crearla o gestirla.
- *Neutralità*: ogni pacchetto viene gestito nella massima disponibilità della rete senza subire discriminazioni.

Usando tutto i protocolli già usati in Internet e creandone uno ancora di più alto livello, *HyperText Transfer Protocol*, Tim Berners-Lee creò una rete di ipertesti collegati tra di loro tramite collegamenti chiamati link. Questa rete si chiama World Wide Web o WWW.

Un canale di comunicazione non per forza è interamente digitale. È possibile che nella catena di trasmissione siano presenti mezzi digitali e analogici per trasmettere il messaggio. Però se si devono trasportare informazioni, il digitale è necessariamente coinvolto.

Storia della comunicazione digitale

- In antichità non era raro l'uso di segnali di fumo, o di fuoco/luce nella notte o in condizioni di bassa visibilità, anche se l'informazione da mandare era limitata.
- Altra tecnica era quella dei piccioni viaggiatori che trasportavano con se messaggi, anche se rischiavano di essere intercettati dal nemico in caso di guerra o di essere catturati da predatori in viaggio.
- In Africa vengono usati i tamburi parlanti, tamburi che riescono a imitare la voce umana.
- Nel 1667 c'è l'invenzione del telefono acustico di Robert Hooke, due bicchieri collegati da un filo teso che trasportavano il messaggio per via della conformazione fisica del suono.
- Nel 1793 Claude Chappe inventa il telegrafo ottico, composto da bracci rotanti collegati ad un'asta che in base alla forma rappresentavano un simbolo. Era sconveniente poiché i messaggi erano visibili da tutti, in cattive condizioni atmosferiche non si vedevano e per le lunghe distanze il messaggio doveva essere ripetuto tra diversi telegrafi.

- Nel 1844 viene inventato il telegrafo elettrico da parte di Samuel Morse e associato alfabeto. Questo rivoluzionò la comunicazione.
- Il telefono ha diversi candidati alla sua paternità, la prima invenzione venne da Manzetti nel 1849, Meucci lo perfezionò e lo espose nel 1865 per perdere il brevetto nel 1876 da Graham Bell.
- Nel 1948 Claude Shannon dà l'idea di Bit e permette di codificare la comunicazione sulla logica matematica.
- Nel 1978 Vincent Cerf con i protocolli TCP/UDP prende la rete ARPAnet dell'esercito americano e lo trasforma in Internet, rete di computer che potevano comunicare tra di loro.
- Nel 1989 grazie a Tim Berners Lee, che con il protocollo http, crea il World Wide Web permette ai computer collegati a Internet l'usufruire dei contenuti multimediali contenuti negli ipertesti.
- Nel 2004 Mark Zuckerberg crea Facebook che rivoluziona la comunicazione mondiale creando uno dei primi social network di successo.

5.02 – L'elaborazione delle informazioni

- II° secolo a.C. - Macchina di Anticitera, il più antico calcolatore meccanico in assoluto, usato per prevedere fenomeni astronomici
- 825 – Notazione posizionale di Muhammad Ibn Musa al-Khwarizimi, introduce i numeri indo-arabici in Europa
- 1642 – Pascalina di Blaise Pascal, strumento di calcolo precursore della moderna calcolatrice. Composta da ruote per effettuare i calcoli e supportava il riporto. In origine usata per operazioni contabili e dunque non tutte le ruote erano in base 10.
- 1801 – Telaio automatico di Joseph Marie Jacquard, prima macchina programmabile, con delle schede forate si poteva dare il disegno alla macchina. Una di queste macchine è presente a Rasiglia ed è alimentata dall'acqua.
- 1822 – Macchina differenziale di Charles Babbage, macchina che avrebbe permesso di effettuare qualsiasi calcolo polinomiale
- 1840 – Ada Lovelace, prima programmatrice della storia, capì le potenzialità della macchina analitica di Babbage. Si creò la separazione dei compiti con il progettista che progettava l'hardware e con il programmatore che creava il software. Software e hardware sono interconnessi tra di loro
- 1847 – Algebra di Boole, formalizzazione matematica della logica
- 1900/1950 – Calcolatrice meccanica, calcolatrice basata su sistemi meccanici usata fino all'avvento dell'elettronica.
- 1936 – Alan Turing, padre dell'informatica. Diede il concetto di algoritmo e diede origine concettualmente al modello della macchina di Turing usata tutt'ora dai computer moderni.
- 1948 – Bit di Claude Shannon, applicò la logica matematica ai circuiti (reti di interruttori).
- 1958 – Circuito Integrato di Jack Kilby.
- 1965 – Legge di Moore, ogni anno e mezzo il numero di transistor in un circuito integrato raddoppia.
- 1968 – Microprocessore di Federico Faggin, circuiti contenuti in uno spazio ristretto, funzionalmente completi e dotati di elaborazione delle istruzioni.

6.01 – Patrimonio culturale digitale

Cultura:

- *Per l'individuo*: l'insieme delle cognizioni intellettuali che una persona ha acquisito attraverso la studio e l'esperienza, rielaborandole peraltro con un personale e profondo ripensamento così da convertire le nozioni da semplice erudizione in elemento costitutivo della sua personalità morale, della sua spiritualità e del suo gusto estetico e, in breve, nella consapevolezza di sé e del proprio mondo.
- *Per la società*: complesso delle istituzioni sociali, politiche ed economiche, attività artistiche e manifestazioni spirituali e religiose che caratterizzano una determinata società in un determinato momento storico.

Patrimonio: il complesso di beni mobili o immobili che una persona (fisica o giuridica) possiede. L'insieme delle ricchezze, dei valori materiali o immateriali che appartengono a una comunità o anche ad un singolo individuo.

Convenzione per la protezione del patrimonio mondiale culturale e naturale

Adottata dal 1972 dall'UNESCO per cercare di incoraggiare l'identificazione, la protezione e la conservazione del patrimonio culturale e naturale in ogni parte del mondo.

“Il patrimonio è la nostra eredità del passato, ciò con cui conviviamo oggi e ciò che passiamo alle generazioni future. Ciò che rende eccezionale il concetto di patrimonio mondiale è la sua universalità” UNESCO

- Art. 1: considera patrimonio culturale i monumenti, gli agglomerati e i siti.
- Art. 2: considera patrimonio naturale i monumenti naturali, le zone geologiche e fisiografiche e i siti o le zone naturali.
- Art. 4: gli stati che partecipano alla convenzione hanno il dovere e l'impegno con tutte le risorse disponibili di identificare, proteggere, conservare, valorizzare e trasmettere il proprio patrimonio. Nel caso ciò non fosse possibile riceverà aiuti derivanti dalla cooperazione internazionale.
- Art. 6: gli stati sono tenuti a collaborare per la salvaguardia dei beni citati nei primi due articoli.

Convenzione per il patrimonio immateriale (2003)

Nel 2003 l'UNESCO ha riconosciuto che anche il patrimonio culturale immateriale è da salvaguardare e ha stilato una nuova convenzione.

- Art. 1: lo scopo della convenzione è quello di salvaguardare il patrimonio culturale immateriale, assicurare il rispetto del patrimonio da parte di tutti, suscitare la consapevolezza di questo tipo di patrimonio e promuovere la cooperazione per la tutela di questi beni.
- Art. 2: I beni immateriali sono le tradizioni e le espressioni orali, le arti dello spettacolo, le consuetudini sociali, gli eventi rituali e festivi, le cognizioni e le prassi relative alla natura e l'artigianato tradizionale. Per salvaguardare tale patrimonio e la sua vitalità si dovrà fare un lavoro di identificazione, documentazione, ricerca, preservazione, protezione, promozione, valorizzazione, trasmissione e ravvivamento.
- Art. 14: Ogni stato dovrà fare il possibile per educare, sensibilizzare e potenziare nelle capacità per salvaguardare il patrimonio con programmi appositi.
- Art. 16: Viene stilata una lista dei beni da salvaguardare.

Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore dell'eredità culturale per la società

- Art. 2: l'eredità culturale comprende tutti gli aspetti dell'ambiente che sono il risultato del corso del tempo fra popolazioni e luoghi (valori, credenze, conoscenze, creazioni).
- Art. 14: Le parti si impegnano ad utilizzare le *tecnologie digitali* per migliorare l'accesso all'eredità culturale e ai benefici che ne derivano. La creazione di contenuti digitali relativi all'eredità culturale non deve pregiudicare dei beni culturali attuali.

7.01 – Alfabetizzazione e analfabetismo

L'essere umano per la sua natura ha bisogno di simboli e di ricreare la realtà, dunque ha bisogno di artificialità. Non ha un ambiente specifico, è precario un po' in tutto. Per prima cosa ciò ha portato alla necessità di produrre tecnica e tecnologia. Secondo ha portato l'uomo a radunarsi in gruppo per aumentare le proprie forze. Inoltre si ha una condivisione della paura derivate dalla precarietà e dai predatori. Nasce così la narrazione (in particolare quella reiterata) nei gruppi sociali. Si crea una identità in essa e differenze culturali create dal bisogno di astrazione e finzione legate al linguaggio. Chi ha la capacità di gestire la narrazione o di capirne il contenuto ha il potere di gestire, comprendere e creare l'evoluzione.

La narrazione della democrazia

Per avere la democrazia, bisogna saperla leggere. Dalla sovranità popolare si ha il parlamento, dove si ha una votazione per le varie divisioni sui vari argomenti (conflitto pacifico). Questo sistema permette alla parte sconfitta di restare in gioco e non venire eliminata. Se vengono a meno le capacità di comprensione e il linguaggio democratico e si riduce tutto alla votazione si entra in un territorio pericoloso. La democrazia ci protegge dalla violenza del vuoto.

Per stare nel processo democratico c'è bisogno di comprensione e relazione e del lavoro creativo e narrativo. Senza essi si ricade in soluzioni più semplici e veloci (violenza). Difatti senza alfabetizzazione la democrazia è pericolosa.

La democrazia ci protegge e previene la votazione di cose dannose e protegge l'individuo nei suoi diritti fondamentali. Non è perfetta, ma è il miglior sistema che conosciamo che permette di proteggere le libertà individuali.

Differenza tra dittatura e democrazia: La dittatura deriva da un contesto analfabeta, la democrazia dall'alfabetizzazione. La dittatura è un sistema di potere in un unico punto con un'unica narrazione, un'unica fonte (controllata) e un'unica verità. In democrazia il sistema di potere è decentralizzato con un equilibrio delle forze, c'è più di una narrazione, più fonti e più verità ammesse.

L'analfabetismo funzionale

Con il termine analfabetismo funzionale indichiamo l'incapacità di un individuo di comprendere, valutare e usare le informazioni incontrabili nell'attuale società.

È un atteggiamento passivo, più grave dell'analfabetismo propriamente detto poiché più difficilmente da eliminare e mette a rischio la società.

Esso riporta alla luce dei meccanismi primordiali antichi di esclusione, il dover trovare un capro espiatorio. Si costruisce la propria libertà sulle spalle altrui tramite strutture paranoiche che legittima la violenza verbale e fisica, la persecuzione e la mancanza di rispetto verso l'ipotetico nemico che si è fatti. Però se finiscono i nemici cosa succede?

È presente il tema del complotto, qualcosa che fa sentire importante chi lo legge, e la delegittimizzazione delle competenze (basti pensare alle cure mediche "naturali" contro il parere dei medici). Oltre a questo, l'analfabetismo funzionale è intriso col pensiero "magico", ovvero esiste un colpevole, anche irrazionale, per ogni male che accade. Il denominatore è sempre la ricerca del nemico "ovvio" e non delle cause. Ciò è ampliato con l'uso dei social che sono usati in grande quantità e per cui convenzioni sociali proibite nella realtà, alla fine sono permesse in internet, molte volte dovute alla sensazione di passare impuniti.

7.02 – La scrittura e la legge

Il diritto viene diviso in due famiglie (non le uniche) in cui le leggi vengono scritte, civil law e common law.

Il sistema civil law è incentrato sul diritto scritto, fissato, in cui nuove discipline vengono create solamente da nuove norme. È autoritario in quanto il diritto è superiore alla società e ha una funzione creativa di diritti e doveri e se non è controllata può essere anche forma di oppressione.

Il common law invece è un sistema incentrato sul diritto consuetudinario, in cui la trasmissione è sociale e che mette su carta soltanto le consuetudini ampiamente presenti nella vita sociale. È un sistema libero in quanto la scrittura non ha la forza di creare legge, ma è creata dall'abitudine sociale.

Per molto tempo le leggi erano consuetudini, ma man mano che la società è diventata più complessa si è reso necessaria la scrittura di esse in quanto le divisioni sociali avevano portato ad una divisione delle esigenze.

Il diritto permette di evitare che venga applicata la legge del più forte, in quanto le leggi hanno il potere di evitare qualunque atteggiamento dannoso/pericoloso per la società.

Con la rivoluzione illuminista abbiamo un passaggio dal diritto antico a quello moderno e vede il trionfo del diritto scritto su quello consuetudinario.

In un ordinamento costituzionale momenti di diritto scritto e consuetudinario convivono e vengono riconosciuti i nuovi valori sani e li rende parte della legge, ma non li crea, li riconosce.

Nel diritto scritto le garanzie d'ordine degli interessi contrastanti costituiscono un ordine anche se nessuno l'ha voluto. Esiste un equilibrio tra volontà del legislatore con la legge scritta e la necessità del diritto consuetudinario della società in base al principio della ragionevolezza, ovvero l'uso della ragione per avvicinarsi al "senso comune" da parte della ragione come principio di costituzionalità.

7.03 – I diritti universali

“Tutti gli esseri umani nascono liberi ed uguali in diritti e dignità”

Art. 1 Dichiarazione universale dei diritti dell’uomo.

“Ogni individuo ha diritto all’educazione”

Art. 26

“Ogni individuo ha diritto di prendere parte liberamente alla vita culturale della comunità, di godere delle arti e di partecipare al progresso scientifico e ai suoi benefici”

Art. 27

Subito dopo la Seconda guerra mondiale, il 10 gennaio 1948, viene stilata la Dichiarazione Universale dei Diritti dell’Uomo.

La scrittura, strumento semplice ma potente, ha permesso di creare un qualcosa che riesce a evitare violenze, soprusi, il disconoscimento dei diritti inalienabili della persona e le divisioni culturali.

Digitale e diritti umani.

Viviamo in un mondo analogico e continuo che discretizziamo per raccontarlo in digitale.

È digitale tutto ciò che può essere dettato per viaggiare nel tempo e nello spazio.

Per raccontare chi siamo e per trasmettere cultura ed umanità abbiamo il diritto e il dovere di promuovere la ricerca, lo sviluppo e l’innovazione digitale tramite l’alfabetizzazione, l’istruzione, la specializzazione e l’inclusione.

Le qualità umane abilitanti quali la rappresentazione simbolica e il pensiero computazionale che derivano da qualità umane superiori a qualsiasi tecnologia quali creatività, empatia, intelligenza e volontà. Dunque digitale è umano.