

Geo-**FreeDOM**: impatti di **Free**, **Digital**, **Open**, **Mobile** sul business geomatico, tendenze evolutive e prospettive future



Dottorando: Paolo Dosso

Relatore: Prof. Ludovico Ciferri

Coordinatore del Ciclo: Prof. Luigi Di Prinzio

31 Gennaio 2013



Quest'opera è stata rilasciata con licenza:

Creative Commons Attribuzione - Condividi allo stesso modo 3.0 Unported
e contiene materiali rilasciati con la medesima licenza.

Una copia di tale licenza è disponibile al seguente link:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

A Monica, Davide, Luca

PAOLO DOSSO



FORMAZIONE

Si è laureato nel 1997 al Politecnico di Milano in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio, indirizzo pianificazione e gestione territoriale, con tesi nel campo del telerilevamento ambientale dal titolo "La spettrometria ad immagine nella gestione di sistemi ambientali complessi: il caso della Laguna di Venezia" (docente relatore: Prof. Ing. Giovanni Maria Lechi), e votazione di 93/100.

Ha conseguito nel 2004 presso l'IUAV di Venezia il Master di II livello in "Sistemi Informativi Territoriali e Telerilevamento", con tesi dal titolo "Le trasformazioni di Datum dal sistema WGS84 ai sistemi di riferimento nazionali per progetti e applicazioni G.I.S. con precisione metrica o submetrica: analisi delle soluzioni esistenti e sviluppo di algoritmi per un prototipo software" (docente relatore: Prof. Ing. Mario Fondelli), e votazione di 110/110 e lode.

Nel novero delle sue esperienze formative è incluso anche un periodo di studio di 6 mesi trascorso come Visiting Student presso il Parsons Laboratory del Massachusetts Institute of Technology (Department of Civil and Environmental Engineering).

ESPERIENZA PROFESSIONALE

Dal punto di vista lavorativo e professionale, ha iniziato ad occuparsi di geomatica sin prima della laurea, durante uno stage presso la società Origin S.p.A. (sede di Milano), che costituiva il premio conseguito per essere risultato vincitore, nel 1995, del concorso "Salviamo Venezia con l'informatica: proponi la tua soluzione" indetto dalla rivista Gulliver (Rizzoli Periodici) e dal Consorzio Venezia Nuova.

Ha poi proseguito la sua attività in tale ambito disciplinare, dapprima come impiegato tecnico presso la Compagnia Generale Ripreseeree di Parma, e

successivamente - dopo il conseguimento dell'abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere - in qualità di ingegnere libero professionista, instaurando nel tempo diverse collaborazioni con varie società e professionisti operanti nel settore.

Successivamente ha costituito la società di ingegneria unipersonale Terradat s.r.l., a seguito dell'assegnazione di un finanziamento per essere risultato vincitore, nel 2004, del "Bando per il sostegno alla creazione di nuove imprese creative", indetto da Provincia di Milano e Camera di Commercio di Milano. Terradat si è specializzata in particolare in applicazioni geomatiche a supporto dell'agricoltura (precision farming).

Dopo aver rivestito per due anni il ruolo di Direttore Tecnico della società Rossi s.r.l. di Brescia, specializzata in rilievi aerofotogrammetrici e produzione di ortofoto digitali, attualmente continua a svolgere la libera professione quale titolare dello Studio di Ingegneria Terradat (www.terradat.it), in particolare nel campo dei servizi geomatici per applicazioni in agricoltura di precisione (www.precision-farming.com) e dei rilievi aerofotogrammetrici tramite drone radiocomandato.

INDICE

1	PREMESSA.....	9
2	INTRODUZIONE.....	13
3	GEOMATICA, BUSINESS GEOMATICI E COMPETENZE SPECIALISTICHE...18	
3.1	Cos'è la geomatica?.....	18
3.2	I business geomatici – una possibile tassonomia.....	21
3.3	Digital Earth.....	25
4	FREE.....	29
4.1	Capire l'economia tradizionale per capire l'economia del Free.....	32
4.2	Oltre l'economia tradizionale.....	46
4.3	Le dinamiche del Free.....	48
4.4	Cosa c'è dietro al Free?.....	54
4.5	Disintermediazione, demonetizzazione, economie non monetarie, il tempo quale risorsa scarsa per eccellenza.....	57
4.6	Tendenze Free oltre il settore Digital.....	60
5	DIGITAL.....	63
5.1	Le dinamiche di rete.....	66
5.2	Verso l'Internet of Things.....	72
5.3	L'Economia 2.0.....	76
5.4	I mercati della coda lunga.....	86
6	OPEN.....	92
6.1	Diritto d'autore, copyright, proprietà intellettuale.....	92
6.2	Pubblico dominio, copyleft, Open Content.....	95
6.3	Free and Open Source Software (FOSS).....	99
6.4	L'impatto dell'Open Source sulla geomatica.....	104
6.5	Open Standards.....	106
6.6	I commons digitali.....	110
6.7	Gli standard in campo geomatico.....	113
7	MOBILE.....	126
7.1	Dal Mainframe al Mobile Computing.....	132
7.2	Impatti del Mobile sui business esistenti.....	139
7.3	Mobile e geolocalizzazione.....	151
8	MOLTE LUCI, QUALCHE OMBRA.....	157
8.1	Nuove regole per un'economia planetaria.....	157
8.2	Dall'economia della crescita ad una decrescita sostenibile?.....	163
8.3	Chi difende i commons nel nuovo mondo globale?.....	166

9	CONCLUSIONI.....	173
9.1	Free + Digital + Open + Mobile.....	174
9.2	Analisi di impatti, tendenze evolutive e prospettive future.....	178
9.3	Verso la vera “Digital Earth”	204
9.4	Geomatica quale commons: i ruoli del pubblico e del privato.....	207
9.5	Economia e diritto alla ricerca di nuove chiavi interpretative del cambiamento.....	210
9.6	Geo-FreeDOM.....	212
10	TRE “INNOVATIVE CASE STUDIES” NEL SETTORE GEOMATICO.....	214
10.1	Progetto “Gas-Spacho”: uno standard per il “Geographically-Aware Shopping”	216
10.2	Progetto “VigDroid”: rilievo di parametri agro-fisiologici tramite elettronica di consumo e logiche di crowdsourcing.....	222
10.3	La Spedizione dei Mille (droni): una ipotesi di lavoro per realizzare una cartografia di dettaglio in modalità collaborativa e crowd-sourced.....	235
11	RINGRAZIAMENTI.....	245
12	BIBLIO / WEB-GRAFIA.....	246
12.1	Biblio-grafia.....	246
12.2	Web-grafia.....	247

*"La carta geografica, insomma, anche se statica, presuppone un'idea narrativa,
è concepita in funzione d'un itinerario, è un'Odissea."
Italo Calvino, "Collezione di sabbia", 1984*

*"Al ragazzo di mappe, di stampe appassionato,
è vasto l'universo quanto è vasta la brama.
Ah, come è grande il mondo al lume di una lampada!
Agli occhi del ricordo come è piccolo il mondo!"
Charles Baudelaire, "Il viaggio", da "Fiori del male", 1857*

*"In quell'impero, l'arte della cartografia giunse a una tal perfezione che la mappa di
una sola provincia occupava tutta una città e la mappa dell'impero tutta una provincia.
Col tempo, queste mappe smisurate non bastarono più. I colleghi dei cartografi fecero
una mappa dell'impero che aveva l'immensità dell'impero e coincideva perfettamente
con esso. Ma le generazioni seguenti, meno portate allo studio della cartografia,
pensarono che questa mappa enorme era inutile e non senza empietà la
abbandonarono alle inclemenze del Sole e degli inverni. Nei deserti dell'ovest
sopravvivono lacerate rovine della mappa, abitate da animali e mendichi; in tutto il
paese non c'è altra reliquia delle discipline geografiche."
Jorge Luis Borges, "L'artefice", 1999*

1 PREMESSA

Ricordo ancor oggi in modo nitido e preciso il momento esatto in cui la geografia si impossessò della mia curiosità e del mio intelletto, piegandoli verso sé in modo inevitabile ed irreversibile in virtù del suo aspetto bifronte, al tempo stesso prosaico (cosa c'è di più concreto e tangibile dell'atto di misurare, seppur su una carta dalle pregiate fattezze?) e mistico (il senso panico che rapisce chi sfoglia un atlante geografico, o consulta una mappa di un territorio, noto o ignoto che sia, o navighi dall'alto il database geografico di Google Earth).

Era il 1980 e mi trovavo a Roma con la famiglia, in visita - quel giorno - ai Musei Vaticani. Dopo una lunga serie di sale e gallerie contenenti richiami a gran parte della storia e dello scibile umano, dalle enigmatiche tombe e steli etrusche (allora la lingua degli antichi abitanti della Toscana risultava ancora pressoché ignota agli studiosi), ai sontuosi sarcofaghi egizi, mi si aprì alla vista uno spazio enorme, in larga parte affrescato.

No, non si trattava della Cappella Sistina, ma di un'opera dell'ingegno umano che mi colpì con la medesima intensità e stupore: la Galleria delle Carte Geografiche, opera di Antonio Danti che la realizzò tra il 1580 e il 1585 con l'aiuto del fratello Ignazio, celebre cosmografo, geografo e matematico perugino.



La Galleria delle Carte Geografiche dei Musei Vaticani

Si tratta di una sala lunga ben 120 metri, alle cui pareti risultano affrescate, in oltre 40 tavole, le regioni d'Italia con le isole minori e maggiori, oltre che le raffigurazioni delle quattro principali città portuali del tempo (Genova, Venezia, Civitavecchia e Ancona) e due episodi fondamentali della storia della cristianità, l'assedio di Malta da parte dei Turchi e la battaglia di Lepanto.

Ciò che mi sorprese fu innanzitutto l'estrema leggibilità dei dettagli di tali carte: in esse si presentavano già la gran parte dei toponimi correnti, ivi compresi la maggior parte dei nomi dei luoghi a me cari situati nella bassa veronese, a poca distanza dalla casa dei nonni paterni che frequentavo spesso durante la mia infanzia: l'idea che un cartografo del Cinquecento potesse avere notizia dell'esistenza di tali località ed ubicarle con esattezza in una mappa di tali dimensioni all'interno di un progetto di tale vastità mi provocò una ammirazione ed uno stupore senza precedenti.

A ben pensarci, ciò che più mi impressionò fu l'universalità del messaggio e della tecnica di rappresentazione utilizzata, sicuramente più pittorica che "tecnica" in senso stretto ma non per questo meno in grado di trasmettere con oggettività informazioni chiare, precise e dense di significato: soffermandoci sugli aspetti più propriamente semiologici, è immediato constatare come a distanza di oltre quattro secoli il significante ed il significato di tale messaggio siano ancora perfettamente integri e fruibili con immediatezza, cosa sicuramente meno vera per altre forme espressive, se pensiamo alla difficoltà attuale di interpretazione di testi letterari coevi, quali quelli ad esempio dell'Ariosto, del Machiavelli o del Tasso, da parte di un comune lettore moderno.

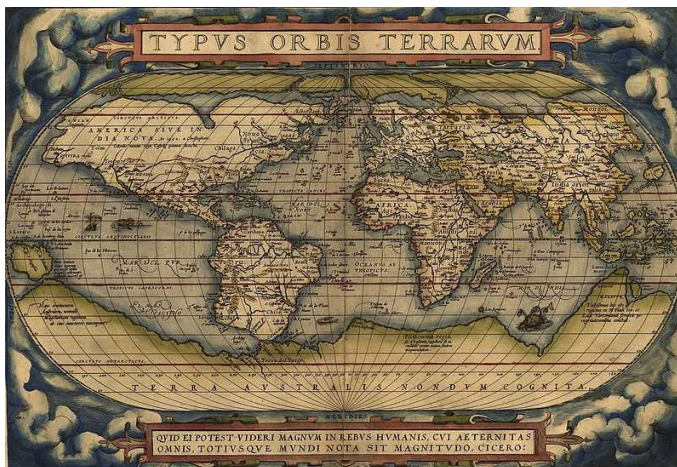
Ed è in effetti l'immediatezza, insieme all'universalità, ciò che colpisce maggiormente della rappresentazione geografica e cartografica, a partire dalla Mappa di Soletto, primo esempio di rappresentazione geografica occidentale proveniente dall'antichità classica, passando per la celebre Tabula Peutingeriana, e poi attraverso il primo atlante geografico della storia, il "Theatrum Orbis Terrarum" di Abramo Ortelius.



La Mappa di Soleto (circa 500 A.C.)



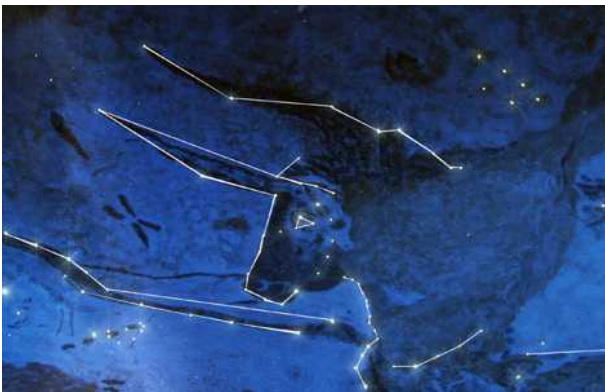
Tabula Peutingeriana (XII-XIII sec. d.C.), immagine ad alta risoluzione (QR-coded URL)
(<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/50/TabulaPeutingeriana.jpg>)



Il "Theatrum Orbis Terrarum" di Abramo Ortelius (1570)

Come in ogni altro ambito disciplinare scientifico, anche in campo geografico si è verificato un processo di miglioramento ed evoluzione continua caratterizzato da tempistiche sempre più ravvicinate e concitate: il passo dei cambiamenti si è dapprima misurato in secoli, poi in decenni, infine in anni, ed ora – ai tempi di Internet, della telefonia mobile e del mondo digitale – si assiste ad un cambiamento continuo, giorno dopo giorno, di ogni aspetto del nostro vivere e scambiarsi informazioni, che spesso sono di tipo geografico.

Ma anche di fronte a questa frenesia, sovente ingiustificata ed a tratti inquietante, rimane intatto lo spaesamento magico e fanciullesco dell'uomo posto di fronte ad una carta geografica, così simile – ci viene da pensare – all'emozione dell'uomo primitivo quando istoriava la grotta di Lascaux nel tentativo di cristallizzare in un manufatto culturale ed artistico (il soffitto della propria rustica dimora) la rappresentazione del cosmo, pullulante ed imperituro, onnipresente sopra la sua testa.



2 INTRODUZIONE

Viviamo un periodo di grandi trasformazioni rese possibili dal progresso straordinario delle nuove tecnologie, oltre che dall'affacciarsi di ineludibili sfide storiche inerenti i temi dell'economia, della finanza globale e dell'approvvigionamento energetico e, più in senso lato, della sostenibilità ambientale e sociale dello sviluppo.

Questo scenario sta impattando, e ancor più impatterà in futuro, sul mondo del business geomatico, mettendo a rischio attività imprenditoriali e professioni consolidate ma al contempo creando nuove opportunità imprenditoriali e professionali.

I più importanti *drivers* del cambiamento in corso sono identificabili nei concetti di "Free", "Digital", "Open", "Mobile".

Free

La nozione di "gratis" non è del tutto nuova nell'ambito dell'economia e del marketing: si tratta infatti di una leva già usata ampiamente nel passato nel mondo dei prodotti fisici (fatti di atomi) per indurre i consumatori all'acquisto.

La rete ha però modificato completamente le tradizionali leggi economiche, creando un'economia nuova che, sostenuta dall'abbattimento dei costi garantito dai prodotti digitali (fatti di bit), può rivelarsi interessante soprattutto in tempi di crisi come quelli che stiamo vivendo.

Che il mondo del "Free" abbia impattato pesantemente sul business geomatico è cosa ben consolidata e data almeno al 2005, anno in cui è apparsa per la prima volta l'applicazione destinata a realizzare una rivoluzione nelle modalità di consumo dell'informazione geografica, ovvero Google Earth.

Da allora è stato tutto un fiorire di API geografiche, webapp ed ora app per smartphone tutte caratterizzate da modalità di utilizzo "Free" (o quasi).

Ciò da un lato ha creato importanti opportunità nuove di business per i *players* tradizionali in campo geomatico (si pensi soltanto alle inaspettate possibilità apertesi per il mondo delle riprese aeree, necessarie per l'allestimento dei vari motori geografici basati su mappe), ed una nuova familiarità con i temi geografici da parte di un'utenza vasta che è senz'altro il presupposto per sviluppare nuovi prodotti e servizi di tipo "location-based"; l'altro lato della

medaglia è però consistito nel fatto che la vasta disponibilità di servizi ed applicazioni gratuite di tipo geografico le ha di fatto rese una *commodity* all'occhio del consumatore, svalorizzandone il ruolo anche di tipo culturale oltre che economico.

Mai sufficiente attenzione è stata inoltre sinora posta sul problema della proprietà di tale patrimonio culturale, la cui disponibilità gratuita è ormai data - erroneamente - per scontata dagli utenti, soprattutto in un'ottica della sua salvaguardia nel tempo.

Digital

Alla base della rivoluzione del “Free” ci sono ragioni concrete che hanno a che vedere con la rivoluzione digitale che ha contraddistinto lo sviluppo tecnologico degli ultimi decenni.

Il calo progressivo dei costi marginali della connettività di rete e dei supporti di memorizzazione ha reso disponibili queste risorse in quantità pressoché illimitate e a costi sempre più trascurabili.

Analogamente, la “democratizzazione” degli strumenti di produzione di contenuti digitali (musica, documenti, immagini, filmati), basata in larga parte sull'avvento del software Open Source e sull'impressionante sviluppo dell'elettronica di consumo di massa, ha permesso a chiunque di diventare produttore di contenuti. Lo sviluppo di dinamiche di interazione di rete e la disponibilità crescente di contenuti generati da una moltitudine di soggetti (*crowd-sourced content generation*) ha sovvertito le usuali regole di business (disintermediazione tra produttore e consumatore) ed i ruoli tradizionali (nuovo approccio ibrido “prosumer”, personalizzazione di massa, le ideagorà).

Al contempo, il fatto che il costo marginale di riproduzione dei contenuti digitali sia prossimo allo zero pone in discussione le fondamenta del nostro modello economico in particolar modo per quanto riguarda i diritti di proprietà intellettuale, i copyright, la tutela dei brevetti, il licensing dei prodotti. Tutto ciò ha un impatto enorme nel business geomatico, nella misura in cui tutti i prodotti geomatici sono ormai di tipo digitale e quindi le vecchie logiche di commercializzazione e rilascio dei prodotti segnano inevitabilmente il passo.

Inoltre, l'affacciarsi di una moltitudine di potenziali produttori di dati (es. *crowd-sourced imagery*, utilizzo di droni, rilievi geografici tramite app per

smartphones) pone seri interrogativi su come integrare ed armonizzare gli approcci tradizionali del business geomatico con le potenzialità di business emergenti, sullo sfondo di una generale tendenza alla gratuità della produzione e del consumo di informazione geografica.

Un ruolo fondamentale sarà svolto dagli aggregatori e dai filtri informativi, anche di carattere geografico, che permetteranno di non soccombere al geo-information overload che è facilmente prevedibile si sviluppi nei prossimi anni. Si tratta di una tematica su cui al momento non pare di vedere sviluppi significativi, e che invece potrebbe rappresentare una nuova ed inedita opportunità di business di per sé stessa.

Open

Lo straordinario successo di Internet e del web, vera dorsale tecnologica su cui si è innestato il cambiamento che questa ricerca vuole indagare, può essere ricondotto in ultima analisi all'efficace integrazione di una manciata di standard tecnologici aperti: TCP/IP, DNS, HTML, HTTP, URL.

Il mondo geomatico si è invece contraddistinto sin dagli esordi per l'incredibile fiorire di formati proprietari spesso senza nessuna ragione concreta se non quella di proteggere artatamente uno spazio di mercato di un software o un hardware specifico.

A rompere queste geometrie di mercato è stato l'avvento del movimento GFOSS, che ha sovvertito l'ordine preesistente giungendo in molti casi a proporre all'utente soluzioni "Free" ed "Open" di pari livello qualitativo dei corrispettivi prodotti commerciali, ed in alcuni casi anche superiore.

Questo per quanto riguarda gli strumenti software ed i formati "Open". Discorso ben diverso invece quello che riguarda i cosiddetti "Open Data", fenomeno che sta acquistando crescente interesse soprattutto in seguito all'impulso fornito in questo senso dai primi provvedimenti dell'Amministrazione Obama.

Si tratta di una tematica molto complessa e articolata che sconta innanzitutto una atavica immaturità ed insensibilità della Pubblica Amministrazione nei confronti di queste istanze, oltre che risultare operativamente e concettualmente di difficile gestione, data la vastità ed eterogeneità degli inventari - nel nostro specifico caso geografici/cartografici - che sono investiti dal tema stesso.

In assenza di un libero e facile accesso a questa mole di dati che, in quanto pubblici, dovrebbero risultare nelle disponibilità di tutti i cittadini e degli operatori economici che hanno contribuito - grazie alla fiscalità - alla loro acquisizione, l'interesse collettivo è stato in larga parte assorbito dall'utilizzo di API "Free" geographically-enabled, facili da usare e ricche tanto di funzionalità quanto di dati. Non si è tuttavia ragionato a sufficienza su quanto possa a medio-lungo termine risultare rischioso letteralmente "appoggiare" tanta parte del mondo delle applicazioni geomatiche su strumenti il cui accesso è in prospettiva incerto riguardo ai diritti legali o le specifiche tecniche necessarie per una stabile garanzia di accessibilità futura. Addirittura non è possibile, in linea generale, essere certi che verrà garantita la stessa sopravvivenza nel tempo dei servizi di cui si usufruisce oggi con tanta semplicità e rapidità.

Ultimo tema legato al concetto di "openness" con riferimento ai dati geografici riguarda la facilità di riproducibilità degli stessi quando siano memorizzati in formato digitale (ovvero nel 100% dei casi, al mondo d'oggi), con tutto quanto ne consegue in termini di revisione dei criteri di licensing, distribuzione, fruizione.

Mobile

Parlando di "Mobile" si intende principalmente il concetto di "Mobile Web", ovvero della connettività "Mobile". Dispositivi computazionali mobili esistono già da decenni (PC portatili, PDA, Ultra Mobile PC), ma quello che è risultato completamente nuovo con l'avvento dei moderni smartphone ha a che fare con la possibilità di interagire con la rete quando si è in movimento grazie ad un terminale mobile efficiente e comodo da usare.

Dal punto di vista del business geomatico, l'aspetto interessante risiede nella possibilità di recuperare dai sensori installati a bordo dei device mobili (GPS, accelerometro, connessione WiFi) informazioni relative alla posizione geografica del device stesso, abilitando così una vasta serie di applicazioni dove il contenuto informativo viene selezionato e filtrato anche in relazione al contesto geografico in cui ci si trova.

Altro aspetto interessante legato alle connessioni tra mobile computing e geomatica è legato alla cosiddetta Internet delle Cose ("Internet of Things"): oggetti fisici dotati di connettività web e capacità di relazionarsi gli uni agli altri

anche per semplice contiguità fisica, attraverso tecnologie moderne come NFC (Near Field Communication) ed RFID (Radio-Frequency IDentification), anche in mix con i già rodati standard Bluetooth e WiFi.

L'impatto dei device mobili dotati di sensori di posizione ed in grado di produrre contenuti multimediali di interesse anche geomatico/ambientale (immagini del territorio, misure ambientali, rilievi GPS) sarà importante e, se da un lato metterà sicuramente a rischio una serie di business considerati consolidati e tradizionali, dall'altro potrà generare spazi inediti di collaborazione tra professionisti del rilievo e della rappresentazione geografica/cartografica e folte schiere di soggetti produttori-consumatori (i cosiddetti "prosumers").

Si tratta di una modalità collaborativa ancora tutta da delineare, ma la direzione di marcia pare ormai inevitabile ed un ragionamento serio e meditato su questi aspetti non è più rinviabile.

* * *

L'idea della ricerca qui sviluppata consiste nell'approfondire le tematiche sopra riportate analizzandone dapprima i meccanismi e le logiche di sviluppo, e successivamente valutandone da una parte il loro impatto, reale e potenziale, sui business geomatici esistenti, e dall'altra le opportunità nuove che da esse possono scaturire in termini di business geomatici innovativi.

Chiude il lavoro una carrellata su alcuni esempi pratici di come coniugare i nuovi paradigmi del cambiamento con lo sviluppo di *business practices* in campo geomatico che possano ancor oggi garantire, in questo scenario radicalmente mutato, una *profitability* soddisfacente ed una prospettiva di lungo termine, seppur in un'ottica di cambiamento ed evoluzione continua.

3 GEOMATICA, BUSINESS GEOMATICI E COMPETENZE SPECIALISTICHE



Geomatica - WordMap (generata su www.wordle.net dal contenuto di it.wikipedia.org/wiki/Geomatica)

3.1 Cos'è la geomatica?

Cos'è la **geomatica**? Si tratta di un neologismo, spesso poco amato anche da alcuni degli addetti ai lavori, che sta ad indicare l'insieme delle tecniche e degli strumenti di rilevamento ed elaborazione che permettono di trattare i dati e l'informazione di tipo geografico per via informatica.

Per tale neologismo viene spesso adottata anche la versione inglese *Geomatics*, anche se in tale idioma è molto più utilizzata la dizione “*Geospatial Information*” indicata a volte, con una contrazione, come “*GeoInformation*”.

Andando oltre le questioni puramente terminologiche, la nascita del termine geomatica deriva dalla constatazione di come, al di là della dignità ed autonomia delle diverse discipline scientifiche che producono/trattano dati e informazioni di tipo geografico, ciascuna con una sua specificità ed una prestigiosa tradizione accademica e operativa, si sia di fatto verificata negli ultimi anni una convergenza verso la digitalizzazione di tali dati ed informazioni.

circostanza che giustifica l'idea che il loro trattamento possa avvenire già oggi - ed ancor più in futuro - principalmente - se non esclusivamente - per via informatica.

Come richiamato da Maurizio Fea e Mario Gomasasca nella definizione del termine "geomatica" da essi curata per l'Enciclopedia della Scienza e della Tecnica reperibile sull'Enciclopedia Treccani online, le attività di osservazione della Terra in ambito scientifico hanno avuto una rapida espansione, con un'accelerazione notevole soprattutto nella seconda metà del secolo scorso, anche se esiste tuttora una scarsa consapevolezza di come utilizzare correttamente e in modo proficuo le potenzialità a disposizione. Settori economici sempre più ampi accedono all'utilizzo di dati di natura e caratteristiche diverse, rilevati con una crescente molteplicità di procedure, quali il posizionamento satellitare, la fotogrammetria digitale, la scansione laser, il telerilevamento multispettrale e iperspettrale da aereo e da satellite a diverse risoluzioni geometriche, spettrali, radiometriche, temporali in varie bande dello spettro elettromagnetico, sia nelle bande ottiche sia nelle microonde con i radar: si tratta di grandi quantità di dati e di informazioni da questi derivate che devono essere necessariamente organizzati, elaborati, gestiti, rappresentati in cartografie digitali e numeriche e utilizzati in tempi brevi per una corretta rappresentazione e conoscenza della situazione territoriale.

La risposta a tutte queste esigenze è data dalla geomatica. Questo termine è nato nell'università di Laval in Canada nei primi anni Ottanta dello scorso secolo, a seguito della precisa cognizione che le crescenti potenzialità offerte dal calcolo elettronico stavano rivoluzionando le scienze del rilevamento e della rappresentazione e che l'uso del disegno computerizzato, vale a dire della video-grafica, era compatibile con il trattamento di quantità, fino a quel momento impensabili, di dati. La rivoluzionaria e geniale intuizione di quel periodo fu imperniata sulla **georeferenziazione**, vale a dire sull'attribuzione delle corrette coordinate geografiche a tutto ciò che è posizionato sul nostro pianeta. La **geomatica** è definita, quindi, come un approccio sistemico, integrato e multidisciplinare per selezionare gli strumenti e le tecniche appropriate per acquisire in modo metrico e tematico, integrare, trattare, analizzare, archiviare e distribuire dati spaziali georiferiti con continuità in formato digitale.

Da molti decenni ormai circola l'affermazione che più dell'80% dell'informazione gestita a livello globale è di tipo geografico (anche se forse tale percentuale, alla luce di studi successivi rigorosi, è quantificabile più tra il 60% e il 70%).

Al di là delle effettive consistenze numeriche, ciò che risulta di sicuro interesse è il fatto che per via geografica si possano creare inedite connessioni tra dati ed informazioni *geographically-enabled*. L'aspetto entusiasmante dell'approccio geomatico, potremmo dire del “**paradigma geomatico**”, sta proprio in questo: poter **relazionare per via geografica** una enorme varietà di dati ed informazioni provenienti da fonti e discipline anche molto diverse tra loro, e questo proprio in virtù della progressiva digitalizzazione di fonti, supporti, e formati di rilevamento/elaborazione/archiviazione/rappresentazione dei dati stessi.

E' proprio per questo motivo che la convergenza e l'integrazione di saperi diversi è una esigenza fondamentale in campo geomatico al fine di garantire che i meccanismi di confronto per via spaziale tra dati di origine diversa si sviluppino entro limiti, tolleranze, procedure e modalità valide, certificabili e scientificamente corrette.

Alla base di tutto c'è quindi senza dubbio una buona dose di **Geodesia**: essa è la scienza principe per la determinazione della forma e dimensioni della Terra, ed il suo scopo principale è quello di definire la superficie di riferimento nella sua forma completa, il geoide (la superficie perpendicolare in ogni punto alla direzione della forza di gravità, che meglio approssima la forma della terra, non trattabile matematicamente in forma semplice), e nella sua forma semplificata, l'ellissoide (solido di rotazione che si ottiene facendo ruotare un'ellisse attorno al suo asse minore, trattabile matematicamente in forma semplice). Segue a ruota la **Topografia**, che raggruppa l'insieme delle procedure del rilievo diretto del territorio. Ad essa sono affidati gli studi dei metodi e degli strumenti atti a misurare e rappresentare dettagliatamente i particolari di zone superficiali terrestri nei suoi aspetti di:

- **planimetria**: per determinare le posizioni relative delle rappresentazioni dei diversi punti del terreno su una medesima superficie di riferimento;
- **altimetria**: per determinare le quote dei punti della superficie terrestre rispetto alla superficie del geoide, presa come riferimento.

Le altre discipline tradizionali del rilievo che convergono a formare la geomatica sono le seguenti:

- **Cartografia:** fornisce una possibile descrizione della forma e dimensione della Terra, dei suoi particolari, naturali e artificiali, mediante rappresentazione grafica o numerica di zone più o meno ampie della superficie terrestre secondo regole prefissate;
- **Fotogrammetria:** scienza per determinare la posizione e le forme degli oggetti a partire da misure eseguite su immagini fotografiche degli oggetti stessi;
- **Telerilevamento:** l'acquisizione a distanza di dati riguardanti il territorio e l'ambiente nonché l'insieme dei metodi e delle tecniche per la successiva elaborazione e interpretazione.

Afferiscono al settore geomatico, e contribuiscono al suo sviluppo ed alla sua evoluzione, anche numerose tecnologie recenti quali:

- i sistemi di **posizionamento globale satellitare** (GNSS – Global Navigation Satellite Systems) quale ad esempio l'americano NAVSTAR GPS o i successivi GLONASS, COMPASS/BEIDOU, GALILEO e altri in via di sviluppo;
- i sistemi **GIS** (Geographical Information Systems): sistemi HW/SW dedicati al trattamento di dati geografici, in grado di accogliere, memorizzare, richiamare, trasformare, rappresentare ed elaborare dati spazialmente riferiti (georeferenziati);
- sistemi di **scansione laser**, per l'individuazione di oggetti e superfici e la misura della loro distanza mediante l'uso di emettitori laser “eye-safe”, utili alla creazione di modelli digitali delle superfici (DSM) o del terreno (DTM);
- i sistemi di **Mobile Mapping**, ove una serie di sensori di varia natura (foto/videocamere, radar, laser/lidar, accelerometri, sensori inerziali, ecc.), montati su un mezzo mobile, vengono utilizzati per collezionare in modo integrato dati GIS, mappe digitali e immagini e video georeferenziati.

3.2 I business geomatici – una possibile tassonomia

Trattandosi di una area di business nuova e caratterizzata da elevata interdisciplinarietà, come detto, tentare di produrre una classificazione esaustiva e completa di tale settore è opera ardua e pretenziosa. Tuttavia, dato che il fine di tale lavoro di ricerca consiste proprio nel valutare rischi ed opportunità che caratterizzano il business geomatico in relazione ai *drivers* di cambiamento più

importanti del panorama attuale, una possibile tassonomia dei business geomatici risulta indispensabile, se non altro per individuare per tale via – anche approssimativamente – quali possono essere i più interessanti spunti di sviluppo di nuove opportunità imprenditoriali in campo geomatico. A grandi linee, è possibile ipotizzare una **tassonomia dei business geomatici** come segue:

BUSINESS GEOMATICO	CARTOGRAFIA	RESTITUZIONE CARTOGRAFICA
		MODELLAZIONE 3D
		DIGITALIZZAZIONE CARTE
	RILIEVI AEREI	RILIEVI FOTOGRAMMETRICI ANALOGICI
		RILIEVI FOTOGRAMMETRICI DIGITALI
		RIPRESE OBLIQUE
		ACQUISIZIONI LIDAR
		SISTEMI INNOVATIVI O SPERIMENTALI DI RIPRESA AEREA
	GEODESIA E TOPOGRAFIA	RILIEVI TOPOGRAFICI
		RILIEVI CATASTALI
		RILIEVI GPS
	GIS	SVILUPPO SW GIS
		PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE SIT
		CONSULENZA GIS/SIT
		PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE WEBGIS
		GEODATA MODELLING
	PROXIMAL SENSING	RILIEVI LIDAR TERRESTRE
		MOBILE MAPPING
		RILIEVI AEREI DI PROSSIMITA' CON SAPR (DRONI)
	GEO-MOBILE	PRODUZIONE DEVICE MOBILI GEO-ENABLED
		PRODUZIONE SW DI NAVIGAZIONE E GEOLOCALIZZAZIONE
		SVILUPPO LOCATION-BASED APPS PER SMARTPHONE
	REMOTE SENSING	PROGETTAZIONE E SVILUPPO SENSORISTICA
		PROGETTAZIONE E SVILUPPO PIATTAFORME
		SVILUPPO SW SPECIALISTICO
		PRODUZIONE MAPPE TEMATICHE
		CHANGE DETECTION ANALYSIS
	FOTOGRAMMETRIA	PRODUZIONE ORTOMOSAICI
		PRODUZIONE DTM/DSM
		LAVORAZIONE IMMAGINI ANALOGICHE
		POSTPROCESSING RIPRESE FOTOGRAMMETRICHE DIGITALI
		POSTPROCESSING RIPRESE CON CAMERE OBLIQUE
		SVILUPPO SW SPECIALISTICO
		FOTOGRAMMETRIA TERRESTRE

Tassonomia dei business geomatici

Analogamente, è possibile identificare una serie di **competenze specialistiche** che afferiscono al mondo della geomatica ed a tecnologie e tecniche sostanzialmente affini o complementari:

COMPETENZE SPECIALISTICHE										
CARTOGRAFIA	GEODESIA TOPOGRAFIA	FOTOGRAMMETRIA	GPS	LIDAR	GIS	REMOTE SENSING	SVILUPPO SOFTWARE			ELETTRONICA ELETTROTECNICA
							DESKTOP	WEB	MOBILE	

Tassonomia delle competenze specialistiche

Nella pagina seguente è infine riportata una **matrice business/competenze**, che relaziona tra loro i business geomatici e le competenze specialistiche, evidenziando le connessioni che identificano una specifica competenza specialistica che risulta necessaria, oppure semplicemente opzionale, per un determinato business geomatico.

A seguito degli approfondimenti teorici sui *drivers* del cambiamento, verrà impostata una analisi dei rischi e delle opportunità per ciascuno di questi business geomatici, sia in termini discorsivi che attraverso una tabella riepilogativa: per ogni business geomatico verranno evidenziati i **rischi potenziali** per i business esistenti e le **opportunità** di sviluppo di business innovativo e di nuove competenze per i professionisti geomatici del futuro riferibili a Free, Digital, Open, Mobile.

MATRICE BUSINESS/COMPETENZE			COMPETENZE SPECIALISTICHE											
			CARTOGRAFIA	GEODESIA TOPOGRAFIA	FOTOGRAMMETRIA	GPS	LIDAR	GIS	REMOTE SENSING	SVILUPPO SOFTWARE			ELETTRONICA ELETTOTECNICA	ICT
										DESKTOP	WEB	MOBILE		
Legenda: ✓ competenza necessaria * competenza opzionale														
BUSINESS GEOMATICO	CARTOGRAFIA	RESTITUZIONE CARTOGRAFICA	✓	✓	✓			*						
		MODELLAZIONE 3D	*	✓			✓	*		*	*			✓
		DIGITALIZZAZIONE CARTE	✓	*				✓						*
	RILIEVI AEREI	RILIEVI FOTOGRAMMETRICI ANALOGICI	*	*	✓	*								
		RILIEVI FOTOGRAMMETRICI DIGITALI	*	*	✓	✓		*						
		RIPRESE OBLIQUE	*	*	✓	*		*						
		ACQUISIZIONI LIDAR		*		✓	✓	*					*	*
		SISTEMI INNOVATIVI O SPERIMENTALI DI RIPRESA AEREA	*	*	✓	✓			*	*			*	*
	GEODESIA E TOPOGRAFIA	RILIEVI TOPOGRAFICI	*	✓		✓		*						
		RILIEVI CATASTALI	*	✓		✓		*						
		RILIEVI GPS	*			✓		*		*				
	GIS	SVILUPPO SW GIS	*	*		*		✓		✓	✓	✓		
		PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE SIT	✓	*				✓		✓	✓			*
		CONSULENZA GIS/SIT	*	*	*	*	*	✓	*	✓	✓			*
		PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE WEBGIS	*	*	*			✓	*	*	✓			*
		GEODATA MODELLING	✓	✓	*	*		✓	*	*	*			
	PROXIMAL SENSING	RILIEVI LIDAR TERRESTRE		*	*	*	✓	*					*	
		MOBILE MAPPING	✓	✓	✓	✓	*	*		*		*	*	*
		RILIEVI AEREI DI PROSSIMITA' CON SAPR (DRONI)	*	*	✓	✓		*	*	*			*	*
	GEO-MOBILE	PRODUZIONE DEVICE MOBILI GEO-ENABLED		✓	*	✓	*	*					✓	*
		PRODUZIONE SW DI NAVIGAZIONE E GEOLOCALIZZAZIONE	*	✓		✓	*	✓		✓	✓	✓		
		SVILUPPO LOCATION-BASED APPS PER SMARTPHONE	*	*		✓		*		*	*	✓		*
	REMOTE SENSING	PROGETTAZIONE E SVILUPPO SENSORISTICA		*	*	*			✓	*			✓	✓
		PROGETTAZIONE E SVILUPPO PIATTAFORME	*	✓		✓			✓	*			✓	✓
		SVILUPPO SW SPECIALISTICO	*	*	✓	*	*	✓	✓	✓	*			
		PRODUZIONE MAPPE TEMATICHE	*	*	*			*	✓	*				
		CHANGE DETECTION ANALYSIS	*	*	*			*	✓	*				
	FOTOGRAMMETRIA	PRODUZIONE ORTOMOSAICI	*	*	✓	✓	*	*		*				*
PRODUZIONE DTM/DSM		*	*	✓	✓	✓	*		*				*	
LAVORAZIONE IMMAGINI ANALOGICHE		*	*	✓	*									
POSTPROCESSING RIPRESE FOTOGRAMMETRICHE DIGITALI		*	✓	✓	✓		*		*				*	
POSTPROCESSING RIPRESE CON CAMERE OBLIQUE		*	*	✓	✓		*						*	
SVILUPPO SW SPECIALISTICO				✓	*	*	*	*	✓	*				
FOTOGRAMMETRIA TERRESTRE		*	✓	✓	✓	✓	*							

3.3 Digital Earth



Digital Earth: la visione di Al Gore nel 1999 era rivolta soprattutto alle nuove generazioni di studenti

L'apice del sapere geomatico è forse racchiuso nella geniale intuizione che Al Gore espose al pubblico nel 1999 in un celebre *speech* battezzandola Digital Earth.

A più di 10 anni dalla visione articolata da Al Gore sul "Digital Earth" nel California Science Center di Los Angeles, basata sulla rappresentazione tridimensionale, multirisoluzione e multitemporale del pianeta come mezzo di accesso all'enorme mole di dati georiferiti oggi disponibili, gran parte degli elementi che hanno costituito tale straordinario scenario sono attualmente non solo disponibili ma di fatto largamente utilizzati da ampie fasce di utilizzatori che ne hanno fatto uno strumento innovativo di rappresentazione e comunicazione di informazioni.

Nel suo celebre discorso, Al Gore partiva dalla constatazione che un vasto insieme di elementi tecnologici innovativi stavano in quegli anni ponendo l'uomo in condizione di poter catturare, memorizzare, processare e visualizzare una enorme quantità, largamente superiore a qualsiasi precedente disponibilità mai verificatasi prima, di informazione riguardante il pianeta Terra ed un'ampia varietà di fenomeni culturali e sociali.

La gran parte di quell'informazione era ed è georeferenziata o georeferenziabile, ovvero può essere gestita non solo in relazione al suo contenuto informativo precipuo, ma anche in relazione alla sua collocazione o riferibilità nello spazio. Questo aspetto rappresenta un'inedita opportunità di vedere ed interpretare l'informazione anche sulla base delle mutue

interrelazioni spaziali. Ma a fronte di queste nuove opportunità - concludeva Al Gore - risultava necessario interrogarsi anche riguardo a nuove problematiche: la previsione di Al Gore era che la parte più impegnativa di questa entusiasmante sfida sarebbe stato il fatto di riuscire a rendere intellegibile e gestibile il nascente flusso di informazione geospaziale, ovvero trasformare i dati grezzi in informazione comprensibile, utile, utilizzabile.

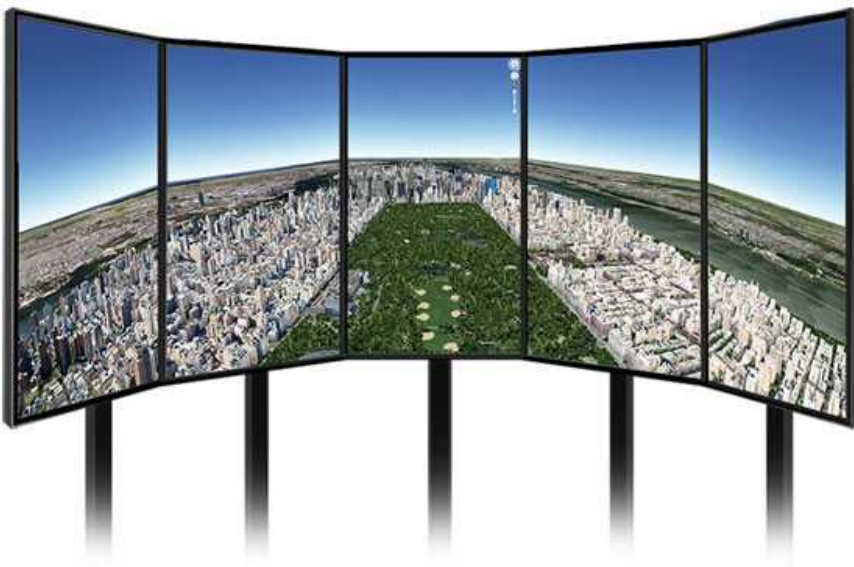
Il panorama tecnologico di cui oggi disponiamo è in parte costituito da strumenti ed opzioni che costituiscono la realizzazione pratica di quanto preconizzato da Al Gore: tra di essi, i principali strumenti di rappresentazione del pianeta attualmente diffusi nel panorama del web geografico, quali Google Earth e la numerosa schiera di globi 3D, fino a giungere al progetto NearMap (www.nearmap.com), stanno crescendo continuamente in numerosità e accuratezza delle informazioni fornite.

Questi sono oggi di fatto considerati come strumenti di uso quotidiano non solo per scienziati e professionisti dell'ambiente ma anche per utenti comuni che li utilizzano per visualizzare, condividere e rappresentare dati georiferiti di ogni genere.

L'utilizzo di queste tecnologie costituisce una opportunità senza precedenti per il pubblico accesso ai dati e l'impegno di collaborazione attraverso il web per il governo del territorio e dell'ambiente.

Molti di questi progetti, inoltre ci forniscono spunti interessanti legati a nuovi modelli di business possibile nel campo dell'informazione geografica, dove i modelli economici e di business tradizionali iniziano a mostrare la corda, come già avvenuto per altri settori attraversati nel corso di questi ultimi anni dal "tornado" della rivoluzione digitale (editoria tradizionale; settore degli audiovisivi, in particolare musica e cinema; fotografia, sviluppo e stampa, ecc., in generale ogni ambito in cui si ravvisano elementi legati alla tutela della proprietà intellettuale, di opere di ingegno od artistiche).

Ciò che più si avvicina alla Digital Earth preconizzata da Al Gore è senza dubbio il sistema Liquid Galaxy di Google. Basato ovviamente su Google Earth, esso è stato sviluppato dagli ingegneri di Google utilizzando il 20% del tempo di lavoro che essi possono dedicare a progetti di loro esclusivo ed autonomo interesse, e permette di vivere una esperienza d'uso di Google Earth totalmente immersiva, grazie all'utilizzo di 5 schermi di grandi dimensioni sincronizzati tra loro.



Google Liquid Galaxy

Ho potuto vedere ed utilizzare il Liquid Galaxy direttamente durante una visita degli uffici di Google nella sede di Mountain View nel settembre 2012, ricavandone la sensazione di non aver mai visto, in campo geomatico, nulla di paragonabile in termini di immersività, *responsiveness*, real-time (il database navigato è quello di Google Earth, con tutti gli aggiornamenti più recenti, e la velocità di navigazione e quella che ci si può aspettare da un innesto diretto nella backbone dell'infrastruttura di Google: latenza zero, banda illimitata).



Google Liquid Galaxy visto dal vivo a Google Mountain View



Badge da Guest Visitor a Google Mountain View

Con riferimento a questa meravigliosa suggestione, condensata nel concetto di Digital Earth, le domande cui si cercherà di dare risposta in questo lavoro di ricerca sono: come cambia la geografia, già tramutatasi in geomatica ed ora in balia di profondi cambiamenti e spinte ad evolvere ulteriormente? A che punto siamo della strada descritta da Al Gore? La sua visione è divenuta realtà? In che modo tale intuizione va oggi aggiornata?

4 FREE



Free - WordMap

C'è una tendenza, in particolare, che sta contraddistinguendo in questi ultimi anni lo sviluppo tecnologico in modo più evidente di altri *drivers* di cambiamento, in ragione della sua diretta e palpabile conseguenza su aspetti molto tangibili e percepibili al consumatore medio, dato che ha a che vedere con il costo di prodotti e servizi più o meno hi-tech; si tratta della **progressiva tendenza da parte del mercato ad offrire prodotti e servizi a costi via via decrescenti e spesso tendenti a zero**: stiamo parlando del concetto/fenomeno del "Free".

“Free” è un termine inglese che in tale lingua ha una sua intrinseca duplicità, potendosi intendere sia come “free” nel senso di “libero”, sia come “free” nel senso di “a prezzo zero”. Venendo all’italiano, quindi, preferiamo distinguere le due accezioni parlando di “libero”, ovvero intendendo riferirci ad una nozione sociale di libertà, mentre usiamo il più comune “gratis” nel secondo caso, quando intendiamo riferirci quindi all’idea di un bene o servizio “privo di ricompensa”.

Proprio per marcare questa sostanziale differenza, spesso si tende a identificare la prima accezione del termine “free” utilizzando in suo luogo il termine “Open” (Open Data, Open Source, ecc...), come avremo modo di approfondire in seguito.

In questa fase ci concentreremo invece sul secondo significato, ovvero sul "gratis".

Si tratta di un aspetto che ha già profondamente segnato l'economia tradizionale da più di un secolo: tra gli innumerevoli possibili esempi, vale la pena di citare il caso Gillette. King Gillette, inventore frustrato, scrittore anticapitalista di poco successo, era un venditore di tappi di bottiglia rivestiti in sughero di Boston. Un giorno, mentre si radeva, ebbe l'idea che lo rese famoso: creare lame usa e getta per i rasoi. Dopo alcuni anni di sperimentazione, perfezionò il rasoio di sicurezza con lama usa e getta. Tale invenzione non ebbe però un successo immediato. Le vendite erano scarse. Per ovviare a questo problema, Gillette sperimentò tutta una serie di strategie di marketing basate sul concetto di Gratis (o quasi) che, applicate via via da un numero crescente di operatori economici, alimentarono una rivoluzione del consumo durata più di 100 anni. Una di esse fu di vendere milioni di rasoi all'esercito a prezzi di favore, in modo da sollecitare il consolidarsi di abitudini durante i tempi di guerra che si sperava continuassero anche in tempo di pace. Analogamente, siglò accordi di fornitura di grosse quantità di rasoi sempre a prezzi di favore alle banche, che utilizzarono tali "gadget" per incentivare la clientela a versare denaro sui conti correnti (la campagna promozionale era basata sullo slogan *"Shave and save"*, raditi e risparmiati).

Quello che sembrava un accordo di tutto vantaggio per i partner commerciali (esercito e banche) in realtà era una strategia a tutto vantaggio di Gillette, il quale così facendo stava creando domanda per le lamette usa e getta, dato che il rasoio senza lamette era inutilizzabile. La tattica consisteva nel cedere i rasoi ai partner con un margine minimo, permettendo loro di utilizzarli nell'ambito di proprie promozioni, che però di fatto risultavano essere anche promozioni per il bene su cui Gillette traeva i propri profitti grazie all'alto margine sui ricavi, ovvero le lamette usa e getta.

Con il tempo, questa tipologia di promozioni ha reso il marketing una vera e propria scienza, soprattutto grazie allo studio delle tecniche pubblicitarie ed all'avvento dei supermercati, il cui strumento d'elezione è spesso stato il Gratis (o quasi).

Oggi, però, si sta facendo strada un nuovo concetto di gratuità, strettamente legato alla natura dei beni scambiati, che stanno perdendo via via la loro fisicità in luogo di una crescente immaterialità, diretta conseguenza della rivoluzione digitale ancora in corso che ne ha progressivamente mutato le caratteristiche essenziali.

La transizione attualmente in corso **sta mutando gradualmente l'economia da una economia degli atomi** (quella in cui i beni sono oggetti tangibili e fisici) **ad una economia dei bit** (quella in cui i beni diventano dati digitali e software).

Guardando da vicino questo fenomeno, osserviamo che si tratta di una rivoluzione ben più sostanziale del mero mutamento del prezzo di vendita, che pare invero tendere inesorabilmente a zero per ogni bene digitale, dato che essa scuote dalle fondamenta alcuni capisaldi dell'economia stessa, e che tuttavia potrebbe disvelare di contro interessanti nuove possibilità, potendo preludere ad una forma di sviluppo e di generazione di ricchezza radicalmente diversa ma comunque interessante.

Innanzitutto va osservato che **l'economia degli atomi ha una natura tendenzialmente inflazionistica** (ovvero i beni tendono a costare sempre di più con il passare del tempo), mentre **quella dei bit è tendenzialmente deflazionistica** (ovvero i beni tendono a costare sempre meno). Ciò è **diretta conseguenza della natura digitale dei beni considerati**, fatto che contribuisce ad innescare dinamiche economiche strettamente correlate ai trend tipici del settore digitale, tra cui spicca senz'altro la ben nota legge di Moore.

Secondo la **legge di Moore**, conosciuta in più varianti, le prestazioni dei componenti elettronici e dei dispositivi digitali raddoppiano ogni 18 mesi. Contemporaneamente, assistiamo ad una dinamica dei prezzi tale per cui lo stesso livello di prestazione tecnologica è garantito via via da componentistica il cui prezzo si riduce con tassi ancora superiori. Come conseguenza di questi due aspetti di larghissima portata, si può affermare che **il tasso di deflazione netta dei prodotti digitali è prossimo al 50% annuo**. Si tratta con tutta evidenza di un fenomeno incontrovertibile e difficilmente contrastabile, che porta inesorabilmente i prezzi dei prodotti digitali a convergere verso il valore zero, ossia verso la gratuità.

Tutto questo avviene ovviamente non senza sconvolgimenti epocali, dato che confligge con ben radicate convinzioni sulle dinamiche di mercato, la tutela del copyright, le strategie di marketing, l'idea stessa di mercato a partire dal concetto di concorrenza.

A ben vedere non si tratta di un fenomeno senza precedenti, ma di una vera e propria rivoluzione paragonabile ad altre precedenti rivoluzioni che hanno contrassegnato lo sviluppo della civiltà umana: tra di esse le più importanti sono la rivoluzione agricola avvenuta ai primordi dello sviluppo della civiltà umana, la

rivoluzione originata dall'invenzione della stampa che pose le premesse per lo svilupparsi del Rinascimento, la rivoluzione industriale. In ciascuna di esse, se viste da un punto di vista strettamente economicistico, **viene drasticamente ridotto il costo di qualche fattore chiave della produzione**, il quale diventa praticamente gratuito rispetto alla fase precedente.

E' indubbio comunque che tutti gli attori economici, grandi e piccoli, ovunque dislocati nel mondo, dovranno prima o poi fare i conti con il "Free" e capire come utilizzarlo a proprio favore.

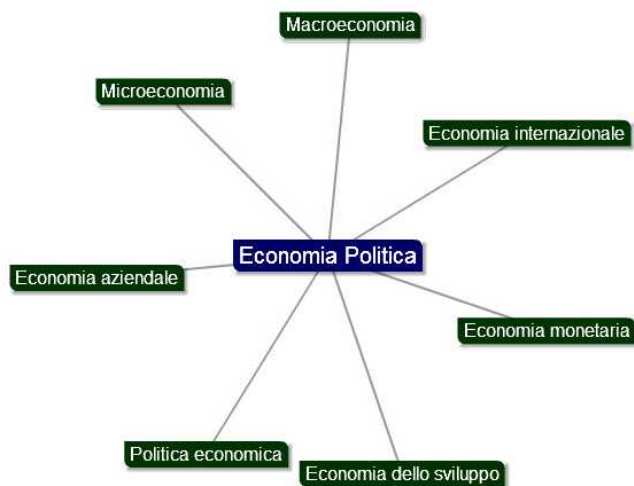
Analizzeremo nel seguito le dinamiche che caratterizzano lo sviluppo di questa dirompente tendenza. Prima però è necessario un piccolo compendio di nozioni di Economia: cercheremo di capire come si formano i prezzi, quali forze governano il gioco economico, quali attori lo animano e secondo quali impulsi, per poi ragionare su come l'avvento del "Free" stia distruggendo conoscenze e consapevolezze consolidate.

4.1 Capire l'economia tradizionale per capire l'economia del Free

Per capire come sia nata e stia crescendo la tendenza verso il "Free" dobbiamo fare qualche passo indietro e cercare di comprendere come l'Economia tradizionale abbia spiegato e descritto il meccanismo di creazione dei prezzi delle merci.

Vediamo quindi come l'Economia classica, per mezzo della sua teoria del consumatore, descrive il formarsi dei prezzi.

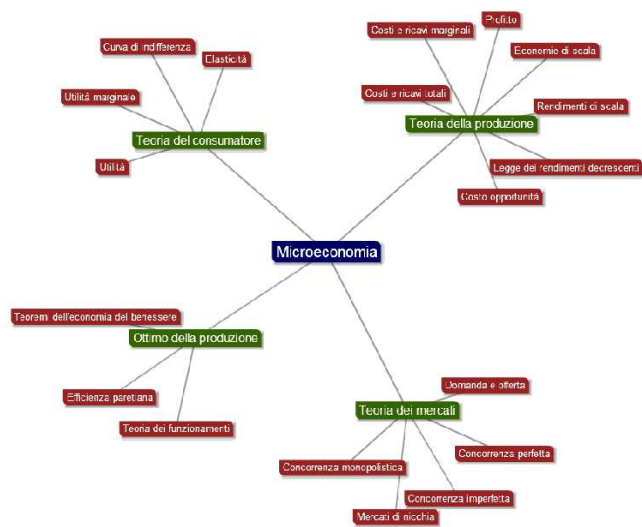
Innanzitutto, chiediamoci cosa intendiamo per Economia. La definizione universalmente accettata ci parla dell'**Economia Politica** come di quella scienza che, nell'ambito delle scienze sociali, studia **il comportamento umano come relazione tra fini e mezzi scarsi suscettibili di usi alternativi**. Due i concetti fondamentali, come vedremo anche in seguito: la scarsità di mezzi, e la loro possibile utilizzazione in differenti modi.



Economia Politica - Mind Map

In secondo luogo, collochiamo questo segmento di teoria economica nell'ambito del tutto: siamo in ambito microeconomico, ovvero nell'ambito della scienza economica che si propone di studiare il comportamento dei singoli soggetti economici (consumatori e imprese) e di dedurre da esso una teoria della formazione degli aggregati economici (in particolare domanda e offerta aggregate) e dei prezzi dei beni. Per raggiungere i suoi scopi, la **Microeconomia**:

- esamina in primo luogo il processo attraverso il quale consumatori e produttori compiono le loro scelte; alla trattazione tradizionale, elaborata dall'economia neoclassica, si aggiungono ormai da tempo la teoria delle decisioni in condizioni di incertezza e la teoria dei giochi;
- studia quindi le condizioni sotto le quali l'interazione tra singoli soggetti economici può avvenire in modo efficiente prima in singoli mercati, poi nell'intero sistema economico (teoria dell'equilibrio economico generale); si considerano, a tal fine, sia le diverse forme di mercato (concorrenza perfetta, oligopolio, monopolio, concorrenza monopolistica o imperfetta, monopsonio e monopolio bilaterale), sia i cosiddetti fallimenti del mercato;
- estende, infine, tali considerazioni fino a formulare la cosiddetta **economia del benessere**, che mira a definire una situazione di ottimo sociale ed a studiarne requisiti e caratteristiche.



Microeconomia - Mind Map

Per quanto riguarda la teoria del **consumatore**, il concetto fondamentale attorno a cui ruota tutto è la cosiddetta **utilità**: essa è definita come la **misura della felicità o soddisfazione individuale**. Un bene è dunque utile se considerato idoneo a soddisfare una domanda.

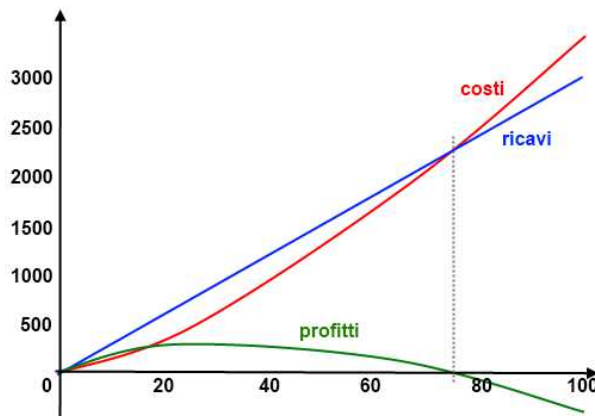
Secondo la dottrina dell'utilitarismo, di cui Jeremy Bentham (1748-1832) viene generalmente considerato il fondatore, la massimizzazione dell'utilità sociale dovrebbe essere il fine ultimo della società, che dovrebbe quindi tendere ad ottenere "la felicità maggiore per il maggior numero di individui" (*maximum felicitas*).

Per quanto concerne invece l'altro attore del gioco economico, ovvero il **produttore**, esso è mosso dal raggiungimento di un altro tipo di utilità, ovvero dalla **massimizzazione del profitto**. Il ricavo totale è l'utilità economica che un'impresa crea attraverso l'attuazione del processo economico imperniato sulla vendita di beni e servizi da essa prodotti. L'imprenditore realizza un'attività economica volta alla produzione di un determinato bene; per far ciò deve affrontare dei costi; tramite la vendita sul mercato dei beni prodotti genererà un ricavo, il quale si trasforma in utile dell'impresa (il profitto) una volta dedotti da esso i costi.

Volendo entrare un po' più in dettaglio nella dinamica dell'impresa, possiamo distinguere i costi totali in due componenti: i costi fissi, indipendenti dalla quantità prodotta in quanto derivanti dagli investimenti in capitale fisso, e i costi variabili, pari al prodotto del costo variabile unitario (materie prime, semilavorati, prodotti finiti intermedi, energia, lavoro) per la quantità prodotta.

Il profitto è l'utile, ossia la differenza tra il valore del prodotto venduto ed il suo costo di produzione, che si ottiene da un'attività economica (commerciale, finanziaria o produttiva).

Tutto ciò è rappresentabile e trattabile matematicamente, come mostrato nella figura seguente.



Ricavi, costi e profitti rappresentati come funzioni matematiche della produzione

Molte delle variabili economiche presentano una variante “marginale”. Con questo termine si intende l'incremento di una variabile economica al variare infinitesimale della variabile da cui la prima viene fatta dipendere: si tratta del concetto matematico ben noto di **derivata**. Abbiamo così un'**utilità marginale**, ovvero l'utilità addizionale che il consumatore percepisce a fronte di un incremento piccolo della quantità di bene goduta. Analogamente i **costi marginali** sono i costi od i ricavi addizionali collegati ad un incremento piccolo della quantità di bene prodotta, e qui è importante notare che mentre il costo fisso marginale è sempre pari a zero, generalmente non lo è il costo variabile marginale. Infine, il **ricavo marginale** è l'incremento di ricavo in corrispondenza di una piccola variazione della quantità di bene prodotta.

Procedendo oltre nell'indagare l'andamento delle variabili economiche al variare della quantità di bene prodotta, incontriamo il concetto di **economie di scala**: con tale locuzione si indica la relazione esistente tra aumento della scala di produzione (correlata alla dimensione di un impianto) e diminuzione del costo medio unitario di produzione. Alla base delle economie di scala vi possono essere fattori tecnici, statistici, organizzativi o connessi al grado di controllo del mercato.

Analogamente, con la locuzione **rendimenti di scala** si indica la relazione esistente tra la variazione degli input di produzione in una unità produttiva e la variazione del suo output. I rendimenti di scala si definiscono:

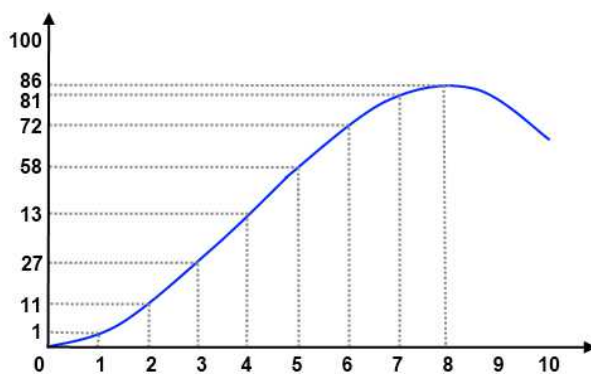
- costanti: se ad un aumento (diminuzione) degli input segue un aumento (diminuzione) proporzionale dell'output;
- crescenti: se ad un aumento (diminuzione) degli input segue un aumento (diminuzione) più che proporzionale dell'output;
- decrescenti: se ad un aumento (diminuzione) degli input segue un aumento (diminuzione) meno che proporzionale dell'output.

E' abbastanza comune osservare come in molte dinamiche economiche si instaurino meccanismi contraddistinti da rendimenti di scala crescenti, per lo meno fino ad un certo valore limite nella produzione. Ciò fa sì che produrre un singolo pezzo divenga meno costoso via via che la produzione aumenta, generando così delle economie di scala. Tale fenomeno viene però contraddetto o comunque circoscritto dalla **legge dei rendimenti decrescenti**.

Essa presuppone che in un sistema produttivo generico esista un rapporto tecnico fra input e output, peraltro non dimostrabile scientificamente ma solo empiricamente, tale per cui ad ogni apporto di un fattore qualsiasi (ad esempio terra, lavoro, capitale, macchine, ecc.) non corrisponde un incremento di produzione proporzionalmente crescente.

È certo che una grande organizzazione produttiva ha la possibilità di eliminare gran parte delle diseconomie dovute alle piccole dimensioni (es. ricorso a forniture sul mercato internazionale giocando sui prezzi, concentrazione dell'amministrazione, applicazione di costosi metodi scientifici alla produzione), ma proprio a causa delle dimensioni esiste una soglia oltre la quale le diseconomie prendono il sopravvento e si rientra nella legge dei rendimenti decrescenti.

Il grafico seguente esemplifica come in generale esista un range iniziale, all'aumentare della produzione, caratterizzato da rendimenti crescenti e quindi condizioni favorevoli a economie di scala, a cui subentra, per produzioni ancor più elevate, una situazione dominata dalla legge dei rendimenti decrescenti.



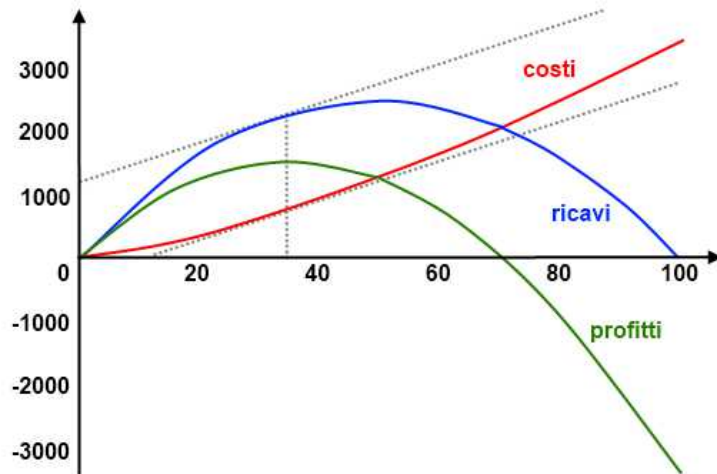
Economie di scala e rendimenti decrescenti o decrescenti al variare della produzione

Sulla base di queste premesse, appare evidente che il produttore tenderà a regolare la propria capacità produttiva in modo tale da **massimizzare il proprio profitto** in relazione alle economie di scala possibili e tenendo in conto l'effetto della legge dei rendimenti decrescenti. E' noto infatti che, in condizioni di **concorrenza perfetta**, tipica delle esemplificazioni accademiche anche se spesso poco aderente alla realtà, la massimizzazione del profitto si verifica quando il **costo marginale è pari al ricavo marginale**, ovvero quando si eguagliano le derivate delle funzioni costo totale e ricavo totale, come rappresentato nei grafici seguenti.

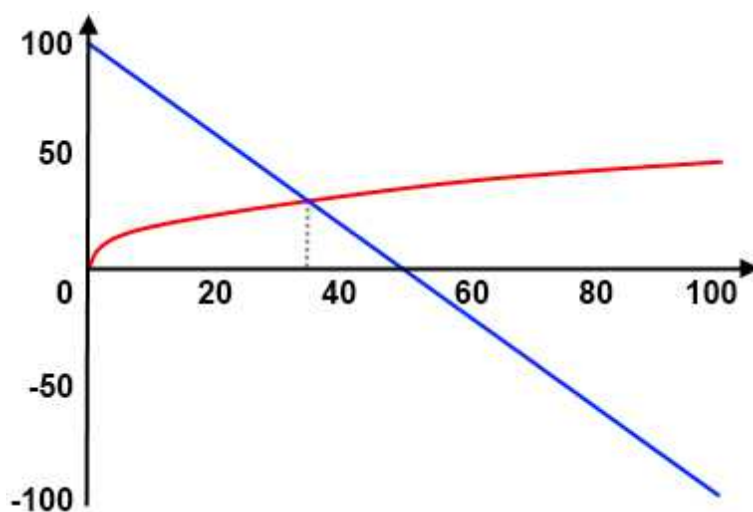
Al di là del concetto di massimizzazione del profitto sopra espresso, si incontrano in economia anche altre tipologie di profitto, in particolare nell'ambito dell'**economia aziendale**, ovvero la branca dell'economia dedicata all'elaborazione di conoscenze e teorie utili per il governo economico delle aziende di ogni ordine (imprese, famiglie, organizzazioni private non orientate al profitto, istituti della pubblica amministrazione). In essa si parla, ad esempio, di **profitto normale** in caso di profitto che un'impresa consegue in una "normale" situazione di concorrenza: questo profitto deve essere in grado di coprire il **costo opportunità** dell'investimento in un'altra qualunque attività di mercato. Di conseguenza, è possibile definire anche situazioni di **profitto anormale** (o extraprofitto), spesso dovuto ad una particolare situazione di mercato, come ad esempio una situazione di monopolio od oligopolio, e situazioni di **profitto subnormale**, ovvero inferiore alla media del settore (o addirittura perdita). Quest'ultimo caso, evidentemente non sostenibile nel lungo periodo, può avere diversi esiti, tra cui i seguenti:

- l'azienda in perdita costante fallisce (ed esce dal settore);

- l'azienda modifica il proprio posizionamento nel settore individuando una nicchia in cui è ancora competitiva ed in grado di generare profitti normali;
- l'azienda esce dal settore originario ed entra in uno nuovo che meglio si confà alla propria struttura (conseguendo i profitti normali del nuovo settore).



Massimizzazione del profitto (1/2)



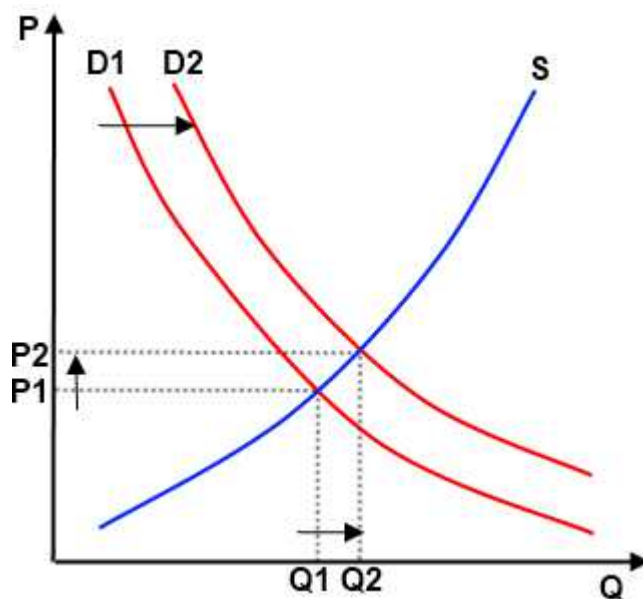
Massimizzazione del profitto (2/2)

Tutto ciò in relazione al contesto microeconomico in cui opera l'impresa. Se invece rivolgiamo l'attenzione all'interno dell'impresa stessa, si parla spesso di **profitto ottimale**, intendendo il "giusto ammontare" del profitto ottenibile dalla corretta allocazione delle risorse interne di cui dispone l'impresa. Questa definizione tiene conto della strategia di marketing, del posizionamento sul

mercato, e di altri metodi per incrementare il ritorno dell'investimento al di sopra del tasso medio del mercato competitivo. I principali sono:

- vantaggio di costo (costo del lavoro, costo di acquisizione delle materie prime);
- elusione fiscale (riduzione degli oneri tributari grazie a delocalizzazioni in paesi a differente carico fiscale), spesso prerogativa delle multinazionali;
- innovazione di prodotto e conseguente monopolio di prodotto (temporaneo, sinché i *followers* non raggiungono lo stesso livello tecnologico);
- innovazione di processo;
- apertura a nuovi mercati di sbocco.

Va da sé che se il mercato vede l'ingresso di un'impresa "meglio gestita", essa avrà un aumento del tasso di rendimento, che per confronto farà apparire aziende che si trovavano precedentemente sul mercato come "meno competitive". Nel lungo periodo questo porterà alcune imprese ad uscire dal settore per entrare in altri che consentono un maggior tasso di rendimento a parità di fattori competitivi disponibili.



Equilibrio tra domanda ed offerta

Ma come si forma il prezzo di un bene sul mercato? La spiegazione che viene data dall'economia classica si basa sul concetto di equilibrio tra **domanda ed offerta**. Su di esso si è venuta a costruire nel tempo una teoria economica

basata su un modello matematico di determinazione del prezzo nell'ambito del sistema denominato tecnicamente, con termine intuitivo, **mercato**.

Tale teoria stabilisce che il **prezzo** P di un prodotto è determinato dall'equilibrio tra le due curve della domanda D e dell'offerta S . Il grafico precedente mostra l'effetto di una crescita della curva di domanda da D_1 a D_2 : il prezzo P e la quantità totale Q venduta aumentano ambedue.

Per **domanda** si intende la quantità richiesta dal mercato e dai consumatori di un certo bene o servizio, dato un determinato prezzo. L'insieme delle domande dei singoli consumatori costituisce la domanda collettiva. Ci sono diversi fattori che influenzano la domanda:

- il prezzo del bene acquistato;
- il prezzo dei beni complementari e succedanei;
- il reddito del consumatore;
- le aspettative soggettive dei consumatori;
- il costo del denaro;
- l'elasticità o la rigidità della domanda;
- i bisogni del consumatore.

Per **offerta**, invece, si intende la quantità di un certo bene o servizio che viene messa in vendita in un dato momento a un dato prezzo. Essa viene influenzata da diversi fattori:

- costi di produzione;
- tecnologia,
- prezzi di beni correlati;
- politiche governative.

Si era prima accennato al concetto di **concorrenza perfetta**, che ora è il caso di approfondire sulla scorta di quanto nel frattempo introdotto: con tale locuzione intendiamo una forma di mercato caratterizzata dall'impossibilità degli imprenditori di fissare il prezzo di vendita dei beni che producono, dal momento che i prezzi derivano esclusivamente dall'incontro della domanda e dell'offerta, che a loro volta sono espressione dell'utilità e del costo marginale. In condizioni di concorrenza perfetta, la singola impresa non può determinare contemporaneamente quantità e prezzo d'equilibrio del mercato. In realtà la corretta definizione di concorrenza perfetta è quella di una situazione in cui

ognuno crede fermamente che il prezzo di mercato non sarà influenzato dalle proprie azioni nell'ambito del mercato stesso.

Ovviamente esiste anche una **concorrenza imperfetta**, che in realtà costituisce la regola nell'ambito delle dinamiche di mercato reali. Essa è una qualunque forma di mercato che si discosta dalle ipotesi classiche del modello di concorrenza perfetta, ad esempio per uno dei seguenti motivi:

- produttori e consumatori sono disomogenei, oppure i prodotti non sono perfettamente sostituibili tra loro, ad esempio per la fidelizzazione dei consumatori a un dato marchio (brand loyalty);
- esistono barriere all'entrata e all'uscita dai mercati, ossia costi che un'impresa deve necessariamente sostenere per entrare o uscire da un dato mercato;
- non sempre è ragionevole l'ipotesi di informazione perfetta, ma esistono invece spesso asimmetrie informative;
- esistono numerose casistiche in cui il modello di mercato perfettamente concorrenziale non consegue un risultato ottimale, in termini di benessere, per la collettività (es. modelli di esternalità, beni pubblici).

Spesso le dinamiche di mercato reali evolvono verso un equilibrio denominato **concorrenza monopolistica**. Contrariamente a quanto si potrebbe credere, la concorrenza monopolistica è una forma di mercato molto diffusa: spesso caratterizza i mercati di libri, ristoranti, film, abbigliamento, ecc., e si differenzia dalla libera concorrenza per la non omogeneità della merce trattata, ragion per cui il consumatore esegue i suoi acquisti presso un determinato offerente (di fiducia). I motivi che orientano la scelta possono essere diversi:

- caratteristiche del prodotto (qualità e prezzo) effettive o presunte (dichiarate dai messaggi pubblicitari);
- abilità personale dell'offerente e dei suoi collaboratori nel trattare la clientela;
- agevolazioni di pagamento quali la possibilità di rateizzare il prezzo d'acquisto o di ottenere prestiti ad interesse zero;
- esercizio commerciale dotato di una buona accessibilità (disponibilità di parcheggi);
- l'esercente corrisponde dei premi se gli acquisti superano un determinato importo (fidelity cards).

Nella concorrenza monopolistica il singolo offerente può praticare dei prezzi maggiori rispetto al regime di concorrenza perfetta, in quanto può contare su una clientela affezionata che è disposta ad accordargli la fiducia acquistando i suoi prodotti. Si realizza perciò un prezzo leggermente superiore rispetto a quello di equilibrio che riguarda un teorico regime di libera concorrenza.

Altra casistica molto importante, come avremo modo di vedere in seguito, è quella costituita dalla cosiddette **nicchie di mercato**: si tratta di segmenti di mercato che la concorrenza non ha ancora raggiunto, o che essa ha parzialmente occupato, ma in maniera tale da non venire incontro in modo soddisfacente alla domanda. Può consistere in una parte di clientela, oppure in un determinato tipo di prodotti.

Le nicchie sono in genere degli spazi piccoli, spesso ricercati da piccole imprese flessibili e veloci, in grado di prosperare là dove i grandi gruppi, a causa delle loro dimensioni, si rivelano incapaci a realizzare profitti. Tuttavia, dati i costi fissi e le dimensioni modeste di una nicchia di mercato, non è detto che la sua conquista comporti la necessaria redditività.

Proseguendo nell'investigazione di spunti provenienti dal settore dell'**economia aziendale**, un altro elemento importante riguarda come le imprese agiscano in relazione alla concorrenza di altri soggetti economici che devono fronteggiare.



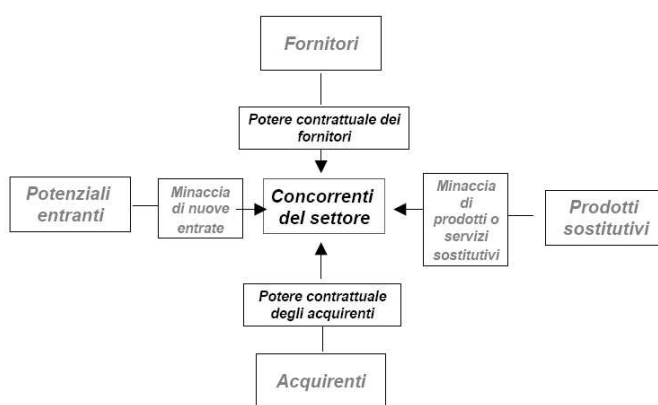
La catena del valore (Porter)

A tale scopo, e guardando ancora per il momento all'interno dell'azienda, viene utile la modellizzazione che ha dato **Michael Porter** nel 1985 dell'impresa produttrice di beni. Nel suo best-seller "*Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*", Porter indica come **catena del valore** un modello che permette di descrivere la struttura di una organizzazione come un insieme limitato di processi. Secondo questo modello, un'organizzazione è vista

come un insieme di 9 processi, di cui 5 primari e 4 di supporto come rappresentato nel grafico seguente.

In tale schema, i processi primari sono quelli che direttamente contribuiscono alla creazione dell'output (prodotti e servizi) di un'organizzazione. I processi di supporto sono invece quelli che non contribuiscono direttamente alla creazione dell'output ma che sono necessari perché quest'ultimo sia effettivamente prodotto.

Volgendo ora uno sguardo all'esterno dell'azienda, è utile introdurre il **modello delle 5 forze competitive**, sempre di Porter.



Il modello delle 5 forze competitive di Porter

Esso è uno strumento utilizzabile dalle imprese per valutare la propria posizione competitiva, e si propone di individuare le forze (e di studiarne intensità ed importanza) che operano nell'ambiente economico e che, con la loro azione, erodono la redditività a lungo termine delle imprese.

Tali forze agiscono infatti con continuità, e, se non opportunamente monitorate e fronteggiate, portano le imprese alla perdita di competitività. Gli attori di tali forze sono:

- concorrenti diretti: soggetti che offrono la stessa tipologia di prodotto sul mercato;
- fornitori: coloro dai quali l'azienda acquista materie prime e semilavorati necessari per svolgere il processo produttivo e che potrebbero decidere di integrarsi a valle;
- clienti: i destinatari dell'output prodotto dall'impresa che potrebbero eventualmente decidere di integrarsi a monte;

- potenziali entranti: soggetti che potrebbero entrare nel mercato in cui opera l'azienda;
- produttori di beni sostitutivi: soggetti che immettono sul mercato dei prodotti diversi da quelli dell'impresa di riferimento, ma che soddisfano, in modo diverso, lo stesso bisogno del cliente/consumatore.

L'analisi di queste forze permette all'impresa di ottenere un quadro completo sulla sua posizione competitiva, di prendere decisioni strategiche, ed stabilire i comportamenti e gli atteggiamenti da adottare nei confronti di esse.

Scopo dell'azienda è quindi difendere, qualora esistente, un **vantaggio competitivo** rispetto alle imprese concorrenti. Esso può definirsi come ciò che costituisce la base delle performance superiori registrate dall'impresa, solitamente in termini di profittabilità, rispetto alla media dei suoi concorrenti diretti nel settore di riferimento, in un arco temporale di medio-lungo termine.

Target Scope	Advantage	
	Low cost	Product uniqueness
Broad (Industry Wide)	Cost Leadership Strategy	Differentiation Strategy
Narrow (Market Segment)	Focus Strategy (low cost)	Focus Strategy (differentiation)

Le strategie per ottenere e mantenere un vantaggio competitivo

Per difendere tale vantaggio competitivo, l'azienda può adottare una delle seguenti strategie, a seconda del tipo di mercato target e del vantaggio che si desidera ottenere:

- la **strategia di leadership di costo** è la capacità dell'impresa di produrre prodotti simili o equivalenti a quelli offerti dai concorrenti ad un costo minore;
- la **strategia di differenziazione** è la capacità dell'impresa di imporre un *price premium* per i propri prodotti superiore ai costi sostenuti per differenziarli;
- la **strategia di focalizzazione** può essere orientata ai costi oppure alla differenziazione; nel primo caso l'impresa mira al perseguimento di un

vantaggio di costo limitatamente ad uno o a pochi segmenti del mercato, nel secondo caso, la focalizzazione è indirizzata alla differenziazione, cioè consiste nell'identificare un segmento di clientela particolarmente sensibile alla qualità.

Il completamento della visione economica classica si ha quando, entrando nell'ambito tipico della **macroeconomia** (ramo dell'economia politica che studia il sistema economico nel suo complesso, analizzando le cosiddette variabili economiche aggregate e le loro interdipendenze), si tenta di studiare e comprendere le ragioni e le regole che caratterizzano le dinamiche inerenti globalmente sia i fenomeni economici che quelli sociali al fine di formulare soluzioni tali da tendere ad una situazione di **ottimo sociale**.

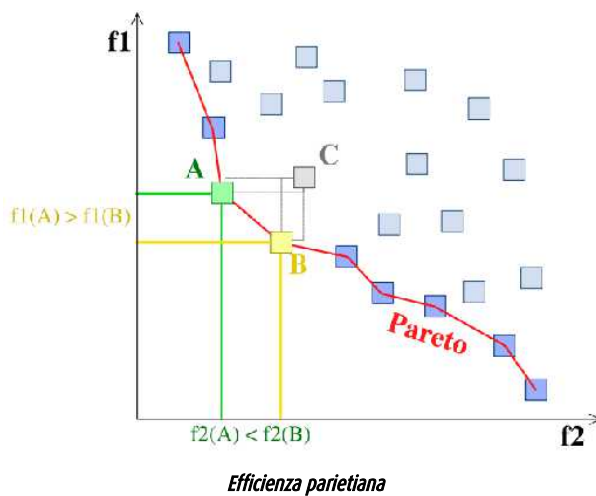
E' il campo della cosiddetta **economia del benessere**, una vera e propria teoria economica che si basa su due teoremi fondamentali, i quali costituiscono una delle principali argomentazioni a favore del libero mercato, e contro l'intervento dello Stato nell'economia o in generale soluzioni di pianificazione centrale.

I due teoremi vengono normalmente enunciati come segue:

- **primo teorema dell'economia del benessere:** *"un sistema di mercato perfettamente concorrenziale è in grado di realizzare un'allocazione ottimo-paretiana"*; esso afferma che le condizioni di efficienza paretiana sono realizzate in una particolare configurazione istituzionale costituita da un'economia decentrata di concorrenza perfetta;
- **secondo teorema dell'economia del benessere:** *"modificando adeguatamente la distribuzione iniziale delle risorse tra gli individui e lasciando poi all'operare del mercato la realizzazione dell'allocazione efficiente delle risorse, è possibile raggiungere una diversa situazione di ottimo rispetto a quella realizzata con l'iniziale distribuzione delle risorse"*; esso afferma che, modificando opportunamente le dotazioni iniziali con particolari strumenti di redistribuzione, imposte o sussidi, un'economia concorrenziale consente di raggiungere qualsivoglia stato sociale Pareto-efficiente sulla frontiera massima dell'utilità.

L'**ottimo paretiano** o efficienza paretiana è un concetto introdotto dall'ingegnere italiano Vilfredo Pareto, largamente applicato in economia, teoria dei giochi, ingegneria e scienze sociali. Si realizza quando l'allocazione delle risorse è tale che non è possibile apportare miglioramenti paretiani al sistema, cioè non si

può migliorare la condizione di un soggetto senza peggiorare la condizione di un altro.



Ad esempio, nel grafico precedente, i quadrati rappresentano possibili scelte, corrispondenti a diverse combinazioni dei due fattori $f1$ e $f2$. Il punto C non si trova sul fronte di Pareto perché possiede due punti dominanti, A e B. Questi due invece non sono dominati, e quindi si trovano sul cosiddetto "fronte di Pareto".

4.2 Oltre l'economia tradizionale

Giunti a questo punto, sarà chiaro a tutti che purtroppo l'economia classica è in grado di cogliere solo una parte molto limitata di quanto muove gli esseri umani nel loro agire sociale quotidiano, e questo vale anche limitandoci ai soli aspetti "economicistici" del vivere collettivo.

E' per questo che, a fianco di una teoria economica classica (e successivamente neoclassica), e al di là e oltre le teorie economiche alternative – di cui la più importante è quella elaborata da Karl Marx – che hanno purtroppo mostrato nel corso della storia, in modo evidente, la loro inadeguatezza a fungere da riferimento ideologico di un cambiamento/sovvertimento delle dinamiche economiche imperanti, si è sviluppato un sempre più fiorente coacervo di suggestioni e teorie economiche volte ad allargare l'orizzonte di pensiero rivolto alle tematiche economiche.

Senza voler pretendere di trattare la tematica in modo esaustivo, ci limitiamo in questo contesto ad accennare al contributo in tal senso prodotto da **Amartya**

Sen, economista indiano nato nel 1933, Premio Nobel per l'economia nel 1998 e professore presso la Harvard University.

Partendo da un esame critico dell'economia del benessere, Sen ha sviluppato un approccio radicalmente nuovo alla teoria dell'eguaglianza e delle libertà. In particolare, Sen ha proposto le due nuove nozioni di **capacità** e **funzionamenti** come misure più adeguate della libertà e della qualità della vita degli individui. Con l'espressione funzionamenti (*functioning*) Sen intende "stati di essere e di fare" dotati di buone ragioni per essere scelti e tali da qualificare lo star bene. Esempi di funzionamenti sono ad esempio l'essere adeguatamente nutriti, l'essere in buona salute, lo sfuggire alla morte prematura, l'essere felici, l'avere rispetto di sé, ecc..

Con l'espressione capacità (*capabilities*) Sen intende invece la possibilità di acquisire funzionamenti di rilievo, ossia la libertà di scegliere fra una serie di vite possibili: "nella misura in cui i funzionamenti costituiscono lo star bene, le capacità rappresentano la libertà individuale di acquisire lo star bene".

La conclusione a cui Sen perviene passando dalla critica delle posizioni precedenti è che il grado di eguaglianza di una determinata società storica dipende dal suo grado di idoneità a garantire a tutte le persone una serie di capacità atte ad acquisire fondamentali funzionamenti, ossia un'adeguata qualità della vita o *well-being* generale (cioè non ristretto entro parametri strumentali o economici), in contrapposizione al vecchio ideale della *Welfare Economics*, che bada soltanto al benessere materiale.

Sulla scia di queste suggestioni, pare opportuno qui richiamare anche il celebre discorso di **Robert Kennedy** tenuto il 18 marzo 1968 alla Kansas University, di cui si riporta un estratto:

« Non possiamo misurare lo spirito nazionale sulla base dell'indice Dow Jones né i successi del Paese sulla base del Prodotto Interno Lordo. Il PIL comprende l'inquinamento dell'aria, la pubblicità delle sigarette, le ambulanze per sgombrare le nostre autostrade dalle carnicine del fine settimana. (...) Comprende programmi televisivi che valorizzano la violenza per vendere prodotti violenti ai bambini. (...) Cresce con la produzione di napalm, missili e testate nucleari. Il PIL non tiene conto della salute delle nostre famiglie, della qualità della loro educazione e della gioia dei loro momenti di svago. Non comprende la bellezza della nostra poesia e la solidità dei valori

familiari. Non tiene conto della giustizia dei nostri tribunali, né dell'equità dei rapporti fra noi. Non misura né la nostra arguzia né il nostro coraggio né la nostra saggezza né la nostra conoscenza né la nostra compassione. Misura tutto, eccetto ciò che rende la vita degna di essere vissuta. »

4.3 Le dinamiche del Free

Questo è dunque il contesto teorico entro il quale si è sviluppata la forma “tradizionale” delle strategie commerciali basate sul “Free”.

Se cerchiamo di classificare i diversi tipi di “Free”, soprattutto per cercare di capire come funzionano i business sottostanti, ci accorgiamo che esistono mille tipi di Gratis, alcuni dei quali in realtà nascondono solo delle strategie di marketing, ad esempio:

- il 3x2: un prodotto è gratis se se ne pagano altri 2 (in realtà è solo un altro modo di indicare uno sconto del 33%);
- gli omaggi: compro un prodotto ed ottengo un omaggio di un altro prodotto incluso nella confezione del primo (in realtà il costo dell'omaggio, al netto della pubblicità intrinseca legata alla prova del bene stesso, è già incluso nel prezzo del prodotto);
- i periodi di prova: viene abilitata la prova di un servizio per un periodo limitato di tempo (il periodo è giocoforza limitato, e spesso esistono “subdoli” meccanismi di sottoscrizione del servizio che scattano automaticamente e che spesso è difficile annullare a posteriori).

C'è poi tutta l'ampia casistica di prodotti/servizi gratis legati al mondo dei media sovvenzionati dalla pubblicità: ad esempio le radio e le tv trasmesse in chiaro, oppure il web. In tali casi, il contenuto gratuito è finanziato dalla pubblicità, secondo un modello di business vecchio di oltre un secolo: una terza parte (gli inserzionisti) paga perché una seconda parte (il consumatore) ottenga il contenuto gratis.

Altre volte, invece, il “Free” è davvero “Gratis”, ed è in questi casi che si fa strada un modello di business innovativo. Dove domina l'economia digitale, in cui i costi marginali sono prossimi allo zero, anche il prezzo marginale tende inesorabilmente verso lo zero. Come abbiamo avuto modo di approfondire in precedenza, infatti, la condizione naturale a cui tende il produttore al fine di

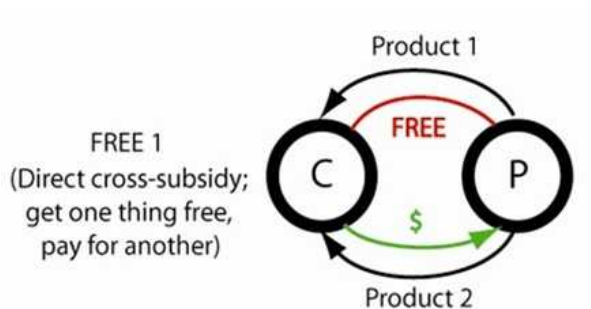
massimizzare i profitti, è quella che corrisponde al punto in cui i costi marginali eguagliano i ricavi marginali. Ma se i costi marginali tendono a zero, anche i ricavi marginali – e quindi i prezzi – tendono a zero. E' chiaro che siamo di fronte ad una singolarità non prevista dalla teoria economica classica e che quindi, a fronte del verificarsi di tale situazione, è l'intero impianto teorico su cui si basa l'assetto economico delle nostre società ad entrare in crisi. Ma ritorneremo su questo concetto più approfonditamente nel seguito.

Per ora ci limitiamo ad osservare che, in generale, tutti i vari tipi di Gratis descritti possono essere essenzialmente inquadrati in quattro grandi tipologie, della quali due sono “vecchie” e due “nuove”, e che tutti i quattro tipi sono comunque variazioni su un unico tema: far muovere il denaro da prodotto a prodotto, da persona a persona, dall'adesso al dopo, oppure verso mercati non monetari ed anche oltre questi mercati. Si tratta di quello che gli economisti chiamano **sovvenzionamenti incrociati**.

Entro l'ampio spettro dei sovvenzionamenti incrociati, come detto, individuiamo 4 grandi categorie.

FREE DI TIPO 1: SOVVENZIONAMENTI INCROCIATI DIRETTI

In questa modalità di sovvenzionamento incrociato il consumatore ottiene un prodotto Free, e ne paga un altro. Le aziende costruiscono un portfolio di prodotti e assegnano prezzo zero (o quasi) ad alcuni di essi per rendere più attraenti altri prodotti, sui quali invece otterranno buoni profitti. Alcuni esempi concreti: il 3x2, i prodotti sottocosto al supermercato, i biglietti aerei delle compagnie low-cost (la compagnia guadagna dai prodotti/servizi collaterali grazie al fatto che offre i biglietti a prezzi bassi).

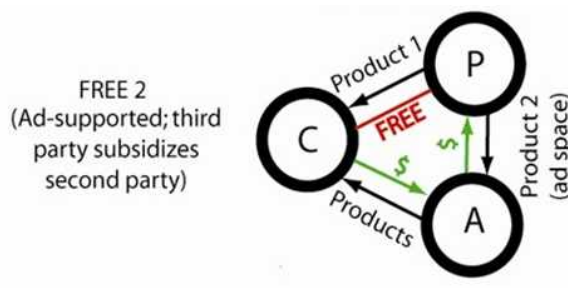


Free di tipo 1: sovvenzionamenti incrociati diretti

FREE DI TIPO 2: IL MERCATO A TRE VIE

E' la più diffusa delle economie costruite intorno al Free, ed è quella tipica del mondo dei media: un produttore di contenuti P (editore) fornisce ai consumatori

un prodotto gratis (o quasi). Nel frattempo, gli inserzionisti A pagano l'editore per la pubblicità dei loro prodotti. I consumatori C pagano il produttore di contenuti non per via diretta, ma tramite il sovrapprezzo sui prodotti acquistati dopo essere stati sensibilizzati all'acquisto dalla pubblicità.

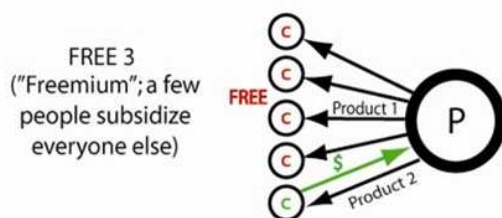


Free di tipo 2: il mercato a tre vie

FREE DI TIPO 3: IL FREEMIUM

Il Freemium è uno dei modelli di business più diffusi sul web e può assumere varie forme: la più comune è prevedere una versione Free di una applicazione, liberamente utilizzabile, e una versione Premium a pagamento per gli utenti che desiderano funzionalità aggiuntive.

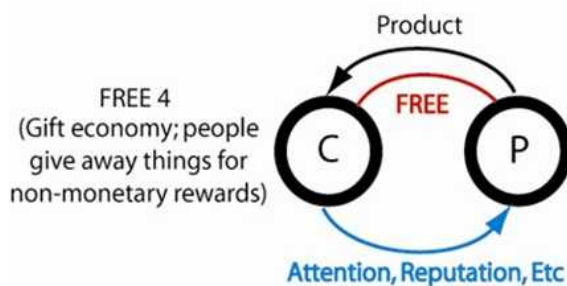
E' di fatto la versione "digitale" di dinamiche già sperimentate, come ad esempio i già citati campioni omaggio. La differenza è che, mentre nel mondo degli atomi i campioni costano e quindi il produttore tende ad offrire pochi campioni per garantirsi molte vendite, nel mondo dei bit i costi marginali sono prossimi a zero e quindi si può pensare di offrire in modalità Freemium anche grosse quantità di prodotto/servizio. Infatti nel Freemium digitale il rapporto tra gratis e a pagamento si inverte rispetto a quanto avviene nell'economia degli atomi: generalmente il rapporto tra utenti Free ed utenti Premium è di 95 a 5, ovvero è il 5% degli utenti Premium che sovvenziona anche l'uso della versione Free da parte degli utenti che non pagano.



Free di tipo 3: il Freemium

FREE DI TIPO 4: I MERCATI NON MONETARI

Quest'ultima modalità di Free è la più lontana dai canoni e concetti dell'economia tradizionale, in quanto si tratta proprio di una cessione di beni che avviene senza alcun corrispettivo monetario. Ne esiste una versione nobile (ad esempio Wikipedia, dove i contributori operano liberamente e gratuitamente) ed una meno nobile, ma comunque vincente: stiamo parlando della pirateria di contenuti digitali. In quest'ultimo caso, a causa della riproducibilità a costo zero del contenuto digitale e della pervasività delle reti di connessione che permettono di collegare gli utenti anche in modalità peer to peer, il prodotto è diventato gratuito a causa della pura forza di gravità economica, con o senza un modello di business che supporti tale dinamica. Tale forza è così dirompente da rendere vano qualunque sistema di protezione – sia esso legale, tecnico o basato su rilievi di carattere etico – del contenuto digitale, sempre prima o dopo aggirabile dagli utenti.



Free di tipo 4: i mercati non monetari

E' bene ricordare che già in passato dinamiche di tipo "Free" hanno cambiato radicalmente il panorama di interi settori economici.

Ad esempio, negli Stati Uniti degli anni Trenta, la radio ebbe un ruolo fondamentale nel mutare la natura del business legato alla musica.

All'epoca, gli artisti si esibivano dal vivo ed erano retribuiti per tali prestazioni. Quando si iniziò a trasmettere la musica dal vivo in radio, per i musicisti parve naturale pretendere il pagamento di compensi correlati al numero effettivo di persone che ascoltavano le esibizioni, cosa però assai difficile da misurare.

I musicisti erano difesi in tale vertenza da una associazione di categoria, la ASCAP, che (in condizione di monopolio) imponeva alle radio percentuali vessatorie sui ricavi pubblicitari.

Per bypassare la situazione, le radio iniziarono quindi a comprare dischi ed a trasmetterli in radio, dato che nel frattempo la tecnologia di registrazione aveva

fatto notevoli passi in avanti. Le case discografiche replicarono mettendo in commercio dischi dei quali si dichiarava illegale la trasmissione in radio, ma nel 1940 la Corte Suprema stabilì che se una stazione radio acquistava un disco aveva anche il diritto di trasmetterlo.

Pensiamo a cosa vorrebbe dire questo ai giorni nostri: *mutatis mutandis*, sarebbe come rendere di colpo legale il peer to peer, oppure sancire che quando si acquista un DVD si ha anche il diritto di pubblicarlo in streaming su un sito web. Il fatto è che oggi le tecnologie di condivisione dell'informazione hanno raggiunto una pervasività ed un costo talmente basso da rendere possibile a chiunque la pubblicazione di contenuti sostanzialmente gratis.

Per concludere l'aneddoto, le case discografiche si irrigidirono ed imposero ai propri artisti di non incidere più dischi. Di contro, nuovi artisti emersero dall'anonimato grazie alla loro disponibilità ad esibirsi in radio gratis per acquisire reputazione ed incrementare così le loro entrate dalla vendita di dischi e dai concerti dal vivo. Si ebbe in breve una rivoluzione del mercato discografico originata da nuove opportunità tecnologiche che aprirono nuove possibilità e seppellirono vecchie logiche di business.

Quali sono quindi le condizioni che rendono possibile l'avvento di dinamiche Free sui mercati?

In generale, il Free è reso possibile dall'instaurarsi di condizioni di abbondanza di un determinato fattore precedentemente caratterizzato da scarsità.

Possiamo citare a tal proposito diversi esempi. Ad esempio, la rivoluzione in agricoltura che avvenne nell'Ottocento e rese sostanzialmente gratuita la forza lavoro grazie alla meccanizzazione, situazione che si ripresentò nuovamente negli anni '60 del secolo scorso quando un altro dei fattori chiave in agricoltura, l'apporto di elementi nutritivi tramite la fertilizzazione, venne reso disponibile in abbondanza, causandone il rapido calare del prezzo, grazie alla rivoluzione chimica che portò fertilizzanti di sintesi efficaci ed in gran quantità a prezzi bassi. Nel secolo scorso, invece, la plastica – il più fungibile dei beni fungibili – ha permesso di ridurre praticamente a zero i costi dei materiali e della manifattura di una moltitudine di oggetti di uso comune. Più recentemente, la globalizzazione ha reso disponibile in ogni Paese forza lavoro in abbondanza a costi bassissimi. Tutto questo a che prezzo, però?

Spesso si tende a non considerare nel gioco economico tutta una serie di fattori che generalmente la dottrina economica non mette al centro della propria

analisi, finendo per disinteressarsene completamente, catalogandole come “esternalità negative”.

E così un uso smodato di fertilizzanti porta ad un sovrasfruttamento ed impoverimento dei terreni agricoli ed all'inquinamento delle falde acquifere e delle acque superficiali; analogamente, l'abbondanza di prodotti usa e getta di plastica ha fatto da detonatore per l'esplosione di problemi ambientali gravissimi ed ancor oggi non adeguatamente affrontati, come esemplificato dall'incubo ecologico del cosiddetto Pacific Trash Vortex, un'isola di rifiuti plastici galleggiante nell'Oceano Pacifico avente area pari a due volte la superficie degli Stati Uniti; infine, la disponibilità globale di forza lavoro a costi bassissimi non può non farci riflettere su come ciò avvenga in larga parte a scapito di diritti lavorativi e sociali che nei paesi più avanzati sono ormai considerati conquiste storiche non negoziabili.



Il Pacific Trash Vortex (1/2)



Il Pacific Trash Vortex (2/2)

L'effetto dell'abbondanza di un fattore economico è comunque quello di abbassare i prezzi dei prodotti che richiedono tale fattore produttivo. I prodotti iniziano ad essere mercificati a prezzi via via inferiori, e questo riduce i profitti delle imprese, le quali si spostano controcorrente in cerca di nuove scarsità. Si tratta della cosiddetta **commoditizzazione**, ovvero la tendenza dei mercati a fornire prodotti standardizzati a prezzi bassi, conseguenza del venir meno nel settore di mercato di riferimento di qualsiasi vantaggio competitivo delle aziende che vi operano.

Quando l'abbondanza fa crollare i costi, il valore si sposta su livelli adiacenti, come sostiene l'esperto di tecnologia Tim O'Reilly quando formula la sua "**legge della conservazione dei profitti attraenti**".

Lo stesso fenomeno avviene nel mondo del lavoro: i "lavoratori della conoscenza" di oggi sono gli operai delle fabbriche di ieri e i contadini dell'altrove che si spostano controcorrente in cerca di scarsità. Ciò è anche conseguenza della progressiva introduzione dei computer e dei robot nel modo lavorativo, che causa una crescente sostituzione del lavoro umano: via via che i computer ed i robot si dimostrano in grado di fare un lavoro precedentemente svolto da umani, il prezzo di quel lavoro si approssima allo zero e gli umani sono spodestati. Ecco un altro esempio lampante di dinamica economica governata dal Free.

4.4 Cosa c'è dietro al Free?

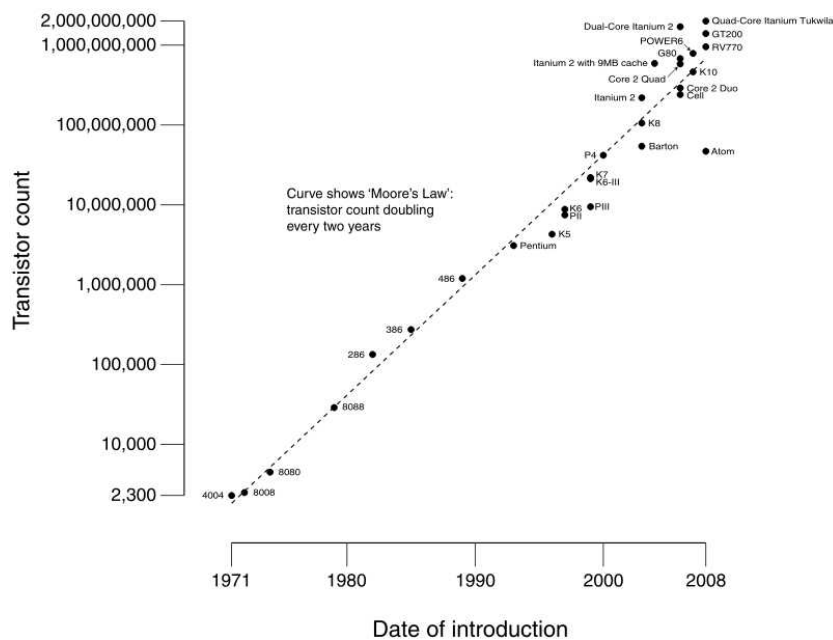
Dietro alle quinte del fenomeno Free si celano ragioni che hanno principalmente a che fare con la natura digitale dei beni scambiati.

Esistono tre potenti tecnologie che trainano lo sviluppo del mondo digitale: la **potenza dei processori**, i **supporti digitali di archiviazione** e la **banda di trasmissione dei dati**. Tutte e tre stanno diventando sempre più a buon mercato, innescando così inevitabilmente dinamiche Free.

Per tutte e tre le tecnologie vale la già citata **legge di Moore**. Essa, nella sua forma originaria, afferma che *le prestazioni dei processori, e il numero di transistor ad essi relativo, raddoppiano ogni 18 mesi*.

E' immediato constatare come tale legge valga per una moltitudine di tecnologie, inclusi la potenza dei processori, la dimensione dei supporti di memorizzazione, la banda di trasmissione dati. Della legge di Moore esiste

anche un corollario che afferma che *i costi si dimezzano allo stesso ritmo con cui raddoppia la prestazione.*



La legge di Moore relativa alla potenza dei processori

La prima legge di Moore vale nell'economia dei bit, meno per l'economia degli atomi, salvo per la prima fase di sviluppo di una tecnologia o un mercato (ad esempio il mercato dell'automobile nel periodo fordista), che è contraddistinta sia dagli effetti della curva di apprendimento – come verrà spiegato tra breve – che delle economie di scala realizzabili in un primo tempo e sino a certi volumi di produzione.

Dal punto di vista ecologico e sociale, è meglio che sia così, perché se anche le merci fisiche potessero scendere di prezzo con la velocità dei microchip, le “esternalità ambientali negative” si renderebbero evidenti come la storia del film *Wall-E* della Disney Pixar mostra in modo alquanto efficace.

Ed ovviamente anche i lavoratori non possono certo accettare il dimezzamento, secondo la Legge di Moore, degli stipendi o del tasso di occupazione a causa della sostituzione progressiva della loro attività lavorativa con apparati computerizzati e/o robotizzati.

E' chiaro che su questo aspetto alle nostre società tocca un compito di tutela e promozione "alta", dato che il lavoro è un fattore produttivo indubbiamente differente dagli altri, e perciò richiede una attenzione particolare per il suo valore sociale oltre che economico da parte dei decisori e della società nel suo complesso.



Ipotetici effetti di una legge di Moore valida anche per l'economia degli atomi (dal film "Wall-E")

Ma perchè la legge di Moore funziona anche in ambiti così differenti tra loro? Gran parte dei processi industriali migliora e diventa più efficiente con il tempo, grazie ad un effetto noto come **curva di apprendimento** o **curva di esperienza** (più volte si svolge un compito, meno tempo sarà necessario per ogni successiva operazione). Tale effetto è tanto più marcato quanto più immateriale è la produzione considerata: più un prodotto è composto di idee anziché di materia, più in fretta può scendere di prezzo e tendere al Free.

In effetti, le idee sono la merce abbondante per eccellenza, perché possono propagarsi a zero costi marginali. Una volta nate, tendono a diffondersi ovunque, arricchendo ogni cosa che toccano.

Come diceva Thomas Jefferson:

*« Chi riceve un'idea da me ricava conoscenza per sé senza
diminuire la mia; come chi accende la sua candela con la mia
riceve luce senza lasciarmi al buio. »*

Tutto questo, oltre che essere evidente a chiunque, costituisce la principale leva tramite la quale si sviluppano le civiltà umane. Ma i mercati funzionano in modo differente o, per meglio dire, per funzionare necessitano di meccanismi differenti: le aziende fanno soldi creando una scarsità artificiale di idee grazie alle leggi sulla proprietà intellettuale.

I **brevetti**, il **copyright** e i **segreti aziendali** non sono altro che tentativi di impedire che il flusso naturale delle idee si propaghi tra la gente, o almeno di impedirlo sufficientemente a lungo per riuscire a generare un profitto.

E' quindi facile prevedere che la rapida crescita del **Digitale**, molto spesso con caratteristiche di **Free**, non potrà che mettere radicalmente in discussione i

fondamenti dell'agire economico che traggono origine da istituti quali la brevettazione e la tutela del copyright.

4.5 Disintermediazione, demonetizzazione, economie non monetarie, il tempo quale risorsa scarsa per eccellenza

Un fenomeno che assume sempre maggior rilievo è la propensione del settore web a confliggere con business tradizionali consolidati, per abbatterli gradualmente a causa dell'affacciarsi sul mercato di opzioni gratuite che sono in grado di soddisfare i clienti/utenti in misura così importante da sostituirsi gradualmente ai beni tradizionali.

L'esempio più importante e già ampiamente descritto riguarda il mondo dei contenuti digitali, ma non si tratta solo di questo. Moltissimi business si sentono minacciati dal web ed a buon diritto, se vediamo quanto successo al settore delle agenzie di viaggio, degli annunci economici, del mercato immobiliare.

Un esempio è il successo di siti come Craigslist.

Craigslist è un portale che ospita annunci gratuiti dedicati a lavoro, eventi, acquisti, incontri e vari servizi. Il servizio è stato creato da Craig Newmark nel 1995; inizialmente gli annunci comprendevano soltanto l'area di San Francisco. Nel 1996 è diventato un servizio basato sul web e ha iniziato ad espandersi ad altre città degli Stati Uniti. Attualmente copre circa 80 paesi. Nei suoi 13 anni di vita è stato accusato di aver causato, seppur indirettamente, un calo di almeno 30 miliardi di dollari alle quotazioni di borsa dei quotidiani statunitensi, a causa del fatto di aver loro sottratto un business molto redditizio: quello degli annunci locali a pagamento.

La cosa paradossale è che Craigslist genera profitti appena sufficienti per pagare i server su cui il sito è ospitato e gli stipendi di un numero molto limitato di collaboratori (poche decine). Ad esempio, nel 2006 Craigslist ha fatturato 40 milioni di dollari. Di contro, il business degli annunci a pagamento negli USA ha perso nello stesso anno 326 milioni di dollari.

Dove sono finiti i soldi mancanti?

A prima vista sembra che un business consolidato e stabile sia letteralmente evaporato, ed in effetti è così, almeno dal punto di vista più semplice e immediato. In realtà, tale valore non è perso, ma redistribuito in modi che non sempre si misurano in unità monetarie: è la **demonetizzazione** dell'economia.

Nel caso di Craigslist il denaro mancante nell'equazione precedente finisce nelle tasche delle centinaia di migliaia di utenti del sito stesso, che sono liberi di utilizzarli in mille altri modi dato che non devono più spenderli per gli annunci sui quotidiani.

Tutto ciò può anche suonare come inquietante. E' bellissimo che la tecnologia tenda ad abbassare i prezzi, ma il problema sorge quando uno di quei prezzi è lo stipendio delle persone. I *venture capitalist* usano l'espressione "*creare un business da zero miliardi di dollari*" per descrivere questo fenomeno generato dall'introduzione di politiche basate sul Free.

Il fatto è che in questi casi **poche persone perdono molto** (gli azionisti, i lavoratori), mentre **moltissime persone guadagnano poco**. E' questa **asimmetria** che ci fa percepire il fenomeno nel modo sbagliato.

C'è un'altra conseguenza della demonetizzazione che non è facile percepire al primo istante: anche dal lato delle imprese che la cavalcano, si verifica un fenomeno, causato dai cosiddetti effetti di rete che caratterizzano i mercati digitali, che consiste nel fatto che tali mercati premiano i più bravi in modo molto più marcato di quanto non facciano i mercati tradizionali. Se in questi ultimi generalmente tra concorrenti si ripartirebbero il mercato con percentuali del 60%, 30% e 5%, nei mercati dominati da effetti di rete le percentuali saranno più vicine a 95%, 5% e 0%.

Mentre sui mercati tradizionali si verifica una loro segmentazione basata sul prezzo dei prodotti offerti, il Free mette in crisi tale meccanismo economico portandolo al collasso, verso l'esito in cui il vincitore si prende sostanzialmente tutto il mercato.

In questo senso, c'è il rischio che il Free demonetizzi le industrie prima che nuovi modelli di business possano rimonetizzarle, e che alla fine le nuove opportunità possano essere colte solo da un singolo soggetto economico, il vincitore.

La dinamica del Free è stata favorita dall'avvento di nuove abbondanze: connettività, storage, potenza di calcolo.

Esse, combinate insieme, hanno a loro volta favorito una tendenza inarrestabile verso il modello Free nel settore dell'informazione e della distribuzione di contenuti digitali.

Ma è inevitabile, come disse Herbert Simon nel 1971, che:

« In un mondo ricco di informazioni, la loro abbondanza significa penuria di qualcos'altro: scarsità di quegli elementi, qualunque essi siano, che l'informazione consuma. Ciò che l'informazione consuma, evidentemente, è l'attenzione dei riceventi. Dunque l'abbondanza di informazioni crea povertà di attenzione. »

Accade quindi che ogni abbondanza genera una nuova scarsità.

In effetti, tutta la storia del genere umano dimostra che via via che bisogni più elementari risultavano soddisfatti, si è verificato l'emergere di bisogni più elevati.

E' ciò che Abraham Maslow descrisse con la sua celebre "piramide dei bisogni" nel 1943.



La piramide dei bisogni di Maslow (1954)

La piramide dei bisogni di Maslow

Normalmente nel mercato del consumo la **scarsità di denaro** ci aiuta a navigare fra i tanti prodotti disponibili: compriamo solo ciò che possiamo permetterci.

Ma online, sempre più prodotti sono offerti gratis, e quindi il denaro smette di essere il segnale principale del mercato ed al suo posto sorgono due fattori non monetari: **l'economia della reputazione** e **l'economia dell'attenzione**.

Il mercato *de facto* della reputazione sul web è Google stesso: l'algoritmo PageRank, misurando il numero ed il peso dei link in ingresso ad una pagina web, ne misura di fatto la reputazione. L'attenzione sul web è data molto più semplicemente dal traffico web verso un URL. Una buona reputazione attrae attenzione. Ed è possibile convertire l'attenzione in denaro reale, ad esempio inserendo pubblicità AdSense sulle proprie pagine.

Alla fine però, tutto ciò ruota sempre intorno alla scarsità più grande di tutte: **il tempo**. Nelle diverse fasi della vita, il tempo assume diversi valori. Pensiamo al download di musica "peer to peer": per un teenager, a cui non manca il tempo a disposizione, scaricare musica da siti "illegali" può essere un'opzione del tutto sensata se ci limitiamo ad analizzare il costo-opportunità connesso a tale azione. Ma in altre fasi della propria vita, il tempo può divenire una merce assai più rara, e quindi essere valutato con occhi diversi. Se il tempo diventa una risorsa limitata, infatti, a volte il Free non è più realmente Free e l'opzione a pagamento (Premium) diviene preferibile. In tal caso, come diceva Steve Jobs:

*« Sprecare tempo per evitare di pagare significa
lavorare per meno del minimo sindacale. »*

4.6 Tendenze Free oltre il settore Digital

Lo stesso trend si sta sviluppando anche in settori diversi da quello dei contenuti digitali, ad esempio nel settore dell'**energia**: la gestione dell'energia elettrica sta diventando sempre più affine all'ICT, sia al centro che alla periferia della rete: oggi le smart-grid rendono interattive le vecchie reti one-way ed in prospettiva consentiranno di raccordare in modo più efficiente la domanda e l'offerta di energia elettrica.

Un fenomeno simile accade anche per quanto riguarda le **materie prime**: i crescenti problemi ecologici derivanti dall'espansione dell'attuale modello di consumo impongono di rivedere i processi produttivi rendendoli più intelligenti ed in grado di chiudere correttamente i cicli (tecniche LCA, riciclaggio, ecc.), pena la mancanza di sostenibilità del modello economico stesso nel lungo periodo.

E' interessante notare che, parallelamente all'instaurarsi di dinamiche Free, stiamo procedendo rapidamente da un'**economia degli stock** ad un'**economia dei flussi**, dove **informazione**, **energia** e **materiali** circolano liberamente grazie all'instaurarsi di **dinamiche di rete**.

Uno **stock** è una certa entità che viene accumulata nel tempo a causa di flussi in entrata e/o ridotta dai deflussi (flussi in uscita). Gli stock possono essere modificati solo tramite i flussi. Matematicamente uno stock può essere visto come l'integrazione dei flussi (presi con il loro segno, ovvero positivi se entranti

e negativi se uscenti) nel tempo. Gli stock, quindi, hanno un valore variabile nel tempo.

Un **flusso** modifica uno stock nel tempo. Di solito distinguiamo i flussi in entrata (che aumentano lo stock) e in uscita (che lo riducono). Matematicamente, un flusso può essere visto come una derivata di uno stock nel tempo. I flussi, quindi, sono misurati in un determinato intervallo di tempo.

Ovviamente l'economia è in grado di gestire sia stock che flussi, ma quello che sta avvenendo ora è che grandezze che tradizionalmente erano rappresentate e gestite secondo il paradigma degli stock divengono via via più affini al paradigma dei flussi, e questo impone all'economia un serio ripensamento dei suoi strumenti teorici e pratici.

Via via che gli strumenti di **autoproduzione** e **stoccaggio temporaneo dell'energia elettrica** diverranno più economici e diffusi, l'attenzione si sposterà da come gestire gli stock (tradizionalmente, combustibili fossili quali carbone e petrolio), con tutti i problemi di carattere geopolitico connessi a tale paradigma energetico, a come ottimizzare i flussi, garantendo ai produttori gli sbocchi opportuni, ivi compresi sistemi di accumulo temporaneo sia centralizzati che delocalizzati. Il focus quindi si concentrerà sulla rete quale strumento abilitante per eccellenza, ed in particolare sulla sua **smartness** nel garantire connettività e scambio efficiente ed informato.

Analogamente sarà necessario ripensare radicalmente le modalità di approvvigionamento di materiali da parte dell'industria, in modo tale da garantire la totale chiusura del ciclo dei materiali stessi. E' infatti chiaro che l'attuale approccio per stock si mostra non in grado di garantire una sostenibilità di lungo periodo ai processi industriali né la stessa sopravvivenza del genere umano sulla Terra. L'economia attuale vede infatti il processo produttivo come la semplice trasformazione di determinate quantità di materie prime in prodotti finiti. Allo stesso modo, la gestione dei rifiuti non è altro che un separato processo industriale di trasformazione dei rifiuti in materie prime seconde, o scarti da avviare in discarica, oppure energia. In realtà è necessario che il processo produttivo sia consapevole in partenza della necessità di prevedere *ab origine* alla completa chiusura del ciclo, eliminando completamente il ricorso a *sink* al termine del ciclo di vita dei prodotti, quali le discariche, ed accrescendo sempre di più il ricorso a materie prime seconde, opportunamente recuperate, in luogo di materie prime, oltre che garantendo la sostenibilità di lungo periodo

dell'accesso alle materie prime incentivando l'utilizzo di quelle maggiormente rinnovabili.

Lo stesso dicasi per la circolazione delle idee: possedere e mostrare un'enciclopedia nel tinello di casa ha voluto significare per intere generazioni il possesso di una cultura e di un'educazione distintive spesso faticosamente sudate, divenendo patrimonio di massa nel secondo dopoguerra e negli anni di boom economico via via che il periodo degli studi delle nuove generazioni si è progressivamente allungato.

Ma ora, con la vasta disponibilità di informazione di ogni genere distribuita tramite un flusso continuo via web, la necessità di stock informativi e culturali è venuta meno, in luogo di un accresciuto fabbisogno di flussi informativi. Non più giacimenti informativi, ma flussi informativi: anche nel mondo dell'informazione non è più tempo di stock.

5 DIGITAL



Digital - WordMap

Affermare che il “Digital” sia uno dei *drivers* attuali di cambiamento può sembrare in prima battuta un'operazione “datata”.

In effetti già gli ultimi tre decenni sono stati contrassegnati dal rapido sviluppo di tecnologie e prodotti digitali, e parlare di digitale non è certo una novità.

Tuttavia, solo nell'arco degli ultimi 10 anni la conversione al digitale di interi settori di mercato ha finito per creare un contesto tecnologico che, oltre ad avere drasticamente modificato le modalità di funzionamento di gran parte dei business esistenti, si appresta a sconvolgere anche gli ultimi settori economici ancora refrattari a tale processo innovativo. Siamo in sostanza sulla cresta dell'onda di un cambiamento iniziato diversi decenni or sono, ma che ora si appresta a coinvolgere definitivamente e trasformare radicalmente ogni aspetto del nostro vivere, oltre che del funzionamento delle nostre economie.

In informatica ed elettronica, con **digitale** ci si riferisce a tutto ciò che viene rappresentato con numeri o che opera manipolando numeri. Il termine deriva dall'inglese *digit* (che significa cifra), che a sua volta deriva dal latino *digitus* (che significa dito), che richiama chiaramente il concetto di numerabilità (per mezzo delle dita) di un insieme finito di stati.

Un determinato insieme di informazioni viene rappresentato in **forma digitale** come sequenza di numeri presi da un insieme di valori discreti, ovvero

appartenenti a uno stesso insieme ben definito e circoscritto. Attualmente "digitale" può essere considerato come sinonimo di "**numerico**", e si contrappone invece alla forma di rappresentazione dell'informazione detta **analogica**, che non è analizzabile entro un insieme finito di elementi. Digitale è riferito dunque alla matematica del discreto, che lavora con un insieme finito di elementi, mentre ciò che è analogico viene modellizzato con la matematica del continuo che tratta un'infinità (numerabile o non numerabile) di elementi.

Per i simboli, come i numeri ed i caratteri alfanumerici, la rappresentazione digitale è immediata dato che essi costituiscono un insieme finito e numerabile di stati differenti. È altresì possibile convertire un segnale analogico in uno equivalente digitale, costituito da una serie di numeri, tramite un processo chiamato "**digitalizzazione**". Dato che in tale processo si opera un campionamento o discretizzazione di un segnale continuo, è inevitabile che il segnale originario venga in un certo senso alterato; l'importante è che ciò avvenga in modo tale che nella fruizione finale del dato nella sua forma digitale non si avverta differenza percepibile rispetto alla forma analogica.

Se questo principio è soddisfatto, è possibile sfruttare un'ampia gamma di vantaggi che il digitale offre rispetto all'analogico, ovvero:

- possibilità di realizzare copie perfette dei dati: una copia di un dato digitale è identica all'originale, mentre nel caso analogico vi è sempre un degrado progressivo della qualità del dato; il dato digitale è quindi copiabile all'infinito senza perdita di informazione;
- riduzione delle dimensioni dei supporti di memorizzazione, grazie alla disponibilità di supporti digitali di memorizzazione con caratteristiche di capienza crescente e costo e dimensioni fisiche decrescenti;
- standardizzazione dei supporti di memorizzazione, anche per tipi di dati digitali di natura differente;
- possibilità di trasmettere dati su distanze virtualmente illimitate e con perdita nulla di informazione;
- standardizzazione dei canali e protocolli di trasmissione dei dati, anche per tipi di dati digitali di natura differente.

Quello che qui vuole essere approfondito, però, non è tanto il senso del Digital in quanto puro elemento tecnologico innovativo, ma piuttosto il fatto che il prevalere del Digital come paradigma di produzione, memorizzazione, trasmissione, fruizione di dati ed informazioni abbia pesantissime ripercussioni

sull'economia e sul business, in larga parte non ancora del tutto esplorati, compresi e metabolizzati dagli attori economici.



La transizione da analogico a digitale avviene anche traumaticamente, e non senza resistenze:

l'abbattimento nel 2007 dell'ormai obsoleto edificio Kodak-Pathé, a Chalon-Sur-Saône, in Francia (località dove nel 1827 Joseph Nicéphore ottenne la prima immagine disegnata dalla luce, inventando così l'eliografia), richieste di essere ripetuta, dal momento che il primo tentativo di abbattimento fu infruttuoso

Ritorniamo quindi nuovamente alla “magica” tripletta di tecnologie che hanno reso possibile la rivoluzione digitale degli ultimi decenni:

- **processori** che garantiscono capacità di calcolo crescenti a costi decrescenti;
- **supporti di memorizzazione** caratterizzate da capacità crescenti a costi decrescenti;
- **infrastrutture di rete** in grado di veicolare dati ed informazioni digitali a velocità crescenti e costi decrescenti.

Dei tre elementi, quello che in questo contesto ci pare il più determinante per le dinamiche recenti è l'ultimo. E' la disponibilità di infrastrutture di rete e connettività crescente che costituisce il vero e proprio detonatore per l'instaurarsi di dinamiche nuove con cui le logiche di business dovranno inevitabilmente fare i conti nei prossimi decenni.

Questa nuova economia sta provocando un terremoto nelle nostre società, e la transizione ed il successivo riassetto saranno molto più turbolenti e radicali rispetto a quanto visto sinora.

Tale nuova economia si distingue per 3 principali caratteristiche: è globale, propende verso beni intangibili (idee, informazioni e relazioni), è intensamente interconnessa. Questi tre aspetti producono un nuovo tipo di mercato e una nuova società, innervata da reti elettroniche onnipresenti.

Le regole che emergono da questo nuovo spazio economico, basato sui bit, con il tempo finiranno per rivoluzionare anche il mondo delle economie tradizionali, basate sugli atomi.

Quali tendenze si possono individuare in questo vorticoso sviluppo attualmente in corso? Proviamo a delinearne alcune.

5.1 Le dinamiche di rete

Cos'è una rete? Una rete è un sistema di interconnessione non gerarchico tra diverse unità. Nel caso dei computer la rete indica l'insieme delle strutture hardware, tra cui anche i cavi, le fibre ottiche, i satelliti, e naturalmente i software ed i protocolli di comunicazione, che permettono ai calcolatori situati in luoghi diversi di collegarsi e di comunicare tra loro.

IL VALORE DEGLI STANDARD

Ogni tecnologia di rete segue un ciclo vitale naturale scandito da tre stadi di sviluppo successivi:

- stadio pre-standard;
- stadio fluido;
- stadio integrato.

La prima fase è quella pionieristica e, per molti aspetti, è la più elettrizzante. In tale fase l'innovazione scorre copiosa e suscita grandi speranze ed aspettative. Ad esempio, quando iniziarono a diffondersi le reti telefoniche negli USA alla fine dell'800, non esistevano standard diffusi ed i concorrenti erano sorprendentemente tanti (circa duemila operatori locali, ciascuno operante con un proprio standard proprietario). Lo stesso dicasi per l'introduzione, pochi anni dopo, dell'elettricità, cosa avvenuta prima anche con le reti ferroviarie (diversi standard coesistettero a lungo per quanto riguarda lo scartamento dei binari).

Quando si entra nella seconda fase, la dinamica delle reti cambia. Nella fase fluida, infatti, il numero delle opzioni tecnologiche disponibili scende drasticamente, mantenendo in campo solo due o tre standard prevalenti. I partecipanti si concentrano su questi standard prevalenti, operando in modo da

alimentare la rete che hanno scelto. Il restringimento a poche opzioni permette di ottimizzare gli investimenti e consolidare la propria posizione, contribuendo in modo sostanziale alla partecipazione nella rete stessa, mentre i guadagni sono ancora sostanziosi per tutti i partecipanti nonostante la coesistenza di standard diversi. Nella fase fluida, non essendosi manifestato ancora l'unico standard vincente, c'è ancora il rischio di investire a vuoto, ma tale rischio risulta ridotto rispetto alla prima fase.

Nella fase finale, quella integrata, si assiste al prevalere di un unico standard, il quale risulta accettato così ampiamente da diventare parte integrante della struttura stessa della tecnologia. L'integrazione è talmente completa che non è possibile separare lo standard dalla tecnologia stessa. Alcuni esempi: gli standard relativi alle tastiere telefoniche sono così diffusi al mondo da essere ormai degli elementi fissi ed immutabili, così come la codifica ASCII dei caratteri o la corrente alternata a 220 V.

Gli standard sono importanti in ciascuna delle tre fasi di sviluppo di una tecnologia di rete. Il fatto di accordarsi su uno standard di riferimento permette agli attori economici di minimizzare i rischi di investimento, in modo da poter accelerare lungo la strada dell'innovazione e dell'evoluzione ulteriore. Nella fase di accettazione e condivisione di uno standard, le imprese accettano di mettere da parte eventuali posizioni di predominio legate a vantaggi competitivi in favore di un maggior coordinamento ed apertura verso i concorrenti, allo scopo di aumentare le opportunità per tutti grazie alle dinamiche di crescita che le reti sono in grado di instaurare: la scelta è quindi sempre di **alimentare la rete**.

Ciononostante, fissare degli standard non è cosa facile: la loro creazione è un processo tormentato e difficile, e spesso il risultato finale viene criticato in quanto frutto di un compromesso. In ogni caso, requisito per il successo di uno standard è la sua **volontarietà**: solo permettendo di dissentire e quindi fare scelte alternative rispetto allo standard si preserva l'efficacia degli standard stessi.

Nella nuova economia, fortemente incentrata sulla diffusione pervasiva delle reti, gli standard assumono un ruolo fondamentale ed una importanza crescente. Nelle epoche industriali precedenti, infatti, l'importanza degli standard era sicuramente minore in quanto molti prodotti non richiedevano uno sforzo di coordinamento particolarmente complesso. Fare tavoli o sedie, ad

esempio, richiedeva tutt'al più la conoscenza di basilari regole ergonomiche o anche solo il tramandarsi di saperi tradizionali. Via via che i prodotti industriali hanno iniziato ad operare in contesti basati su reti (ad esempio le reti elettriche o dei trasporti), è sorta l'esigenza di definire standard ad hoc, sempre più sofisticati. Analogamente, man mano che ci si sposta verso prodotti a maggior "intensità" di comunicazione ed informazione, cresce rapidamente la necessità di standard il più possibile condivisi ed estesi. Questo perché nell'economia di rete c'è bisogno di sempre meno energia per completare una singola transazione, ma di uno sforzo sempre maggiore per accordarsi sul modello che la transazione deve seguire, dato che il basso costo della singola transazione tende a far crescere esponenzialmente il numero delle transazioni.

Di conseguenza, più l'economia migrerà verso i beni intangibili, più grande è la parte di essa che richiederà degli standard. Quanto più essi risulteranno diffusi ed aperti, ovvero "abilitanti", tanto più l'innovazione sarà resa libera di fluire rapidamente e pervasivamente (ritorneremo su questa tematica nel prossimo capitolo).

I RENDIMENTI CRESCENTI

Le reti hanno proprietà particolari che si riflettono direttamente sul loro valore, anche di tipo economico. Dal punto di vista matematico, infatti, il valore totale di una rete cresce con il quadrato dei suoi membri. Questa crescita quadratica, spesso erroneamente indicata come esponenziale, fa sì che quando si annette un nuovo membro alla rete si aggiungono di fatto n potenziali connessioni del nuovo membro agli n preesistenti membri della rete.

Questo fenomeno rappresenta una novità nel mondo dell'economia.

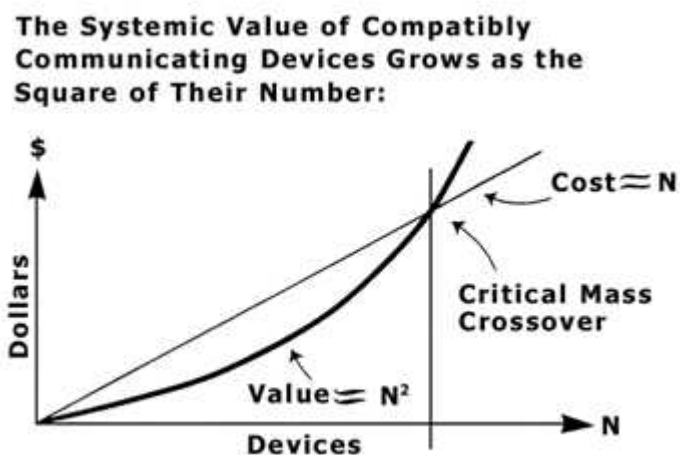
Infatti un produttore di un bene materiale qualsiasi, poniamo latte, a fronte di un ampliamento della clientela del 10% si aspetta ragionevolmente un incremento delle vendite del 10%, secondo una legge lineare. Nel caso dell'economia delle reti, invece, questa regola si modifica sensibilmente. Poniamo infatti di dover gestire una rete telefonica con 100 utenti, i quali mediamente si scambiano una telefonata al giorno, per un totale di circa 100^2 telefonate, ovvero circa 10.000. L'aggiunta di 10 nuovi clienti porterebbe il numero totale di telefonate a circa 110^2 , ovvero circa 121.000 telefonate, pari ad un +21% e non un semplice +10% quale è l'incremento degli utenti.

Questo fenomeno fa sì che se aggiungiamo un membro alla rete, otteniamo un valore complessivo superiore rispetto a quanto valore si è effettivamente aggiunto alla rete.

L'osservazione che il valore di una rete è proporzionale a n^2 e non ad n venne formulata per primo da **Bob Metcalfe**, l'inventore della tecnologia di rete Ethernet. Egli notò infatti che le reti hanno bisogno di raggiungere una dimensione critica prima di dimostrare di avere un valore significativo e quantificabile, e notò altresì che il valore delle reti cresceva bruscamente connettendo tra loro piccole reti in una rete di dimensioni maggiori.

La **legge di Metcalfe** presenta alcune analogie con la **legge di Moore**, sebbene si differenzi sostanzialmente da essa: la prima è infatti una legge quadratica nelle dimensioni, mentre la seconda è una legge esponenziale nel tempo. Vedremo comunque più avanti che tali due leggi si combinano in maniera sorprendente nei cosiddetti mercati della coda lunga, dando origine ad una delle dinamiche economiche più interessanti di questo periodo storico.

Sebbene la legge di Metcalfe sia stata messa più volte in discussione (ad esempio, nel 2006 su spectrum.ieee.org da Briscoe, Odlyzko e Tilly, i quali sostengono invece una relazione proporzionale a $N * \log(N)$), essa è senz'altro valida in prossimità del punto di massa critica ed anche ben oltre esso, e quindi può essere ritenuta del tutto valida al livello della presente trattazione.



La slide originale di Bob Metcalfe del 1980 (non "Powerpoint" ma diapositiva 35 mm...)

A dire il vero, c'è anche chi sostiene il contrario, come il giornalista economico John Browning, ovvero che la legge di Metcalfe addirittura sottostimi il valore delle reti dato che, oltre al valore aggiunto dato dalle connessioni aggiuntive

dirette tra i membri della rete, va considerato anche l'effetto della connessione contemporanea tra gruppi di membri, fenomeno il cui valore è assai più importante di una semplice comunicazione 1-a-1 tra due membri.

La legge di Metcalfe fotografa dal punto di vista matematico la potenzialità economica delle reti, le quali garantiscono **rendimenti crescenti** al crescere della loro estensione. Mentre l'economia tradizionale contempla tra i suoi principi un'opposta legge dei rendimenti decrescenti, già approfondita nel capitolo precedente, la dinamica delle reti stimola l'instaurarsi di un regime di rendimenti crescenti al crescere delle dimensioni. I rendimenti crescenti sono la tendenza, per ciò che è all'avanguardia, a spingersi ancora più avanti; e viceversa, per ciò che si trova in svantaggio, a farsi distaccare ancora di più.

Sta proprio in questo la differenza con le economie tradizionali: mentre nell'economia "industriale" il successo delle imprese era "autolimitante", obbedendo alla legge dei rendimenti decrescenti, nell'economia di rete il successo si autorinforza, obbedendo alla legge dei rendimenti crescenti.

Anche nell'economia tradizionale abbiamo visto qualcosa di simile, per lo meno limitatamente alle fasi iniziali di sviluppo di un nuovo settore di business: le **economie di scala** consistono proprio nel fatto che in tali contesti più si produce un bene, più il processo produttivo diventa efficiente.

Ma a ben vedere, le economie di rete si differenziano dalle economie di scala per due motivi: innanzitutto nelle economie di scala gli incrementi sono sempre lineari: a piccoli sforzi corrispondono piccoli risultati, così come a grandi sforzi corrispondono grandi risultati. Inoltre, le economie di scala si verificano come effetto di uno sforzo potente di una singola organizzazione di "sbaragliare" la concorrenza, creando valore a costi inferiori. Nelle economie di rete, invece, non è detto che il valore aggiunto sia appannaggio unicamente di una singola realtà economica, ma spesso esso viene riversato sull'intera rete, e anche quando una singola organizzazione riesca a convogliare su di sé la maggior parte dei guadagni legati alla legge dei rendimenti crescenti in dinamiche di rete, il valore di questi guadagni si esprime unicamente in funzione della rete stessa, ovvero in termini di **rete di relazioni**.

E' interessante notare come tale valore aggiunto sia di fatto creato da elementi esterni al perimetro economico dell'azienda. Il valore di una rete telefonica, ad esempio, non è tanto nel valore delle singole componenti fisiche che

costituiscono la rete, ma nella capacità di **abilitare relazioni** che contraddistingue le reti.

I rendimenti crescenti ed il valore degli elementi esterni che caratterizzano le reti sono anche all'origine della tendenza al crearsi di **monopoli apparenti** in contesti di rete. Ma si tratta per l'appunto di monopoli apparenti, se li confrontiamo con quelli tipici dell'economia tradizionale. Questi ultimi, infatti, erano perlopiù contraddistinti dal fatto che il monopolista sfruttasse la propria posizione dominante per imporre prezzi troppo alti, o servizi non adeguati, o scelte limitate, e questo proprio a causa della mancanza di concorrenza sul mercato. I monopoli nell'economia delle reti, invece, sono sempre contraddistinti da prezzi decrescenti, servizi nuovi e più alternative (almeno nel breve termine). Chi si lamenta di questi nuovi monopoli, quindi, non sono i **consumatori**, ma i **concorrenti** dei giganti che dominano le economie di rete. Questo avviene grazie al fatto che l'attore economico che inizia ad ottenere un predominio nella rete, risulta in grado di estendere con facilità tale predominio prendendo il controllo, uno dopo l'altro, di tutti i fili della "ragnatela tecnologica", monopolizzando (e quindi, di fatto, bloccando) l'innovazione.

Notiamo quindi questa fondamentale differenza tra i monopoli al tempo della rete ed i monopoli "industriali": il pericolo ora non è tanto il fatto che i prezzi possano essere alzati arbitrariamente, quanto che i nuovi monopolisti possano agire quali monopolisti dell'innovazione, bloccando la concorrenza e quindi, indirettamente, l'innovazione stessa.

Risulta necessario pertanto ricorrere a degli antidoti per frenare questa tendenza: creare sistemi aperti (dinamiche **Open**, che verranno approfondite nel prossimo capitolo), "riproteggere" l'innovazione spostando verso l'ambito pubblico le capacità intellettuali ritenute strategiche (**commons intellettuali**), favorire la distribuzione democratica dei codici sorgente dei programmi (movimento **Open Source**, anch'esso approfondito nel prossimo capitolo).

Sicuramente le dinamiche di rete, ed i risvolti economici ad esse collegati, tendono a favorire chi anticipa i tempi; infatti se una società consegue un successo rilevante in ambiti di rete, è relativamente facile per essa accrescere il vantaggio conseguito e perpetuarlo nel tempo, dettando legge su tale mercato anche per periodi di tempo relativamente lunghi.

Tuttavia, i costi decrescenti di ingresso sui mercati basati su dinamiche di rete, fanno sì che le barriere che tradizionalmente rendono più difficile l'ingresso di

nuovi attori economici vengano indebolite significativamente in tale contesto. Ogni attività, industriale o di rete, è sempre stata contraddistinta da un punto critico, superato il quale il successo si alimenta da sé. Ma in un contesto di rete, i bassi costi fissi, i costi marginali tendenti a zero e la rapida distribuzione possibile sulla rete fanno scendere i punti critici molto al di sotto delle soglie tipiche dell'economia tradizionale.

Ciò significa che anche la soglia di attenzione, ovvero il periodo che precede il raggiungimento della soglia critica e durante il quale un nuovo fenomeno innovativo viene progressivamente preso in maggior considerazione e quindi incrementa il suo successo, è significativamente più breve di quanto non accada nell'economia tradizionale. Diventa quindi fondamentale percepire rapidamente le tendenze vincenti mentre ancora esse si stanno sviluppando. Di più, diventa indispensabile provare una vasta gamma di idee “innovative” senza sapere quale di esse sarà quella buona. Dato che solo alcune delle opzioni daranno frutti, è necessario che il ristretto numero di idee vincenti sia in grado di rendere anche per i fallimenti delle rimanenti. Si tratta senza dubbio di un modello economico assai diverso rispetto a quello tradizionale.

5.2 Verso l'Internet of Things

Si parla molto in questi ultimi anni della cosiddetta “Internet delle cose”. L'invenzione dell'espressione “**Internet of Things**” è attribuita a Kevin Ashton, un ricercatore britannico del MIT (Massachusetts Institute of Technology) che nel 1999 coniò per primo tale locuzione per descrivere un sistema dove Internet viene connessa al mondo fisico tramite una rete di sensori distribuiti. In sostanza, l'Internet of Things (IoT) è quell'insieme di tecnologie che portano intelligenza agli oggetti, facendo sì che questi comunichino con noi o con altre macchine, offrendoci un nuovo livello di interazione o di informazione rispetto all'ambiente in cui questi oggetti si trovano.

Wikipedia definisce L'Internet of Things così:

L'Internet delle cose (Internet of Things), conosciuta anche come Internet degli Oggetti, fa riferimento alla interconnessione via rete di oggetti della vita di tutti i giorni. E' definibile tecnicamente come una rete wireless di sensori autoconfiguranti. (...) Sebbene il principio di base sia semplice, la sua

applicazione è complessa. Se tutti gli oggetti nel mondo fossero equipaggiati con minuscoli dispositivi di identificazione, la vita di tutti i giorni del nostro pianeta sarebbe completamente trasformata. Sistemi di questo tipo potrebbero ridurre di molto il rischio per le imprese (...) dal momento che tutte le parti in gioco saprebbero cosa viene richiesto e cosa viene consumato. Furti o trasferimenti più o meno leciti di prodotti sarebbero fortemente condizionati dalla possibilità di localizzazione degli oggetti in qualsiasi momento. Se gli oggetti della vita comune fossero equipaggiati con tag radio, potrebbero essere identificati e inventariati su sistemi informatici. La nuova generazione di applicazioni web che utilizza IPv6 (Internet Protocol Version 6) potrebbe essere in grado di comunicare con dispositivi virtualmente collegati con qualsiasi oggetto prodotto dall'uomo grazie all'immenso spazio di indirizzamento proprio dell'IPv6."

Si tratta forse di una definizione parziale, che riduce tale concetto agli aspetti di autoidentificazione e di rappresentazione universale convenzionale degli oggetti mutuati dalle logiche alla base della tecnologia RFID e si limita, perciò, a descriverne solo una prima accezione.

La seconda accezione prende spunto da sperimentazioni quali il progetto di ricerca "Smart Dust", condotto presso l'Università di Berkeley in California nei primi anni 2000. Con tale terminologia, ci si riferiva a un sistema ipotetico composto da elementi di piccolissime dimensioni definiti MEMS (*MicroElectroMechanical Systems*), sensori, robot e altri dispositivi in grado di rilevare ad esempio luce, temperatura, vibrazioni, campi magnetici, elementi chimici, collegati in rete fra loro in modalità wireless, da distribuire su superfici o territori da sondare. Smart Dust era un sistema nato chiaramente per scopi bellici e pensato per essere "sparso" sopra un territorio ostile per rilevarne le caratteristiche.

Questo secondo esempio aggiunge alla definizione di Wikipedia, che si limitava all'aspetto della identificazione dell'oggetto, una nuova dimensione legata al comportamento in rete di entità semplici che, comunicando e collaborando fra loro, costituiscono un "sistema" di livello superiore.

Abbiamo quindi da una parte tematiche legate alla individuazione degli oggetti e alla loro **geolocalizzazione** (tracking delle merci via RFID e GPS, tracking di mezzi di trasporto, tracking degli spostamenti delle persone), e dall'altra

tematiche legate al **monitoraggio** e al **controllo** (monitoraggio di condizioni ambientali o relative alla sicurezza, alle condizioni climatiche, ai consumi energetici).

Molte delle prospettive più interessanti in questo campo nascono addirittura dall'integrazione di questi due approcci: ad esempio in campo sanitario, dove le esigenze di individuare con precisione il paziente si sommano alla necessità di mettere sotto controllo continuo parametri vitali, condizioni fisiche e parametri fisiologici.

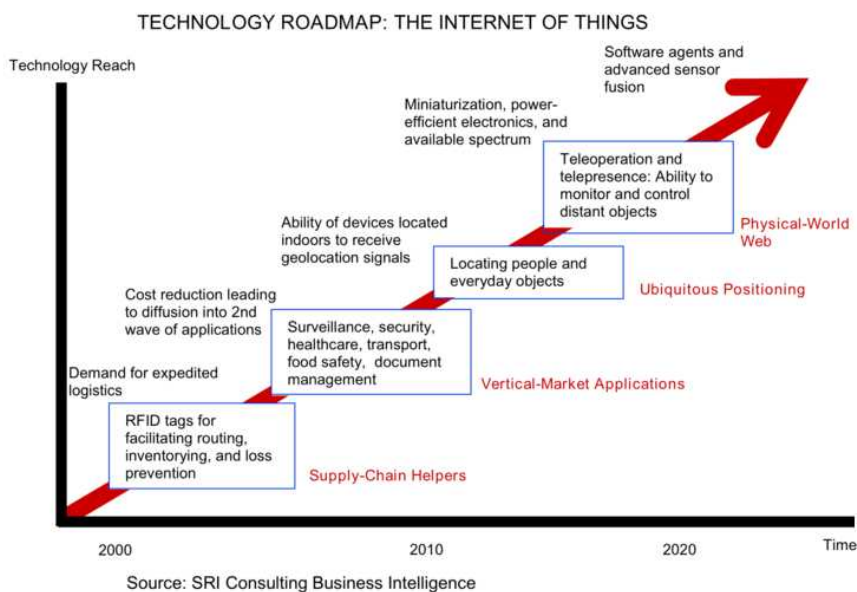
Infine, notevolissimo impulso allo sviluppo dell'Internet Of Things viene oggi dall'impetuoso sviluppo del mercato e delle tecnologie "**Mobile**", che sarà oggetto di un approfondimento specifico in un successivo capitolo, attraverso le quali possiamo interconnettere o interrogare tali componenti con modalità radicalmente innovative.

A volte si può avere l'impressione che queste parole d'ordine tecnologiche che fungono da catalizzatori dell'attenzione di massa siano in realtà formule vuote dietro le quali non si celano realtà consolidate, ma in questo caso forse non è così: l'Internet of Things per molti aspetti è già una realtà quotidiana.

Infatti, anche se gli articoli giornalistici ce ne danno una immagine stereotipata e futuribile, parlando di pneumatici che ci avvertono prima di rompersi, piante che comunicano all'annaffiatoio quando è il momento di essere innaffiate, scarpe da ginnastica che trasmettono la velocità di corsa dell'atleta e il suo stato di affaticamento, flaconi delle medicine che ci segnalano quando ci si dimentica di prendere un farmaco, l'Internet of Things già esistente e funzionante è fatta di tecnologie quali lo smart metering che, in ambito domestico, sta portando le *Utilities* a sostituire i tradizionali contatori con apparati sensorizzati e controllati da remoto che ci dicono quanto stiamo consumando in modo da permetterci di razionalizzare i consumi, o - per proseguire con una carrellata di applicazioni pratiche - telecamere per gestire le zone a traffico limitato, smartcard e pass con tecnologia RFID per gestire gli accessi e i parcheggi, centraline che rilevano grazie ai sensori i tassi di inquinamento per attivare politiche maggiormente ecosostenibili, gestione dei rifiuti intelligente attraverso nuovi sistemi di monitoraggio e di raccolta che utilizzano strumenti di identificazione univoca per erogare servizi dedicati ai cittadini.

L'obiettivo finale è quello di creare un network di sensori mondiale capace di connettere oggetti e persone. I sensori, infatti, sono gli organi intelligenti della Rete che, misurando ogni tipo di variazione ambientale come vibrazioni, rotazioni, suoni, correnti d'aria o del mare, luce, temperatura, pressione, umidità, permettono una nuova rappresentazione del mondo in tempo reale a supporto di una molteplicità di settori applicativi, dalla difesa al retail, dalla meteorologia alla gestione del traffico.

I maggiori *players* mondiali hanno già investito molto su queste tematiche. Ad esempio, la ricerca e sviluppo di Ibm si è focalizzata su un progetto chiamato Smart Planet, mentre General Electric e Google, attraverso il consorzio Usnap (Utility Smart Network Access Port) stanno lavorando a un processo di standardizzazione per definire dispositivi di misurazione tali da permettere all'utenza domestica di accedere alle smart grid monitorando i propri consumi. Un'evoluzione inarrestabile (e la Cina è in testa a questo processo).



La roadmap di sviluppo dell'Internet of Things

Oggi sono connessi a Internet un numero vicino a 1,5 miliardi di PC, mentre i cellulari connessi alla Rete sono già 1,2 miliardi, e l'ultimo rapporto "Traffic and Market" di Ericsson prevede che crescano fino a coprire l'85% della popolazione mondiale entro il 2017. Sempre secondo gli analisti, da qui ai prossimi dieci anni i dispositivi collegati a Internet supereranno i 100 miliardi. Attraverso l'Internet of Things sarà virtualmente possibile identificare e gestire in modalità remota dispositivi e veicoli, tracciare animali e cose, sfruttando tag RFID, chip e

barcode bidimensionali, sensori a infrarossi e sistemi di georeferenziazione, collegati a Internet o a una qualsiasi rete di telecomunicazioni.

Va evidenziato però che l'Internet of Things solleva diversi dubbi relativi alla privacy, dal momento che i dati elaborati e conservati da questi dispositivi attengono, tra l'altro, ai modelli comportamentali degli utenti, alle loro preferenze e alla loro ubicazione. Per questo la Commissione Europea ha lanciato una consultazione per raccogliere pareri su come elaborare un quadro che permetta di sfruttare le potenzialità economiche e sociali dell'IoT, garantendo un livello adeguato di controllo dei dispositivi e, quindi, il rispetto dei diritti della persona.

5.3 L'Economia 2.0

Tutti gli elementi sin qui approfonditi, oltre a quello che verrà ulteriormente indagato nel seguito, stanno disegnando un cambiamento a livello globale talmente profondo ed incisivo che molti commentatori prefigurano un'epoca in cui l'aumentata partecipazione da parte dei singoli all'economia porterà ad una economia basata proprio sulla partecipazione diffusa.



Mind Map del Web 2.0

Spesso per indicare tale tendenza si utilizza il termine Wikinomics, proprio per indicare - in analogia con i meccanismi di funzionamento di Wikipedia e di tutti gli altri siti basati sul cosiddetto approccio "wiki" - la partecipazione quale

elemento chiave della rivoluzione in atto. In alternativa, pare interessante utilizzare la definizione “Economia 2.0” per sottolineare le differenze che caratterizzano tale nuova economia rispetto alla preesistente, in analogia con quanto contenuto nel concetto di Web 2.0 rispetto al Web di generazione precedente.

La disponibilità e convergenza delle diverse tecnologie digitali ha infatti superato ormai un punto critico oltre il quale si sono sviluppate nuove forme di **collaborazione di massa** che cambiano il modo in cui beni e servizi vengono ideati, prodotti, promossi e distribuiti nel mondo. Ciò ovviamente comporta rischi importanti per gli attori economici, oltre che nuove opportunità sia per le aziende esistenti, qualora esse dimostrino di capire e di saper “cavalcare” le nuove tendenze, sia per nuovi soggetti.

Ciò che cambia è principalmente la portata delle nuove forme di collaborazione: mentre in passato la collaborazione avveniva su scala ridotta, oggi la crescente accessibilità delle tecnologie informatiche fa sì che gli strumenti necessari per collaborare, creare valore e competere siano alla portata di tutti. Ciò permette alla gente di partecipare all'innovazione e alla creazione della ricchezza in tutti i settori dell'economia. Si tratta della cosiddetta ***peer production***: una massa di persone e di aziende collabora tramite un approccio aperto al fine di promuovere l'innovazione e la crescita nel proprio settore di appartenenza.



Mind Map della Wikinomics o Economia 2.0

Per le imprese consolidate di qualunque settore questo fenomeno risulta al tempo stesso entusiasmante ed allarmante. Le imprese hanno infatti dedicato gli ultimi 30 anni alla continua ridefinizione delle proprie attività al fine di

risultare ancora vincenti all'interno di un quadro di mercato caratterizzato da una competitività crescente e spesso esasperata, sforzandosi di cogliere ogni opportunità per ridurre i costi di produzione. Ora scoprono che la concorrenza non è più rappresentata dai grandi rivali del loro stesso settore, ma da una moltitudine di individui autonomamente organizzati che agisce in modalità coordinata e collaborativa.

Per i singoli individui e i piccoli produttori questa invece potrebbe essere la nascita di una nuova era, assimilabile per dinamiche e portata a quanto avvenuto nel Rinascimento italiano o ai tempi della nascita della democrazia ateniese. Sta emergendo, in sostanza, una nuova economia democratica in cui ciascuno può giocare un ruolo da protagonista.

Sta agli individui ed alle organizzazioni esistenti comprendere le leve di questo nuovo sviluppo e modificare il proprio approccio al mercato in modo tale da accogliere il cambiamento. Non sarà sufficiente - e addirittura potrebbe rivelarsi controproducente - limitarsi a irrobustire le politiche e le strategie di management classiche, ma al contrario risulterà necessario comprendere a fondo i cambiamenti in atto, con tutte le implicazioni strategiche che ciò comporta.

L'Economia 2.0 è basata su 4 efficaci nuovi concetti: l'**apertura**, il **peering**, la **condivisione** e l'**azione globale**.

L'APERTURA

Le aziende hanno tradizionalmente un atteggiamento chiuso rispetto al fare rete, alla condivisione delle informazioni, all'incentivazione di modalità di organizzazione del lavoro autonome, e questo è supportato dalla convinzione diffusa che la competizione tra imprese avvenga tenendosi strette le risorse più ambite. Oggi invece si verifica che le imprese che rendono i propri confini permeabili all'ambiente esterno risultano maggiormente in grado di competere con successo, battendo quelle che fanno affidamento soltanto sulle proprie risorse e capacità interne.

Anche la tematica, già accennata, degli standard è un'altra area importante in cui le aziende sono chiamate a mostrare maggiore apertura. In una economia così complessa come l'attuale, e per di più in rapida evoluzione, i costi e le diseconomie connesse alla mancanza di standardizzazione emergono più rapidamente in superficie e causano più conflitti e conseguenze negative che in precedenza.

Inoltre, sulla spinta della pressione in tal senso da parte dei consumatori, oggi le aziende devono muoversi nella direzione di una maggiore apertura verso l'esterno in termini di maggior divulgazione delle informazioni aziendali che precedentemente venivano mantenute segrete. Sorprendentemente, invece di essere un aspetto da temere, questo tipo di trasparenza ed apertura verso i clienti si stanno dimostrando un modo molto efficace per avere maggior successo nel proprio business.

IL PEERING

E' convinzione diffusa che l'organizzazione del lavoro - come di ogni altra attività umana - necessiti di gerarchie di diverso tipo per poter garantire *performances* accettabili al sistema. In effetti così è sempre stato sin dall'antichità, e istituzioni politiche, religiose ed economiche hanno sempre aderito a questa impostazione di fondo. L'impresa capitalistica moderna è forse l'apice di tale modello organizzativo basato sulle gerarchie strutturate in livelli diversi al fine di giungere a degli obiettivi. Sicuramente questo modello continuerà ad avere successo anche in futuro, tuttavia è probabile che verrà gradualmente affiancato da modalità organizzative alternative, di tipo orizzontale, denominate *peering*. Nei modelli *peer-to-peer* le persone si organizzano autonomamente al fine di progettare e realizzare beni e servizi, creare conoscenza o dare vita a esperienze condivise.

Il *peering* funziona perché fa leva sull'organizzazione autonoma e su uno stile di produzione più efficace della gestione gerarchica: l'esempio più classico è la realizzazione del sistema operativo Linux, ma oggi tale modalità operativa risulta sempre più diffusa, suggerendo che i modelli *peer-to-peer* stiano iniziando a fare breccia anche in settori diversi dallo sviluppo software. In molti casi, la produzione non commerciale basata sul *peering* sta entrando in competizione con imprese "*profit*", minacciandone i rispettivi business.

LA CONDIVISIONE

L'economia tradizionale si è a lungo basata sul tentativo di proteggere e controllare le risorse e le innovazioni proprietarie mediante l'uso di strumenti appositi per la protezione della proprietà intellettuale: brevetti, copyright, marchi di fabbrica.

Oggi si va affermando una nuova impostazione della tutela della proprietà intellettuale: le imprese illuminate hanno iniziato a trattare la proprietà intellettuale come un fondo comune, gestendo cioè un portafoglio equilibrato di

asset ad essa legati, in parte protetti ed in parte condivisi. Questa logica della condivisione può essere riscontrata ormai in ogni settore. E' ovvio che le aziende avranno sempre la necessità di proteggere le proprietà intellettuali di maggior rilievo, tuttavia è alle aziende stesse che viene impedito di fatto di avvantaggiarsi dalla collaborazione di massa se esse per prime non si aprono verso l'esterno grazie ad una maggior condivisione. Grazie alla condivisione, le aziende possono contribuire a creare degli ecosistemi di business vitali che ruotano attorno ad un patrimonio condiviso di tecnologie e conoscenze, accelerando così l'innovazione e la crescita.

L'AZIONE GLOBALE

La globalizzazione che abbiamo sin qui conosciuto sta per conoscere un salto di qualità molto importante. Mentre tradizionalmente la globalizzazione ha significato una crescita progressiva delle relazioni economiche e degli scambi commerciali a livello mondiale, ora stiamo assistendo ad una nuova caduta di barriere dal punto di vista della circolazione dell'innovazione e del capitale umano ed intellettuale. Sarà infatti sempre più necessario gestire le risorse umane ed intellettuali superando i tradizionali confini culturali, disciplinari ed organizzativi. Le imprese dovranno imparare a conoscere i mercati, le tecnologie e le persone avendo una visione globale. Se anni addietro si è imposto lo slogan "pensare globalmente, agire localmente", ora diventerà indispensabile anche "agire globalmente".

Dal **punto di vista dell'impresa**, ci avviamo verso un mondo dove le aziende sviluppano ecosistemi di business planetari per la progettazione, approvvigionamento, assemblaggio e distribuzione di prodotti e servizi su scala globale.

Dal **punto di vista dei singoli**, dovremo presto iniziare a ragionare anche per essi in modo analogo, anche se obiettivamente risulta difficile farlo. La nuova infrastruttura tecnologica globale di collaborazione e condivisione oggi disponibile, infatti, offre una vasta gamma di possibilità ai singoli per agire su scala globale. Esistono già oggi numerose opportunità lavorative, educative e imprenditoriali con una prospettiva globale a disposizione di individui volenterosi; a loro è richiesto di avere le giuste competenze e le giuste motivazioni, oltre che la capacità di imparare lungo l'intero corso dell'esistenza: disponendo di una semplice connessione alla Rete, tutto questo è già alla loro portata di mano.

Già oggi comunque è possibile intravedere alcuni degli attori di questa nuova economia collaborativa, che si coagulano sostanzialmente attorno a nuovi modelli di collaborazione di massa che stanno mettendo fortemente in crisi i tradizionali modelli di business: i pionieri della *peer production*, le ideagorà, i *prosumer*, i nuovi alessandrini, le piattaforme partecipative, la catena di montaggio globale, la wikimpresa.

I PIONIERI DELLA *PEER PRODUCTION*

La *peer production* è una modalità di produzione dei beni e servizi innovativa che si basa interamente su comunità paritarie e autonomamente organizzate di individui che si aggregano volontariamente al fine di raggiungere un risultato condiviso. Anche in tale contesto la gerarchia ha un suo ruolo, ma si manifesta semplicemente tramite un ruolo di guida che i membri esperti delle *community* assumono. Grazie al panorama tecnologico precedentemente descritto, oggi miliardi di persone interconnesse sparse in tutto il pianeta possono cooperare per realizzare qualsiasi cosa richieda creatività, un computer e una connessione ad Internet. La conseguenza è che oggi i consumatori possono decidere di non rivolgersi al mercato o ad aziende ad elevato impiego di capitale per produrre o scambiare i beni che desiderano. Questo è senza dubbio una minaccia per i business esistenti, ma è al contempo una grande opportunità per le imprese per comprendere come sfruttare questo potenziale creativo enorme nelle loro rispettive aree di business.

Il *peering* ha successo in quanto si basa sull'**autoselezione**: le persone si autoselezionano solo per svolgere attività per le quali hanno interesse ed esperienza, e spesso questa dinamica riesce ad attrarre le migliori intelligenze e i migliori talenti. Inoltre le *community* dedite alla *peer production* hanno una visione sui copyright ed i diritti di proprietà intellettuale radicalmente opposta a quella attualmente imperante, e questo rende la circolazione delle idee più fluida ed anche più economica, dal momento che annulla i costi legati ai contratti ed alle trattative per l'usufrutto di proprietà intellettuali. In questo modo, la *peer production* risulta più efficiente nell'allocazione delle risorse. Le condizioni che permettono al *peering* di funzionare al meglio sono le seguenti:

- l'oggetto della produzione deve essere di natura informativa, culturale o intellettuale;
- l'attività può essere facilmente suddivisa in piccoli task limitati, assegnabili ai singoli individui e che possono essere da loro svolti indipendentemente;

- i costi di integrazione dei singoli contributi in un unico prodotto finito, incluso quanto inerente l'esercizio di funzioni di leadership ed il controllo di qualità, devono essere bassi.

Ovviamente, al fine di garantire la qualità del prodotto finale, è necessario che venga previsto un meccanismo di *peer review* e di gestione della leadership in grado di governare e gestire le interazioni tra gli individui e integrare i singoli contributi che spesso risultano eterogenei tra loro.

LE IDEAGORÀ

Le aziende tradizionali sono abituate a tenere stretto al proprio interno il know-how aziendale accumulato in decenni di attività di Ricerca e Sviluppo. Questo perché mantenere il proprio vantaggio competitivo si misura in termini di quanto vantaggio di tempo si possiede rispetto ai concorrenti nel mettere in pratica un'innovazione sviluppata internamente.

Oggi però il mutato quadro economico e tecnologico mondiale rende meno centrale la R&S interna, dato che essa non sarà sufficiente a vincere la sfida globale. Al crescere dei costi della R&S interna, diverrà indispensabile per le aziende rivolgersi anche (e in misura crescente) all'esterno.

Le ideagorà rappresentano dei luoghi da cui le imprese possono attingere ad un patrimonio di idee, innovazioni e menti dotate delle competenze necessarie.

Esistono già una serie di imprese (come ad esempio Yet2com) il cui *core* consiste proprio nel fungere da marketplace delle idee: in essi, le aziende trovano le risorse umane ed intellettuali adeguate alle proprie necessità. Le ideagorà collegano persone ed aziende stabilendo contatti e facilitando le transazioni tra acquirenti e venditori di idee e tecnologie.

I PROSUMER

Il termine **prosumo** (*prosumption*) indica il fenomeno per cui il divario tra produttori e consumatori risulta oggi sempre più sfumato.

Questo fenomeno ha in parte a che vedere con la progressiva **democratizzazione degli strumenti di produzione**. Oggi infatti chiunque, con un PC equipaggiato con semplice software, spesso gratuito ed *open source*, è in grado di produrre autonomamente una ampia varietà di prodotti culturali e multimediali (libri, film, siti web, video, musica, prodotti di *desktop publishing* quali volantini, brochure, stampati, ecc.).

Dall'altro canto, il prosumo è una diretta conseguenza della necessità, da parte delle aziende, di coinvolgere sempre più i consumatori nel processo di

produzione stesso. Esso sta diventando uno dei motori del cambiamento e dell'innovazione più potenti mai visti. Il processo di co-creazione dei prodotti con i clienti è infatti in grado di attingere alle risorse intellettuali più qualificate e motivate disponibili, anche se implica nuove regole collaborative e mette seriamente in discussione i modelli di business attuali.

Le aziende hanno sempre visto l'innovazione e la creatività amatoriale dei propri clienti come un fenomeno marginale. Tuttavia, la rete ha permesso alle comunità di utenti di aggregarsi e condividere le proprie esperienze d'uso, ivi comprese le critiche ai prodotti stessi. Inoltre, le aziende hanno iniziato a capire che i cosiddetti *lead user*, nel loro utilizzo dei prodotti ai limiti delle tecnologie stesse e spesso anche oltre tali limiti, sviluppano frequentemente modifiche che sono in grado di conquistare i mercati di massa. Di conseguenza, le imprese che imparano a sfruttare le intuizioni di questa categoria di utenti possono conseguire un vantaggio competitivo rispetto a quelle che non lo fanno.

I NUOVI ALESSANDRINI

Duemila anni fa, la biblioteca di Alessandria custodiva più di mezzo milione di volumi, che rappresentavano la summa dell'intero scibile umano. Quando essa fu distrutta, nel V secolo d.C., tale evento risultò un grave shock per la diffusione della cultura e dell'arte nel mondo. Al giorno d'oggi l'accumulo della conoscenza e della cultura umana è più vasto e rapido che mai, ed una nuova generazione di alessandrini sta rendendo tale informazione più accessibile di quanto sia mai avvenuto sinora. I nuovi alessandrini sono gli individui, le imprese e le organizzazioni che riconoscono il potere e l'importanza dell'apertura nell'ambito dell'economia moderna. Grazie alla disponibilità di questa imponente mole di informazione, le imprese potranno accrescere la portata e rapidità delle attività di base di R&S collaborando con le comunità scientifiche al fine di raccogliere ed analizzare le **conoscenze precompetitive di dominio pubblico**: un corpus di competenze, conoscenze e processi di settore a cui contribuiscono una serie di imprese con un *commitment* comune, al fine di creare una base di sviluppo di innovazione e nuovi settori di business.

LE PIATTAFORME PARTECIPATIVE

Sulla spinta del Web 2.0, una serie di nuove potenti piattaforme collaborative ha fatto il suo ingresso sulla rete, dando origine ad una base comune di sviluppo a partire dalla quale ampie comunità di partner possono innovare e creare valore.

Oggi sono sempre più le imprese che aprono i propri servizi ed i propri database verso una moltitudine di potenziali sviluppatori chiamati a creare applicazioni ad alto valore aggiunto grazie all'utilizzo di API (*application programming interfaces*) rese disponibili perlopiù gratuitamente dai grandi gruppi.

Questo ha portato ad una vera e propria esplosione delle possibilità creative, ed un numero sempre maggiore di sviluppatori e creativi, sia di tipo amatoriale che professionale, sta creando contenuti ed applicazioni di grande successo semplicemente combinando in modo originale ed efficace i diversi frammenti che vengono resi disponibili gratuitamente sul web: si tratta del fenomeno dei **mashup**, che via via si è evoluto in qualcosa di più di un semplice montaggio di dati e funzionalità disparate in un'unica applicazione.

A tale approccio, tuttavia, manca ancora un ancoraggio ad un solido modello di business: chi sviluppa applicazioni di questo genere, in generale, non ha alcuna visibilità di medio-lungo termine che gli permetta di pianificare il ciclo di vita delle proprie creazioni, risultando sostanzialmente alla mercé dei grandi gruppi in grado di condizionare e rivoluzionare il panorama tecnologico disponibile in tempi molto rapidi. Lo stesso discorso vale anche per i dati che vengono utilizzati per alimentare tali applicazioni, spesso recuperati da altre fonti rispetto alle quali si ha la stessa incertezza sulle prospettive future, data dalla mancanza di titolarità sul dato stesso.

Mancano quindi modelli di business efficaci e meccanismi di incentivazione che incoraggino i partecipanti ad investire su tali approcci. Sta alle aziende capire come sfruttare l'enorme potere delle piattaforme aperte e, allo stesso tempo, fornire incentivi adeguati a tutti gli *stakeholders*.

Le piattaforme collaborative, infatti, sfruttano spesso i contributi dei singoli per combinarle in modo da migliorare la "**saggezza della folla**" incorporata nella piattaforma stessa. Si tratta anche in questo caso di un *commons* da difendere, in quanto la saggezza collettiva della folla deriva dalla combinazione efficace di tanti contributi isolati.

E' quindi opportuno che le aziende adottino ove possibile logiche di *revenue sharing* con i contributori alla piattaforma stessa, logiche che possono comprendere un mix di forme di gratificazione diverse, non necessariamente tutte di tipo monetario. I grossi *players* mondiali stanno facendo uso delle loro piattaforme collaborative per conseguire un vantaggio competitivo, incorporando nelle piattaforme il valore aggiunto dato dalla trasformazione di

singoli contributi individuali in “saggezza collettiva della folla”. E' importante che tali aziende non violino le norme delle *community*, tenendo troppo sotto controllo questa saggezza, o limitandone l'uso e la condivisione. Risulteranno vincitrici le aziende che riusciranno a istituire i sistemi di incentivazione più esaustivi in modo da ricompensare adeguatamente tutti i loro *stakeholders*.

LA CATENA DI MONTAGGIO GLOBALE

Anche nel mondo della produzione, ci stiamo rapidamente avvicinando ad una realtà maggiormente collaborativa, basata su una serie di reti diffuse che producono e distribuiscono i beni su scala globale. La catena di montaggio sta assumendo una portata globale e sta sfruttando la collaborazione di massa per progettare e assemblare gli oggetti in modo più efficace, utilizzando metodiche sempre più simili a quelle che si utilizzano per produrre beni immateriali come la conoscenza.

Questo nuovo approccio è molto diverso da quello della classica multinazionale: quest'ultima era modellata secondo una topologia di tipo *hub-and-spoke*, mentre il nuovo paradigma è quello legato allo sviluppo di sistemi basati sull'integrazione globale di centinaia di aziende in modo da sfruttare più efficacemente il capitale umano al di là delle frontiere e dei confini organizzativi.

Se il termine “*supply chain*” ben descriveva la vecchia azienda multinazionale gerarchica, oggi pare più appropriato parlare invece di “*value networks*”, ovvero “*reti di valore*”.

LA WIKIMPRESA

Così come sta rivoluzionando i media, la cultura e l'economia, la rete sta trasformando profondamente anche le organizzazioni e gli ambienti di lavoro. Sempre più spesso tra gli strumenti di lavoro vengono inclusi i blog, i wiki ed altri nuovi strumenti per collaborare o istituire *community* ad hoc che travalicano confini dipartimentali ed organizzativi.

Tutto questo sta determinando profonde trasformazioni nei processi e nelle dinamiche del lavoro. E' in corso una transizione da ambienti lavorativi chiusi e gerarchici, basati su rapporti rigidi tra impresa e dipendenti, a una serie di reti del capitale umano che sono sempre più distribuite ed interconnesse grazie a vari strumenti collaborativi e basata sull'organizzazione autonoma, traendo conoscenze e risorse sia dall'interno che dall'esterno delle aziende stesse. Questo processo verrà favorito dal progressivo ingresso nel mondo del lavoro

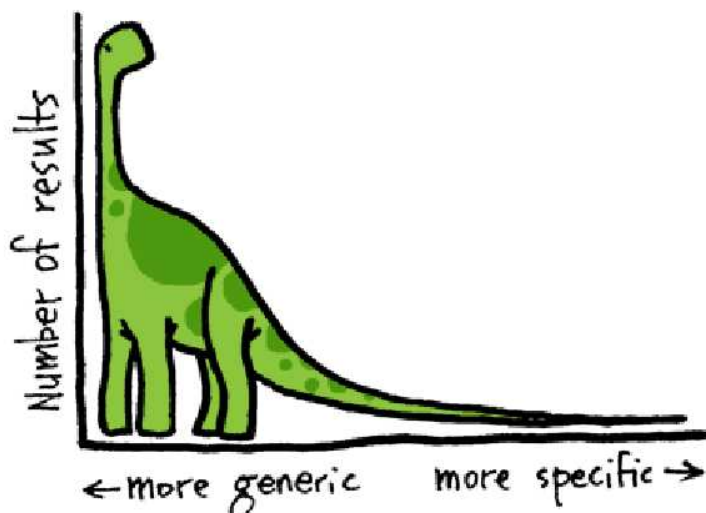
delle nuove generazioni, più inclini all'uso delle nuove tecnologie sia nel tempo libero che in contesti lavorativi.

5.4 I mercati della coda lunga

Quando si parla di “mercati della coda lunga” si fa riferimento a come i mercati si modificano in termini di prodotti offerti quando vengono meno una serie di scarsità tipiche del mercato stesso. Ciò avviene in modo particolare nei mercati in cui i prodotti o servizi sono digitali e vengono distribuiti sfruttando infrastrutture tecnologiche basate sul digitale.

Sono esempi di scarsità tipicamente “gestite” dall'economia tradizionale:

- le sale cinematografiche: è necessario che il bacino locale (e l'attrattività del film) garantisca un certo numero di biglietti venduti per poter proporre un determinato film;
- i CD sullo scaffale di un negozio: ogni CD deve vendere almeno 4 copie l'anno per poter mantenere il suo spazio sullo scaffale;
- lo spettro delle frequenze radiofoniche/televisive: esso può infatti contenere solo un numero finito di stazioni radiofoniche o canali televisivi.



I mercati della coda lunga

Quando il mercato presenta delle scarsità da “gestire”, la soluzione più efficace è quella che ha contraddistinto l'economia del XX secolo: la creazione di **hit** (anche detti *bestseller*). Gli hit massimizzano l'efficienza del mercato, rendendo disponibile la vetrina adeguata a ciò (e solo ad esso) che si vende meglio ed in

maggiori quantità. Se ci riferiamo agli esempi di scarsità elencati in precedenza, gli hit riempiono le sale, schizzano via dagli scaffali e trattengono ascoltatori e spettatori dal cambiare stazione o canale.

La nascita degli hit segna il culmine dello sviluppo culturale e del settore *entertainment* nell'epoca successiva alla Rivoluzione industriale.

Prima di essa, la cultura – almeno quella popolare – era essenzialmente locale. L'economia era sostanzialmente connessa ai ritmi, alle dinamiche ed alle disponibilità del settore agricolo, e fortemente condizionata dalla distanza tra le diverse comunità locali. Tutto ciò rendeva la cultura molto frammentata e legata al luogo d'origine. Si trattava di una versione primordiale delle culture di nicchia, dato che il loro sviluppo non era influenzato da elementi di affinità tra le persone, ma di semplice vicinanza fisica, geografica.

Successivamente, la nascita di grandi città, di sistemi di trasporto e di comunicazione, il progressivo spostamento della forza lavoro dal settore primario al secondario e – successivamente – al terziario, con conseguente creazione di maggior tempo libero a disposizione dei singoli, crearono le premesse per lo sviluppo di una **cultura di massa**, basata appunto sul prevalere di tendenze *mainstream* e sul successo quasi esclusivo degli hit.

I mercati basati su hit seguono la **legge 80/20**, meglio nota come **principio di Pareto** o **principio della scarsità dei fattori**, che così è espresso: *“la maggior parte degli effetti è dovuta ad un numero ristretto di cause”*.

Esempi di tale regola sono numerosi nella realtà che ci circonda, ad esempio:

- l'80% delle ricchezze è in mano al 20% della popolazione;
- l'80% dei venditori realizza il 20% delle vendite;
- nel settore dei trasporti, ad esempio dei treni e dei voli aerei, l'80% dei ricavi viene dal 20% delle tratte non in perdita;
- l'80% del deficit sanitario deriva dal 20% di ASL meno efficienti;
- l'80% delle vendite di CD deriva dal 20% di CD più venduti.

Se lo spazio di esposizione delle merci è limitato, il venditore tenderà a proporre principalmente (o solo) i prodotti di maggior successo (il 20% di prodotti che totalizza l'80% di incassi).

Tutto questo è vero, funziona nella realtà e corrisponde alla nostra esperienza quotidiana ma, nonostante gli hit siano connaturati alla psicologia umana grazie alla combinazione di conformità (l'uomo è una specie gregaria, estremamente influenzata da ciò che fanno gli altri) e potere del passaparola, la maggior parte

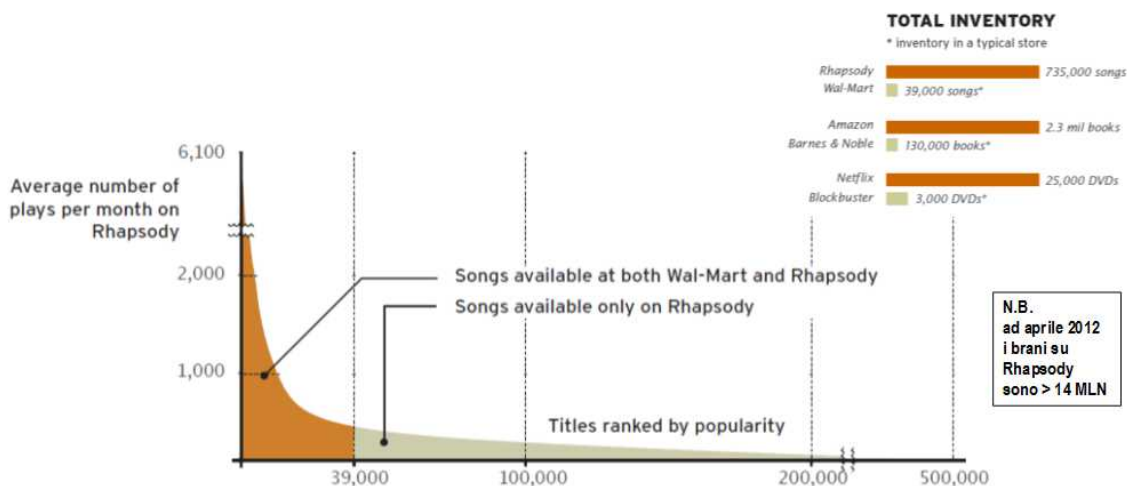
di noi vuole di più (il gusto di ciascuno devia dal *mainstream* in grado più o meno marcato).

Abbiamo detto “vuole”, ma sino a non molto tempo fa sarebbe stato più corretto utilizzare “vorrebbe”, dal momento che le legittime esigenze ed aspettative dei consumatori si scontravano con uno scaffale fisico di prodotti limitato, e fortemente aderente alla logica di promozione degli hit.

Le cose oggi sono però radicalmente mutate, dal momento che gli scaffali di molti dei prodotti e servizi oggi acquistabili sono divenuti digitali, e come tali manifestano proprietà nuove ed insolite.

Quando lo scaffale è digitale, infatti, la legge 80/20 si trasforma nella **legge del 98%**: il 98% dei prodotti vende almeno 1 pezzo. Si tratta di un dato generalizzato, empiricamente verificabile in ogni contesto di commercio online. Questo vuol dire che il solo fatto di mettere a scaffale un prodotto porta quasi sicuramente a venderne almeno un pezzo.

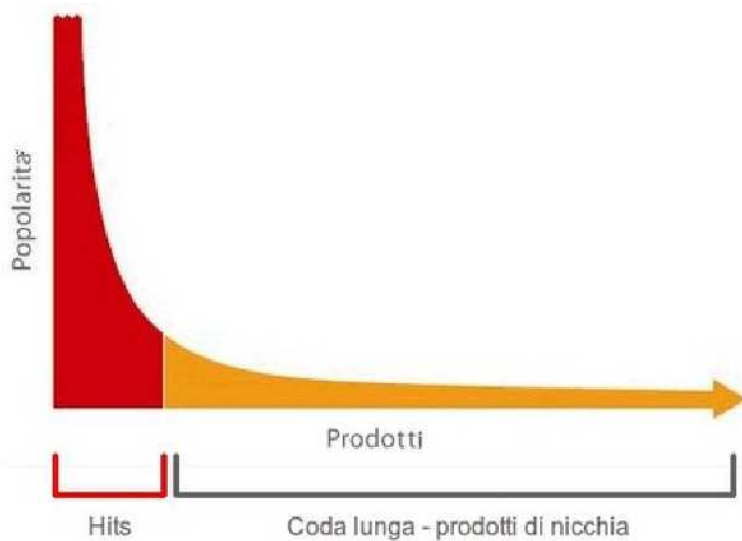
Se i costi marginali di distribuzione sono prossimi allo zero, come nel caso degli scaffali digitali, conviene sempre allargare la dimensione dello scaffale fino a comprendere quanti più prodotti sono effettivamente disponibili, dal momento che esiste la ragionevole certezza che la quasi totalità di essi genererà vendite, seppur in molti casi contraddistinte da numeri non elevati.



In un mercato della coda lunga, il 98% dei prodotti vende almeno 1 pezzo: l'esempio di rhapsody.com

La gratuità degli scaffali digitali fa pertanto emergere una serie di nicchie di mercato che precedentemente stentavano a palesarsi a causa del peso della logica mainstream basata sugli hit.

La coda lunga è esattamente il luogo in cui emergono le nicchie.



La coda lunga è il luogo dove emergono le nicchie

E' bene precisare che nella coda lunga c'è anche tanto "ciarpame": quando si abbassano le soglie all'ingresso dei prodotti sul mercato, è ovvio che la qualità media dei prodotti tenda a scendere. Ma a ben vedere c'è anche tanto ciarpame nei prodotti di successo: non tutti gli hit sono prodotti di qualità, ed in generale non c'è una relazione diretta e stretta tra qualità e successo di un prodotto.

Quello che invece davvero sorprende della coda lunga è la sua dimensione: se si aggregano tanti "non-hit" (ovvero tante nicchie) si arriva a dimensioni di mercato in grado di rivaleggiare con il mercato degli hit. Questo fenomeno interessante deriva dal fatto che un numero molto elevato (il numero di prodotti contenuti nella coda) per un numero relativamente piccolo (le vendite di ciascuno dei prodotti della coda) può generare comunque un risultato molto grande.

Chris Anderson nel suo libro "La coda lunga" sintetizza le caratteristiche dei mercati della coda lunga in **6 concetti chiave**:

1. in quasi tutti i mercati ci sono molti più prodotti di nicchia che hit: questo rapporto sta conoscendo una crescita esponenziale mano a mano che gli strumenti produttivi diventano meno cari e più diffusi;
2. il costo sostenuto per raggiungere queste nicchie sta diminuendo drasticamente: distribuzione digitale + tecnologie di ricerca + banda larga stanno ridefinendo l'economia della vendita al dettaglio, di conseguenza in

molti settori è possibile offrire una varietà decisamente più ampia di prodotti;

3. la semplice offerta di maggiore varietà non sposta da sola la domanda: i consumatori hanno bisogno di trovare le nicchie di loro interesse, pertanto sono necessari strumenti che permettano questo (**filtri, recommender systems**);
4. se esiste una varietà ampia ed esistono filtri per orientarsi al suo interno, la curva di domanda si appiattisce (e la coda si “ingrassa”): hit e nicchie continuano a coesistere, ma le nicchie sono più floride di prima;
5. sebbene nessuno di essi singolarmente venda in quantità, ci sono così tanti prodotti di nicchia che tutti insieme sono in grado di competere con il mercato degli hit;
6. una volta soddisfatti questi requisiti, si manifesta la vera forma della domanda, non distorta da imbuto distributivi, scarsità di informazione e scelta limitata dettata dallo spazio espositivo disponibile.

I mercati della coda lunga sono originati dall'incontro di **3 forze fondamentali**:

- la **democratizzazione degli strumenti di produzione**: l'evoluzione tecnologica degli ultimi anni ha permesso a chiunque, dotato di un PC ed opportune periferiche, di diventare un produttore di contenuti digitali, pubblicazioni, musica, video, film ed altro ancora. Il computer infatti in poco più di 10 anni ha trasformato chiunque abbia voglia di applicarvisi in un musicista provetto, o in un giornalista d'assalto, in breve ha messo tutto nelle mani di tutti. Il sapere collettivo, l'economia della reputazione, l'architettura della partecipazione hanno costruito gli strumenti che hanno reso oggi possibile tale democratizzazione;
- la **democratizzazione della distribuzione**: è noto come i costi dei negozi siano alti (l'affitto, l'arredamento, le tasse, il prezzo a scaffale per tenere un prodotto e tante altre spese che rendono ai più impraticabile un commercio, specialmente in alcune città); tali vincoli al commercio vengono resi obsoleti dall'avvento di uno strumento tanto comodo, libero, gratuito come il web. L'economia dei bit, necessari a diffondere contenuti online, si calcola in centesimi e non in euro come nell'economia degli atomi. Gli aggregatori sono il punto di svolta di tale forza: essi sono indispensabili per riuscire a riunire tante nicchie e poterle rendere così visibili, rintracciabili dagli utenti/clienti;

- **indirizzare la domanda giù per la coda:** filtri, conversazioni e mappe sono gli strumenti necessari a indirizzare la ricerca dei consumatori giù per la coda; i filtri possono essere gli strumenti di ricerca dei browser; le conversazioni sono i nostri post sui blog; le mappe contribuiscono a formare le opinioni delle persone che leggono e spulciano la rete alla ricerca di nuovi prodotti.

Se torniamo ad alcuni concetti precedentemente esposti, possiamo concludere che la coda lunga è il luogo che nasce dalla combinazione della legge di Moore con la legge di Metcalfe: in essa vengono “abilitate” nicchie di mercato di dimensioni via via decrescenti, caratterizzate quindi da masse critiche via via decrescenti, la cui abilitazione avviene semplicemente grazie alla connessione degli individui alla rete tramite appositi tool (tra cui gli scaffali digitali oggi così diffusi). Il progredire della legge di Moore, con i suoi costi decrescenti, abbasserà ulteriormente le soglie critiche richieste per la creazione di nuove nicchie e nuovi mercati.

6 OPEN



Open - WordMap

Il termine Open si presta ad un ampio uso, spesso in associazione con altri termini: parliamo così spesso di Open Source Software, Open Standard, Open Content, e così via.

Sicuramente la tematica del software libero è quella più dibattuta e più nota; ma essa è di fatto l'epilogo di un percorso di liberazione da forme, spesso soffocanti o inadeguate ai tempi, di protezione e tutela dei diritti intellettuali e d'autore che parte da più lontano.

6.1 Diritto d'autore, copyright, proprietà intellettuale

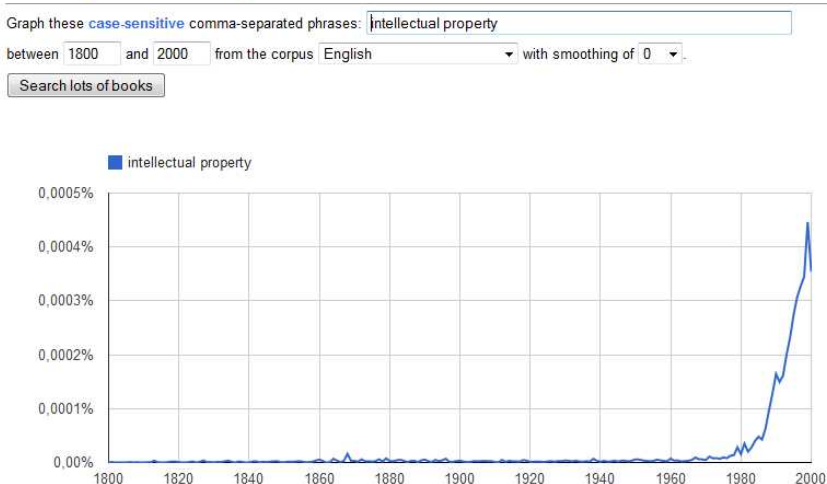
Il diritto d'autore (e il *copyright*) nasce in conseguenza del miglioramento delle tecniche di riproduzione degli scritti, circostanza che ha reso possibile la duplicazione incontrollata dei testi, ed ha come elemento fondativo la costituzione della nozione stessa di autore e del legame fondamentale di questo con l'opera, tutelando l'atto creativo e l'indipendenza economica dell'autore. Sebbene uno degli scopi originari del diritto d'autore sia la libera circolazione di contenuti culturali, spesso la sua applicazione si è discostata anche pesantemente dai suoi principi iniziali.

Di fatto si tratta di una esigenza piuttosto recente, anche se sin dall'antichità si è sentita l'esigenza di norme che tutelassero l'autore di un'opera. In realtà nell'antichità non c'era un reale problema di tutela economica, in quanto l'analfabetizzazione e le tecnologie del tempo implicavano la pubblicazione di un numero davvero esiguo di copie. Mentre nella Grecia antica le opere erano liberamente riproducibili, a Roma il plagio costituiva un reato punito dalla legge. Nel Medioevo il problema sostanzialmente non si poneva, in quanto la cultura era di fatto circoscritta ai monasteri.

Tutto questo mutò però radicalmente nel 1455, anno in cui si ebbe l'invenzione della stampa da parte di Gutenberg. Tale invenzione portò a significative conseguenze: i costi di produzione dei libri calarono, aumentando dunque il numero degli stampati, e così la diffusione degli stessi. L'accessibilità ai contenuti da parte di un maggior numero di persone fece emergere prepotentemente il problema relativo ai diritti di chi crea, distribuisce o dispone di tali contenuti.

Nei secoli seguenti, le normative dei vari paesi adottarono diverse forme non coordinate di tutela del diritto d'autore, fino a che la **Convenzione di Berna per la protezione delle opere letterarie e artistiche** del 1886 stabilì per la prima volta il riconoscimento reciproco del diritto d'autore tra le nazioni aderenti. Dal 1967 la Convenzione è amministrata dall'Organizzazione Mondiale per la Proprietà Intellettuale (WIPO).

Google books Ngram Viewer

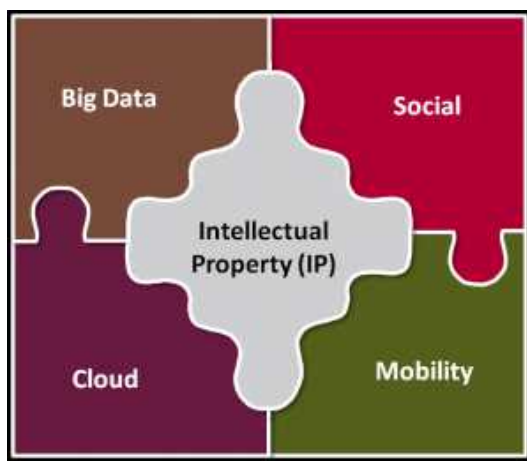


La tematica della proprietà intellettuale compare nel dibattito pubblico (es. nei libri) relativamente di recente
fonte: Google books Ngram Viewer

La tematica del diritto d'autore è in effetti una parte di una disciplina ben più ampia relativa alla **tutela della proprietà intellettuale**, con cui si indica un sistema di tutela giuridica dei beni immateriali che hanno una sempre maggiore rilevanza economica: ci si riferisce cioè ai frutti dell'attività creativa/inventiva umana come ad esempio le opere artistiche e letterarie, le invenzioni industriali e i modelli di utilità, il design, i marchi. Quindi, al concetto di proprietà intellettuale fanno capo le tre grandi aree del **diritto d'autore**, del **diritto dei brevetti** e del **diritto dei marchi**.

Si tratta di una tematica che si trova a fare i conti con i cambiamenti radicali avutisi in questi anni nel settore dell'editoria e della fruizione di contenuti multimediali, i quali sono ormai da diversi anni, se non decenni, prodotti totalmente digitali, con tutto ciò che ne consegue in termini di riproducibilità, come già ampiamente documentato.

E' ormai chiaro a tutti quanto risulti necessaria ed urgente una rivisitazione dei principi che sono a fondamento del sistema di proprietà intellettuale, sull'onda dell'innovazione tecnologica e digitale degli ultimi decenni. Fino a pochi anni fa, infatti, non era concepibile un'opera dell'ingegno (ad esempio un romanzo) scollegata dal suo supporto fisico (cioè il libro cartaceo).



La tutela della proprietà intellettuale si trova allo snodo dei maggiori trend tecnologici in atto

Con l'avvento della tecnologia digitale invece l'opera tende a de-materializzarsi e ad essere totalmente indipendente dal supporto fisico. Ciò ovviamente ha sconvolto equilibri economici e giuridici che si erano stabilizzati ormai da secoli. Ma se il mondo della scienza giuridica, della sociologia e della filosofia del diritto ha studiato con grande interesse questa rivoluzione, il mondo del diritto applicato (le leggi e la prassi contrattuale) ha cercato in tutti i modi di

contrastare questa tendenza e di riaffermare con fermezza il modello tradizionale, radicato sull'inscindibilità fra opera e supporto materiale.

Tuttavia, l'osservazione dell'attuale panorama delle comunicazioni e della circolazione di informazioni e di contenuti creativi dimostra ormai l'inarrestabilità del fenomeno: la tematica della tutela della proprietà intellettuale si situa esattamente a cavallo di uno snodo tra alcuni dei trend tecnologici che stanno governando il cambiamento: Mobile, Social Networks, Big Data, Cloud Storage / Computing.

Non sciogliere il nodo gordiano della proprietà intellettuale significherebbe rallentare i trend in corso o, al contrario, lasciare briglia sciolta al loro sviluppo senza che né operatori di business né utenti dei servizi abbiano piena coscienza dei propri diritti e doveri in materia di trattamento di dati ed informazioni.

6.2 Pubblico dominio, copyleft, Open Content

Con l'espressione "pubblico dominio" si indica in generale il complesso e la globalità dei beni - ed in particolare delle informazioni - non suscettibili di appropriazione esclusiva da parte di alcun soggetto pubblico o privato, e che sono invece disponibili al libero impossessamento ed uso da parte di chiunque.

E' interessante notare come il pubblico dominio non goda di una definizione univoca e "autonoma", che prescinda cioè da quelle relative al diritto d'autore, dal momento che è ricavabile principalmente per differenza da queste, tanto nei sistemi europei quanto negli Stati Uniti.

Un'opera è quindi di pubblico dominio se, ad esempio, l'oggetto in questione è specificatamente escluso da tali diritti dalle leggi vigenti.

Ad esempio, la maggior parte delle formule matematiche non è soggetta a diritti d'autore così come le opere che furono create molto prima che tali leggi venissero promulgate (ad esempio i lavori di William Shakespeare e Ludwig van Beethoven, le invenzioni di Archimede o le opere di Alessandro Manzoni).

Sono di pubblico dominio anche opere per le quali si è avuta la decadenza, a causa di vincoli temporali, dei diritti d'autore o dei brevetti, che in tutte le legislazioni hanno una durata limitata e prefissata, o per diniego di interesse (un autore o inventore può esplicitamente declinare qualsiasi interesse proprietario sull'opera, assegnandola al pubblico dominio), ineleggibilità (ad

esempio, la legge statunitense sul diritto d'autore rilascia tutte le opere create dal governo nel dominio pubblico).

Sulla scia del pubblico dominio si inseriscono i vari movimenti che patrocinano il ricorso a forme di tutela della proprietà intellettuale meno restrittive e antichate: il movimento FOSS (Free and Open Source Software), le licenze copyleft (in primis Open Content e Creative Commons).

L'espressione inglese **copyleft** è un gioco di parole sul termine "copyright" nel quale la parola "right" significa "diritto" (in senso legale), ma anche "destra", e quindi la sostituzione di essa con il termine "left" (sinistra) sta ad indicare il radicale sovvertimento delle regole del copyright.

Copyleft individua un modello di gestione dei diritti d'autore basato su un sistema di licenze attraverso le quali l'autore (in quanto detentore originario dei diritti sull'opera) indica ai fruitori dell'opera che essa può essere utilizzata, diffusa e spesso anche modificata liberamente, pur nel rispetto di alcune condizioni essenziali: la condizione principale obbliga i fruitori dell'opera, nel caso vogliano distribuire l'opera modificata, a farlo sotto lo stesso regime giuridico e generalmente sotto la stessa licenza.

Essenzialmente sono tre le grandi categorie di licenze copyleft:

- le licenze GNU, MIT, BSD, Apache, specifiche del settore dello sviluppo software, trattate più avanti;
- le licenze Creative Commons, ideate dall'ente no-profit Creative Commons con sede a Mountain View (California, USA), il cui principale ispiratore è il professor Lawrence Lessig;
- la licenza Open Content, ideata dal professor David Wiley del Center for Open and Sustainable Learning (COSL) di Logan (Utah, USA).

Le **licenze Creative Commons** sono una serie di licenze di diritto d'autore che si ispirano al modello copyleft già diffuso negli anni precedenti in ambito informatico e possono essere applicate a tutti i tipi di opere dell'ingegno. Rappresentano una via di mezzo tra copyright completo (full-copyright) e pubblico dominio (public domain): da una parte la protezione totale realizzata dal modello all rights reserved ("tutti i diritti riservati") e dall'altra l'assenza totale di diritti (no rights reserved).

La filosofia su cui si fonda lo strumento giuridico delle licenze CC si basa sul motto "*some rights reserved*" ("alcuni diritti riservati"): è l'autore di un'opera

che decide quali diritti riservarsi e quali concedere liberamente. Creative Commons definisce infatti 4 condizioni sulle modalità di utilizzo dell'opera:

	Attribution (by)	Il licenziatario può copiare, distribuire, visualizzare ed eseguire il lavoro e creare opere derivate basate su di esso solo a patto di citare l'autore o il titolare dei diritti nei modi specificati da essi stessi.
	Noncommercial (nc)	Il licenziatario può copiare, distribuire, visualizzare ed eseguire il lavoro e creare opere derivate basate su di esso solo per scopi non commerciali.
	No Derivative Works (nd)	Il licenziatario può copiare, distribuire, visualizzare ed eseguire solo copie del lavoro identiche all'originale, non opere derivate basate su di esso.
	Share-alike (sa)	Il licenziatario può distribuire opere derivate solo con una licenza identica alla licenza che governa il lavoro originale.

Combinando in tutti i modi possibili le 4 condizioni, ed escludendo le combinazioni prive di senso (in quanto contenenti condizioni incompatibili), ed inoltre imponendo che la condizione di attribuzione sia sempre presente, si ottengono 6 licenze valide:

Attribution alone (by)	
Attribution + NoDerivatives (by-nd)	
Attribution + ShareAlike (by-sa)	
Attribution + Noncommercial (by-nc)	
Attribution + Noncommercial + NoDerivatives (by-nc-nd)	
Attribution + Noncommercial + ShareAlike (by-nc-sa)	

La **licenza Open Content**, invece, è una licenza “share alike” cosiddetta di “public copyright”, intendendo che con essa si garantiscono condizioni di copyright aggiuntive rispetto a quelle previste dalla legge, preservando comunque l'integrità dell'opera. Essa prevede:

- che i lavori derivativi debbano essere necessariamente licenziati con il medesimo tipo di licenza;
- che la messa a disposizione dell'opera avvenga senza alcuna garanzia sull'opera stessa;
- che l'accettazione da parte del licenziatario dei termini di licenza non debba avvenire esplicitamente, bensì – implicitamente - nel momento in cui egli si

accinga ad intraprendere un uso dell'opera compatibile con le limitazioni indicate dalla licenza stessa;

- che il licenziatario possa distribuire liberamente l'opera con ogni mezzo, e che possa anche prevedere *fees* relative alla riproduzione dell'opera, alla gestione della riproduzione e della distribuzione, oppure offrire supporto aggiuntivo (ad es. istruzioni sull'uso e sul contenuto, oppure garanzie aggiuntive) a pagamento, mentre viene vietata esplicitamente la possibilità di richiedere *fees* per l'opera stessa, o per la semplice messa a disposizione dell'opera sul web, con ogni metodo e tecnologia.

Si tratta forse della licenza più adatta ai contenuti digitali del mondo online che oggi viviamo, in quanto:

- riconosce che i costi di riproduzione dei contenuti digitali sono prossimi a zero, e quindi impedisce esplicitamente di “lucrare” sulla semplice messa a disposizione dell'opera da parte di terzi;
- garantisce ampia possibilità di “remixare” i contenuti;
- indica che una eventuale *fee* richiesta può essere giustificata solo dal fatto di fornire un surplus (istruzioni, garanzie, ecc.) rispetto all'opera stessa.

Di fatto, molti di noi si comportano con i contenuti digitali esposti sul web “come se” fossero licenziati secondo una licenza assimilabile alla licenza Open Content, anche se spesso non lo sono.

Si definisce infatti come **Open Content** un qualsiasi tipo di lavoro funzionale, opera d'arte, o altro contenuto creativo che soddisfa la definizione di “opera libera culturale”. Un lavoro libero culturale è contraddistinto dal fatto di non avere limitazioni giuridiche significative in materia di libertà delle persone, come stabilito dal cosiddetto “**4Rs Framework**” (“**reused, revised, remixed and redistributed**”), ovvero di permettere a chiunque:

- di utilizzare il contenuto e beneficiare a piacere del suo utilizzo;
- di studiare il contenuto e applicare proficuamente e liberamente ciò che si apprende;
- di fare e distribuire copie del contenuto;
- di cambiare e migliorare il contenuto integrandolo con contributi propri e distribuire tali lavori derivati.

6.3 Free and Open Source Software (FOSS)

A seguito della rivoluzione dei minicomputer e, successivamente, dei PC, avvenuta - come avremo modo di approfondire nel prossimo capitolo - nella seconda metà degli anni Settanta del secolo scorso, un nuovo tipo di opera (o prodotto) intellettuale ha fatto capolino sulla scena: il software.

Si tratta di un prodotto con caratteristiche molto particolari: nativamente digitale, può non solo essere copiato indefinitamente a costo zero, ma - nella sua forma sorgente - si presta ad essere modificato, riutilizzato ed adattato per dare origine ad altri prodotti software.

Fin dalle sue origini l'industria del software si è posta il problema di come difendere le idee elaborate internamente e spesso costate notevoli investimenti.

All'inizio si pensò di ricorrere ad accordi contrattuali che vincolassero al segreto i dipendenti ed i clienti, ma ben presto ci si rese conto che questa forma di protezione era del tutto insufficiente e che un dipendente che lasciava l'azienda portava con sé un patrimonio di conoscenze che era perfettamente in grado di utilizzare in altro modo.

Per questo si pensò di utilizzare gli strumenti noti per la tutela delle opere dell'ingegno, il copyright ed il brevetto, e l'opzione cadde sul primo in quanto il programma venne visto, ed ancora in parte lo è adesso, come un modo di espressione della mente umana paragonabile ad un testo scritto.

Ben presto però si iniziò ad avvertire che questo strumento non era adeguato al tipo di tutela voluta in quanto, se da un lato consentiva di tutelare la forma espressiva di un programma, dall'altro non garantiva alcuna esclusiva sull'idea di base che costituisce il vero valore di un software.

La giurisprudenza statunitense iniziò quindi ad aprire il varco alla protezione del software tramite brevetto, considerato che questo strumento avrebbe dovuto garantire maggiormente i consumatori, riconoscendo un'esclusiva solo a seguito di un esame in merito alla novità ed all'attività inventiva.

Allo stato attuale tutti i programmi sono tutelabili dal copyright, ma non tutti i programmi sono brevettabili dato che lo sono soltanto quelli che producono un "effetto tecnico" chiaramente definibile.

La differenza tra la protezione offerta dal copyright e quella offerta dal brevetto è sostanziale ed il vero problema è quello del *reverse engineering*. Il copyright tutela un programma come un'opera letteraria, per il modo in cui è scritto, per

cui se viene scritto un programma che esegue la stessa funzione di uno preesistente, seguendo quindi le stesse fasi, ma basandosi su una diversa "scrittura", non si ha violazione di copyright. Questa forma di tutela consente quindi di operare il *reverse engineering*: è questo il motivo per cui piace agli sviluppatori indipendenti ed è lo stesso motivo per cui le imprese non la ritengono una protezione adeguata. Con il brevetto invece si tutela il programma, sempre che sussista un effetto tecnico, dal punto di vista della sequenza logica delle fasi che esegue, siano esse espresse in forma logica o come algoritmo.

Fu a seguito del definirsi di questo quadro normativo, a tutt'oggi sostanzialmente inalterato, seppur con alcune importanti differenze in Europa e negli USA, che nacquero i movimenti del **Free Software** e dell'**Open Source Software**.

Apparentemente simili, tali due movimenti si differenziano per il diverso peso che danno alle implicazioni sociali del loro approccio verso il mondo del software: i sostenitori del software libero (Free Software) affermano che questo sia da preferire in quanto pone il dovuto accento sulle questioni morali che stanno alla base di questo tipo di licenze; i sostenitori del software open source, al contrario, dichiarano che l'espressione "free software", dal doppio significato di "software libero" e di "software gratuito" sia controproducente dal punto di vista della sua diffusione al di fuori dall'ambito hobbistico o al più universitario, in quanto facilmente fraintendibile. I sostenitori dell'open source, in pratica, pongono l'accento sui vantaggi pratici della diffusione del codice sorgente e dello sviluppo cooperativo su Internet del software, interessandosi in maniera minore, se non nulla, dell'aspetto etico della questione.

Il capostipite del movimento del free software è senza dubbio **Richard Stallman**, fondatore nel 1985 della Free Software Foundation. Egli si richiama all'esperienza degli hackers, che ha caratteristiche delineate e forti: la società viene vista come una comunità che si nutre della libertà di interazione e collaborazione tra le persone che la compongono.

E' proprio in questa accezione che va inteso il termine Free, e non nel senso che ha ispirato il capitolo sul Free della presente ricerca: Free quindi non come "gratuito", dal momento che non si esclude assolutamente l'idea di generare un profitto dall'attività di sviluppo software. Fu proprio lo stesso Stallman a considerare per primo le diverse possibilità di guadagno che il software libero

offre: società di consulenza potevano garantire un servizio efficiente e a modici prezzi, mentre il modello di business basato sulla commercializzazione delle licenze di software generato da codice sorgente proprietario era per i fautori del free software un freno inaccettabile alla libertà, alla creatività ed all'innovazione. Questa etica così forte tenne lontano gli investimenti delle aziende che vedevano il movimento come eccessivamente ideologizzato.

Il movimento open source risulta invece più disponibile a compromessi di tipo teorico, in favore di uno sviluppo pratico. La commercializzazione viene vista come chiave vincente per un continuo miglioramento del software di partenza. La libertà è quindi professata anche nell'open source, ma viene spesso sacrificata in nome di un utilizzo pratico dei prodotti. Il nuovo termine viene dunque coniato per evitare i problemi precedentemente evidenziati riguardo alla parola "Free" ed attirare così gli investimenti di diverse aziende. Con questa nuova immagine il software libero si sente finalmente pronto a sfidare il software proprietario sul mercato.

Per sintetizzare, le idee guida del movimento free software possono essere così riassunte:

- libertà di usare il programma senza impedimenti;
- libertà di aiutare sé stesso studiando il codice disponibile e modificandolo in base alle proprie esigenze;
- libertà di aiutare il tuo vicino, cioè la possibilità di distribuire copie del software rielaborato, rendendolo così accessibile a tutti;
- libertà di pubblicare una versione modificata del software,

mentre i principi a fondamento del movimento open source sono così riassumibili:

- libertà di redistribuzione (sta poi al singolo decidere se farlo gratuitamente o se far pagare il prodotto);
- libertà di consultare il codice sorgente;
- necessità di approvazione per i prodotti derivati;
- integrità del codice sorgente dell'autore;
- nessuna discriminazione verso singoli o gruppi di persone;
- nessuna discriminazione verso i settori di applicazione;
- la licenza deve essere distribuibile;
- la licenza non può essere specifica per un prodotto;

- la licenza non può contaminare altri software;
- la licenza deve essere tecnologicamente neutrale.

Elemento chiave dei movimenti free e open source software, spesso accomunati nella comune definizione di **Free and Open Source Software** (FOSS), oltre ovviamente ai principi ispiratori sopra elencati, sono le licenze software. Nel tempo ne sono state sviluppate diverse, in particolare le più note e rilevanti sono la GNU GPL (GNU General Public License), la GNU LGPL (GNU General Lesser Public License), la MIT, la BSD (Berkeley Software Distribution) e la Apache.

La **GNU General Public License** è una licenza per software libero, originariamente stesa nel 1989 da Richard Stallman per distribuire i programmi creati nell'ambito del Progetto GNU della Free Software Foundation (FSF). Essa assicura all'utente libertà di utilizzo, copia, modifica e distribuzione; ha incontrato un gran successo fra gli autori di software sin dalla sua creazione, ed è oggi la più diffusa licenza per il software libero, arrivata ormai alla versione 3.

La **GNU Lesser General Public License** è una licenza di software libero creata dalla Free Software Foundation, studiata come compromesso tra la GNU General Public License e altre licenze non-copyleft come la Licenza BSD, la Licenza X11 e la Licenza Apache. E' una licenza di tipo copyleft ma, a differenza della licenza GNU GPL, non richiede che eventuale software "linkato" al programma sia rilasciato sotto la medesima licenza.

La **MIT License** è una licenza di software libero creata dal Massachusetts Institute of Technology (MIT). È una licenza permissiva, cioè permette il riutilizzo nel software proprietario sotto la condizione che la licenza sia distribuita con tale software. È anche una licenza GPL-compatibile, dato che la GNU GPL permette di combinare e ridistribuire software dipendente da altro software (tipicamente, librerie) che usa la Licenza MIT.

La **BSD License**, nelle sue differenti forme (a 3 o a 4 clausole), è una licenza permissiva che garantisce le quattro libertà del software ed è quindi qualificata come licenza per il software libero dalla Free Software Foundation. Tuttavia risulta più debole di altre, ad esempio della licenza GNU GPL, nel garantire il perpetuarsi di tali libertà nel tempo, non avendo fra i propri obiettivi quello di proteggere la libertà del software cui sono applicate, ma semplicemente di rendere per tutti il software completamente libero, accessibile e modificabile. Chi infatti modifichi un programma protetto da licenze BSD, può ridistribuirlo

usando la stessa o qualunque altra licenza (anche non libera), senza avere l'obbligo di redistribuire le modifiche apportate al codice sorgente.

La **Apache License** è una licenza di software libero non copyleft scritta dalla Apache Software Foundation (ASF) che obbliga gli utenti a preservare l'informativa di diritto d'autore e d'esclusione di responsabilità nelle versioni modificate. Come ogni licenza di software libero, essa consente agli utenti di usare il software per ogni scopo, di distribuirlo, modificarlo e di distribuire versioni modificate del software, tuttavia essa non richiede che versioni modificate del software siano distribuite secondo i termini della stessa licenza o come software libero, ma solo che si includa un'informativa del fatto che si è utilizzato software licenziato secondo i termini della Licenza Apache. Quindi, a differenza di quanto accade con le licenze copyleft, gli utenti di versioni modificate del software licenziato secondo i termini della Licenza Apache non godono necessariamente delle suddette libertà. Infatti, se consideriamo la situazione dal punto di vista del licenziatario, egli ha la libertà di utilizzare il software in ogni modo, anche in prodotti proprietari, potenzialmente quindi anche a danno degli utilizzatori.

Volendo schematizzare, le licenze si differenziano tra loro sostanzialmente in relazione a due aspetti: la possibilità di licenziare codice che contenga al suo interno parti licenziate in altro modo (A) e, dall'altro lato, la possibilità di rilasciare versioni modificate secondo un altro schema di licenza (B). Le differenze tra licenze secondo questi aspetti sono evidenziate nella tabella seguente:

Licenza	(A)	(B)
GNU GPL License		
GNU LGPL License		
MIT License		
BSD License		
Apache License		

Tale variegata schiera di opzioni riflette ovviamente l'eterogeneità del movimento stesso, in cui sono coesistite e continuano a coesistere impostazioni ideali e filosofiche differenti e ciò, se da un lato testimonia la vivacità del movimento stesso, dall'altro ha spesso frenato le potenzialità e la portata delle

idee sottostanti, limitandone a volte la comprensibilità ed attrattività verso l'esterno ed in definitiva la portata e l'influenza nel dibattito tecnologico degli ultimi decenni.

6.4 L'impatto dell'Open Source sulla geomatica

L'influenza sul mondo geomatico della filosofia Free and Open Source è stata sicuramente di grandissimo impatto. Sia a livello nazionale che internazionale sono sorte organizzazioni no-profit che hanno promosso la conoscenza ed anche l'effettivo sviluppo delle soluzioni Free and Open Source in campo geomatico, agendo da catalizzatori e coordinatori delle attività di una miriade di sviluppatori e volontari.

OSGeo (OPEN SOURCE GEOSPATIAL FOUNDATION)

L'Open Source Geospatial Foundation, o OSGeo, è un'organizzazione senza fini di lucro la cui missione è quella di sostenere lo sviluppo collaborativo di software open source *"geospatial"* e promuovere la sua diffusione. La fondazione fornisce supporto finanziario, organizzativo e legale alla comunità *"geospatial"* globale. OSGeo agisce anche come entità giuridica indipendente in cui i membri della comunità possono contribuire allo sviluppo di codice, alla raccolta di fondi e di altre risorse, con la certezza che i loro contributi saranno impiegati a beneficio della comunità *"geospatial"*, alla quale mette a disposizione forum di discussione e infrastrutture per agevolare la collaborazione su progetti condivisi. Tutti i progetti sviluppati dalla Fondazione sono liberamente disponibili a tutti in forma gratuita ed utilizzabili secondo licenze approvate dall'OSI (Open Source Initiative).

Tra i progetti della Fondazione, alcuni sono particolarmente importanti per la vasta platea di utenti che li contraddistingue e per il grande successo avuto quali componenti di un gran numero di applicazioni free e open source:

- **Quantum GIS** (spesso abbreviato come **QGIS**) è un'applicazione desktop GIS open source molto simile nell'interfaccia utente e nelle funzioni alle release di pacchetti GIS commerciali equivalenti. Quantum GIS è mantenuto continuamente da un attivo gruppo di sviluppatori volontari che emettono con regolarità aggiornamenti e correzioni. Al momento Quantum GIS ha una interfaccia tradotta in 14 lingue ed è usato nella scuola e in ambiente professionale;

- **Librerie GDAL/OGR:** la Geospatial Data Abstraction Library o GDAL è una libreria Open Source per leggere e scrivere numerosi formati di dati geografici, rilasciata dalla Open Source Geospatial Foundation sotto la licenza X/MIT. GDAL presenta un modello di dati astratto comune attraverso il quale le applicazioni possono accedere a tutti i formati di dati geografici raster supportati. La libreria vera e propria GDAL è accompagnata da numerose applicazioni a linea di comando che permettono di eseguire traduzioni di formato e semplici conversioni di dati geografici. All'interno del codice sorgente di GDAL è presente la libreria OGR che offre simili funzionalità per i formati di dati geografici vettoriali. L'autore principale di GDAL è stato Frank Warmerdam fino alla release 1.3.2 quando la manutenzione della libreria è formalmente passata al GDAL/OGR Project Management Committee sotto la direzione della Open Source Geospatial Foundation. GDAL/OGR è considerato uno dei principali progetti software sia dalla comunità GIS Open Source che dalle aziende commerciali del settore a causa dell'uso molto diffuso e dell'ampio insieme di funzionalità che offre.

GFOSS

L'Associazione italiana per l'informazione geografica libera, o GFOSS.it, è un'organizzazione non a scopo di lucro italiana che ha lo scopo di favorire lo sviluppo, la diffusione e la tutela di software libero per l'informazione geografica. Ha inoltre lo scopo di promuovere gli standard aperti per l'informazione geografica, il libero accesso ai dati geografici ed il trasferimento tecnologico.

È stata fondata a Palermo durante l'ottavo meeting degli utenti italiani di GRASS, tenutosi nel 2007, da specialisti con esperienza pluriennale e internazionale nel campo dei sistemi informativi territoriali e delle tecnologie informatiche libere.

Sempre nel 2007 il consiglio direttivo della Open Source Geospatial Foundation ha accettato la proposta fatta dall'Associazione di aderire come sezione italiana (OSGeo Local Chapter).

L'associazione si prefigge di:

- favorire lo sviluppo, la diffusione e la tutela del software esclusivamente libero ed open source per l'informazione geografica;

- promuovere gli standard aperti per l'informazione geografica e il libero accesso ai dati geografici;
- promuovere i contatti all'interno della comunità di utenti e sviluppatori del software libero ed open source per l'informazione geografica, e fra la comunità e gli enti esterni;
- favorire e coordinare la traduzione, la localizzazione e l'internazionalizzazione di programmi e manuali per l'informazione geografica;
- promuovere relazioni con altre Associazioni Nazionali ed Internazionali e con Enti Pubblici e Privati.

L'associazione dal 2008 organizza delle giornate dedicate a software e dati geografici liberi ed open source; l'evento è denominato GFOSS Day. L'associazione inoltre partecipa, supporta e co-organizza altri eventi che ricadono nelle finalità, come il Meeting degli Utenti Italiani di GRASS e GFOSS e OSMit (la conferenza italiana su OpenStreetMap).

6.5 Open Standards

Cos'è uno standard?

Il vocabolario Treccani lo definisce come un *“modello, tipo, norma cui si devono uniformare, o a cui sono conformi, tutti i prodotti e i procedimenti, tutte le attività e le prestazioni, di una stessa serie”*, e più oltre come un *“modello, campione o tipo di riferimento di un determinato prodotto; anche, insieme di norme fissate allo scopo di ottenere l'unificazione delle caratteristiche del prodotto medesimo, da chiunque e comunque fabbricato. Con altro significato, insieme degli elementi che individuano le caratteristiche di una determinata prestazione o di un processo tecnico”*.

Cos'è uno standard aperto?

Uno standard aperto è uno standard che è a disposizione del pubblico e ha vari diritti di utilizzo ad esso associati, e spesso deriva esso stesso da un percorso di progettazione “aperto”, nel senso di “accessibile a tutti”. In realtà non esiste una definizione univoca, ma una serie di interpretazioni varie a seconda dell'uso e del contesto: i termini “aperti” e “standard” hanno una vasta gamma di significati associati al loro utilizzo, che mettono via via in risalto diversi aspetti di “apertura”, tra cui l'apertura della specifica tecnica risultante, l'apertura del

processo di elaborazione della specifica stessa, e l'apertura in termini di proprietà dei diritti sulla norma.

In molti contesti di discussione si dà per assodato che uno standard aperto non debba richiedere pagamenti di *fees* per l'adesione allo standard stesso, che deve rimanere gratuita. Ad esempio, il World Wide Web Consortium (W3C) garantisce che le specifiche che riguardano il funzionamento di Internet e del World Wide Web possono essere accedute e utilizzate da chiunque a titolo gratuito.

Al contrario, molte accezioni del termine "standard" permettono ai titolari dei diritti su uno standard di pretendere *royalties* connesse all'utilizzo della licenza dello standard. Ad esempio, le regole di utilizzo delle norme pubblicate dai maggiori organismi di standardizzazione riconosciuti a livello internazionale come la IETF, ISO, IEC e ITU-T sono basate sul pagamento di tasse connesse all'uso.

E' per questo che spesso il concetto di "standard aperto" viene assimilato a quello di "open source", sottintendendo con ciò l'idea che una norma non è veramente aperta se non ha un accesso completo ed aperto (sia nel senso di "Free" che nel senso di "Open", per l'appunto) alla definizione della norma di riferimento.

In analogia con quanto già richiamato sui principi ispiratori del movimento FOSS, è pertanto possibile elencare le caratteristiche che uno standard aperto deve possedere (come definito dall'OSI, Open Source Initiative, ente no-profit dedito a promuovere lo sviluppo del software open source).

Seguendo tale approccio filosofico, uno standard aperto deve:

- permettere implementazioni dello standard stesso in ambito open source;
- garantire trasparenza: la norma non deve risultare carente di qualsiasi dettaglio necessario per garantire la massima interoperabilità; dal momento che errori ed imprecisioni sono inevitabili, lo standard stesso deve prevedere anche le modalità attraverso le quali gli errori e le imprecisioni vengono corretti, le modifiche validate e testate e successivamente rilasciate secondo gli stessi termini e condizioni;
- disponibilità pubblica: lo standard deve essere disponibile liberamente e pubblicamente (ad esempio reperibile in un sito web stabile), in modalità royalty-free e ad un costo ragionevole e non discriminatorio;

- tutti i brevetti eventualmente necessari all'implementazione dello standard devono necessariamente:
 - essere licenziati in modalità royalty-free per uso illimitato, oppure:
 - essere accompagnati da una promessa di non rivendicazione in caso di utilizzo dello standard in contesti e progetti "open source";
- non deve prevedere la necessità di stabilire *license agreements*, *non-disclosure agreements* o qualsiasi altro tipo di accordo formalizzato per la sua corretta implementazione;
- non deve richiedere l'utilizzo di alcuna tecnologia che non sia anch'essa soggetta alle medesime regole qui elencate.

E' importante riflettere profondamente sull'**importanza degli standard aperti**.

Un esempio illuminante in tal senso viene da **Internet** e dal **World Wide Web**, innovazioni straordinarie che hanno originato una vera e propria rivoluzione di portata ancor oggi non del tutto rivelata, ed il cui successo è in larga parte basato sul convergere virtuoso di diversi protocolli standard: TCP/IP, DNS, HTML, HTTP, URL, per citare solo i più importanti e basilari.

Si tratta di una schiera di protocolli definiti tramite standard aperti, sia nel senso di apertura dello standard stesso, sia anche – aspetto forse ancor più importante – nelle modalità di sviluppo e progettazione dei protocolli stessi.

Nata come un progetto di ricerca in ambito militare, Internet (precedentemente Arpanet, sviluppata dalla DARPA statunitense a partire dagli anni Sessanta del secolo scorso) solo agli inizi degli anni Novanta è stata aperta a tutti, ed in particolare ad enti non universitari o governativi (associazioni, aziende, venditori di accessi, ecc.). L'architettura nel suo complesso è stata quindi sviluppata in modalità collaborativa da una moltitudine di soggetti diversi, che hanno contribuito a definire una serie di protocolli specificati attraverso i documenti RFC (*Request For Comments*, interamente visibili e scaricabili dal sito <http://www.ietf.org/rfc>).

La forza dirompente di una collaborazione così ampia e variegata, in un contesto collaborativo totalmente aperto, ha permesso consolidare in brevissimo tempo un *core* di tecnologie e protocolli di potenzialità inaudita: l'invenzione del World Wide Web è infatti del 1991, il primo browser del 1993, e di lì in avanti il processo diviene inarrestabile, come ben sappiamo.

L'importanza degli standard aperti per la liberazione di energie creative è ben chiara a **Tim Berners-Lee**, padre del web, che dal 1994 è a capo del W3C,

l'organizzazione che sovrintende allo sviluppo del World Wide Web. Per Tim Berners-Lee:

"La speciale attenzione che abbiamo esteso al World Wide Web proviene da una lunga tradizione propria delle democrazie di proteggere i propri canali comunicativi vitali. Costruiamo e proteggiamo le nostre reti informative perché stanno al centro delle nostre economie, democrazie, culture e vite personali. Naturalmente, l'imperativo di assicurare un flusso libero di informazioni non ha potuto far altro che crescere, vista la natura globale di Internet e del Web."

Tim Berners-Lee sottolinea quanto importante sia la premessa che Internet venga percepita e mantenuta come una piattaforma di sviluppo aperta, di cui il World Wide Web rappresenta solamente un'espressione:

"Il Web è solo una delle molte applicazioni che funzionano su Internet. E come con altre applicazioni Internet quali email, instant messaging, e voice over IP, sarebbe stato impossibile creare il Web senza che Internet funzionasse come una piattaforma aperta."

Secondo Berners-Lee ciò che realmente conta per un futuro e sano sviluppo del web è la comprensione del valore che possono avere nell'evoluzione della società le infrastrutture costruite per tutti:

"Le infrastrutture aperte divengono elementi progettati per tutti sui quali costruire sistemi sociali su larga scala. Il Web ha portato tale apertura un passo in avanti e permette la crescita di un insieme, in continua evoluzione, di nuovi servizi che combinano l'informazione su una scala globale prima impossibile."

Se non difenderemo queste straordinarie e versatili infrastrutture dagli attacchi delle grandi *corporations*, probabilmente non vedremo mai scatenarsi nella sua compiutezza il potenziale esplosivo che il web può apportare alla nostra società. Tim Berners-Lee suggerisce che la nostra capacità di **difendere gli standard liberi e aperti** può essere la chiave vitale per avere successo in tale direzione:

"Sarà grazie ad una piattaforma fatta di standard tecnici aperti, con un'architettura flessibile e scalabile ed un accesso gratuito. Al World Wide Web Consortium, noi standardizzeremo solo quella tecnologia che potrà essere implementata su basi libere da royalty."

Se allarghiamo infatti la visuale oltre Internet ed il web, ci rendiamo conto di quanti standard siano ormai elementi essenziali della nostra vita di tutti i giorni e di innumerevoli aspetti del nostro vivere, dal business all'entertainment, alla

gestione delle relazioni interpersonali, alla diffusione della cultura, dell'informazione e dell'istruzione. Solo per citarne alcuni, suddivisi per ambiti:

- telefonia mobile: TACS/ETACS, GSM, SMS, AT command set for GSM mobile equipment, MMS, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, 4G, LTE;
- trasmissione dati wireless: bluetooth, WiFi, WiMax;
- posizionamento: GPS, standard di comunicazione NMEA, A-GPS;
- tecnologie emergenti: NFC (Near Field Communication), Qi (carica wireless dei dispositivi per induzione magnetica).

Diviene quindi prioritario assicurare che tutti questi standard siano preservati dagli appetiti di parte, e divengano elementi di un *commons* tecnologico da tutelare, difendere, preservare ed arricchire.

6.6 I commons digitali

La tematica dei *commons* digitali è molto ben trattata in uno scritto reperibile online di Donatella Lenoci (http://www.doxaliber.it/wp-uploads/docs/Internet_e_le_teorie_giuridiche_nordamericane.pdf). La Lenoci inquadra la questione richiamando il pensiero del giurista israelo-statunitense Yochai Benkler, esperto di *governance* delle reti, secondo il quale Internet – come ogni altro sistema di comunicazione – può essere schematizzata mediante una suddivisione in tre strati (layers), interconnessi tra loro e strettamente dipendenti l'uno dall'altro. Il primo strato, che si trova alla base, il *physical layer*, è costituito da ciò che fisicamente consente la comunicazione (i cavi, i computer, etc.); sopra lo strato fisico vi è il *logical layer*, che è costituito dal codice logico e fa in modo che gli strumenti fisici funzionino (i protocolli e i programmi che ci permettono di usare le strutture fisiche); lo strato finale, il *content layer*, è quello che corrisponde al contenuto che scorre in un sistema di comunicazione (tutto ciò che viene detto, scritto, ecc.).

Questa ripartizione consente di identificare a quale livello viene esercitato il controllo in un mezzo di divulgazione delle conoscenze. Ciascuno di questi tre strati, infatti, può essere libero o controllato. Sarà un *commons* se chiunque potrà accedervi senza limiti, sarà controllato se di proprietà di chi può esercitare il diritto di restringere l'accesso ad altri soggetti, in base a motivazioni soggettive.

Possono, pertanto, aversi quattro tipi di strutture concrete:

1. la struttura in cui tutti gli strati sono liberi;
2. la struttura in cui è controllato solo lo strato fisico;
3. la struttura in cui solo lo strato dei contenuti è libero;
4. la struttura in cui tutti gli strati sono controllati.

Secondo il già citato professor Lawrence Lessig, lo strato inferiore, quello fisico, che nel caso di Internet è costituito dai computer e dai cavi, è completamente controllato. Lo strato intermedio, quello del "codice" (l'insieme dei protocolli che fanno funzionare la rete) è nato libero e, come abbiamo visto, è essenziale che rimanga tale: fortunatamente molte forze ed istituzioni sono mobilitate per far sì che questo obiettivo sia raggiunto e difeso. Lo strato superiore, quello dei contenuti, è in parte controllato ed in parte libero.

C'è però il concreto rischio che la protezione degli interessi delle grandi società, che producono contenuti, in un futuro non molto lontano possa essere garantita attraverso un sistema di controllo degli stessi: è il ben noto tema della **Net Neutrality**, la neutralità della rete. Secondo Lessig, questa tendenza già in atto dovrebbe sollecitare la cittadinanza a sviluppare il senso critico, che già ha nei confronti delle leggi, anche nei confronti delle infrastrutture di tecnologiche, informatiche e di comunicazione che ormai costituiscono la spina dorsale del vivere moderno.

Perché è necessario che la caratteristica di libero accesso al web venga tutelata? Perché al giorno d'oggi una buona fetta dell'interazione degli individui avviene online. E' dall'interazione tra gli individui che è sempre stata alimentata la creatività ed è nata l'innovazione. L'incontro tra individui e la discussione conseguente porta a rielaborare i contenuti in forma inedita, cioè a quello che oggi viene definito "remixare".

Remixare vuol dire venire a conoscenza di un contenuto, criticarlo e riportarlo. Vuol dire, cioè, creare cultura. In una società libera, chiunque è libero di remixare, sia che il materiale sia protetto da copyright o meno. L'evoluzione tecnologica, tuttavia, ha creato la possibilità di limitare questa libertà. Se in passato, infatti, gli strumenti impiegati per remixare erano sostanzialmente basati sull'utilizzo della parola, oggi le modalità di comunicazione sono cambiate. La nuova modalità di remixare è "moderna" e, pertanto, diversa rispetto a quella del passato.

La creatività però, può svilupparsi solo su un'opera che è liberamente disponibile. Se, al contrario, si remixano contenuti protetti da copyright, questa

operazione comporterà la violazione del copyright stesso. Ne consegue che la creatività su un'opera che è protetta da copyright non è consentita.

La caratteristica principale di Internet, che le ha permesso di essere un vero e proprio laboratorio di creatività ed innovazione, è che fin dalla sua creazione Internet è stata, almeno in parte, un *commons*. Il *commons* è una risorsa libera, non necessariamente gratuita.

L'allarme che Lessig lancia si riferisce proprio alla natura di *commons* di Internet che sta subendo uno stravolgimento preoccupante, ad esempio con la proliferazione di sistemi di protezione di tipo DRM (Digital Rights Management) o con interventi legislativi quali lo statunitense Digital Millennium Copyright Act (DMCA).

Molti autori dipingono addirittura Internet come un *Super-Commons*, che contiene al suo interno una varietà di *commons digitali* di insostituibile valore per l'umanità: Wikipedia e Google Earth sono tra questi, anche se tra i due esiste una importantissima differenza. Wikipedia è gestita da Wikimedia Foundation (un'organizzazione internazionale no-profit benefica il cui scopo è incoraggiare la crescita, lo sviluppo e la distribuzione di contenuti liberi), mentre Google Earth è gestita da una società di diritto privato americana, Google per l'appunto.

Nel 2011 è stata promossa una campagna di sottoscrizione per convincere l'UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) a riconoscere un ruolo di Patrimonio dell'Umanità a Wikipedia. La petizione si rivolgeva all'UNESCO sollecitandola ad estendere il criterio di valutazione di Patrimonio dell'Umanità anche alle entità tipiche della nuova era digitale come ad esempio siti o piattaforme web.

Wikipedia è in effetti un pioniere del cambiamento culturale, perché ha proiettato la tradizione dello scambio di conoscenze tra individui nell'era attuale, quella digitale, creando così un luogo unico di scambio di conoscenze nella storia della civiltà. È per questo che una conquista culturale transnazionale come Wikipedia merita il riconoscimento e la tutela dell'UNESCO come primo Patrimonio Culturale Digitale dell'Umanità.

Diverso è invece il discorso relativo a Google Earth. Si tratta senza dubbio di un'applicazione che ha rivoluzionato il modo di concepire e consumare l'informazione geografica. E', come abbiamo detto in precedenza, quanto di più simile alla nozione di Digital Earth - coniata da Al Gore - l'umanità nel suo

complesso sia stata in grado di produrre. Sfruttando le dinamiche tipiche della rete, Google Earth – unitamente ad un manipolo molto ristretto di piattaforme analoghe – ha attratto a sé come un gorgo l'attenzione universale, prosciugando contemporaneamente gli ecosistemi di applicazioni similari che purtroppo hanno dimostrato di non possedere sufficiente massa critica per sopravvivere alla rivoluzione innescata dall'avvento di Google Earth.

La crescita di Google Earth è anche avvenuta grazie al contributo fattivo degli utenti, tramite lo sfruttamento intelligente da parte di Google di tecniche di *crowdsourcing*. La collettività può pertanto più che legittimamente vantare un contributo creativo ed un ruolo non trascurabile nella crescita della piattaforma, sia come utenti, sia come produttori di informazione, ruoli in virtù dei quali poter quasi rivendicare una sorta di titolo di proprietà di una quota infinitesima di essa.

Inoltre, la modalità di fruizione di tale piattaforma, basata sulla gratuità, ha erroneamente indotto a considerare il servizio fornito da Google Earth come un servizio “commoditizzato”, mentre in sostanza si tratta di un vero e proprio monopolio, seppure dai contorni diversi rispetto ai monopoli tradizionali: si tratta di un monopolio originato dalle dinamiche di rete su cui ancora la scienza economica, e più in generale la società e la politica, non hanno ancora riflettuto a sufficienza.

E' chiaro che la tematica in questione merita una seria ed approfondita riflessione, al fine di colmare anche i limiti evidenti che la collettività ancora possiede nella capacità di gestire tale ambito, così strategico per il nostro futuro.

E' comunque evidente che una società che non tutela la libertà di remixare i contenuti si condanna all'affievolimento della creatività e dell'innovazione. Tutelare i *commons* digitali come Internet, Wikipedia, e le varie Digital Earth oggi disponibili (come Google Earth) significa tutelare la capacità creativa e di innovare di una società, ossia la sua stessa vitalità.

6.7 Gli standard in campo geomatico

La storia della geomatica, intesa come trattamento informatico dell'informazione geografica, affonda le sue radici alla fine degli anni Settanta del secolo scorso, quando le potenzialità di calcolo allora resesi disponibili

permisero di sviluppare applicazioni software in grado di gestire informazioni georeferenziate di varia natura.

Fu allora che un gruppo di operatori commerciali trovò il modo di capitalizzare l'esperienza precedentemente realizzata dal canadese Federal Department of Forestry and Rural Development, che già nel 1960 sviluppò il primo sistema GIS del mondo, chiamato CGIS (Canada Geographic Information System), in grado di memorizzare, analizzare e manipolare i dati geografici facenti parte del Canada Land Inventory.

Fu tra la fine degli anni Settanta e l'inizio degli Ottanta che diversi futuri *players* di rilievo del settore GIS mossero i primi passi: M&S Computing (che successivamente divenne Intergraph), Bentley Systems, Environmental Systems Research Institute (ESRI), e ERDAS (Earth Resource Data Analysis System) emersero subito come *commercial vendors* di pacchetti software GIS che comprendevano molte delle funzionalità già viste in CGIS.

Il primo approccio fu di mantenere separata la componente alfanumerica da quella grafica (una sorta di CAD+DB più che GIS, spesso poco più di un semplice *labelling* di oggetti grafici), mentre la seconda generazione di prodotti GIS procedette ad una più razionale organizzazione dell'informazione in una unica struttura dati.

Parallelamente, anche i primi tentativi di tipo open source presero il via: MOSS (Map Overlay and Statistical System) negli anni Sessanta, e GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) agli inizi degli anni Ottanta.

Anche per quanto riguarda il trattamento di dati raster le origini dei software ancor oggi in commercio datano alla fine degli anni Ottanta / primi anni Novanta: è il caso ad esempio di EASI/PACE (sviluppato nel 1982 da PCI Geomatics), ENVI (sviluppato nel 1991 da Research Systems Inc.); ER Mapper (sviluppato nel 1990 dall'australiana ER Mapper Ltd.).

Tutto accadde quindi molto rapidamente, sostanzialmente nell'arco di un decennio o poco più. I tempi così compressi e la volontà di espandersi rapidamente su un mercato che si preannunciava promettente, portarono allo sviluppo di piattaforme sostanzialmente autoconsistenti e non interoperabili e – soprattutto – al fiorire di una moltitudine di formati proprietari di memorizzazione dei dati geografici che alimentarono una vera e propria **Babele geomatica** che dura ancor oggi, coinvolgendo – più in generale – anche il settore più vasto dell'immagine processing e del posizionamento globale (GPS).



La Torre di Babele di Bruegel

A testimonianza di quanto estesa sia tale Babele geomatica, si riportano nelle tabelle seguenti i formati raster (ben 126!) e vettoriali (ben 71!) gestiti dalle due più comuni librerie open source di conversione di dati geografici, rispettivamente GDAL e OGR.

Formati Raster gestiti da GDAL:

Arc/Info ASCII Grid	JPEG JFIF (.jpg)
ACE2	JPEG-LS
ADRG/ARC Digitized Raster Graphics (.gen/.thf)	JPEG2000 (.jp2, .j2k)
Arc/Info Binary Grid (.adf)	JPIP (based on Kakadu)
AIRSAR Polarimetric	KMLSUPEROVERLAY
Magellan BLX Topo (.blx, .xlb)	NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set (AVHRR)
Bathymetry Attributed Grid (.bag)	Erdas 7.x .LAN and .GIS
Microsoft Windows Bitmap (.bmp)	FARSITE v.4 LCP Format
BSB Nautical Chart Format (.kap)	Daylon Leveller Heightfield
VTP Binary Terrain Format (.bt)	NADCON .los/.las Datum Grid Shift
CEOS (Spot for instance)	MBTiles
DRDC COASP SAR Processor Raster	OziExplorer .MAP
TerraSAR-X Complex SAR Data Product	In Memory Raster
Convair PolGASP data	Vexcel MFF
USGS LULC Composite Theme Grid	Vexcel MFF2
Spot DIMAP (metadata.dim)	MG4 Encoded Lidar
ELAS DIPEX	Multi-resolution Seamless Image Database
DODS / OPeNDAP	Meteosat Second Generation
First Generation USGS DOQ (.doq)	EUMETSAT Archive native (.nat)
New Labelled USGS DOQ (.doq)	NLAPS Data Format
Military Elevation Data (.dt0, .dt1, .dt2)	NOAA NGS Geoid Height Grids
Arc/Info Export E00 GRID	NITF (.ntf, .nsf, etc.)
ECRG Table Of Contents (TOC.xml)	NetCDF
ERDAS Compressed Wavelets (.ecw)	NTv2 Datum Grid Shift
ESRI .hdr Labelled	VerticalMapper Classified Grid Format .grc/.tab
Erdas Imagine Raw	VerticalMapper Numeric Grid Format .grd/.tab
NASA ELAS	OGDI Bridge
ENVI .hdr Labelled Raster	OZI OZF2/OZFX3
Epsilon - Wavelet compressed images	PCI .aux Labelled
ERMapper (.ers)	PCI Geomatics Database File
Envisat Image Product (.n1)	PCRaster
EOSAT FAST Format	Geospatial PDF
FIT	NASA Planetary Data System
FITS (.fits)	Portable Network Graphics (.png)
Fuji BAS Scanner Image	PostGIS Raster (previously WKTRaster)

Generic Binary (.hdr Labelled)	Netpbm (.ppm,.pgm)
Oracle Spatial GeoRaster	R Object Data Store
GSat File Format	Rasdaman
Graphics Interchange Format (.gif)	Rasterlite - Rasters in SQLite DB
WMO GRIB1/GRIB2 (.grb)	Swedish Grid RIK (.rik)
GMT Compatible netCDF	Raster Matrix Format (*.rsw, .mtw)
GRASS Rasters	Raster Product Format/RPF (CADRG, CIB)
GRASS ASCII Grid	RadarSat2 XML (product.xml)
Golden Software ASCII Grid	Idrisi Raster
Golden Software Binary Grid	SAGA GIS Binary format
Golden Software Surfer 7 Binary Grid	SAR CEOS
GSC Geogrid	ArcSDE Raster
Generic Tagged Arrays (.gta)	USGS SDTS DEM (*.CATD.DDF)
TIFF / BigTIFF / GeoTIFF (.tif)	SGI Image Format
NOAA .gtx vertical datum shift	Snow Data Assimilation System
GXF - Grid eXchange File	Standard Raster Product (ASRP/USRP)
Hierarchical Data Format Release 4 (HDF4)	SRTM HGT Format
Hierarchical Data Format Release 5 (HDF5)	Terragen Heightfield (.ter)
HF2/HFZ heightfield raster	EarthWatch/DigitalGlobe .TIL
Erdas Imagine (.img)	TerraSAR-X Product
Image Display and Analysis (WinDisp)	USGS ASCII DEM / CDED (.dem)
ILWIS Raster Map (.mpr,.mpl)	GDAL Virtual (.vrt)
Intergraph Raster	OGC Web Coverage Service
IRIS	WEBP
USGS Astrogeology ISIS cube (Version 2)	OGC Web Map Service
USGS Astrogeology ISIS cube (Version 3)	X11 Pixmap (.xpm)
JAXA PALSAR Product Reader (Level 1.1/1.5)	ASCII Gridded XYZ
Japanese DEM (.mem)	ZMap Plus Grid

Formati vettoriali gestiti da OGR:

Aeronav FAA files	Mapinfo File
ESRI ArcObjects	Microstation DGN
Arc/Info Binary Coverage	Access MDB (PGeo and Geomedia capable)
Arc/Info .E00 (ASCII) Coverage	Memory
Arc/Info Generate	MySQL
Atlas BNA	NAS - ALKIS
AutoCAD DWG	Oracle Spatial
AutoCAD DXF	ODBC
Comma Separated Value (.csv)	MS SQL Spatial
CouchDB / GeoCouch	Open Document Spreadsheet
DODS/OPeNDAP	OGDI Vectors (VPF, VMAP, DCW)
EDIGEO	OpenAir
ElasticSearch	OpenStreetMap XML and PBF
ESRI FileGDB	PCI Geomatics Database File
ESRI Personal GeoDatabase	Geospatial PDF
ESRI ArcSDE	PDS
ESRI Shapefile	PostgreSQL SQL dump
FMEObjects Gateway	PostgreSQL/PostGIS
GeoJSON	EPIInfo .REC
Géoconcept Export	S-57 (ENC)
Geomedia .mdb	SDTS
GeoRSS	SEG-P1 / UK00A P1/90
Google Fusion Tables	SEG-Y
GML	Norwegian SOSI Standard
GMT	SQLite/Spatialite
GPSTracker	SUA
GPX	SVG
GRASS	UK .NTF
GPSTrackMaker (.gtm, .gtz)	U.S. Census TIGER/Line
Hydrographic Transfer Format	VFK data
Idrisi Vector (.VCT)	VRT - Virtual Datasource
Informix DataBlade	OGC WFS (Web Feature Service)
INTERLIS	MS Excel format
INGRES	MS Office Open XML spreadsheet
KML	X-Plane/Flightgear aeronautical data
LIBKML	

Le necessità di standardizzazione in campo geomatico furono quindi molto serie sin dagli esordi e permangono tuttora, nonostante lo sforzo di diversi organismi in tal senso, alcuni dei quali costituitisi volontariamente proprio per porre rimedio ad una eccessiva frammentazione e mancanza di interoperabilità tra le diverse soluzioni disponibili.

STANDARD RELATIVI AI DATI (E METADATI) GEOSPAZIALI

Per quanto riguarda gli enti ufficiali di normazione tecnica e standardizzazione, la materia relativa al settore geomatico è gestita a livello internazionale dall'ISO (International Organization for Standardization) tramite il Technical Committee TC211, che dal 1994 si occupa di standard per le informazioni geografiche e la geomatica. Attualmente gli standard pubblicati (IS) della serie 19100 sono oltre 30, mentre altri documenti sono in corso di elaborazione o di approvazione.

Membri dell'ISO sono gli organismi nazionali di standardizzazione di 162 Paesi del mondo. In Italia le norme ISO vengono recepite, armonizzate e diffuse dall'UNI, il membro che partecipa in rappresentanza dell'Italia all'attività normativa dell'ISO: ad ogni norma ISO corrisponde quindi una norma UNI.

Standard ISO TC211 (serie 19100):

ISO 6709:2008	Standard representation of geographic point location by coordinates
ISO 6709:2008/Cor 1:2009	
ISO 19101:2002	Geographic information -- Reference model
ISO/TS 19101-2:2008	Geographic information -- Reference model -- Part 2: Imagery
ISO/TS 19103:2005	Geographic information -- Conceptual schema language
ISO/TS 19104:2008	Geographic information -- Terminology
ISO 19105:2000	Geographic information -- Conformance and testing
ISO 19106:2004	Geographic information -- Profiles
ISO 19107:2003	Geographic information -- Spatial schema
ISO 19108:2002	Geographic information -- Temporal schema
ISO 19108:2002/Cor 1:2006	
ISO 19109:2005	Geographic information -- Rules for application schema
ISO 19110:2005	Geographic information -- Methodology for feature cataloguing
ISO 19110:2005/Amd 1:2011	
ISO 19111:2007	Geographic information -- Spatial referencing by coordinates
ISO 19111-2:2009	Geographic information -- Spatial referencing by coordinates -- Part 2: Extension for parametric values
ISO 19112:2003	Geographic information -- Spatial referencing by geographic identifiers
ISO 19113:2002	Geographic information -- Quality principles
ISO 19114:2003	Geographic information -- Quality evaluation procedures
ISO 19114:2003/Cor 1:2005	
ISO 19115:2003	Geographic information -- Metadata
ISO 19115:2003/Cor 1:2006	
ISO 19115-2:2009	Geographic information -- Metadata -- Part 2: Extensions for imagery and gridded data
ISO 19116:2004	Geographic information -- Positioning services
ISO 19117:2012	Geographic information -- Portrayal
ISO 19118:2011	Geographic information -- Encoding
ISO 19119:2005	Geographic information -- Services
ISO 19119:2005/Amd 1:2008	Extensions of the service metadata model

ISO/TR 19120:2001	Geographic information -- Functional standards
ISO/TR 19121:2000	Geographic information -- Imagery and gridded data
ISO/TR 19122:2004	Geographic information / Geomatics -- Qualification and certification of personnel
ISO 19123:2005	Geographic information -- Schema for coverage geometry and functions
ISO 19125-1:2004	Geographic information -- Simple feature access -- Part 1: Common architecture
ISO 19125-2:2004	Geographic information -- Simple feature access -- Part 2: SQL option
ISO 19126:2009	Geographic information -- Feature concept dictionaries and registers
ISO/TS 19127:2005	Geographic information -- Geodetic codes and parameters
ISO 19128:2005	Geographic information -- Web map server interface
ISO/TS 19129:2009	Geographic information -- Imagery, gridded and coverage data framework
ISO/TS 19130:2010	Geographic information - Imagery sensor models for geopositioning
ISO 19131:2007	Geographic information -- Data product specifications
ISO 19131:2007/Amd 1:2011	Requirements relating to the inclusion of an application schema and feature catalogue and the treatment of coverages in an application schema.
ISO 19132:2007	Geographic information -- Location-based services -- Reference model
ISO 19133:2005	Geographic information -- Location-based services -- Tracking and navigation
ISO 19134:2007	Geographic information -- Location-based services -- Multimodal routing and navigation
ISO 19135:2005	Geographic information -- Procedures for item registration
ISO/TS 19135-2:2012	Geographic information - Procedures for item registration -- Part 2: XML schema implementation
ISO 19136:2007	Geographic information -- Geography Markup Language (GML)
ISO 19137:2007	Geographic information -- Core profile of the spatial schema
ISO/TS 19138:2006	Geographic information -- Data quality measures
ISO/TS 19139:2007	Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation
ISO/TS 19139-2:2012	Geographic information -- Metadata -- XML schema implementation -- Part 2: Extensions for imagery and gridded data
ISO 19141:2008	Geographic information -- Schema for moving features
ISO 19142:2010	Geographic information -- Web Feature Service
ISO 19143:2010	Geographic information -- Filter encoding
ISO 19144-1:2009	Geographic information -- Classification systems -- Part 1: Classification system structure
ISO 19144-1:2009/Cor 1:2012	
ISO 19144-2:2012	Geographic information - Classification systems -- Part 2: Land Cover Meta Language (LCML)
ISO 19146:2010	Geographic information -- Cross-domain vocabularies
ISO 19148:2012	Geographic information -- Linear referencing
ISO 19149:2011	Geographic information -- Rights expression language for geographic information -- GeoREL
ISO/TS 19150-1:2012	Geographic information -- Ontology -- Part 1: Framework
ISO 19152:2012	Geographic information -- Land Administration Domain Model (LADM)
ISO 19155:2012	Geographic information -- Place Identifier (PI) architecture
ISO 19156:2011	Geographic information -- Observations and measurements
ISO/TS 19158:2012	Geographic information -- Quality assurance of data supply

L'ISO si autodefinisce un'organizzazione non governativa, ma la sua capacità di stabilire standard che diventano leggi attraverso accordi e trattati la rende molto più potente di molte ONG e in pratica agisce come consorzio con forti legami con i governi. L'UNI invece è un'associazione privata senza scopo di lucro

che svolge attività normativa in tutti i settori industriali, commerciali e del terziario, ad esclusione di quello elettrotecnico ed elettronico, di competenza del CEI.

Entrambe le organizzazioni svolgono l'attività di normazione e standardizzazione prestando poca o nulla attenzione ad uno dei concetti cardine enunciati dall'OSI, ovvero che gli standard stessi siano disponibili "ad un costo ragionevole e non discriminatorio".

Per quanto riguarda i ben 65 standard ISO afferenti al TC211, considerato un costo medio del documento (anche per il formato pdf, scaricabile dal sito e-commerce di ISO, nonostante l'assenza di costi di stampa su carta e di spedizione!) di circa 130 EUR, si ottiene che per avere il panorama completo della normativa tecnica internazionale in materia di geomatica l'utente interessato a ciò dovrebbe spendere circa 8500 EUR.

Sicuramente non si tratta di un "costo ragionevole e non discriminatorio"!

STANDARD OGC

Ben altro approccio è quello seguito dall'Open Geospatial Consortium, una organizzazione internazionale no-profit, basata sul consenso volontario, che si occupa di definire specifiche tecniche per i servizi geospaziali e di localizzazione (location based).

OGC è formato da oltre 280 membri (governi, industria privata, università) con l'obiettivo di sviluppare ed implementare standard per il contenuto, i servizi e l'interscambio di dati geografici che siano "aperti ed estensibili".

Le specifiche definite da OGC sono pubbliche (PAS) e disponibili gratuitamente.

Le più importanti sono:

- WMS - Web Map Service;
- WFS - Web Feature Service;
- WCS - Web Coverage Service;
- GML - Geography Markup Language;
- CAT - Catalog Service;
- CT - Coordinate Transformation;
- SFS - Simple Features – SQL;
- CSW - Catalog Service for the Web.



La home page dell'Open Geospatial Consortium (OGC)

LA DIRETTIVA INSPIRE

INSPIRE (acronimo per Infrastructure for Spatial Information in Europe, Infrastruttura per l'Informazione Territoriale in Europa) è un progetto della Commissione Europea con l'obiettivo di realizzare infrastrutture di dati territoriali nella Comunità europea.

Esso è basato su una Direttiva (2007/2/EC del 14 marzo 2007) del Parlamento europeo e del Consiglio, ed ha l'obiettivo di essere un supporto alla stesura di politiche che possono avere un impatto diretto o indiretto sull'ambiente. INSPIRE si basa sulla interoperabilità delle infrastrutture di dati spaziali create dagli stati membri. Questa direttiva europea è entrata in vigore il 15 maggio 2007. In Italia è stata recepita con il D.Lgs. 32/2010 recante "Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE)".

L'intenzione è di creare un quadro giuridico per la realizzazione e l'attivazione di un'infrastruttura per l'informazione territoriale in Europa, al fine di formulare, attuare, monitorare e valutare le politiche comunitarie a vari livelli e di fornire informazioni ai cittadini.

Tra gli obiettivi principali della direttiva INSPIRE figura la possibilità di rendere disponibile una quantità di dati maggiore e di qualità più elevata ai fini dell'elaborazione delle politiche comunitarie e della loro attuazione negli Stati membri a qualsiasi livello. La direttiva è incentrata in particolare sulla politica ambientale, ma in futuro ci si aspetta che possa essere estesa ad altri settori come l'agricoltura, i trasporti e l'energia.

La Direttiva prevede che ogni Stato dell'Unione Europea debba implementare una sua Infrastruttura di Dati Territoriali nazionale, coordinando quelle di livello sub-nazionale. Ogni Infrastruttura di Dati Territoriali nazionale costituirà un "nodo" dell'Infrastruttura europea, e dovrà mettere a disposizione dati geografici, metadati e servizi:

- dati geografici: sono quelli indicati negli allegati della direttiva, suddivisi per categorie; i primi in ordine di priorità saranno: sistemi di coordinate, sistemi di griglie geografiche, nomi geografici (toponimi), unità amministrative, indirizzi, parcelle catastali, reti di trasporto, idrografia, siti protetti;
- metadati: dovranno riguardare sia i dati che i servizi;
- servizi: web service e applicazioni informatiche per la ricerca dei dati disponibili (attraverso i relativi metadati, es. Catalogue Service), per la consultazione (es. Web Map Service), per lo scarico di copie di dati (es. Web Feature Service), per la conversione (es. Coordinate Transformation), nonché servizi per richiamare altri servizi (service chain).

I servizi di ricerca e di navigazione dovranno essere gratuiti, ma i singoli Stati potranno legiferare altrimenti, permettendo eventualmente che vengano applicate delle tariffe.

Ogni Stato membro dovrà inoltre fornire l'accesso ai servizi attraverso il geoportale INSPIRE, ferma restando la facoltà dei singoli Stati di realizzare eventualmente anche dei geoportali nazionali.

Questo è quanto previsto dalla direttiva in teoria.

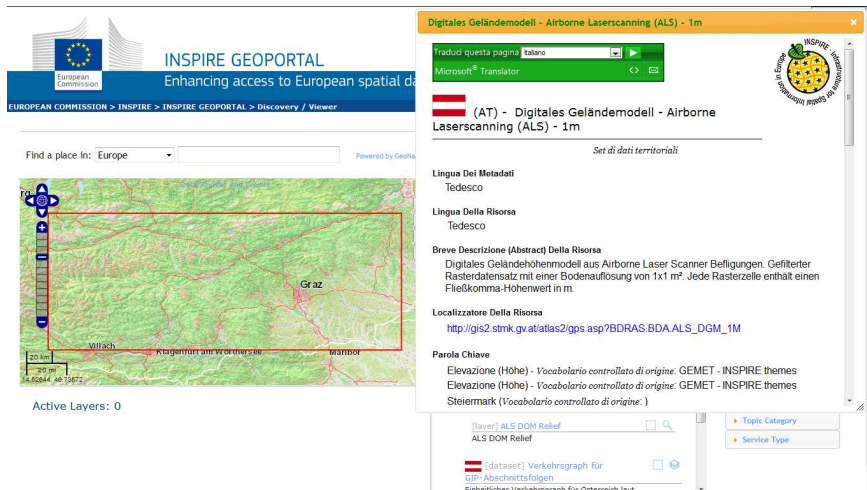
Ma in pratica?

Una rapida navigazione sul geoportale di INSPIRE mostra evidenti lacune ed un preoccupante scollamento tra lo stato dell'arte in campo geomatico, disponibile sul mercato sia in forma di prodotti commerciali che in termini di prodotti "free and open source", e la piattaforma INSPIRE.

Tra le lacune, una delle più evidenti è l'utilizzo di componenti software proprietari nell'ambito di un framework pubblico di portata internazionale, la cui progettazione dovrebbe prevedere, a rigor di logica, uno sviluppo totalmente indipendente da logiche di mercato o da ingombranti legami con singole entità di mercato.

Ad esempio salta all'occhio subito l'integrazione del prodotto commerciale Microsoft Translator. Si badi che la questione non è meramente economica (non

siamo infatti in grado di stabilire se la UE paghi una licenza per l'utilizzo di tale prodotto o meno), ma attiene alla garanzia di indipendenza della piattaforma sviluppata. Evidentemente le risorse che l'Unione Europea può mettere in campo non sono sufficienti a dotare l'UE stessa di uno strumento libero per gestire le traduzioni tra le lingue dell'Unione!

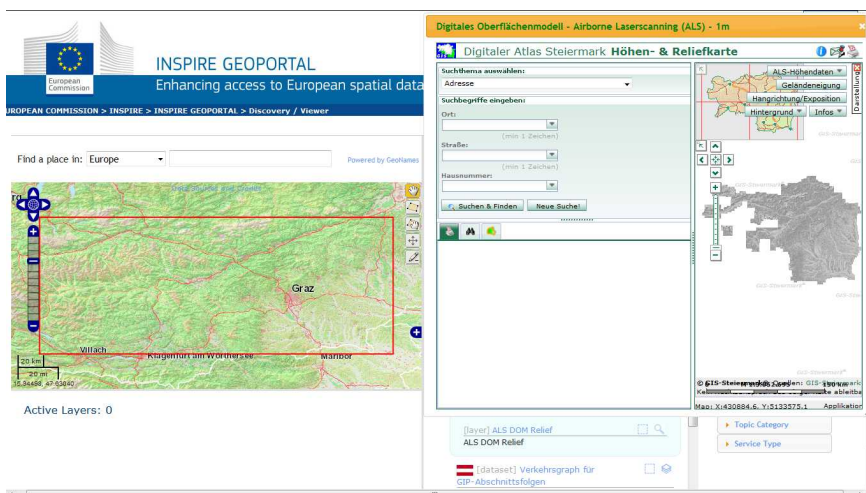


Il geoportale INSPIRE utilizza sorprendentemente componenti software proprietari come Microsoft Translator

Su questo aspetto è interessante (e amaro!) riflettere sul fatto che la UE finanzia la ricerca con i vari Programmi Quadro sulla Ricerca che si sono succeduti negli anni. Non si tratta di poca cosa, tutt'altro, dato che il 7° Programma Quadro stanziava una media di oltre 70 miliardi di EUR all'anno. Pare strano che tra le pieghe di tale elefantiaco sistema di ricerca non sia stato possibile capitalizzare qualche ricaduta pratica, ad esempio sul tema cruciale delle traduzioni.

E' bene sapere, infatti, che la UE spende, come dichiarato dalla stessa Direzione Generale per la Traduzione, circa 1 miliardo di EUR l'anno per servizi di traduzione, di cui una buona parte per tradurre i documenti ufficiali della UE nelle 23 lingue riconosciute.

La parte più divertente è che il noto servizio di traduzioni online Google Translate è stato sviluppato, per stessa ammissione degli ingegneri che hanno sviluppato tale piattaforma, in larga parte sfruttando i documenti multilingue pubblicati dalla UE: confrontando i gruppi lessicali omologhi nelle diverse traduzioni, Google è riuscita a implementare una piattaforma di traduzione di testi basata su una logica adattiva ed empirica, ottenendo così prestazioni sorprendenti e sicuramente superiori rispetto agli approcci precedentemente seguiti nella costruzione di servizi online di traduzione.



Il motore geografico ed il presentation layer di INSPIRE sembrano provenire direttamente dagli anni '90

Con il consueto atteggiamento visionario e vagamente irriverente che contraddistingue lo sviluppo delle applicazioni di Google, tipico della filosofia hacker, gli ingegneri che hanno lavorato a Translate hanno messo a frutto gli ingenti investimenti sostenuti dalla UE in modo sicuramente più intelligente ed efficace di tutto il sistema della ricerca europeo, peraltro così abbondantemente foraggiato grazie ai Programmi Quadro!

Anche per quanto riguarda sia il motore geografico che il *presentation layer* del geoportale INSPIRE, ci sembra di poter affermare che siamo assai lontani dagli standard tecnologici a cui siamo abituati nel settore geomatico, sia per quanto riguarda le proposte di tipo commerciale sia per quanto riguarda la galassia GFOSS (Geographic Free and Open Source Software).

Il *look and feel* è da anni Novanta, ed anche l'organizzazione logica dei dati è assolutamente farraginosa, incomprensibile e snervante.

Sembra inoltre che la piattaforma non sia stata sottoposta nemmeno ai più banali test di compatibilità con le diverse configurazioni HW/SW disponibili sul mercato, con grave pregiudizio all'usabilità della stessa sui differenti devices.

Venendo al contributo italiano ad INSPIRE, è superfluo aggiungere che ad oggi il numero di layer informativi conferiti al portale europeo da Enti ed Istituzioni italiane è pari a ... zero!

STANDARD "DE FACTO": GOOGLE EARTH ETC.

La discussione sugli standard in campo geomatico, quindi, sicuramente benvenuta nel suo tentativo di porre argine alla Babele di formati ed applicazioni già descritta in precedenza, si è però sin dagli inizi caratterizzata per un respiro piuttosto limitato, limitandosi ad un ambito confinato perlopiù

agli addetti ai lavori, nella riluttanza da parte dei *GIS vendors* di aprire i propri sistemi ad una reale interoperabilità per la paura di perdere in questo modo i vantaggi competitivi acquisiti, spesso più legati alla “segregazione” forzata dell'utente all'interno di un dato ecosistema hardware/software che a effettive superiori capacità dello specifico ecosistema.

Anche quando il settore pubblico si è mosso su questo fronte, spiace constatare che la sua azione non ha certo semplificato la situazione, anzi.

Da un lato è evidente l'immobilismo desolante delle Amministrazioni Pubbliche italiane, già storicamente caratterizzato da un quadro di riferimento normativo in materia piuttosto confuso ed ulteriormente aggravato, nel corso del tempo, da varie “sciagure” quali la soppressione della Commissione Geodetica Nazionale, il trasferimento alle regioni di competenze in materia geocartografica a seguito dell'avviamento del sistema delle Regioni negli anni Ottanta, ed infine la pasticciata e frettolosa modifica del Titolo V della Costituzione nel 2001.

Dall'altro lato, come visto prima, anche l'Unione Europea si muove su queste materie con passo sicuramente non adeguato all'evoluzione del settore attuale, e con strumenti quantomeno di dubbia efficacia.

In tale contesto, non deve stupire che il vuoto sia stato riempito dalla spumeggiante esuberanza degli operatori privati, le cui opzioni tecnologiche sono state spesso prescelte dagli utenti decretandone il successo come veri e propri **standard “de facto”**: rientrano in questa schiera sicuramente l'anziano ma sempre rassicurante nella sua versatilità (ed anche nei suoi limiti!) shapefile, ed il sempre più diffuso KML, il formato di Google Earth. Tant'è che lo stesso OGC è dovuto “correre ai ripari”: dopo aver definito il proprio GML (Geography Markup Language), si è trovato a dover “certificare” quale standard lo stesso KML.

Il fatto è che *players* del calibro di Google, Microsoft, Yahoo, ma anche Tom Tom e Nokia riescono a mobilitare, tramite le loro piattaforme geografiche e soprattutto tramite le proprie API (*Application Program Interfaces*) rese disponibili – quasi sempre gratuitamente – agli sviluppatori di tutto il mondo, un numero di utenti larghissimamente superiore a quello precedentemente caratterizzante il settore geomatico. Essi diventano così gli arbitri del settore stesso, imponendo i propri formati e protocolli di comunicazione e le proprie architetture software come **standard “de facto”** nel settore geomatico. Google, Microsoft, Yahoo, Tom Tom e Nokia non stanno però facendo altro se non quello

che la comunità geomatica non ha fatto: hanno fornito piattaforme e strumenti per la **geolocalizzazione di massa**, ponendo le premesse di un **mercato di servizi di localizzazione di massa**.

Gli organismi di standardizzazione (OGC e ISO/TC 211), al contrario, hanno confinato – per semplice incapacità o per scelta volontaria, elitaria, autolimitante? – il proprio operato alle sole attività di relazione con i soggetti interessati di tipo istituzionale, fallendo sul versante di una maggiore apertura verso la massa indifferenziata di potenziali utenti di tecnologie geomatiche.

Infatti, né le norme e specifiche sviluppate da ISO/TC 211 o OGC attualmente sembrano avere attenzione sufficiente né da parte del movimento FOSS, né sono stati integrati direttamente nelle API free e open che sono state messe a disposizione da Google Maps e dagli altri *players*. Il fatto è che ISO/TC 211 e OGC sembrano operare con una visione rivolta esclusivamente verso l'interno del settore geomatico.

In ogni caso, è di vitale importanza che il segmento della normazione e standardizzazione in campo geomatico e gli sviluppi portati avanti dai grandi *players* mondiali in questo settore ritrovino una sinergia collaborativa e delle modalità di confronto fruttuose, al fine di colmare un *gap* che si mostra sempre più profondo e preoccupante.

Non dobbiamo dimenticare che appoggiarsi con eccessiva confidenza agli standard de facto messi a disposizione da *players* commerciali può sembrare un'opportunità allettante nel breve termine, quando la facilità di utilizzo ed il fattore novità accendono entusiasmi comprensibili, ma si rivela un freno alla creatività ed all'innovazione sul lungo termine, la quale necessita di elementi di continuità e di garanzia di disponibilità nel tempo che solo un approccio condiviso e veramente aperto può fornire.

7 MOBILE



Mobile - WordMap

La tendenza alla progressiva trasformazione dei prodotti in software, come già descritto nei precedenti capitoli, ha avuto in questi ultimi anni un'ulteriore forte impulso dal settore Mobile. Ciò che sta amplificando ulteriormente tale trasformazione è la confluenza di due principali trend tecnologici: l'accesso sempre più universale al *mobile computing* e l'uso pervasivo dei *social network*. I *social network* incrementano l'uso di *device* mobili, e d'altro canto il *mobile computing* incrementa l'utilità dei *social network*. Si tratta di un feedback positivo che si autorinforza ciclicamente.

Molti commentatori ritengono che queste due forze combinate impatteranno e trasformeranno un'area economica pari a non meno del 50% del PIL mondiale nel prossimo decennio.

Durante il recente CES 2013 di Las Vegas, Paul Jacobs della Qualcomm, l'azienda che produce i chip per macchine mobili più potenti del momento (gli Snapdragon 800) ha dichiarato che *"ogni giorno vengono messi in funzione circa un milione di nuovi smartphone, il doppio del numero dei bambini che nascono ogni giorno. Attualmente ci sono circa 6,4 miliardi di device mobili in funzione, e tra breve saranno di più di quanti esseri umani ci sono sulla terra"*.

Ma cosa intendiamo per Mobile? Intendiamo sostanzialmente l'utilizzo di **device mobili** in grado di consentire di sviluppare forme più o meno sofisticate di **mobile computing**.

Con il termine dispositivi mobili (in inglese *mobile device*) si intendono tutti quei dispositivi elettronici che sono pienamente utilizzabili seguendo la mobilità dell'utente quali telefoni cellulari, palmari, smartphone, tablet, laptop, lettori MP3, ricevitori GPS, navigatori, ecc.. Possono essere dunque dispositivi dedicati oppure *general purpose*, comunque di dimensioni e peso ridotti, tali da poter essere trasportati dall'utente. Storicamente i primi dispositivi di questo tipo sono stati i telefoni cellulari di prima generazione. Alcuni di questi dispositivi quali telefoni cellulari, smartphone e tablet stanno assumendo notevole importanza all'interno del contesto del cosiddetto *mobile web* con fette di mercato in continua espansione.



L'evoluzione nel settore dei mobile devices dagli esordi ad oggi

Caratteristica peculiare di questi dispositivi è in genere la minor capacità di elaborazione e memorizzazione attraverso processori meno veloci e memorie meno capienti rispetto ai dispositivi fissi (personal computer) per via delle loro dimensioni ridotte e della conseguente semplificazione dell'hardware. In molti casi fanno uso di sistemi operativi ed applicazioni ad hoc in linea con le risorse hardware disponibili (programmazione per dispositivi mobili). Fanno eccezione i laptop che hanno ormai raggiunto prestazioni e caratteristiche hardware/software del tutto simili ai dispositivi fissi.

La convergenza nel prossimo futuro renderà questi dispositivi sempre più simili nelle prestazioni ai dispositivi fissi pur mantenendo le loro peculiarità in termini di dimensioni ridotte.

L'espressione *mobile computing* (traducibile in italiano come "calcolo mobile") designa invece in modo generico le tecnologie di elaborazione o accesso ai dati (anche via Internet) prive di vincoli sulla posizione fisica dell'utente o delle apparecchiature coinvolte. La tecnologia dei computer mobili si distingue da quella dei computer portatili in quanto enfatizza la possibilità di usare il computer anche in movimento (per esempio in automobile).



Vari devices per mobile computing: quale tipologia risulterà alla fine vincente?

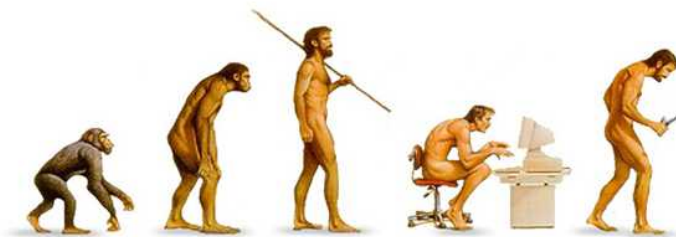
Più recentemente, espressioni come *pervasive computing*, *ubiquitous computing* e *pervasive networking* sono stati conati per indicare la possibilità di accedere alla rete e a sistemi di memorizzazione ed elaborazione dati praticamente in tutti i contesti e attraverso una ampia varietà di dispositivi.

In particolare, l'*ubiquitous computing* (o **ubicomp**) è un modello post-desktop di interazione uomo-macchina in cui l'elaborazione delle informazioni viene interamente integrata all'interno di oggetti e attività di tutti i giorni. Opposto al paradigma del desktop, in cui un utente individuale aziona consciamente una singola apparecchiatura per uno scopo specifico, chi "utilizza" l'*ubiquitous computing* aziona diversi sistemi e apparecchiature di calcolo simultaneamente, nel corso di normali attività, e può anche non essere cosciente del fatto che questi macchinari stiano compiendo le proprie azioni e operazioni.

Questo paradigma viene descritto anche come calcolo pervasivo, intelligenza ambientale o, più di recente, **ovunque** (oppure, utilizzando il corrispondente termine inglese, **everywhere**). Quando riguarda principalmente gli oggetti coinvolti, è anche detto calcolo fisico, **Internet of Things** (letteralmente: l'Internet delle cose), *haptic computing* (letteralmente: calcolo tattile) e **cose**

che pensano. L'ubicomprende un'ampia gamma di argomenti di ricerca, tra cui il calcolo distribuito, il mobile computing, i Wireless Sensor Network (o WSN), l'interfaccia uomo-macchina e l'intelligenza artificiale.

L'avvento del mobile sta avvenendo in modo dirompente, similmente ad altre rivoluzioni tecnologiche, dal momento che impatta in modo consistente sul business, sulla società, sull'economia. In effetti l'evoluzione da telefono cellulare a smartphone non è una semplice evoluzione di una tecnologia, ma un vero e proprio stravolgimento di un settore economico che include un nuovo modello per lo sviluppo di applicazioni software (le app), un ecosistema (meglio, una serie di ecosistemi) per creare, distribuire e vendere le app (gli app store), e una *user experience* completamente nuova (schermi multi-touch).



L'evoluzione (?) della specie

Nonostante la crescita vertiginosa di varianti sul tema, spesso disorientante e dispersiva, molti scommettono sulla convergenza verso il Mobile quale unica piattaforma standard e universale di computing al mondo.

In un certo senso, il Mobile può essere visto come l'ultimo elemento di una catena di cambiamenti in grado di rimettere in moto dinamiche economiche e di sviluppo nuove.

Gli impatti di Free, Digital ed Open hanno portato, come abbiamo visto, da una parte al crollo di business consolidati, e dall'altra alla creazione di nuove opportunità di business. Come conseguenza di questi fenomeni, vaste masse di capitale smobilizzate da attività tradizionali non più remunerative sono in cerca di nuovi impieghi non tradizionali, mentre i nuovi mercati stentano a decollare dal momento che le dinamiche di Free, Digital ed Open trasformano, come già detto, business miliardari in business milionari.

La pervasività del Mobile darà al contrario forte impulso allo sviluppo di questi nuovi mercati, ed i capitali troveranno così modo di essere impiegati di nuovo proficuamente.

Tutto ciò avverrà in modo molto simile a quanto avvenuto per la musica digitale: il suo avvento stese in una prima fase una funesta coltre sul mercato discografico mondiale, sino a quando la Apple reinventò letteralmente la musica con l'introduzione dell'accoppiata iPod/iTunes. Oggi la musica digitale è una realtà che ha sostanzialmente sostituito l'acquisto di musica tradizionale e, anche se non tutti i problemi connessi alla tematica del *digital rights management* possono dirsi risolti, si può senz'altro affermare che il mondo dell'industria musicale si sta nuovamente muovendo su strade innovative in modo finalmente convincente ed efficace.

E' evidente inoltre come il Mobile possa essere visto come l'approdo terminale di una evoluzione del **software** in corso da molti decenni, che presenta molte analogie con il fenomeno del passaggio di stato dei corpi fisici da **solido** a **liquido** e quindi a **vapore**.

All'epoca del predominio dei PC **desktop**, infatti, il software esisteva in forma "solida", nel senso che esso era confinato in un luogo fisico preciso e delimitato, imponendo agli utenti notevoli limitazioni al suo uso. Con l'avvento dei PC **laptop**, avvenne il passaggio allo stato "liquido": veniva finalmente meno il limite fisico della postazione desktop, ma la connettività ad Internet veniva garantita solo in "isole", simili ad oasi nel deserto, dove una connessione via cavo o Wi-Fi era disponibile. Il **Mobile** in questo senso corrisponde alla vaporizzazione del software, dal momento che abbatte qualsiasi barriera spaziale alla fruizione del software stesso, garantendo connettività ovunque.

Il Mobile è anche l'approdo terminale della rivoluzione dell'informazione ancora in corso. Essa è una delle tre grandi rivoluzioni economiche nella storia dell'umanità: la Rivoluzione Agricola, la Rivoluzione Industriale, ed oggi appunto la Rivoluzione dell'Informazione. Ciascuna di esse è stata innescata da innovazioni tecnologiche in grado di sfruttare qualche forma di energia e, così facendo, di liberare energia umana che poteva essere impiegata in attività più proficue, stimolanti e produttive. In tutti e tre i casi l'effetto finale è un aumento della ricchezza e dell'abbondanza ed un miglioramento degli standard di vita.

Nella Rivoluzione Agricola, avvenuta nel neolitico, e che ha avuto una sua replica in tempi recenti negli anni '60 con l'introduzione della meccanizzazione e dei fertilizzanti, l'uomo ha potuto sfruttare il **surplus energetico** derivante dalla coltivazione delle piante e dall'allevamento degli animali, liberando sé stesso dall'onere giornaliero della ricerca del cibo e convogliando tale surplus verso la trasformazione progressiva degli individui in agricoltori, artigiani, commercianti.

Similmente, nella Rivoluzione Industriale l'uomo ha imparato a sfruttare l'energia proveniente dai combustibili fossili per sostituire la forza fisica di animali ed uomini stessi, e questo aprì la porta alla produzione industriale di massa di ogni genere di prodotto. L'avvento dell'elettricità "fluidificò" ulteriormente l'uso dell'energia proveniente da combustibili fossili, rendendola disponibile anche in siti distanti da quello di produzione dell'energia stessa.

Anche la Rivoluzione dell'Informazione ha a che fare con lo sfruttamento di forme di energia. In questo caso si tratta di "energia informativa" in grado – tra le altre cose – di rendere i processi economici più produttivi e più efficienti, grazie alla diffusione pervasiva di processori e computer. In questo, il Mobile risulterà l'innescò in grado di moltiplicare a dismisura gli effetti della Rivoluzione dell'Informazione. Così come l'elettricità è stato il detonatore per l'impiego senza limiti dell'energia dei combustibili fossili, analogamente il Mobile costituirà il detonatore dell'espansione della Rivoluzione dell'Informazione oltre i limiti del *computing* tradizionale.

Ciononostante, ognuna di queste rivoluzioni ha portato grandi sconvolgimenti negli assetti sociali, economici e politici delle comunità umane: la transizione da stili di vita nomadici alla sedentarietà dei primi agricoltori ha costretto l'uomo a vivere in grandi comunità e a cooperare economicamente, mentre la Rivoluzione Industriale ha dato impulso all'espansione delle città generando una molteplicità di problematiche di carattere sociale, economico, culturale, ambientale ancora oggi ben lungi dall'essere risolte.

Allo stesso modo, anche la Rivoluzione dell'Informazione causerà grandi sconvolgimenti agli assetti economici e sociali preesistenti. Sicuramente tali cambiamenti comporteranno la ridefinizione del concetto di privacy e la rinegoziazione di numerose norme e convenzioni sociali ad esso connesse. Dal punto di vista politico, nell'era del Mobile diverranno sempre più difficili derive oligarchiche e dittatoriali, grazie alla pervasività dell'informazione, che risulterà

sostanzialmente impossibile da controllare ed addomesticare. Nell'ambito del commercio, si avrà un significativo spostamento delle transazioni dai negozi fisici (*"Brick-and-mortar stores"*) alle diverse forme di *e-commerce*. Anche il lavoro di basso livello e quello facilmente automatizzabile verrà progressivamente sostituito da applicazioni software. Tutto ciò libererà energia umana e capitali che potranno essere reimpiegati in modalità innovative e maggiormente creative, generando un ulteriore incremento della ricchezza ed abbondanza globale.

In questa cornice, il *Mobile computing* risulterà la più dirompente tecnologia a cui le generazioni attuali avranno accesso. Questa rivoluzione avverrà a ritmi sempre più rapidi: se la Rivoluzione Agricola richiese millenni per il suo compimento, e quella Industriale secoli, la Rivoluzione dell'Informazione sta avvenendo in pochi decenni e, in particolare, quella associabile al Mobile in pochi anni.

Nonostante la turbolenza in cui siamo attualmente immersi, possiamo considerarci esseri umani fortunati: stiamo vivendo uno dei più emozionanti cambi di passo della storia dell'umanità, in cui il software permeerà gradualmente ogni aspetto del nostro vivere ed ogni angolo del pianeta, e nuove ed inedite opportunità attendono di essere colte.

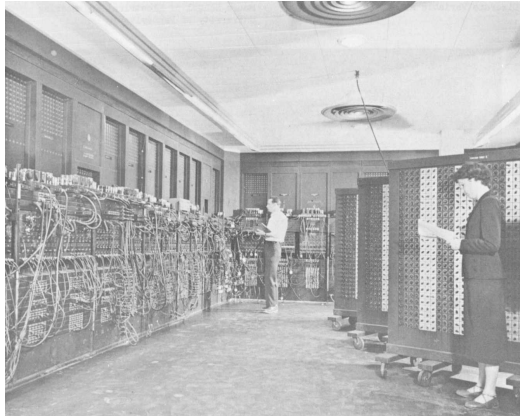
7.1 Dal Mainframe al Mobile Computing

Il Mobile Computing non è altro che l'ultima di una serie di ondate di innovazione le quali insieme compongono una rivoluzione tecnologica partita alcuni decenni or sono e sviluppatasi con dinamiche sempre più rapide.

La **prima fase** coincide con l'avvento dei primi *mainframe*: la Rivoluzione Industriale aveva portato alla meccanizzazione di moltissime attività precedentemente basate sulla forza fisica dell'uomo o degli animali, ed un tale potenziale industriale necessitava di un "surplus" di intelligenza al fine di poter essere gestito in modo efficace. Tali esigenze divennero ancor più pressanti durante la Seconda Guerra Mondiale, quando notevoli risorse di calcolo si resero necessarie sia per il calcolo preciso di traiettorie a supporto dell'artiglieria, sia al fine di decifrare i sistemi di crittografia utilizzati dai nemici nelle comunicazioni. Gli sforzi per dotarsi di un'infrastruttura di calcolo adeguata, pur arrivando in ritardo rispetto agli scopi bellici, portarono allo sviluppo, da parte della U.S.

Army, dell'ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), il precursore dei cosiddetti *mainframe*.

L'ENIAC pesava più di 30 tonnellate, ed occupava un'area di oltre 150 mq ed il suo funzionamento era interamente basato su schede perforate per gli input, mentre gli output erano su carta.



Un mainframe ENIAC in uso presso la U.S. Army

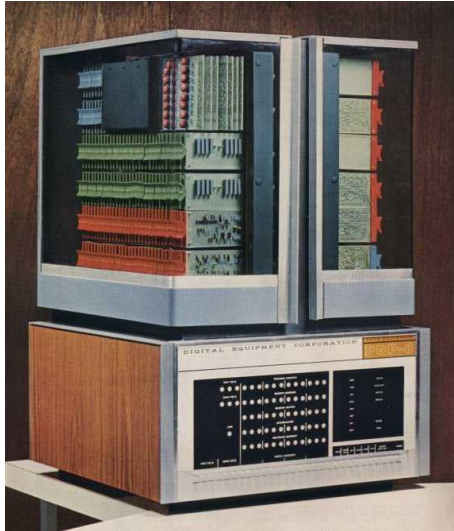
I primi mainframe erano sostanzialmente pezzi unici: si dovette attendere il 1950 per vedere il primo mainframe prodotto in più esemplari, l'UNIVAC (UNIVersal Automatic Computer). Nonostante il loro costo esorbitante, essi furono insostituibili per le prime imprese spaziali, come il lancio dei primi satelliti e l'esplorazione della Luna, e diedero un sostanziale impulso allo sviluppo della logistica moderna ed al volo aereo: il sistema Sabre di gestione dei voli e delle prenotazioni della American Airlines venne inizialmente sviluppato proprio su tale tipo di infrastruttura informatica.



Console UNIVAC presso il Lawrence Livermore National Laboratory

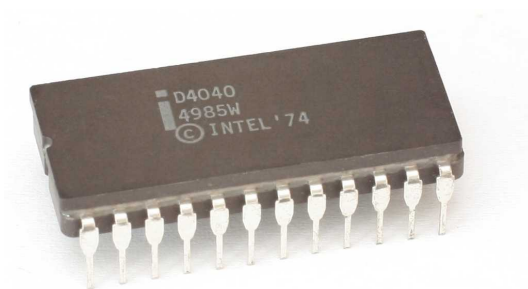
La **seconda fase** fu segnata dall'avvento dei cosiddetti *minicomputer*. la miniaturizzazione dei componenti elettronici permise infatti alla DEC (Digital

Equipment Corporation) di proporre sul mercato nel 1965 il primo minicomputer, il PDP-8, a costi drasticamente inferiori ai mainframe, oltre che con peso e dimensioni sicuramente più gestibili per diverse tipologie di utilizzi e business.



Il minicomputer PDP-8 della DEC

Sulla scia dell'enorme sviluppo del mercato dei minicomputer, si fece rapidamente strada la disponibilità di **componentistica elettronica standardizzata**, che si affiancò a quella proprietaria, decretandone la **commoditizzazione** ed il conseguente drastico calo dei prezzi. Questa circostanza pose le basi per lo sviluppo dei **microprocessori**, il cui primo esemplare fu l'Intel 4040 che comparve sul mercato nel 1974, i quali, sebbene garantissero prestazioni inferiori ai mainframe o ai minicomputer, permisero a chiunque di assemblare un computer con componenti dai costi sufficientemente alla portata di tutti.



Il microprocessore Intel 4040

Molti ragazzi ventenni iniziarono così ad autoprodurre i propri computer, spesso allestendo estemporanei laboratori nei garage di casa: questo fenomeno portò

infine alla nascita dei primi PC (**Personal Computer**) e del mercato del software così come lo conosciamo.

Il predecessore dei PC è costituito dal MITS Altair 8800, prodotto nel 1975 da Ed Roberts, titolare della Micro Instrumentation & Telemetry Systems, Inc., azienda con sede ad Albuquerque (Nuovo Messico, USA), che per costruirlo utilizzò un microprocessore Intel 8080 e - dato che diverse parti elettroniche non erano ancora disponibili al momento della progettazione, ed anche per risolvere i problemi di dimensione della scheda madre - "inventò" uno dei primi standard di successo dell'architettura dei PC, il bus di comunicazione S-100.



Il MITS Altair 8800

L'Altair è famoso perchè su di esso Bill Gates e Paul Allen codificarono il primo linguaggio BASIC, e fu da quel primo programma che partirono le fortune di Microsoft, principalmente basate sullo sviluppo del sistema operativo DOS per il primo PC IBM e, successivamente, di Windows.

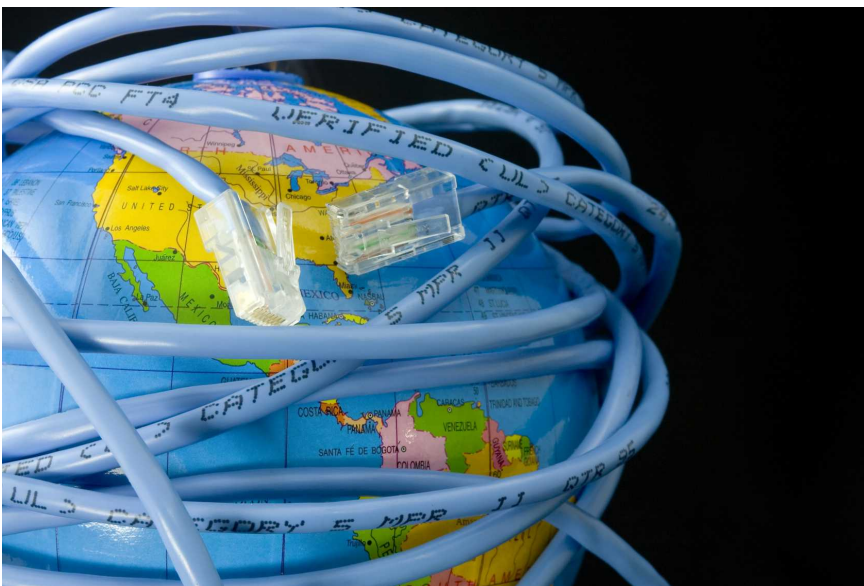


Il PC IBM con monitor IBM 5151

L'anno di svolta, in cui si ebbe cioè l'inizio della **terza** fase, quella del **Desktop Computing**, fu probabilmente il 1980, quando vennero venduti 500.000 PC, pari a sei volte i minicomputer venduti nello stesso anno.

Grazie alle suite di produttività individuale ed ai software per l'office automation e di desktop publishing, il PC rivoluzionò moltissimi aspetti del lavorare quotidiano.

Mano a mano che i prezzi dei PC calavano, i personal computer iniziarono a comparire anche a casa, e non più solo in ufficio. Ciò che diede un impulso inarrestabile a questa tendenza fu l'elemento che scatenò la **quarta fase**: l'**avvento di Internet**. Grazie a questa nuova opportunità, il PC uscì dal ruolo prevalente, se non univoco, di "assistente digitale per l'ufficio", ed iniziò ad essere visto come oggetto essenziale anche in ambito domestico, non solo a fini di produttività personale, ma anche quale elemento abilitante in grado di garantire un maggiore e più ricco accesso all'informazione ed alla cultura.



L'avvento di Internet abbatte le barriere alla circolazione planetaria dell'informazione e della cultura

Marshall McLuhan ebbe a dire che l'invenzione della stampa da parte di Gutenberg creò una **galassia di informazione**; analogamente, oggi possiamo dire che Internet ha creato un intero **universo di informazione**. La tecnologia Mobile è l'elemento chiave che governerà l'**espansione** di questo **universo** nei prossimi anni.

Infine, due avanzamenti tecnologici chiave hanno permesso l'ulteriore salto in avanti costituito dalla **quinta fase**: da una parte il miglioramento delle performance delle batterie, in particolare con l'avvento, nel 1991, di quelle agli

ioni di litio; e dall'altra la disponibilità di nuove soluzioni di *portable data storage* a basso costo ed alte prestazioni e capacità, ovvero le memorie flash, il cui sviluppo risale al 1988, e che lasciano intravedere ulteriori promettenti evoluzioni migliorative con nuove tecnologie quali le memorie PCM a cambiamento di fase (PRAM), memorie RAM magnetoresistive (MRAM), memorie RAM ferroelettriche (FRAM).

Tutto ciò ha portato ad una prima generazione di telefoni intelligenti in grado di abilitare, parzialmente, funzionalità avanzate quali la connessione al web, l'integrazione di webcam, GPS, lettori multimediali, funzioni di messaging avanzate (es. Blackberry).

Ma quello che ha cambiato letteralmente il panorama del mondo IT con particolare riferimento al Mobile è senza dubbio la coppia di prodotti iPhone/iPad, di fatto i modelli assoluti ed incontrastati dello smartphone e del tablet per eccellenza, ultime due visioni di Steve Jobs della Apple.

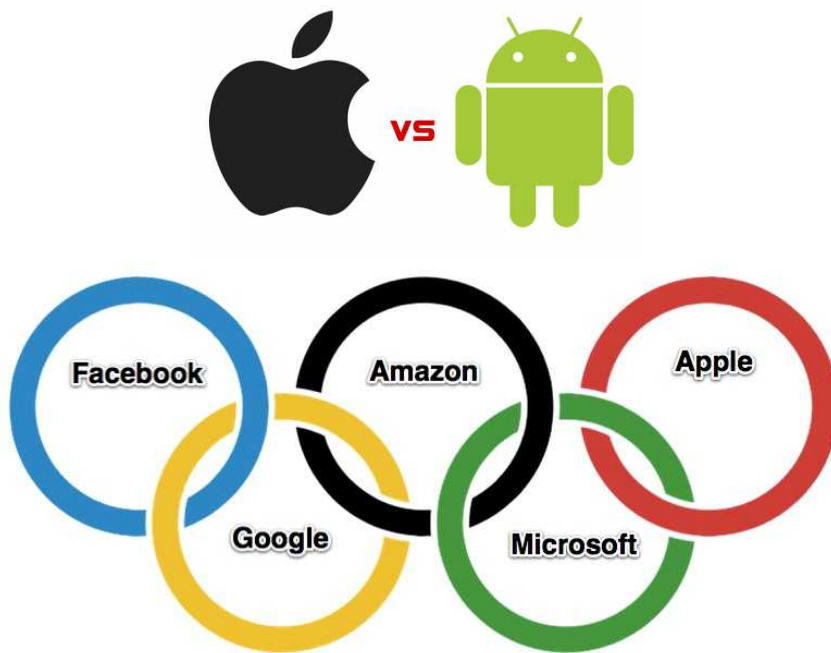
Per rispondere a questa mossa, il concorrente Google ha deciso invece di investire ingenti risorse nello sviluppo del sistema operativo per device mobili Android. A differenza di Apple, Google ha progettato Android come piattaforma *open source*, quindi completamente aperta a eventuali modifiche e migliorie da parte di un'ampia platea di sviluppatori. Un vasto schieramento di produttori di device mobili ha adottato Android per i propri smartphone e tablet sposando l'approccio open di Android stesso (ma sempre con posizioni laicamente neutre, dal momento che ogni casa produttrice mantiene anche altre opzioni alternative in catalogo, ad esempio basate sul redivivo sistema operativo per smartphone della immarcescibile Microsoft, Windows 8).

Android evolve perciò grazie ad una strategia di indirizzo esercitata da Google stessa, che però si avvantaggia del contributo spontaneo di una disparata community di sviluppatori, mentre Apple tiene fede alla propria filosofia, basata su una strategia di controllo molto stretta su ogni aspetto hardware e software dei propri prodotti.

Il tempo dirà quale dei due approcci risulterà vincente nel medio-lungo periodo, o forse ci dirà che proprio la coesistenza di due opzioni così antagoniste dal punto di vista filosofico è garanzia di tutela per ulteriore innovazione nel settore in futuro.

Al momento i due mondi appaiono quasi completamente impenetrabili l'uno all'altro, arrivando a costituire due veri e propri “**ecosistemi**” autonomi ed

autoconsistenti, che spesso sono stati definiti con il suggestivo termine di “**walled gardens**”, giardini recintati la cui varietà e rigoglio rischiano però di occultare agli occhi degli utenti la pari ricchezza dei giardini alternativi.



La corsa a due tra iOS e Android verosimilmente si trasformerà in una Olimpiade a 5 (o più?) concorrenti

Anche in questo ambito ci pare importante richiamare la necessità e l'urgenza, oltre che l'utilità per gli utenti (forse meno per i produttori!) di stabilire standard condivisi e di larga applicabilità, proprio per favorire ulteriormente gli spazi di innovazione ed abbattere condizioni di abuso di posizione dominante che sempre hanno frenato la creatività e dissipato inutilmente ingenti risorse.

Quali le ulteriori linee di sviluppo del settore Mobile? Eccone alcune:

- evoluzione ulteriore dell'interfaccia utente: la maggior usabilità dell'interfaccia proseguirà ulteriormente, dal multitouch a nuove modalità di interazione in grado di rilevare le i movimenti e le *gestures* delle mani, anche in modalità *contactless* (in analogia a Microsoft Kinect, o alla tecnologia Leap Motion); il riconoscimento vocale, unitamente a ineludibili progressi nel campo dell'Intelligenza Artificiale (AI) permetterà una fluida interazione con le app unicamente basata sul controllo vocale;
- l'accessibilità della comunicazione via reti cellulari verrà sensibilmente aumentata, sia in termini di copertura che di *reliability* della connessione

stessa, oltre che di ampiezza di banda, con un contemporaneo sensibile calo dei costi di connessione;

- ulteriori miglioramenti nella durata delle batterie permetteranno un uso più autonomo, e nuovi modi di carica *contactless* renderanno obsoleto l'uso di cavi;
- la capacità di garantire una comunicazione di tipo “**instant-on**” rivoluzionerà le modalità di comunicazione stessa, sia in ambito business che in ambito “social” personale;
- le **app** sono il nuovo paradigma dello sviluppo software, e lo saranno sempre più perlomeno nel breve periodo; il modello di sviluppo delle app è risultato vincente in quanto sfrutta in modo egregio le dinamiche di rete e le opportunità di business create dalla rete; tutto quanto approfondito nei capitoli precedenti (rendimenti crescenti in contesti di rete, economie della coda lunga, democratizzazione degli strumenti di produzione, politiche del Free, disintermediazione) trova il suo apice nel mondo dello sviluppo di app;
- **pervasive sensing**: grazie al GPS, i dispositivi mobili permettono la geolocalizzazione; grazie ad accelerometri e giroscopi, essi conoscono il loro orientamento; essi sono in grado di registrare audio, video, immagini, codici a barre e molte altre tipologie di dato (dati meteo, immagini di formato avanzato - termografie, immagini multi/iperspettrali - , altri segnali analogici/digitali di ogni sorta) che via via risulteranno rilevabili tramite apposite interfacce di basso costo; il *pervasive sensing* diventerà rapidamente una realtà, spostando il focus dell'innovazione sulle modalità idonee per filtrare, catalogare, ordinare per rilevanza questo enorme afflusso di dati geolocalizzato.

7.2 Impatti del Mobile sui business esistenti

EDITORIA E ENTERTAINMENT

L'idea di fare a meno della carta quale supporto per la scrittura potrebbe sembrare peregrina, tanto il suo uso è connaturato all'idea stessa di cultura, sviluppo e civiltà (nel 1997 il consumo di carta da ufficio nel mondo è risultato pari a 300 milioni di tonnellate, ossia equivalente ad un volume di ben 383

Empire State Buildings o di una pila di fogli A4 alta 8 volte la distanza Terra-Luna), eppure l'ipotesi è meno balzana di quanto potrebbe sembrare.

L'avvento degli e-reader, sebbene si tratti di una tecnologia ancora non del tutto matura e - in quanto generalmente monocromatica - non ancora tecnicamente al livello dei prodotti stampati da un punto di vista grafico, ha infatti mutato completamente il panorama: gli obiettivi vantaggi della carta rispetto allo schermo dei PC (maggior leggibilità, rapidità di consultazione, tempi di accesso immediati) ora cominciano ad annullarsi, mentre nuovi vantaggi degli e-book appaiono evidenti: potenti e rapide funzionalità di ricerca nel testo e nel web, possibilità di copia-incolla, *hyperlinks*, animazioni rendono il testo elettronico molto attraente soprattutto per le nuove generazioni.

A questo si aggiunga l'assenza di peso, la replicabilità infinita, le opportunità fornite da infrastrutture *cloud* di supporto (tra cui backup implicito di ogni acquisto e disponibilità continua ovunque su ogni tipo di device) e si può davvero concludere che il futuro dei libri cartacei appaia quantomeno a tinte fosche.

Come ogni altro sconvolgimento produttivo, l'avvento degli e-book e la sostituzione dei libri cartacei creerà scompensi sociali dovuti alla sparizione di professionalità consolidate ed un buon numero di posti di lavoro, mentre notevoli saranno i benefici ambientali, dal momento che l'industria cartaria è la terza industria energivora del pianeta e fonte di gravi problematiche di emissione di sostanze tossiche e pericolose nell'ambiente.

Inoltre la rapida crescita del mercato degli e-book sarà segnata dal manifestarsi delle tendenze e delle potenzialità delineate nei capitoli precedenti, tipiche dei mercati digitali e delle economie di rete: il costo marginale degli e-book, tendente a zero, favorirà lo sviluppo di dinamiche di Free e di mercati della coda lunga, con tutte le già ben note conseguenze, sia positive che negative. Infatti:

- i costi di spedizione dei libri tenderanno a zero: tutto verrà distribuito solo attraverso la rete; di conseguenza, diminuirà la necessità di logistica e di autisti, o quantomeno muterà radicalmente la logistica stessa;
- i negozi (librerie, edicole) non saranno più necessari; lo spazio fisico non sarà più un vincolo per il commerciante, che potrà proporre cataloghi virtualmente illimitati;

- di conseguenza, anche il personale di vendita risulterà in sovrannumero e verrà progressivamente ridotto;
- il processo di acquisto risulterà più veloce e semplice, con conseguente risparmio di tempo per il consumatore; non ci sarà bisogno di recarsi in libreria o edicola, consultare gli scaffali, attendere in fila alla cassa: grazie al Mobile, gli acquisti potranno essere effettuati sempre e dovunque.

Come già visto in altri ambiti, la disintermediazione e la commoditizzazione muteranno radicalmente il panorama del business editoriale. Molti *asset* attuali (real estate, macchinari) non lo saranno più, o verranno disintermediati (addetti alle vendite, gestori di librerie ed edicole). Rimarrà insostituibile solo il know-how essenziale, legato all'esperienza specifica nel settore (know-how legale, capacità di negoziazione, di editing, tutela del copyright). Tutto ciò porterà anche alla liberazione di grandi capitali da tali business, rendendoli disponibili per altri impieghi ed imprese.

Dove rimarranno quindi spazi di **business validi nel settore dell'editoria**? Alcuni ritengano che siano nell'**hardware**, anche se la rapida convergenza dei diversi device (e-reader, smartphone, tablet, notebook), dopo una prima fase di rapida crescita delle vendite di tutti i device, porterà senza dubbio ad una successiva contrazione.

Altri ritengono che il business risieda nell'**e-bookstore**, anche se la tendenza dei mercati di rete di concentrare gran parte del mercato in due o tre soli vincitori sta già ora creando grossi problemi anche a validissimi *first movers* del settore degli e-bookstore (Ibs, ad esempio, che soffre la concorrenza impari di Amazon e di iTunes). Lo stesso settore degli e-bookstore sarà soggetto a grandi cambiamenti: sorgeranno piattaforme che fungeranno da **content aggregators**, mentre gli **influencers** più noti, tra cui anche molti personaggi famosi, tenderanno a capitalizzare la propria reputazione suggerendo ai followers le proprie preferenze, anche editoriali. Questo porterà nuove opportunità anche agli autori indipendenti che decideranno di autoprodursi e potranno, in taluni casi, ambire a conquistare un successo basato sul rapporto diretto con i sostenitori e gli estimatori.

Notevoli saranno le modifiche anche al ruolo degli editori: le competenze più legate al ruolo di gestione delle relazioni con gli autori e del know-how strettamente editoriale (marketing, aspetti legali, ecc.) manterranno una importanza essenziale, mentre gli aspetti di pura intermediazione e quelli legati

ad *asset* in corso di svalorizzazione (gestione punti vendita, in parte anche la logistica distributiva, risorse umane, produzione fisica di libri e/o riviste, vendita) verranno svanire rapidamente la propria essenzialità sul mercato.

D'altro canto altre opportunità nasceranno, legate alla nuova necessità di orientare e filtrare la grande massa di opportunità a disposizione. Dato che il tempo rimarrà comunque una risorsa scarsa, l'utente avrà sempre più bisogno di guide autorevoli in grado di proporre "assaggi" dei prodotti, facilitatori di scelte di acquisto, "deejay" editoriali in grado di selezionare e remixare i contenuti e proporli in maniera inedita.

Anche il business dell'*entertainment* vedrà ulteriori grandi stravolgimenti delle dinamiche tradizionali ed anche di quelle, pur già innovative, attualmente in corso.

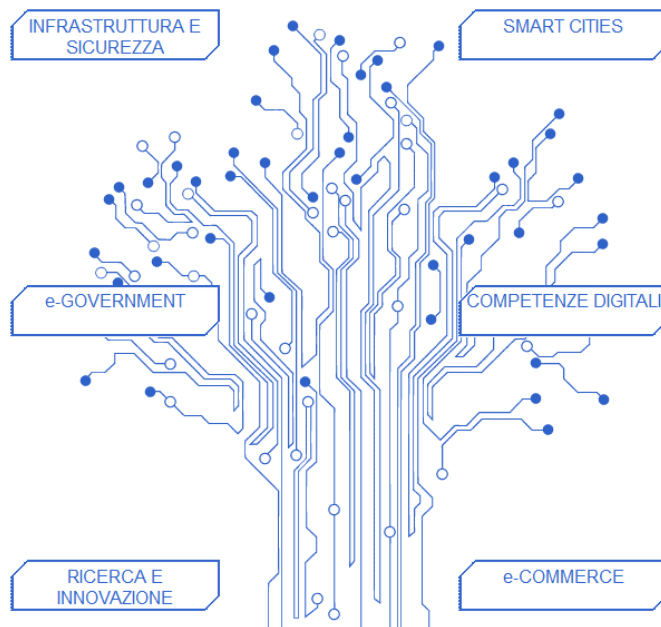
La pervasività e disponibilità ubiqua di connessione al web che caratterizza il Mobile porterà alle estreme conseguenze la **dematerializzazione** dei prodotti di entertainment, sia per quanto riguarda la musica (fenomeno in larga parte già avvenuto grazie principalmente ad iTunes), che la fruizione di contenuti video (al di là di YouTube, pare ormai evidente che la televisione come la conosciamo oggi lascerà presto il posto ad una **televisione liquida** dove i contenuti verranno fruiti sostanzialmente in modalità *on-demand* e indipendente dalla piattaforma), mentre il business dei videogames si sta già ora pesantemente spostando verso i device mobili ed anche, in prospettiva, verso piattaforme open-source (la console open-source Ouya, basata su Android, è disponibile per gli sviluppatori da Dicembre 2012 e sarà resa disponibile per gli utenti nei primi mesi del 2013); in sostanza, la dematerializzazione portata alle estreme conseguenze promuoverà tutte le modalità "*frictionless*" (ovvero senza attrito, in quanto immateriali) di erogazione di contenuti.

ID DIGITALI E PAGAMENTI ELETTRONICI

Molte delle potenzialità del Mobile risiedono nella possibilità di definire una nuova identità elettronica univoca per gli individui.

Il nostro paese, una volta tanto, è sufficientemente orientato nella giusta direzione: l'**Agenda Digitale**, approvata nel marzo 2012, ed il successivo **decreto legge "Crescita 2.0"** dell'ottobre 2012 stabiliscono che ciascun cittadino avrà diritto ad un **domicilio elettronico unico** presso cui vedersi recapitate tutte le comunicazioni da parte delle Amministrazioni Pubbliche italiane, oltre che ad un un unico documento elettronico, valido anche come tessera sanitaria, attraverso

il quale rapportarsi con la pubblica amministrazione, l'introduzione delle ricette mediche digitali, del fascicolo universitario elettronico, dell'obbligo per la PA di comunicare attraverso la posta elettronica certificata e di pubblicare online i dati in formato aperto e riutilizzabile da tutti.



L'Agenda Digitale e il Decreto Crescita 2.0 pongono l'Italia tra i paesi più avanzati in materia di innovazione

Da un punto di vista più strettamente tecnologico, e con riferimento ad una molteplicità di attività svolte sul web – e in modalità crescente tramite dispositivi mobili – per le quali risulta necessaria l'identificazione degli individui (e-commerce, e-banking, e-government, in alcuni casi anche social networking) è evidente la necessità di individuare delle modalità di identificazione individuale più affidabile, sicura, univoca e semplice.

In ciò vengono in aiuto diverse tecnologie in fase di sviluppo o in alcuni casi già approdate a standard di sicuro successo: da un lato la **tecnologia NFC (*Near Field Communication*)**, che si candida a divenire uno standard sui device mobili, la quale permette di gestire transazioni di ogni tipo - compresi i pagamenti - grazie al semplice accoppiamento di due device abilitati posti in prossimità tra loro, secondo un protocollo rapido e sicuro; dall'altro tutta una serie di tecnologie biometriche che, se opportunamente combinate, permetteranno di avere maggiore sicurezza ed affidabilità nelle procedure di identificazione: **scansione delle impronte digitali, scansione della retina e dell'iride, *face recognition*, riconoscimento vocale, gestures detection**. Tutte queste tecniche permetteranno di codificare ID individuali univoci di elevata affidabilità,

utilizzabili “a gusci concentrici” per differenti scopi, in funzione del grado di sicurezza richiesto.

Nella misura in cui saranno disponibili ID individuali univoci basati su standard di certificata affidabilità, una miriade di applicazioni potrà essere tramutata in realtà. Un esempio su tutti, illuminante sulle potenzialità ancora inesprese di questo ambito tecnologico: il servizio statunitense di autonoleggio / car sharing Zipcar.

4 simple steps to zipcar freedom

1. join
2. reserve
3. unlock
4. drive

our technology

You know how it works. Now find out how it really works.



[Learn More](#)

what's included

Your Zipcard unlocks thousands of cars around the world, with gas and insurance included.



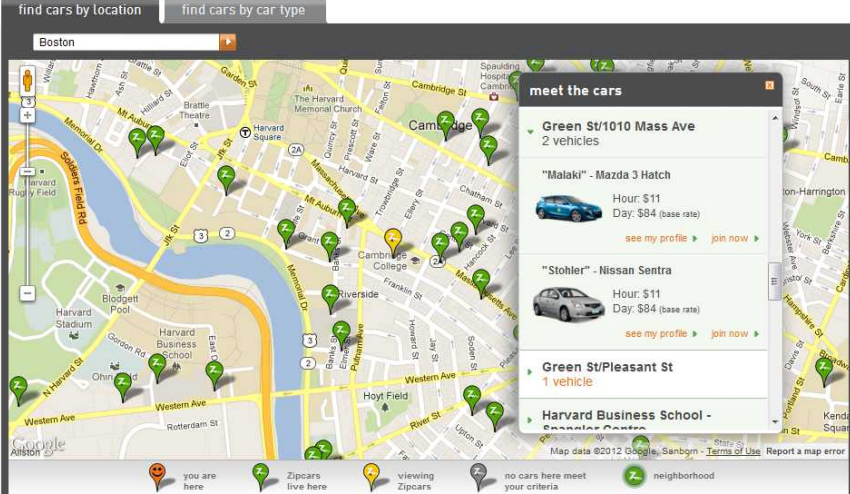
[Learn More](#)

green benefits

Convenience and savings not enough? How about a little environmentalism?



[Learn More](#)



The screenshot shows the Zipcar website interface. At the top, there are tabs for 'find cars by location' and 'find cars by car type'. Below these is a map of Boston with green pins indicating car locations. A sidebar on the right titled 'meet the cars' lists available vehicles: 'Green St/1010 Mass Ave' with 2 vehicles (including a 'Malaki' Mazda 3 Hatch and a 'Stohler' Nissan Sentra) and 'Green St/Pleasant St' with 1 vehicle. The bottom of the map shows a legend with icons for 'you are here', 'Zipcars live here', 'viewing Zipcars', 'no cars here meet your criteria', and 'neighborhood'.

Il servizio di car sharing Zipcar

Il servizio permette agli utenti registrati, e dotati di smartcard con tecnologia RFID, di selezionare un'auto disponibile mediante criteri di prossimità e con diverse modalità (app, web browser anche mobile, SMS). Le auto non sono concentrate in parcheggi, ma vengono lasciate dagli utenti direttamente in strada, parcheggiate come comuni auto di proprietà, sebbene in posti riservati dove è necessario riparcheggiare l'auto al termine del periodo di noleggio. Una volta effettuata la scelta, la notifica viene trasferita alla smartcard tramite un device mobile, e la smartcard diviene la “chiave” dell'auto: è sufficiente avvicinarla al parabrezza per aprire le porte (la chiave vera e propria rimane

all'interno dell'auto, e viene comunque usata dall'utente durante il periodo di noleggio). Una volta concluso il noleggio, la smartcard permette di chiudere l'auto (e la transazione) disabilitandone anche la successiva ulteriore apertura. Anche in questo caso abbiamo funzioni di noleggio erogate in modalità **frictionless** e **disintermediazione** del servizio di noleggio (ivi compreso il personale). E questi processi possono continuare persino oltre: il servizio **Getaround** offre ai singoli la possibilità mettere la propria auto a disposizione per l'autonoleggio a ore da parte di terzi: si tratta di un servizio di **car rental "peer-to-peer"** in cui vengono messe a frutto simultaneamente molte delle strategie e tendenze descritte sinora.

Anche la gestione dei **portafogli elettronici (e-wallet)** sarà un elemento chiave del prossimo sviluppo delle tecnologie mobile. In tal modo sarà possibile moltiplicare ulteriormente l'effetto leva tipico dei prestiti bancari e della logica sottesa alle carte di credito. Il credito è infatti un meccanismo che – se esercitato senza cadere negli eccessi ben noti, responsabili in parte della crisi economica attualmente in corso originatasi nel 2008 proprio dalla bolla dei mutui *subprime* negli USA – “moltiplica” in un certo senso la ricchezza.

Quando infatti un risparmiatore deposita 20.000 EUR sul proprio conto bancario, e la banca utilizza quel denaro per finanziare un consumatore che acquista un'auto, di fatto sono ben 4 i soggetti che possono reclamare quell'unico importo di 20.000 EUR: il risparmiatore (che riceve degli interessi sull'importo versato), la banca (che riceve maggiori interessi sulla medesima cifra), l'acquirente dell'auto (che grazie al credito si può permettere l'acquisto dell'auto), ed il venditore dell'auto. Se quest'ultimo reitera il processo, ad esempio utilizzando la cifra per acquistare un dipinto da un artista, il quale a sua volta utilizza il denaro per affittare un loft da una signora che deposita il denaro in banca, possiamo ben vedere che il medesimo importo ha coinvolto ben 6 soggetti pur rimanendo fisicamente nel medesimo punto di partenza! Il meccanismo però regge perché i sei soggetti hanno contratto tra loro delle obbligazioni che comportano il pagamento dilazionato nel tempo di interesse sul capitale, generando un circolo virtuoso (ed è quando tali meccanismi si inceppano, per varie ragioni, che si innesca il circolo – in questo caso vizioso – che porta al precipitare dell'economia in crisi apparentemente senza soluzione).

Il denaro elettronico amplifica ulteriormente la portata di tale meccanismo, sempre secondo i ben noti concetti di modalità frictionless, dematerializzazione, disintermediazione, con i consueti impatti (positivi e negativi).

Ad esempio, a causa del venir meno di *asset* sinora strategici (la rete commerciale, che diventerà man mano obsoleta e inutile), le banche subiranno la concorrenza dei grandi *players* del commercio elettronico (Amazon, Apple), i quali stanno già iniziando a proporre prodotti finanziari e bancari sostitutivi di quelli proposti dalle banche. Questo perché ogni smartphone dotato di tecnologia NFC e delle adeguate tecnologie per l'identificazione degli utenti si trasformerà di fatto in un bancomat, in grado di dare accesso alle più diversificate funzioni bancarie/finanziarie, oltre ovviamente a permettere i pagamenti elettronici.

Ovviamente, la definitiva caduta delle barriere di tipo fisico e geografico nel settore del credito, che troverà il suo apice con l'ulteriore espansione del segmento Mobile, richiederà uno sforzo a livello globale per impedire derive pericolose che possano lasciare spazi alla speculazione globalizzata. Servirà estrema consapevolezza e determinazione al fine di stabilire regole e normative comuni, globali, in grado di impedire rischi e distorsioni perniciose.

La tracciabilità di ogni transazione economica porterà con sé inevitabilmente la nascita di inedite problematiche relative alla privacy degli individui. Si tratta di un problema centrale e complesso, che non si limita alla tracciabilità dei singoli pagamenti, ma ad una più generale erosione della privacy legata all'avvento di Internet. Essa è legata a due constatazioni: nell'era di Internet chiunque è produttore di contenuti ed informazioni, che può liberamente condividere a piacere con altri. Ma l'atto di condividere informazioni nel mondo digitale è permanente, e l'audience è globale. Così una foto condivisa, seppure per errore o impropriamente, può diventare elemento del profilo online di una persona in modo permanente. Purtroppo le varie leggi e normative al momento non risultano sufficientemente adeguate a gestire questo nuovo stato delle cose.

SOCIAL NETWORKS

La tecnologia Mobile ci ha reso tutti iperconnessi: l'informazione viene prodotta, pubblicata e fatta circolare con velocità superiore a quanto sinora sperimentato, non solo in forma testuale ma sempre più tramite video ed immagini suggestive. Il social networking si avvantaggia fortemente di questa nuova modalità di interazione con il web, dal momento che esso abilita l'uso delle

piattaforme sociali in innumerevoli “microintervalli” di tempo diluiti nell'arco della giornata in corrispondenza di periodi di breve inattività o relax.

Ciò spinge la dimensione social verso nuove prospettive, garantendo da una parte un contatto continuativo con conoscenti privo di barriere fisiche, e dall'altra un canale informativo totalmente disintermediato, in grado di sovvertire molte delle regole del mondo dell'informazione, che spesso hanno garantito a governi e personalità autoritarie un efficace scudo per occultare la verità e lo stato effettivo delle cose.



Il logo di Facebook è diventato un'icona della rivoluzione che ha rovesciato il presidente egiziano Hosni Mubarak. Foto di Manoocher Deghati / The Associated Press.

Quest'ultimo aspetto può essere l'inizio di una nuova consapevolezza sociale globale: il mondo è ormai divenuto un vasto network di sensori che registrano e condividono tutto ciò che accade nelle città, nelle piazze, nelle università, nei tribunali e nelle strade.

Tale network include, in analogia con la rete neuronale del cervello dell'uomo, una complessa rete di “sinapsi” che processa gli input attraverso post, commenti, “likes” e “shares” e che evolve in continuazione, creando nuove sinapsi e percorsi logici, comunicativi ed interpretativi. A volte questo insieme di connessioni genera riflessi diretti nella società, propiziando manifestazioni, *flash mob*, proteste, eventi culturali.

Appare quindi evidente che oggi non siamo più solo connessi con i nostri “amici”, ma con una **intelligenza collettiva contraddistinta da una consapevolezza globale in real-time.**

ISTRUZIONE

Oltre al già noto e-Learning, comincia a diffondersi il concetto di m-Learning per indicare modalità di istruzione e apprendimento erogate e fruite a distanza tramite l'uso di tecnologia mobile. Esso ricomprende sia ogni tipo di apprendimento che avviene mentre il discente non rimane fisso in una predeterminata posizione, sia l'apprendimento che si basa sulle opportunità di apprendimento in più offerte proprio dall'uso stesso delle tecnologie mobili. L'obiettivo dell'm-Learning è di garantire al discente la possibilità di fruire di contenuti didattici ovunque e sempre. Altro aspetto fondamentale dell'm-Learning è la condivisione: grazie ad essa è possibile arricchire l'esperienza didattica a distanza con feedback e suggerimenti provenienti dalla community che condivide la piattaforma o i contenuti didattici erogati in mobilità.



Per i nativi digitali l'm-Learning è già nelle cose

Sebbene l'm-Learning contempi l'uso di una vasta gamma di device mobili (notebook, netbook, lettori multimediali, smartphones, tablet), è il tablet l'oggetto che pare possedere la miglior attrattività per questo genere di applicazioni, nonché la versatilità sul fronte multimediale necessaria a rendere il materiale didattico maggiormente coinvolgente e ricco.

E' assai probabile che l'istruzione così come la conosciamo oggi diverrà rapidamente solo un ricordo: la rapida diffusione di device mobili, in primo luogo tablet, e la vastissima disponibilità di connettività ovunque a basso costo permettono infatti di prefigurare un mondo dell'istruzione "2.0" ove gran parte del materiale didattico sarà disponibile online gratuitamente o a costi molto

bassi. E' ragionevole pensare che i migliori esperti e divulgatori di ciascun settore metteranno le proprie risorse a disposizione di infrastrutture didattiche pubbliche o private, con il risultato che a tutti sarà possibile accedere, gratuitamente o a costi molto bassi, al miglior materiale didattico disponibile.

Così, la qualità del materiale didattico di cui lo studente medio potrà disporre sarà superiore a quella media di cui si potrebbe disporre in lezioni frontali.

Ovviamente gli insegnanti non spariranno dalle classi, ma pare verosimile che risulteranno ridotti in numero in ragione dell'alleggerimento di parte dell'attività di docenza, e muterà il loro profilo: saranno richiesti educatori con solide competenze in campo informatico, con un ruolo di guida, supporto e facilitazione per il gruppo di studenti, fermo restando ovviamente il ruolo di esaminatori.

Sebbene questo rappresenti l'ennesimo esempio di disintermediazione, questa volta a discapito del personale docente, in realtà non si tratta altro che della più logica decisione, anche in relazione ai costi crescenti dell'istruzione, che diverrebbero a lungo termine non sostenibili.

Nei paesi più sviluppati, il costo del sistema educativo è cresciuto a ritmi doppi rispetto all'inflazione, con una dinamica simile a quella avutasi in precedenza per altri settori quali i dentisti, i medici specialisti, gli avvocati, i consulenti finanziari, ovvero tutte le professioni che richiedono un'alta specializzazione e un lungo *curriculum studiorum*. Per alcuni di essi però si è avuto un freno al crescere dei compensi: ciò è avvenuto ad esempio per i consulenti finanziari non appena gli investitori hanno cominciato a rendersi autonomi investendo direttamente tramite le piattaforme di trading online. E' assai probabile che anche nel mondo dell'istruzione assisteremo ad una evoluzione simile.

SVILUPPO GLOBALE

La più affascinante delle prospettive connesse allo sviluppo del Mobile è senza dubbio quella connessa ai paesi in via di sviluppo ed al Terzo Mondo.

Nonostante la carenza di infrastrutture, infatti, tali paesi sono nella condizione di poter sfruttare il cosiddetto *"latecomer advantage"*, ovvero la possibilità di adottare una tecnologia matura direttamente, senza dover ripercorrere tutti gli step che in un altro contesto si sono resi necessari per approdare finalmente a quel determinato stadio tecnologico.

In effetti, quando una singola antenna cellulare 3G o 4G viene installata in una città di un paese sottosviluppato, l'intera città si trova improvvisamente

catapultata ne XXI secolo senza dover ripercorrere un lento, faticoso e dispendioso processo di innovazione tecnologica. Nessun'altra infrastruttura tecnologica (strade, ferrovie, reti bancarie, acquedotti, reti elettriche, istruzione, sanità) è mai stata così rapida e semplice da implementare nei paesi sottosviluppati, e molte di esse sono state frenate nel loro espandersi per evidenti ragioni di sostenibilità economica. Anche le reti di comunicazione basate su tecnologie precedenti (telefonia fissa, accesso web tramite linea fissa) hanno dovuto scontrarsi con oggettive difficoltà di realizzazione. La rete cellulare può invece essere sviluppata e realizzata ora con costi pari ad un millesimo rispetto a quelle basate sulle tecnologie precedenti.

Anche il costo relativamente basso dei device mobili è un elemento chiave per lo sviluppo di tale modalità comunicativa: per poche centinaia di dollari chiunque può dotarsi dell'infrastruttura in grado di proiettarlo direttamente nel cuore dei paesi più sviluppati.

Addirittura, molti paesi in via di sviluppo o sottosviluppati (El Salvador, Venezuela, Guatemala, Panama, Sud Africa, Gabon, Armenia, Malesia) si sono mostrati in grado di adottare la tecnologia cellulare con tassi di crescita superiori agli Stati Uniti.



Un contadino ara il suo campo nel distretto di Medak, nello stato indiano meridionale di Andhra Pradesh.

Foto: Krishnendu Halder / Reuters

La tecnologia Mobile consente di superare l'inefficienza dei mercati tipica dei paesi in via di sviluppo grazie alla disintermediazione dei mediatori che tipicamente sono causa principale delle inefficienze stesse. Quando le dinamiche di mercato sono opache, gli intermediari tendono infatti a lucrare sulla propria posizione di vantaggio strappando extra compensi sia verso il produttore che verso l'acquirente. La tecnologia mobile permette ai produttori di

bypassare gli anelli inefficienti della filiera distributiva, efficientando l'intero sistema e garantendo margini più equi ai produttori stessi.

Questo fenomeno viene sempre più definito come *"mobile revolution"*: come sostiene Marianne Fay, capo economista della Banca Mondiale, "sta trasformando la qualità della vita, aiuta a creare nuove possibilità di impresa e cambia il modo in cui comunichiamo producendo opportunità di sviluppo su una scala mai vista prima". Il futurologo Ray Kurzweill, che recentemente ha comunicato di aver intrapreso una collaborazione con Google nell'ambito dello sviluppo di applicazioni nel campo dell'Intelligenza Artificiale, osserva che *"oggi un ragazzino in Africa con uno smartphone ha accesso a più informazioni di quelle che aveva il presidente degli Stati Uniti soltanto 15 anni fa"*. Si tratta di una vera e propria rivoluzione, e la cosa più sorprendente è la genesi di tale strumento rivoluzionario: negli ultimi dieci anni il telefono cellulare si è trasformato da gadget di lusso per la classe agiata dei paesi ricchi a strumento essenziale per stimolare la crescita economica e il benessere nei paesi in via di sviluppo.

7.3 Mobile e geolocalizzazione

Uno degli elementi più interessanti della tecnologia Mobile, sia in senso generale che, più propriamente, per gli scopi specifici di questo lavoro di ricerca, è legato alle **potenzialità geolocalizzatrici** dei device mobili odierni.

Caratteristica fondamentale degli smartphone di ultima generazione è infatti quella di essere dotati di diversi sensori e tecnologie legate al posizionamento: oltre a **bussola** ed **accelerometri**, che permettono di descrivere e monitorare l'**orientazione** nello spazio del telefono, diverse tecnologie concorrono alla definizione della **posizione** del telefono stesso: essenzialmente **tecnologie GPS** (Global Positioning System, acronimo ormai correntemente utilizzato come sinonimo del più corretto e generico GNSS, Global Navigation Satellite System), che sfruttano infrastrutture satellitari quali il NAVSTAR GPS o altre analoghe o complementari (WAAS, EGNOS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU) e **tecnologie LPS** (Local Positioning Systems), che utilizzano varie tecniche per desumere informazioni relative alla posizione del device mobile basate sul segnale telefonico di rete cellulare o di altre reti (tipicamente WiFi).



Il posizionamento con device mobili apre la strada ai "LBS 2.0"

Dal momento che normalmente gli individui trascorrono circa il 90% del loro tempo in ambienti chiusi, negli ultimi tempo stanno acquistando maggiore rilevanza ed interesse le tecnologie atte a determinare la posizione anche in ambito indoor.

Si tratta di tecnologie non ancora consolidate in standard di riferimento ed ancora oggi oggetto di frenetica attività di ricerca, che - in analogia con le classificazioni precedenti - possiamo ricomprendere - sebbene tale definizione non sia ancora invalsa nel corrente linguaggio tecnico - nella definizione di **tecnologie IPS** (Indoor Positioning Systems).

L'integrazione di tutti questi approcci permette di ottenere, con sufficiente continuità e con accuratezza variabile a seconda del contesto e delle tecnologie utilizzate, un posizionamento di discreta/buona qualità, compatibile con l'erogazione di **LBS (Location-Based Services)**.

I LBS sono una categoria abbastanza nota di applicazioni già viste in ambito web, che hanno avuto un notevole successo al sorgere dei diversi servizi free di web mapping (Google Maps, Bing Maps, altri).

La disponibilità di una stima affidabile della posizione corrente tipica dei device mobili è però un punto di svolta non indifferente, ed è per questo che ci piace parlare di **"LBS 2.0"** intendendo che la nuova generazione di LBS sta nell'abbinamento di tecnologia di posizionamento con terminali mobili di ultima generazione, ovvero dotati di connettività web per l'appunto mobile.

THE HISTORY OF LOCATION TECHNOLOGY

by @shanesnow for Mashable



La storia delle tecnologie di localizzazione, dai segnali di fumo ai giorni nostri (1/2)

fonte: <http://www.paoloratto.com/geosocialweb/>



La storia delle tecnologie di localizzazione, dai segnali di fumo ai giorni nostri (2/2)

fonte: <http://www.paoloratto.com/geosocialweb/>

Lo sviluppo di questo settore è enorme e rapidissimo, ed è facile prevedere che il 90% di quello che oggi definiamo business geomatico sarà legato, nel prossimo futuro, a questo ambito tecnologico e di mercato.



La sinergia tra tecnologia Mobile e tecniche di geolocalizzazione sta dando forte impulso al social networking
fonte: <http://www.paoloratto.com/geosocialweb/>

Già oggi è difficile tenere traccia delle app “geografiche” disponibili, che per semplicità di trattazione possono essere raggruppate nelle seguenti macrocategorie (a titolo esemplificativo e non esaustivo):

- **Social Networks:** Twitter, Facebook e tutti gli altri social network hanno sviluppato app per accedere alle rispettive piattaforme in cui l'elemento di geolocalizzazione è abilitato e gioca un ruolo chiave (si parla infatti anche di **Geosocial Networking**);
- **Social Shopping** – piattaforme quali, ad esempio, Yelp, Foursquare, MyTown, Gowalla (ora incorporata in Facebook) permettono di navigare geograficamente *directories* di negozi ed attività commerciali, con possibilità di effettuare *check-in* basati sulla posizione e sull'aggiunta di commenti;
- **Navigation / Trip Tracking:** le classiche applicazioni di navigazione o tracking stanno acquisendo via via una dimensione social, spesso con dinamiche di *crowdsourcing* come, ad esempio, in Trapster e Glympse: Trapster permette di condividere, sfruttando il *crowdsourcing*, informazioni

relative alla viabilità; Glympse consente di condividere con i propri conoscenti, con estrema flessibilità e semplicità, la propria posizione;

- **Freelancing:** piattaforme come Field Agent mettono in connessione clienti che necessitano di informazioni geolocalizzate (ad esempio, verifiche sul posizionamento del marchio o dei prezzi nei negozi) ma che non possono raggiungere il luogo di interesse per impedimenti di tipo geografico (lontananza) o temporale (mancanza di tempo), con agenti che possono soddisfare la richiesta informativa in quanto dislocati nelle vicinanze del luogo in questione e con tempo a disposizione per svolgere il task di reperimento di informazioni, sfruttando pienamente le potenzialità del *mobile crowdsourcing*.

Da tutto ciò appare evidente come per il business geomatico sarà sempre più evidente e marcata la dipendenza dagli aspetti legati alla socialità – sia di produzione, con il *crowdsourcing*, sia di fruizione, con i social networks – dei dati e delle informazioni geografiche.

8 MOLTE LUCI, QUALCHE OMBRA

La trattazione sin qui svolta dei *drivers* di cambiamento individuati ha senza dubbio privilegiato un tono positivo e rassicurante, volto più ad evidenziare le opportunità che i rischi connessi allo sviluppo ed espansione di ciascuno di essi nel futuro prossimo ed anche a più lungo termine. Ove i rischi e le zone d'ombra sono state individuate, è emerso comunque un giudizio di fondo che tende a confermare come gli aspetti positivi connessi a ciascuno di questi grandi temi di cambiamento superino di gran lunga gli inconvenienti e gli svantaggi.

Tuttavia si reputa necessario, a chiusura di questa trattazione teorica, soffermarsi ulteriormente sugli aspetti deteriori che i quattro *drivers* di cambiamento sollevano quando vengono visti nella loro azione congiunta a livello planetario.

Non si tratta di demonizzare le spinte al cambiamento che peraltro si vanno facendo strada - indipendentemente dai giudizi che su di essi possiamo trarre - con una forza difficilmente arrestabile o invertibile, ma di spingere la visuale un poco oltre, focalizzandola sulle sfide che il cambiamento ci impone di affrontare al fine di garantirne un esito più positivo e giusto di quanto non accadrebbe se tali dinamiche venissero lasciate libere di estrinsecarsi senza un governo ed un disegno complessivo, che oggi significa necessariamente globale, ovvero al di là ed al di sopra dei confini e degli schematismi tradizionali.

Ci pare di poter individuare quindi i seguenti temi come quelli che richiederanno maggiore impiego di intelligenze nei prossimi anni e decenni per poter dare ad essi le corrette risposte: definire nuove regole per un'economia planetaria, come passare dall'economia della crescita all'economia della decrescita, stabilire chi difende i *commons* nel nuovo mondo globale.

8.1 Nuove regole per un'economia planetaria

L'economia dei nostri giorni sta sperimentando le conseguenze del venir meno di vincoli tradizionalmente esistenti: oltre alla delocalizzazione delle imprese al fine di sfruttare le migliori opportunità globali in termini di costo del lavoro, si è di fatto verificato un abbattimento dei vincoli legati alla distanza fisica, sia per quanto riguarda le attività intra-aziendali (coordinare un team delocalizzato su scala globale non è più un problema, e questo consente di reperire le migliori

risorse umane a livello planetario e connetterle come se fossero nello stesso luogo fisico), oppure la logistica (spostare merci a livello globale non è mai stato facile come oggi, sia grazie alle infrastrutture di rete globali che a seguito del venir meno di vincoli politici, amministrativi, doganali) o anche il mondo del *retail* (con la rapida crescita dell'*e-commerce* che erode spazi sempre più ampi al *retail* "fisico", anche in virtù degli ingenti risparmi conseguibili grazie all'elevato livello di disintermediazione insito nelle modalità di vendita basate sul web).

Queste nuove modalità di fare impresa travalicano i confini tradizionali, rendendo sempre più necessario uno sforzo di armonizzazione e razionalizzazione di *policies*, normative, regolamentazioni che governano vari aspetti connessi allo sviluppo dell'economia e che ora sono ancora imprigionate in gabbie non più adeguate al mondo di oggi.

E' chiaro, ad esempio, che in un mondo in cui vengono abbattute le barriere al commercio ed i limiti alla delocalizzazione delle imprese, risulti necessario trovare le modalità tramite cui operare una armonizzazione globale delle normative che governano il mercato del lavoro e la tutela dei diritti fondamentali dei lavoratori nei vari paesi.

Senza di essa, infatti, si creerebbero delle distorsioni nei mercati di vendita dei prodotti finiti dovuti al fatto che alcuni operatori economici sfruttano condizioni di produzione non comparabili a quelle in cui si trovano ad operare i *competitor* che decidono di non delocalizzare rimanendo invece nei paesi di origine, acquisendo in tal modo un vantaggio competitivo sleale.

Esemplare in questo senso è la posizione di Apple, che delocalizza la produzione dei propri device (iPod, iPhone, iPad) nella Repubblica Popolare Cinese. A produrre tali device è infatti la taiwanese Foxconn nei suoi impianti cinesi di Shenzhen, dove occupa attualmente 330.000 dipendenti.

La Foxconn è stata ripetutamente messa sul banco degli imputati per le pessime condizioni di lavoro imposte nelle sue fabbriche, che comprendono un orario settimanale superiore al limite di legge (molti studi indipendenti parlano di 60 ore settimanali a fronte di un limite di legge di 40 ore), senza riposi settimanali, con obbligatorietà degli straordinari peraltro non pagati, esposizione a sostanze chimiche pericolose, obbligo di lavorare in piedi senza pause per tutto l'orario di lavoro, sfruttamento del lavoro degli studenti universitari impiegati come stagisti (ogni anno 1,2 milioni di studenti vengono regolarmente privati delle

vacanze estive per finire in catena d'assemblaggio in contrasto alle leggi nazionali sul praticantato, e soprattutto contro la propria volontà), sfruttamento di lavoro minorile (la Foxconn stessa ha ammesso di aver verificato la presenza di studenti di 14 anni - quindi al di sotto dell'età legale di 16 per lavorare - impiegati nelle proprie catene di montaggio).



Uno stabilimento cinese della Foxconn

Queste e molte altre problematiche sono state evidenziate da studi indipendenti quali quelli realizzati dalla **FLA** (*Fair Labour Association*, organizzazione no-profit per i diritti del lavoro che unisce società, college, università e organizzazioni civili per migliorare le condizioni di lavoro in tutto il mondo promuovendo l'adesione alle leggi sul lavoro nazionali e internazionali) nel febbraio/marzo 2012, o dalla **SACOM** (*Students and Scholars Against Corporate Misbehavior*, organizzazione no-profit fondata a Hong Kong nel giugno 2005), a partire dal 2010, accompagnate dall'efficace slogan "No more iSlave".



Campaign
for sustainable
purchasing of computers

I loghi delle campagne promosse dalla SACOM sulle condizioni di lavoro in ambito IT

Problematica analoga è quella della necessaria armonizzazione delle normative fiscali a livello globale, per impedire che i gruppi maggiormente orientati alla

rete sfruttino la sostanziale “neutralità territoriale” della rete stessa (e di tutta l'economia che si manifesta in essa) al fine di eludere gli adempimenti fiscali, in modo legale ma moralmente discutibile, e conseguendo anche in questo caso un vantaggio competitivo sleale nei confronti dei *competitor* che non si avvalgono di tali *escamotages*.

Il principale meccanismo adottato è il cosiddetto “*Dutch Sandwich and Double Irish*” (doppia irlandese con panino olandese), usato da tutti i big dell'informatica, tra cui spiccano Google, Apple, Microsoft, eBay e Facebook, oltre che da centinaia di altre società come Starbucks, anche nella variante “lussemburghese” utilizzata ad esempio da Amazon.



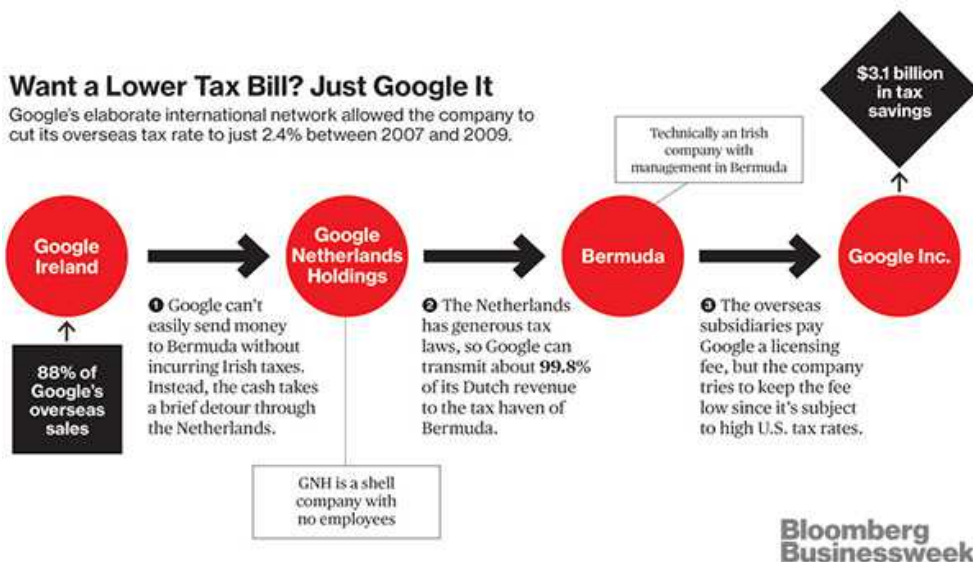
Dutch Sandwich and Double Irish

Per capire il meccanismo, esaminiamo quello specifico utilizzato da Google, come rivelato e descritto da Jesse Drucker di Bloomberg già nel 2010.

Per eludere una parte delle tasse statunitensi la dirigenza di Google ha utilizzato un sistema in cinque tappe:

- Google licenzia i propri diritti di copyright intellettuale del motore di ricerca e di altre partite profittevoli alla Google Ireland Holdings, sua sussidiaria in Irlanda. Già in questa prima fase va notato che la tassa irlandese sui copyright è del 12,5% mentre quella statunitense è del 35%, ma questo è solo il primo anello di una catena di movimentazioni finanziarie ben più redditizia;
- Google Ireland Holdings dichiara che la sua sede sociale è nelle Bermuda e così facendo evita di pagare anche le tasse irlandesi;

- a questo punto entra in azione una terza società sussidiaria: la Google Ireland Ltd sulla quale converge l'88% di tutti i profitti che Google realizza fuori dagli Stati Uniti. Ma su questi profitti la Google Ireland Ltd paga meno dell'1% di tasse allo Stato irlandese perché versa 5,4 miliardi di dollari alla Google Ireland Holdings in royalties. Il costo delle royalties pagate in questo modo azzerava i profitti di Google Ireland Ltd che può dimostrare di avere un bilancio vicino a zero e pagare quindi tasse risibili;
- seguendo il filo logico, a pagare le rimanenti tasse dovrebbe essere la Google Ireland Holdings, che ha incassato le royalties, ma così non è. In realtà, infatti, le royalties non vengono versate direttamente dalla Google Ireland Ltd alla Google Ireland Holdings, ma ad una terza sussidiaria: la Google Netherlands Holdings BV;
- la Google Netherlands Holding BV è una società che sostanzialmente è solo una scatola vuota. Appena ricevuti i soldi non li trattiene (altrimenti il governo olandese li tasserebbe) ma li spedisce subito alla Google Ireland Holdings, basata - come detto - alle Bermuda, che per la legge irlandese a questo punto non è tassabile perché non c'è tassa sui capitali che arrivano in Irlanda dall'estero proprio perché la filosofia è attirare investitori esteri.



Il meccanismo perfettamente legale usato da Google per pagare meno tasse (fonte: Bloomberg)

L'operazione si traduce per Google in un taglio alle tasse di circa 3,1 miliardi di dollari nel periodo 2002/2009 e in un conseguente rafforzamento degli utili pari al 26% nel 2011. Secondo un'analisi di mercato, se la società dovesse rispettare

l'aliquota Usa del 35% per tutti i suoi profitti, il valore del titolo sarebbe di 100 dollari inferiore.

Numeri analoghi anche per Apple: secondo un'indagine del Sunday Times del novembre 2012, su 36,8 miliardi di dollari di utile d'esercizio fuori dagli USA Apple avrebbe infatti pagato appena 3 milioni di dollari in tasse, pari ad un'aliquota media di neppure il 2% contro il 35% applicato negli USA.

Oltre al ben evidente ammanco per l'erario, che ovviamente danneggia la collettività, c'è un altro aspetto molto importante da considerare, ovvero che le politiche di estrema apertura all'esterno basate su incentivi di natura fiscale non portano, alla fine dei conti, ai risultati sperati. Nel caso dell'Irlanda, risulta evidente come le politiche di attrazione di investimenti esteri, grazie al ricorso al dumping fiscale, non abbiano generato benefici tangibili per l'economia irlandese, contribuendo anzi all'innescarsi nel 2008 della crisi irlandese legata alla bolla immobiliare: con l'arrivo incontrollato di capitali esteri a causa della normativa fiscale di favore, le banche irlandesi hanno infatti cominciato a gonfiarsi di depositi e a concedere prestiti facili soprattutto nel settore immobiliare, attirando su di sé l'attenzione della speculazione internazionale.

Amazon invece è finita davanti alla Commissione parlamentare dei Conti pubblici inglese lo scorso 12 novembre (in compagnia di Google e di Starbucks). Il sistema messo a punto dalla compagnia nordamericana per evitare il pagamento della "corporation tax" sfrutta la possibilità di considerare come soggette al fisco inglese le sole operazioni di spedizione, mentre le vendite dal sito amazon.co.uk ricadono nella gestione della succursale lussemburghese Amazon EU Sarl, che del sito inglese è proprietaria. Quest'ultima, nel 2010, ha contabilizzato ricavi per 5 miliardi di euro con un organico di 134 persone mentre la controllata del Regno Unito (con oltre 2.200 addetti in organico) ha esibito un imponibile fiscale inferiore ai 150 milioni di sterline a fronte di effettive entrate nette derivanti dalle transazioni online nell'ordine dei 2,3 miliardi.

Anche in casa nostra esistono comunque estimatori del panino olandese con doppia irlandese: la fusione di Fiat Industrial con CNH (Case New Holland), avvenuta a fine 2012, ha di fatto spostato la sede fiscale di una grande azienda italiana da 25 miliardi di EUR di fatturato in Olanda, con conseguente consistente pacchetto di vantaggi societari e di benefici fiscali per gli azionisti di maggioranza.

E' chiaro quindi come l'assenza di armonizzazione tra le normative fiscali dei diversi paesi consenta ai più abili, e soprattutto a chi è già ben inserito nelle dinamiche di rete in special modo per quanto riguarda l'*e-commerce*, di conseguire vantaggi competitivi sleali nei confronti dei *competitors* che non si avvalgono di tali stratagemmi.

8.2 Dall'economia della crescita ad una decrescita sostenibile?

Agli osservatori più attenti sicuramente non sarà passata inosservata la circostanza per cui la più grande crisi economica del mondo moderno dopo quella tragica del 1929 - ovvero quella iniziata nel 2008 ed ancora in corso - coincida di fatto con un passaggio cruciale in tema di innovazione tecnologica sulla spinta della rivoluzione digitale e dell'avvento di Internet.

Abbiamo visto nei capitoli precedenti come i fenomeni studiati abbiano essenzialmente due grandi direttrici di sviluppo.

Da una parte, la pervasività delle reti e l'abbondanza di informazioni consente a chiunque di superare facilmente *gap* che in precedenza potevano risultare insormontabili. Le tecnologie di rete permettono di abbattere le barriere fisiche legate alle distanze e rendono disponibile cultura ed istruzione a tutti a costi bassi e tendenti a zero.

Dall'altro, molte attività che oggi sono gestite manualmente da persone in carne ed ossa, ma che presentano caratteristiche di elevata automatizzabilità, in un'ottica di economia di rete basata su network pervasivi verranno effettivamente sempre più automatizzate, bypassando così le persone fisiche ad oggi preposte allo svolgimento di svariate attività.

Questo da un lato è dovuto alla già evidenziata **disintermediazione**, ovvero il fatto che alcune (molte?) attività lavorative e professionali diverranno di fatto obsolete ed inutili nella misura in cui l'utente sarà sempre più in grado di **relazionarsi direttamente e senza intermediazioni** al produttore primario del bene o servizio richiesto. Ma in questo fenomeno vi è anche il completamento di una dinamica avviatasi agli inizi del XX secolo e che ha visto dapprima la progressiva **meccanizzazione dell'agricoltura**, la quale ha drasticamente ridotto l'impiego di manodopera nel settore primario; successivamente si è avuta l'**automazione** e la **robotizzazione industriale**, che a sua volta ha ridotto l'impiego di capitale umano nel settore secondario, fenomeno che non è ancora

giunto a compimento in quanto nei paesi occidentali è stato frenato dalla (doverosa) tutela dei lavoratori ma che nei paesi ove è stato maggiormente assecondato (Far East) ha portato a condizioni favorevoli alla delocalizzazione delle imprese occidentali con conseguente aggravamento delle problematiche che affliggono l'Occidente stesso; infine, tocca ora al settore terziario, e l'informatizzazione spinta che seguirà l'avvento di dinamiche di rete onnipresenti, di cui ancora non conosciamo esattamente né le forme esatte che prenderà né i contorni entro cui si esplicherà, avrà l'effetto di un "buco nero" in grado di fagocitare molte delle figure lavorative e professionali con la stessa incisività con cui sono stati precedentemente intaccati i settori primario e secondario.

E' chiaro quindi che un ruolo nella crisi che stiamo vivendo lo ha anche l'evoluzione tecnologica in corso, con i suoi dirompenti impatti sull'economia, i quali potranno solo aumentare nel futuro.

E' per questo che sorge la necessità di ripensare alcuni dei cardini che governano sia l'economia che la politica delle nazioni sviluppate, dal momento che i mutamenti in atto metteranno in luce come i presupposti su cui l'ordine economico esistente si basa siano destinati a venir meno.

In particolare, i ben noti equilibri di bilancio richiesti dalle politiche monetarie in ambito europeo ma non solo, i quali decretano l'affidabilità dei paesi e quindi la loro attrattività per investitori internazionali oggi liberi di muovere i propri capitali ovunque dal momento che, grazie alla rete, essi dispongono di tutte le informazioni necessarie per operare con la massima cognizione di causa, tra cui regna il famoso rapporto debito/PIL, rischiano di uscire dai binari della sostenibilità a medio-lungo termine per le seguenti concause:

- l'assottigliarsi della base della piramide demografica, con incremento quindi delle fasce di popolazione non produttive e decremento di quelle produttive, e contemporaneo aumento dei fabbisogni riferibili alle fasce non produttive da coprire con risorse pubbliche;
- la riduzione del PIL dovuta alle dinamiche sopra accennate, strettamente collegate all'evoluzione tecnologica in corso;
- l'esaurirsi delle riserve di combustibili fossili, sui quali ancor oggi si basa la quasi totalità delle attività economiche, e che negli ultimi decenni hanno portato all'accumulazione di enormi capitali nei fondi sovrani dei paesi produttori di petrolio i quali, riversandosi sul mercato dei debiti dei paesi

sviluppati, hanno ulteriormente complicato la situazione dell'indebitamento di tali paesi, rendendoli di fatto "dipendenti" dall'afflusso di tali capitali, afflusso ora in procinto di esaurirsi;

- l'accresciuto impatto sull'ambiente, ormai non più in grado di sopportare ulteriori aggravamenti della pressione su di esso, sia in termini demografici, sia in termini di inquinamento e depauperamento delle risorse naturali.

Tutti questi aspetti concorrono a formare la necessità di riorientare rapidamente l'economia del mondo verso un nuovo obiettivo: non più la crescita continua che risulta essere sottintesa nelle politiche classiche occidentali, ma nemmeno un semplice sviluppo sostenibile che a questo punto potrebbe non bastare ad evitare implosioni di sistemi economici non più in grado di reggere a fronte di sempre più gravi distorsioni e difficoltà interne.

Si parla ormai apertamente di una necessità di una fase di **decrescita sostenibile**, ovvero della necessità e dell'urgenza di un "cambio di paradigma", di un'inversione di tendenza rispetto al modello dominante della crescita e dell'accumulazione illimitata, al fine di favorire al contrario una riduzione controllata, selettiva e volontaria della produzione economica e dei consumi, con l'obiettivo di stabilire una nuova relazione di equilibrio ecologico fra l'uomo e la natura, nonché di equità fra gli esseri umani stessi.

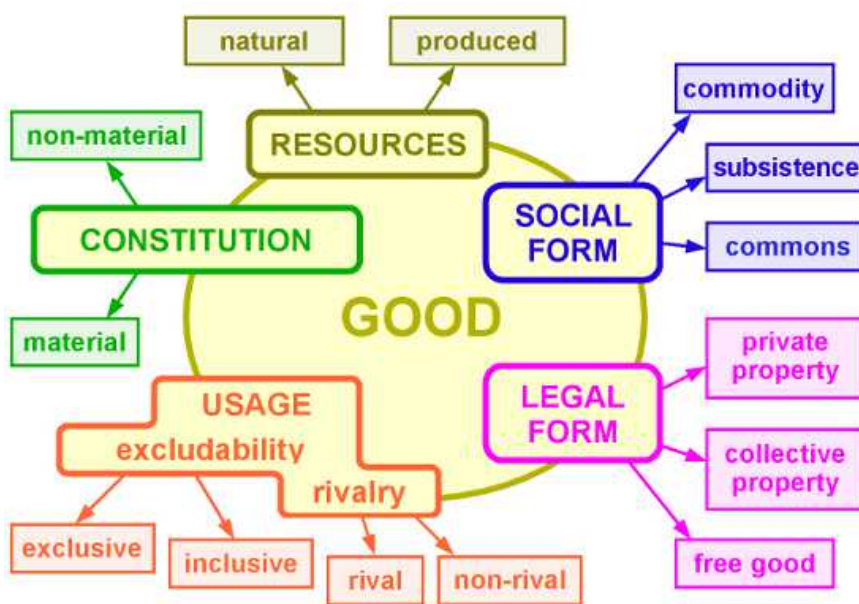
Se la spina dorsale della civiltà occidentale risiede nell'aumento dei consumi e nella massimizzazione del profitto, parlare di decrescita significa immaginare non solo un nuovo tipo di economia, ma anche un nuovo tipo di società. Essa invita, dunque, ad una messa in discussione delle principali istituzioni socio-economiche, al fine di renderle compatibili con la sostenibilità ecologica, la giustizia sociale e l'autogoverno dei territori, restituendo una possibilità di futuro a una civiltà che sembra tendere all'autodistruzione.

Se questa necessità pare ormai ineludibile, quello che ad oggi non è ancora sufficientemente chiaro è come realizzare questa inversione di rotta, tenendo conto delle dinamiche sopra elencate, che di fatto mettono sopra le spalle delle nuove generazioni un macigno dal peso impressionante: riorientare l'economia nel senso di una decrescita sostenibile, mantenendo fede a tutti gli impegni e le obbligazioni prese dalle generazioni precedenti, tutelando il pianeta su cui viviamo da ulteriori dissennati attacchi e pericoli in tema ambientale, senza cadere in scorciatoie ideologiche consolatorie, irrealistiche e fuorvianti quali tante "libere interpretazioni" della decrescita, propalate solitamente da

inguaribili orfani di precedenti ideologie ormai rottamate, spesso rischiano di essere.

8.3 Chi difende i commons nel nuovo mondo globale?

Cosa sono i *commons*? I *commons* sono un tipo particolare di accordo istituzionale per **regolare l'uso e la disponibilità delle risorse**. La loro caratteristica saliente, che li contraddistingue dalla proprietà, risiede nel fatto che nessuna singola persona ha il controllo esclusivo dell'uso e della disponibilità di una particolare risorsa.



Tassonomia dei beni

Un *commons* è ad esempio Hyde Park, dove chiunque può accedere senza dover chiedere il permesso a qualcuno. In alcuni casi, il permesso è necessario ma non è "politico", bensì neutrale. *Commons* sono anche, per esempio, le strade pubbliche e la teoria della relatività di Einstein.

I *commons* si dividono in **aperti** o **chiusi**, e quelli aperti in *commons* ad **accesso libero**, come ad esempio l'aria o gli oceani, e *commons* ad **accesso regolato**, come ad esempio i marciapiedi, le strade, le autostrade, l'etere.



Il più sorprendente commons del mondo: Central Park a New York (USA) – immagine vincitrice dell'Epson International Photographic Pano Awards (2012, categoria amatori) - credits: Sergey Semonov, AirPano, www.airpano.com

Inoltre, è possibile distinguere tra **commons fisici** e **commons intellettuali**. Ad esempio la strada è un *commons* fisico, la teoria della relatività di Einstein è un *commons* intellettuale. I primi sono caratterizzati dal fatto che il loro utilizzo è in concorrenza con quello che ne possono fare altre persone; i secondi possono, al contrario, essere usati da più persone contemporaneamente.

I *commons* fisici, essendo soggetti a consumarsi, pongono problemi circa il loro utilizzo da parte di una comunità. Seppure si tratti di *commons*, affinché possano essere accessibili da tutti in modo neutrale, è necessario, infatti, regolarne l'utilizzo. Per questa ragione il *commons* non può essere considerato in contrasto con il libero mercato.

Il *commons* inoltre non implica un concetto di gratuità: si pensi ad una certa area di un parco che può, per esempio, essere percorribile a condizione che si paghi un certo prezzo, imposto equamente. Pagando si acquista il diritto di percorrere quella certa area del parco e non il diritto di proprietà.

La risorsa più importante che gestiamo come **commons aperto intellettuale**, e senza la quale l'umanità non potrebbe essere immaginata, è tutto il sapere e la cultura precedente il ventesimo secolo, la quasi totalità del sapere scientifico della prima metà del ventesimo secolo e buona parte della scienza contemporanea e della cultura accademica. Per quanto riguarda la cultura e il sapere scientifico del ventesimo secolo, le normative via via più stringenti in termini di **tutela della proprietà intellettuale** e dei **marchi** e **brevetti** hanno progressivamente ristretto gli spazi di tali *commons*. E' quello che Boyle ha definito un "*second enclosure movement*", in analogia con quanto avvenuto con gli *enclosure acts*, in Inghilterra, tra il XII e il XIX secolo, quando le terre pubbliche furono recintate a favore dei grandi proprietari terrieri danneggiando, in tal modo, principalmente i contadini, che non potevano più usufruire dei benefici ricavati da quei terreni.

Alla fine del ventesimo secolo, tuttavia, una novità dirompente ha rotto queste tendenze: l'avvento di **Internet** che, oltre ad essere assimilabile essa stessa ad un *commons*, ha reso possibile in misura largamente superiore alle epoche precedenti la condivisione e lo scambio di informazioni a costi tendenti a zero.

E' per questo aspetto precipuo di Internet, che è tipico di tutte le risorse aventi rendimenti di scala crescenti sul lato della domanda, che il web è anche pieno di risorse che, pur non essendo beni pubblici in senso strettamente economico, funzionano tuttavia bene seguendo il modello dei *commons*.

I *commons* all'interno di una rete, pertanto, sono necessari per permettere all'**innovazione** di progredire senza il permesso dei possessori di un diritto, che tenterebbero di adattare il cammino dell'innovazione ai loro piani industriali, a beneficio dei quali dovrebbe essere creata la tecnologia.

Ma i ***commons* nell'informazione, nella cultura e nella conoscenza** non sono soltanto, o almeno non sono principalmente, una questione di innovazione. I *commons* riguardano la **libertà**, sono spazi istituzionali nei quali siamo liberi dai limiti imposti dalle necessità dei mercati. Ciò che viene reso possibile dai *commons* è un mondo nel quale le persone ed i gruppi possono creare informazione e cultura nel proprio esclusivo interesse. Ciò permette lo sviluppo di un ruolo sostanzialmente più espansivo tanto per una produzione non di mercato quanto per una produzione radicalmente decentralizzata.

Se tutto ciò è vero, l'umanità sta correndo un rischio molto grande nella misura in cui delega sostanzialmente pochi grandi *players* mondiali alla gestione di beni così importanti, quasi si trattasse di una somministrazione caritatevole a beneficio dell'umanità.

In pochi anni ci siamo assuefatti all'idea che grandi parti della nostra cultura, ivi compresa la geografia, potessero essere sostanzialmente affidate in outsourcing dall'autorità pubblica - originariamente depositaria della loro custodia e manutenzione - al primo arrivato che risultasse in grado di emozionare e sorprendere la platea con effetti speciali e cambiamenti mozzafiato di prospettive. Ciò è stato possibile anche dal concomitante verificarsi di uno scadimento della visione di lungo periodo da parte dei decisori pubblici, e del deteriorarsi delle disponibilità finanziarie delle Pubbliche Amministrazioni.

Siamo quindi nella condizione in cui molti *commons* culturali sono affidati alla benevolenza dei grandi gruppi industriali che dominano la rete, con rarissime eccezioni tra cui ad esempio Wikipedia.

Questo stato di cose presenta però due forti criticità.

Da un lato, c'è il rischio che l'utenza non percepisca in modo chiaro e netto che una serie di servizi gratuiti disponibili sulla rete e che assolvono a funzione di *commons* fanno in realtà capo a precisi gruppi industriali, e venga quindi inconsapevolmente tratta in inganno o possa essere influenzata, orientata o comunque condizionata nella propria libertà di giudizio ed espressione.

Ad esempio, il settimanale tedesco Der Spiegel ha recentemente documentato alcuni casi singolari che si verificano su Google Maps, da quando l'azienda

californiana ha raggiunto un accordo con la compagnia ferroviaria nazionale tedesca, Deutsche Bahn, per offrire, con le mappe, anche percorsi ferroviari. Se, ad esempio, si imposta un percorso da Cottbus a Goerlitz, nell'est del paese, la piattaforma di Google propone un lungo tour, con cambio di treno in una stazione polacca, per un totale di 4 ore 32 minuti. L'utente di Google Maps non potrà mai sapere quindi che, servendosi di un concorrente privato di Deutsche Bahn, lo stesso tragitto può essere percorso in un'ora, senza scendere mai dal vagone.

Dubbi e perplessità simili vengono ormai sempre più spesso rivolte anche allo stesso algoritmo di ricerca di Google, la cui neutralità sembra essere stata via via sconfessata più volte. Sospetti sulla purezza dell'algoritmo hanno raggiunto anche le autorità a tutela della concorrenza, sia in USA che in Europa: la Federal Trade Commission, da una parte, la Commissione europea, dall'altra, hanno lanciato due indagini antitrust parallele su Google, per abuso di posizione dominante.

Tutto ciò rappresenta un duro colpo alla credibilità di una società il cui motto, sin dai primi anni di vita, è sempre stato il famoso "Don't be evil", che sta a significare l'intento della stessa azienda di non usare i dati per scopi malevoli, e comunque mantenere un codice di condotta leale e "dalla parte dei buoni", ovvero da quella degli utenti.

La seconda criticità risiede nel fatto che stiamo prestando poca attenzione a come stia crescendo sempre più la nostra dipendenza – come singoli utenti, imprese, comunità, istituzioni – da strumenti dalla larghissima disponibilità ma sul cui permanere in futuro su un orizzonte medio-lungo non abbiamo alcuna garanzia. Per il modo particolare in cui evolvono i mercati basati sulla rete, pochi operatori catalizzano su di sé l'interesse e il favore degli utenti, e questo accresce il rischio potenziale per la collettività connesso alla loro eventuale scomparsa dalla scena od anche più semplicemente al mutamento della loro offerta verso il mercato in ragione di considerazioni e decisioni puramente interne all'azienda.

Che succederebbe, insomma, se Google (o Apple, o Amazon, o Facebook, o altri) venisse "spacchettata" a seguito di una sentenza simile a quella con cui il giudice Harold H. Greene ordinò lo spacchettamento della AT&T nel 1984, che allora era la più grande azienda hi-tech del mondo? Come questo evento

impatterebbe sulla nostra esistenza, andando ad influire pesantemente su servizi che noi riteniamo – a torto – disponibili ad libitum?

E ancor di più, che accadrebbe se Google (o Apple, o Amazon, o Facebook, o altri) decidesse legittimamente di spegnere l'interruttore di uno o più di questi servizi, o di modificarne unilateralmente i termini e le condizioni di servizio, o addirittura il bouquet di funzionalità offerte?



... e se qualcuno staccasse la spina?

La soluzione a questo paradosso in cui l'umanità si trova coinvolta a causa della troppa facilità con cui si è accettato che i trend di sviluppo ed innovazione "cannibalizzassero" funzioni e presidi culturali insostituibili, è quella di trovare le forme ed i modi per dare origine ad un'**infrastruttura informativa e culturale centralizzata comune** accanto all'infrastruttura già esistente, basata sui principi di proprietà e tutela della proprietà intellettuale e dei brevetti. Un'infrastruttura comune di questo tipo dovrebbe andare dall'ambito rigorosamente fisico del mondo dell'informazione fino all'ambito logico e a quello dei contenuti. Dovrebbe essere estesa per far sì che ognuno abbia a disposizione una serie di risorse che possano permettergli, nella loro totalità, di produrre e di comunicare informazioni, conoscenza e cultura a chiunque altro. Non tutti gli strumenti di produzione, di comunicazione ed informazione devono necessariamente essere aperti. Deve tuttavia esserci almeno una parte di ciascuno degli ambiti sopra richiamati che chiunque possa usare senza chiedere il permesso di qualcun altro. Ciò è necessario per fare in modo che vi sia sempre una possibilità per ogni individuo o gruppo di esprimere, codificare e trasmettere qualunque cosa voglia

comunicare, indipendentemente da quanto possa essere marginale o fuori mercato.

Per costruire l'infrastruttura centralizzata comune si dovrebbero adottare, come principali strategie, le seguenti:

- costruire, tramite l'introduzione di network aperti, un ambito comune aperto basato su un insieme di *commons*, tra cui andranno inclusi anche quelli geografici;
- ove si tratti di decisioni pubbliche o comunque compiute da amministrazioni pubbliche, prediligere i protocolli e gli standard aperti rispetto a quelli chiusi, e sostenere le piattaforme che offrono software gratuito che nessuna persona fisica o giuridica può controllare unilateralmente;
- il rifiuto di adottare misure coercitive che favoriscano sistemi basati sulla proprietà rispetto ai sistemi aperti; ciò comprende i brevetti sulle piattaforme software, ed il crescente gruppo di meccanismi simili al copyright come lo statunitense DMCA, studiato per difendere i modelli industriali del business di Hollywood e delle industrie discografiche;
- rivedere alcune delle norme pensate per favorire i modelli commerciali del ventesimo secolo: tali norme sono state approvate in seguito al pesante lobbismo esercitato dai detentori di diritti, ed ignoravano l'enorme potenzialità della produzione non di mercato e della produzione decentralizzata individuale di poter diventare componenti centrali, e non più periferici, del nostro mondo informativo.

9 CONCLUSIONI

L'approfondimento delle dinamiche di sviluppo dei 4 trend del cambiamento sin qui svolto, sebbene non sia (e non voglia essere) esaustivo, traccia un percorso ove risultano chiari anche intuitivamente i rischi potenziali a cui sono sottoposti molti dei business consolidati, non solo in campo geomatico, mentre risulta in generale più difficile percepire e prefigurare in quali modi essi possano rivelarsi occasione di creazione di nuove opportunità di business e professionali.



Free, Digital, Open e Mobile sono forze del cambiamento da comprendere, combinare opportunamente e valorizzare nella creazione di nuove opportunità di business

Il presente capitolo affronta questo ultimo aspetto, entrando nel dettaglio dell'impatto di ciascun *driver* di cambiamento su ciascun business geomatico, ove ravvisabile, sia in termini di rischi potenziali che di opportunità.

Prima di entrare in questa tematica, però, il prossimo paragrafo verte sul fatto che i quattro *drivers* di cambiamento selezionati non risultano in realtà indipendenti tra di loro, ma manifestano al contrario strette interdipendenze reciproche, che autoalimentano la sinergia tra i *drivers* e la velocità del progredire del cambiamento nel suo complesso.

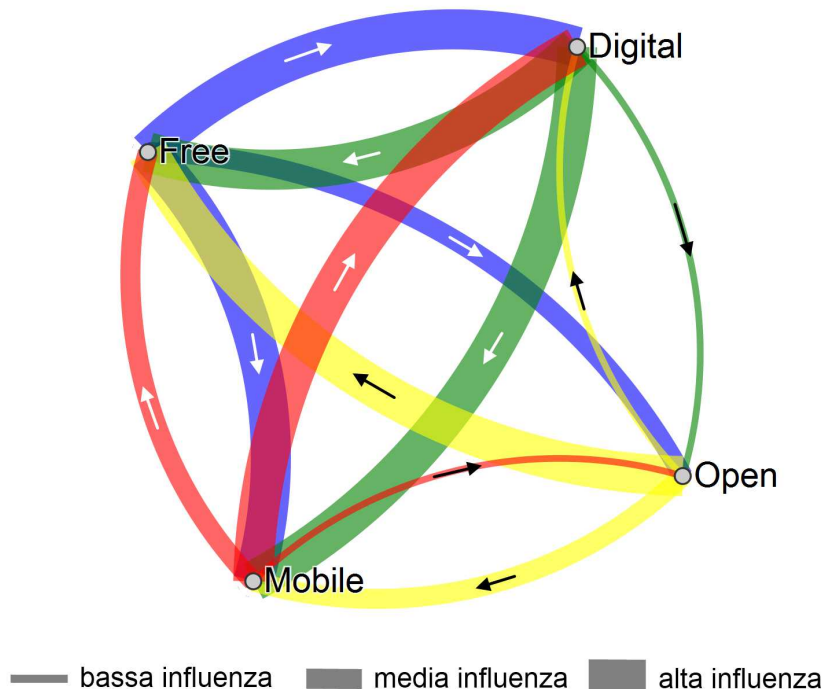
Infine, il capitolo si conclude con tre ulteriori paragrafi: il primo contiene un approfondimento sull'entusiasmante tematica della Digital Earth, facendo il punto sul suo stato di realizzazione; il secondo ragiona su come la geomatica presenti caratteristiche tipiche di un *commons*, circostanza che richiede di svolgere le opportune valutazioni su quali debbano essere i ruoli del settore pubblico e del settore privato al fine di preservare le caratteristiche di "bene comune" della geomatica alla luce dei cambiamenti tecnologici, economici e di assetto mondiale in atto; il terzo, infine, mette in luce come, sia con specifico riferimento al settore geomatico, ma anche più in generale con riferimento a

tutti i settori che coinvolgono la gestione di dati ed informazione, sia evidente come le scienze dell'economia e del diritto siano attanagliate da una strutturale carenza di elementi interpretativi dei fenomeni in atto in tale ambito e da una estrema inadeguatezza degli strumenti operativi, chiaramente non in grado di regolare adeguatamente lo sviluppo dell'innovazione.

9.1 Free + Digital + Open + Mobile

Per quanto fosse già intuibile in partenza, l'analisi approfondita dei quattro *drivers* ha fatto emergere come essi siano in realtà molto interdipendenti tra loro.

Si è deciso quindi di **rappresentare** tali **interdipendenze** in forma di **grafo orientato**, in cui gli archi uscenti dai nodi sono rappresentati con i colori associati ai quattro *drivers* ed hanno larghezza proporzionale all'influenza che il *driver* del nodo di partenza ha nei confronti del nodo di arrivo (per semplicità si è deciso di classificare l'influenza in 3 livelli: 1: bassa influenza; 2: media influenza; 3: alta influenza).



Grafo delle interdipendenze tra Free, Digital, Open e Mobile

Di seguito alcune chiavi interpretative del grafo.

Il Free:

- favorisce sensibilmente la diffusione del Digital (influenza di grado 3): strumenti di condivisione integrati nei social networks, strumenti di produttività individuale “Free” (OpenOffice/LibreOffice, ecc.), free APIs;
- promuove lo sviluppo di policies “Open” di diffusione di dati, informazioni e contenuti (influenza di grado 2): Wikipedia, Creative Commons, filtri ed aggregatori di contenuti;
- ampliandone significativamente ed arricchendone l'offerta di prodotti e servizi, alimenta la diffusione di device “Mobile” (influenza di grado 3): app per smartphone gratuite (o a basso costo);

Il Digital:

- favorisce l'instaurarsi di logiche Free (influenza di grado 3): infrastrutture di rete e dinamiche connesse, piattaforme collaborative;
- può contribuire ad abilitare lo sviluppo di infrastrutture e protocolli Open (influenza di grado 1);
- è alla base della diffusione di device “Mobile” (influenza di grado 3): connettività ubiqua, infrastrutture di rete;

L'Open:

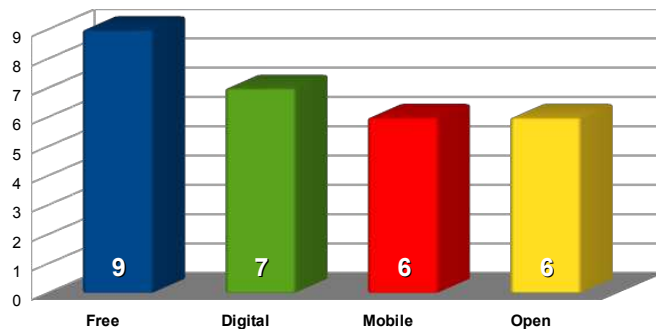
- è di fondamentale importanza nello sviluppo di prodotti e servizi Free (influenza di grado 3): librerie Open Source;
- può contribuire a favorire la diffusione di dati, informazioni e contenuti Digital (influenza di grado 1): Wikipedia, Creative Commons;
- è alla base dello sviluppo di una larga fetta del mercato di device “Mobile” (influenza di grado 2): sistema operativo Android;

Il Mobile:

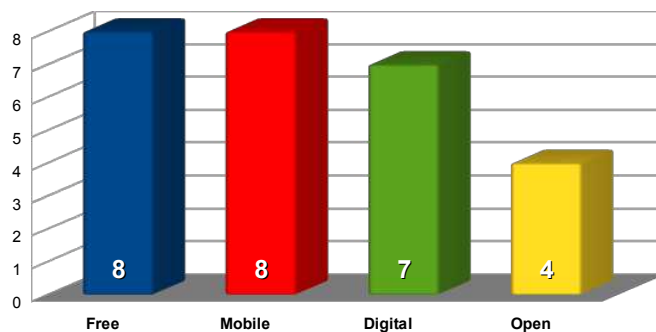
- è una valida piattaforma per lo sviluppo di prodotti e servizi Free (influenza di grado 2): app per smartphone;
- è un'ottima piattaforma per la produzione e fruizione di dati, informazioni e contenuti Digital (influenza di grado 3): *crowdsourcing*, strumenti di condivisione integrati nei social networks, piattaforme collaborative;
- grazie alla sua vasta diffusione può stimolare lo sviluppo di infrastrutture e protocolli Open (influenza di grado 1).

Il grafo sopra rappresentato si presta anche ad altre interessanti elaborazioni. Se infatti focalizziamo l'attenzione su ciascun nodo e calcoliamo la somma dei pesi degli archi uscenti, quella degli archi entranti ed infine la somma totale di tutti gli archi uscenti ed entranti, otteniamo rispettivamente una stima dell'**influenza globale** del *driver* specifico, della sua **sensibilità alle influenze** degli altri *drivers*, e della sua **rilevanza totale** nell'ambito delle dinamiche di innovazione.

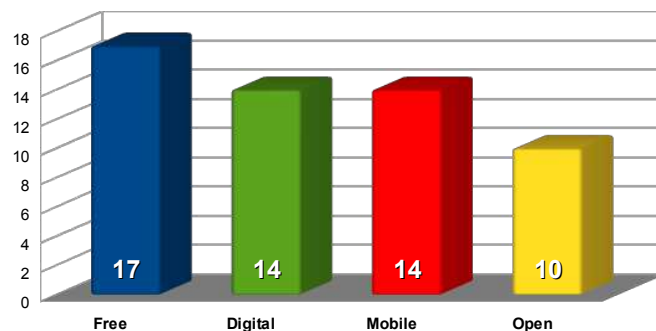
Grafo delle interdipendenze - Analisi dei contributi uscenti
INFLUENZA GLOBALE



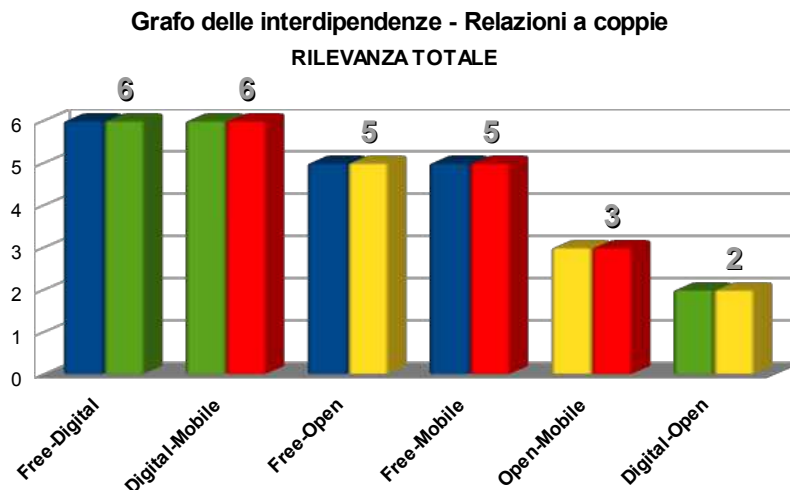
Grafo delle interdipendenze - Analisi dei contributi entranti
SENSIBILITA' ALLE INFLUENZE



Grafo delle interdipendenze - Analisi dei contributi totali
RILEVANZA TOTALE



Inoltre, il grafo delle interdipendenze si presta anche ad una analisi delle **relazioni a coppie** tra i *drivers*: sommando il peso dei due archi che collegano ciascuna coppia di nodi, si può stabilire una gerarchia tra gli accoppiamenti di *drivers*, che permette di caratterizzare ancor meglio gli ambiti in cui l'innovazione si realizza più efficacemente.



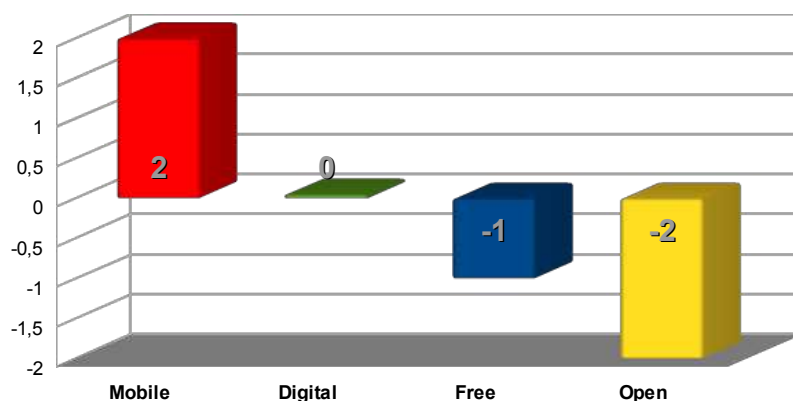
Se ne deduce chiaramente che il **Free** è il *driver* più dinamico dei quattro, sia in termini di influenza globale che di sensibilità alle influenze altrui; anche la coppia di drivers Digital e Mobile risulta molto dinamica, sia singolarmente che in abbinamento.

Decisamente meno dinamico l'Open, anche se si tratta di una conclusione spiegabile con il fatto che l'Open ha una natura duplice: da un lato rappresenta una delle modalità tramite le quali un settore evolve da pionieristico a maturo (spesso il consolidamento di una tecnologia in standard codificati ed aperti è infatti il migliore viatico ad una sua rapida affermazione e stabilizzazione); dall'altro l'eccessiva "openness" degli standard è ancora vista dalla maggior parte degli operatori economici come una minaccia al vantaggio competitivo accumulato dai *first movers* in un ambito tecnologico innovativo, e quindi l'Open sconta una certa ritrosia da parte degli operatori alla sua adozione ed all'adesione ad esso.

E' per questo che l'Open nasce più quale "effetto collaterale" dell'innovazione prodotta dagli altri *drivers* che non da una sinergia esplicita, e di conseguenza risulta più importante lo stimolo dell'Open verso gli altri tre *drivers* di quello globalmente ricevuto da essi.

Estendendo tale ragionamento anche agli altri *drivers*, è possibile produrre un ultimo grafico rappresentante l'apporto netto dell'interrelazione complessiva che si sviluppa su ogni nodo, calcolato come differenza tra la somma degli apporti entranti e la somma degli apporti uscenti.

Grafo delle interdipendenze - Analisi dei contributi entranti e uscenti
APPORTI NETTI



Oltre ad evidenziare quanto appena detto riguardo all'Open, quest'ultimo grafico mostra come il Mobile si configuri come il *driver* che più gode della spinta degli altri *drivers*, vantando un saldo positivo di +2 tra contributi entranti ed uscenti.

9.2 *Analisi di impatti, tendenze evolutive e prospettive future*

L'analisi degli impatti verrà svolta sia in forma discorsiva qui di seguito, sia riassumendo tutte le indicazioni in una tabella finale in cui verranno assegnati dei punteggi indicanti gli impatti negativi (rischi potenziali) e positivi (opportunità) utilizzando in entrambi i casi una scala di valori da 0 a 3.

CARTOGRAFIA	RESTITUZIONE CARTOGRAFICA
	MODELLAZIONE 3D
	DIGITALIZZAZIONE CARTE

Il settore della cartografia è forse stato il primo a subire l'impatto della conversione generalizzata al digitale di formati, processi ed strumenti operativi. Già da molto tempo alla cartografia "cartacea" si è dapprima affiancata ed in seguito quasi totalmente sostituita la cosiddetta **cartografia numerica**: un

sistema di archiviazione, elaborazione e visualizzazione di dati numerici relativi a punti definiti da coordinate piane (x, y), o spaziali (x, y, z), associate alle caratteristiche (attributi) del punto (strada, casa, fiume, curva di livello, ecc.). Tale passaggio si è reso possibile grazie all'avvento delle tecnologie informatiche, che da diversi decenni consentono di memorizzare tali dati in archivi digitali e di mostrarli, con le opportune vestizioni cartografiche (sempre più ricche e sofisticate, ma mai così "vive" e "parlanti" come quelle realizzate a mano dai vecchi cartografi: tipico è il caso delle "barbette" delle scarpate, così difficili da rendere nel mondo digitale con espressività pari a quelle disegnate manualmente!), su video o stampati su carta tramite plotter.

In un certo senso, quindi, la **restituzione cartografica** è immune dagli sconvolgimenti provocati da Free, Digital, Open e Mobile in quanto ha già vissuto questa fase di transizione proprio nel periodo in cui è nata la geomatica, ed anzi si può dire che il progresso del Digital e dell'Open hanno apportato nuovo vigore al settore (standardizzazione dei formati, interoperabilità, abbassamento dei costi dell'HW e del SW), valorizzando le professionalità a prescindere dalla disponibilità o meno di ingenti capitali e investimenti e favorendo, almeno in una prima fase, il fiorire di un ecosistema di produzione cartografica distribuito, articolato e vitale.

Ciò che invece impensierisce il settore della restituzione cartografica, ed in verità lo ha già decimato, in Italia come in altri paesi europei, è la progressiva e ormai quasi completa delocalizzazione delle produzioni sia nei paesi europei caratterizzati da minori costi della manodopera, sia verso approdi più distanti, India e Cina in testa; si tratta di un fenomeno almeno in parte imputabile allo sviluppo del Digital (sviluppo delle reti di comunicazione e di strumenti di collaborazione a distanza). Si tratta di una strategia di orizzonte cortissimo, in quanto si basa sullo sfruttamento dell'importante differenziale del costo del lavoro tra l'Italia (e più in generale l'Europa occidentale) ed i paesi che attraggono questo tipo di delocalizzazione particolare in quanto maggiormente "hi-tech" di quella a cui normalmente si fa riferimento. E' importante però considerare che tale differenziale è destinato a scomparire via via che le condizioni di lavoro (diritti, salari) in tali paesi si allineeranno a quelli dei paesi dell'Europa occidentale, e che l'abitudine di delocalizzare in tal modo la produzione di cartografia ha portato ad un livellamento verso il basso della qualità dei prodotti. La produzione di cartografia, infatti, per quanto

virtualmente delocalizzabile grazie all'ubiquità delle reti, è infatti un processo intimamente connesso con il territorio che viene cartografato: il lavoro d'ufficio è strettamente legato a campagne di misura in campo, che spesso necessitano di infittimenti in fasi successive volte a garantire il rispetto delle specifiche tecniche stabilite. La delocalizzazione rende questo processo iterativo più difficoltoso e spesso non compatibile con i tempi di realizzazione della cartografia, con il risultato che il prodotto finale risulta spesso lacunoso o non conforme, ed a volte è necessario rigettare il prodotto e procedere a rifacimenti integrali o parziali. Dal punto di vista del cittadino, ma anche delle istituzioni, ciò comporta il fatto che uno strumento essenziale per la programmazione economica e territoriale permane in uno stato di non adeguata manutenzione ed aggiornamento, a fronte di risparmi minimi nei costi di esecuzione dei lavori. E' indispensabile una riflessione su questa tematica, anche prevedendo condizioni molto più stringenti sui subappalti nei capitolati di gara.

Per quanto riguarda invece la **modellazione 3D**, si tratta di un settore connotato da un forte dinamismo, principalmente trainato dal Digital. Gli unici rischi sono forse inerenti l'erosione delle posizioni dominanti dei first movers del settore: alla luce dei mutamenti in corso, infatti, piattaforme e dataset 3D che apparivano rivoluzionari pochi anni fa, oggi si sono trasformati in *commodities*, vanificando i ritorni di ingenti investimenti finanziari e tecnologici. Un'ulteriore elemento di opportunità nel settore può prendere le mosse dal Mobile, in quanto l'enorme massa di immagini outdoor proveniente dalla moltitudine di device mobili (smartphone, principalmente) oggi in azione ovunque potrebbe aprire nuovi scenari di ricostruzione di panorami 3D in modalità *crowd-sourced*.

Per quanto riguarda la **digitalizzazione delle carte esistenti**, infine, si tratta di un settore di mercato obiettivamente molto limitato, dato che rappresenta più che altro un necessario processo di attualizzazione di patrimoni informativi che rischierebbero altrimenti di andare perduti; si tratta di una attività che coinvolge perciò essenzialmente il settore pubblico, che generalmente opera con gare d'appalto (piuttosto sporadiche ma tuttora saltuariamente bandite). Si possono quindi ravvisare modeste opportunità favorite dal Digital, che origina d'altra parte anche modesti rischi per chi opera già in questo settore, tutti legati alla rapida obsolescenza della strumentazione esistente. Un ruolo in questo ambito potrebbero giocare in futuro anche grandi *players* internazionali i quali potrebbero avviare progetti di digitalizzazione massiva di supporti cartografici

cartacei mossi da intenti “filantropici” simili a quelli ispiratori del ben noto progetto Google Books, volti a preservare i patrimoni culturali ed informativi dell'umanità e a renderli disponibili con facilità a chiunque.

RILIEVI AEREI	RILIEVI FOTOGRAMMETRICI ANALOGICI
	RILIEVI FOTOGRAMMETRICI DIGITALI
	RIPRESE OBLIQUE
	ACQUISIZIONI LIDAR
	SISTEMI INNOVATIVI O SPERIMENTALI DI RIPRESA AEREA

Come è facile intuire, tutto il settore dei rilievi aerei è fortemente influenzato dal Digital ma sostanzialmente impermeabile agli altri tre *drivers*. Si tratta infatti di un settore che storicamente è contraddistinto da forti barriere alla concorrenza, a causa degli elevati investimenti e delle particolari dotazioni strumentali (in primis gli aeromobili) e professionalità (piloti, operatori specializzati) richieste, e soprattutto a causa della necessità di disporre di autorizzazioni specifiche che richiedono molto tempo e molte risorse per il loro ottenimento. L'impatto di Free e Mobile, pertanto, risulta sostanzialmente nullo. Per quanto riguarda il settore delle **riprese aeree analogiche**, si tratta in realtà di un settore non in crisi, ma sostanzialmente morto, definitivamente sostituito da quello delle riprese digitali. Sopravvive (e lo farà ancora per alcuni anni) solo nei paesi in via di sviluppo dove, a causa della limitatezza delle risorse disponibili, si fa ancora fronte alla crescente necessità di servizi di rilievo fotogrammetrico, spinta dallo sviluppo in corso dei paesi stessi, con tecnologie ormai definitivamente superate. Si tratta di un fenomeno irreversibile, simile a quanto già accaduto nel settore della fotografia professionale ed amatoriale, come il fallimento della Kodak insegna: peraltro già da alcuni anni si fatica a reperire sul mercato rulli per riprese aeree analogiche in bianco e nero, e la stessa evoluzione si avrà presto anche per le riprese a colori. Si è trattato di un impatto pesantissimo per le professionalità coinvolte, che ha coinvolto non solo il settore delle riprese, il quale ha potuto limitare i danni riconvertendosi al digitale (non senza difficoltà per le persone e per i bilanci delle imprese del settore!), ma specialmente la filiera di lavorazione delle immagini a valle dell'acquisizione: laboratori di sviluppo e stampa e scanner di film analogici fotogrammetrici sono ormai cimeli del passato, e non tutti gli addetti sono stati

in grado di compiere il necessario aggiornamento tecnologico e professionale, divenendo esuberanti difficilmente ricollocabili.

Sostanzialmente il contrario può dirsi invece per il settore delle **riprese aeree digitali**, cresciuto in parallelo al crescere delle difficoltà nell'analogico, difficoltà di cui è la causa diretta. Come in ogni rivoluzione, l'avvento del digitale in fotogrammetria ha aperto nuove interessanti opportunità, in parte però frenate dai cospicui investimenti richiesti per la riconversione della produzione al digitale. L'affastellarsi caotico di sempre nuove soluzioni tecnologiche nell'arco di pochissimi anni è il motivo per cui si ravvisa anche un moderato impatto negativo del Digital sul settore, oltre ovviamente ad un fortissimo impatto positivo: i *first movers* devono infatti scontare spesso il fatto di aver acquisito nelle prime fasi tecnologia non ancora del tutto matura, ma i cui piani di ammortamento ne richiedono l'utilizzo ancora per diversi anni prima di un'eventuale sostituzione con attrezzature più consolidate.

Analoghe considerazioni possono essere fatte per quanto riguarda le **riprese oblique**, anche se il settore risulta meno appetibile in quanto lo sbocco è limitato all'alimentazione di alcuni motori geografici online e servizi di web mapping che hanno "sposato" questo tipo di approccio alla caratterizzazione del territorio, mentre il più vasto settore delle riprese aeree digitali nadirali alimenta non solo lo stesso tipo di bacino d'utenza di quelle oblique, ma risulta funzionale alle ben più solide e tradizionali filiere della produzione di ortofoto digitali, modelli digitali del terreno e restituzione cartografica per usi classici di pianificazione e gestione del territorio.

Le **acquisizioni lidar** da piattaforma aerea sono un ambito a sé stante comunque caratterizzato da una forte crescita in questi ultimi anni sicuramente favorita dallo sviluppo del Digital. Alcuni rischi potenziali al settore vengono però dallo possibile crescente concorrenza nel settore delle riprese aeree digitali, non solo da piattaforma aerea ma anche da piattaforme più "proximal" come i sistemi SAPR (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto, comunemente noti come droni o UAV – Unmanned Aerial Vehicles), dal momento che algoritmi di postprocessing dei dati sempre più potenti e sofisticati permettono di ottenere modelli digitali delle superfici con caratteristiche sempre più paragonabili a quelli prodotti con tecnologia lidar. Per lo stesso motivo, si ravvisa un potenziale rischio anche dal Mobile, dove l'enorme diffusione di dispositivi di imaging mobile (smartphones) potrebbe preludere a inediti scenari di sfruttamento di

tale patrimonio in modalità *crowd-sourced* per il popolamento di modelli 3D condivisi e *multi-purpose*.

Infine, i **sistemi innovativi o sperimentali di ripresa aerea**: si tratta di una categoria più ipotetica che reale, nel senso che si vuole indicare con essa una vasta gamma di *effort* che sono attualmente in corso volti a convogliare le opportunità nascenti dalla sinergia di Free, Open, Digital e Mobile nel contesto delle riprese aeree, declinabile per una ampia gamma di piattaforme di acquisizione (microsatelliti, aeromobili, ultraleggeri, aerostati, palloni frenati, SAPR): stiamo parlando di sviluppo di sensoristica innovativa, spesso (ma non sempre) basata su componenti elettroniche Open Source (Arduino, Netduino, Raspberry Pi) e COTS (Commercial-Off-The-Shelf, ovvero commerciale di largo consumo e non dedicata), e protocolli e standard open.

Per essi si prevede un importante impatto positivo del Digital, e discreti impatti anche dagli altri tre *drivers*.

GEODESIA E TOPOGRAFIA	RILIEVI TOPOGRAFICI
	RILIEVI CATASTALI
	RILIEVI GPS

Anche per quanto riguarda i rilevamenti terrestri, ambito tipico della topografia, l'impatto più importante, sia in termini di rischi che - a maggior ragione - di opportunità è quello del Digital.

Per quanto riguarda i **rilievi topografici**, il beneficio del Digital è sicuramente superiore ai rischi potenziali, sostanzialmente limitati all'obsolescenza della strumentazione. Importante è anche sottolineare come il Mobile possa riservare sorprese in futuro in questo campo, dove potrebbe essere verosimile una parziale sostituzione di servizi professionali con rilievi eseguiti in proprio sfruttando le crescenti potenzialità di geolocalizzazione dei device mobili, non solo in ambito outdoor ma anche indoor, grazie a tecnologie di posizionamento LPS (Local Positioning Systems) assai promettenti che potrebbero in tempi non troppo lontani essere integrati nella dotazione sensoristica standard degli smartphones, come quella brevettata dall'australiana Locata, che propone una tecnologia per il posizionamento indoor/outdoor complementare ma anche alternativa al GPS, in grado di garantire accuratezze da metriche a centimetriche

a seconda delle configurazioni, sfruttando componentistica di costo paragonabile a quella della tecnologia contenuta nei ricevitori GPS.



La tecnologia di posizionamento locale (LPS) di Locata Corp. PTY Limited, già integrata in alcuni prodotti Leica

Quindi importante ruolo del Mobile, sia come elemento di innovazione in grado di creare rischi potenziali per i business consolidati, sia come fattore di produzione di nuove opportunità dalle caratteristiche ancora non del tutto prevedibili.

Simili conclusioni per quanto riguarda i **rilievi catastali** in relazione al Digital, mentre pare meno verosimile qualsiasi dinamica simile collegata all'espansione del Mobile.

Per quanto riguarda i **rilievi GPS tout-court**, ovvero non connessi ad un utilizzo espressamente topografico dei dati rilevati, l'influsso del Digital e del Mobile è solo nettamente positivo e sicuramente uno degli ambiti di maggior innovazione in ambito geomatico.

GIS	SVILUPPO SW GIS
	PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE SIT
	CONSULENZA GIS/SIT
	PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE WEBGIS
	GEODATA MODELLING

L'intero settore della tecnologia GIS si presenta debolmente influenzato dal Digital, nel senso che la "digitalizzazione" è data per scontata in tale contesto; tuttavia, per considerare gli effetti legati alle dinamiche di rete, si è deciso di assegnare comunque un debole impatto positivo a tutti i sottosettori.

Per quanto riguarda lo **sviluppo SW GIS**, si deve rilevare da un lato un impatto importante sui business consolidati da parte di Free ed Open: la disponibilità di strumenti GIS Free e Open Source mette in effetti in grossa difficoltà i *GIS vendors* storici, i quali si vedono costretti a ripensare radicalmente il proprio ruolo nel settore *geospatial*. Si tratta di un ripensamento profondo e sofferto che presenta molte analogie con quello compiuto da Microsoft a seguito dell'avvento di alternative Free e Open sia del sistema operativo Windows (in particolare Linux Ubuntu) che della suite di produttività individuale Office.

In effetti si può affermare tranquillamente che il 90% degli utenti di sistemi GIS desktop commerciali ne fa un uso tale che essi potrebbero tranquillamente essere sostituiti da alternative Free e Open (ad esempio Quantum GIS). Questa percentuale potrebbe essere addirittura stimata pari al 95% (se non al 99%!) per quanto concerne gli utenti "istituzionali" (uffici tecnici di Enti Pubblici, municipalizzate, utilities a controllo pubblico): in tal caso l'adozione di soluzioni GIS Free e Open porterebbe a una consistente liberazione di risorse economiche oggi inopportuna impiegate per l'acquisto di costosissime licenze d'uso di SW GIS commerciali.

A questi impatti negativi fa da contraltare una discreta apertura di opportunità ad opera di Free ed ottime opportunità di sviluppo di business innovativi nel settore Mobile.

Nel settore della **progettazione e realizzazione di SIT** (Sistemi Informativi Territoriali) e della **consulenza su tecnologie GIS/SIT**, invece, la tematica Free è molto importante, sia come rischi potenziali (in alcuni casi, in uffici ove esiste una discreta competenza tecnica, la disponibilità di soluzioni Free ed Open potrebbe portare ad un incremento delle soluzioni SIT "fatte in casa", senza quindi il coinvolgimento di esperti del settore in fase di progettazione e realizzazione dei SIT stessi), sia come opportunità (il Free e l'Open, liberando risorse economiche sinora imprigionate nelle licenze, aprono prospettive nuove quando esse vengono intelligentemente messe a frutto coinvolgendo nella progettazione e realizzazione di SIT competenze esterne qualificate). Ricadute positive anche dall'Open inteso come tendenza alla maggior interoperabilità dei sistemi, mentre tutto proiettato verso le nuove opportunità è anche il segmento Mobile: sinora le esperienze concrete di porting di soluzioni GIS/SIT su piattaforma Mobile sono molto limitate e non particolarmente soddisfacenti, quindi gli spazi di innovazione sono molto ampi ed interessanti.

Considerazioni molto simili a quelle appena esposte valgono anche per il settore dello sviluppo di webGIS, per il quale è sicuramente più rilevante l'impatto positivo dell'Open (interoperabilità tra sistemi, protocolli Open, ecc.) mentre risulta inferiore quello del Mobile (l'uso in movimento dei device mobili poco si presta all'utilizzo di applicazioni sofisticate con interfacce complesse, caratteristiche tipiche dei webGIS).

Infine il GeoData Modelling: consistente in un variegato insieme di attività rivolte alla definizione di un modello concettuale per la gestione dei dati e delle informazioni geografiche, si tratta di una area di business trasversale alle altre e sostanzialmente nuova, con buone prospettive legate al Free e soprattutto all'Open.

PROXIMAL SENSING	RILIEVI LIDAR TERRESTRE
	MOBILE MAPPING
	RILIEVI AEREI DI PROSSIMITA' CON SAPR (DRONI)

Il settore dei **rilievi condotti con lidar terrestre** è contraddistinto da elevata autoconsistenza: si tratta di attività di nicchia (rilievo architettonico 3D, rilievi archeologici, ecc.) che richiedono l'utilizzo di strumentazione sofisticata e costosa; i dati prodotti sono funzionali ad analisi ed attività di elaborazione molto specifiche. Per tutte queste ragioni gli impatti sia positivi che negativi in questo settore sono molto limitati (si limitano sostanzialmente ad un debole impatto positivo collegato all'espansione del Digital). Tuttavia è stato previsto anche un discreto impatto positivo generato dal settore Mobile, dove però Mobile viene inteso in una accezione più ampia di quella utilizzata nel presente lavoro (dove usualmente si fa riferimento al segmento dei device mobili).

Il lidar terrestre è infatti un componente essenziale delle *smart cars* e *self-driving cars* su cui stanno lavorando diversi leader mondiali dei settori automotive e ICT, tra cui Google e Toyota.

Si tratta di un settore molto promettente e – stando ai prototipi visti – tecnologicamente abbastanza maturo, tuttavia ancora non pronto per il mercato per problemi di carattere economico (le tecnologie impiegate, tra cui in particolare quella lidar, sono contraddistinte da costi incompatibili con il segmento automotive consumer), estetico/funzionale (a causa del lidar montato

sul tetto dell'autoveicolo) ma soprattutto legale (come inquadrare tale tipo di tecnologia dal punto di vista legale è un problema ancora tutto da affrontare).



La Google Lexus RX 450h Self-Driving Car (sopra) e prototipo del Toyota/Lexus Active Safety Research Vehicle presentato al CES 2013 di Las Vegas (sotto)

E' in questa accezione, più ampia, di Mobile che si è stabilito di indicare buone prospettive per la tecnologia Lidar terrestre (e non tanto, quindi, al settore specifico dei rilievi lidar terrestre).

Anche il settore del **Mobile Mapping** è contraddistinto da una elevata autoconsistenza, sempre a causa della specificità delle dotazioni hardware richieste (varie configurazioni comprendenti in generale GPS, accelerometri, sensori inerziali, radar, lidar, camere o videocamere digitali), pertanto le considerazioni per esso ricalcano sostanzialmente quanto detto per i rilievi lidar terrestri.

Molto promettente, invece, il settore dei **rilievi aerei di prossimità con SAPR (droni)**. SAPR (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto) è l'acronimo italiano con

cui una recente bozza di Regolamento del settore emenata da ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) definisce gli "oggetti volanti" comunemente noti come droni o UAV (Unmanned Aerial Vehicles): si tratta di una varietà di piattaforme aeree radiocomandate (quadri/esa/otta-cotteri, modelli ad ala fissa, aerostati) in grado di effettuare rilievi aerei con camere o videocamere digitali tendenzialmente di basso peso e basso costo (e quindi in generale di qualità inferiore a quelle per usi professionali), e in alcuni casi con termocamere (per il rilievo dall'alto delle temperature superficiali).

Data la novità del settore in questione, risulta difficile anche la sua stessa catalogazione nella griglia di ambiti disciplinari qui definita: il dubbio è infatti se considerarla una applicazione di proximal sensing o piuttosto di remote sensing, dal momento che effettivamente il rilievo avviene senza contatto con il target rilevato (il che è propriamente la definizione di telerilevamento o remote sensing).

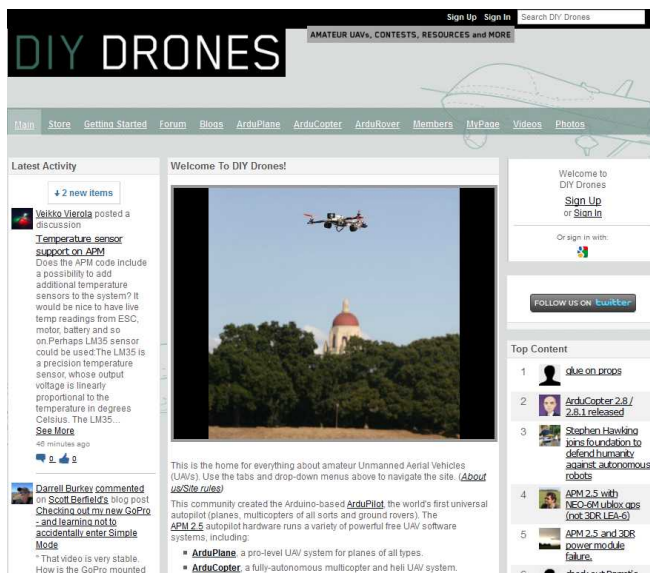
A riprova di questo dubbio "amletico" riguardo la classificazione del rilievo da SAPR valga anche la considerazione che in molti ambienti scientifici internazionali comincia ad essere utilizzata anche la definizione di LARS (Low Altitude Remote Sensing) per indicare un insieme di tecniche di raccolta di dati attraverso l'uso di sensori di varia natura (ottici, chimici, ecc.) montati su vettori che operano – per l'appunto - a poche centinaia di metri di quota, ed in alcuni casi si sente addirittura utilizzare la dizione "Telerilevamento di prossimità" (quasi un ossimoro...).

Nella trattazione presente si è tuttavia deciso di catalogarlo comunque come proximal sensing sia perché effettivamente il rilievo, seppur non a contatto, è di fatto definibile come "prossimale" in virtù delle limitate distanze raggiungibili da tali vettori aerei; ma ancor più perché si ritiene che elemento fondamentale del business in questione sia proprio la conduzione "in proprio" del rilievo, ovvero la gestione in prima persona della piattaforma e del payload di acquisizione, caratteristica che avvicina il rilievo con droni alle altre attività tipiche di rilievo tradizionale, mentre il telerilevamento è solitamente molto più orientato al processamento di dati rilevati remotamente, quasi sempre da soggetti terzi che gestiscono piattaforme nella maggior parte dei casi satellitari. Per questo settore, in quanto sostanzialmente nuovo, non si prevede nessun impatto negativo sul settore stesso da parte di Free, Open, Digital Mobile.

Un impatto negativo legato allo sviluppo di questo settore potrebbe riguardare, eventualmente, altri settori tradizionali – aerofotogrammetria e telerilevamento da aereo in primis – che potrebbero soffrire della competizione da parte delle piattaforme SAPR in determinati segmenti di mercato di nicchia: essenzialmente riprese su aree di superficie limitata (da pochi ha a pochi kmq) con risoluzioni spinte (sotto i 5 cm GSD).

Per quanto riguarda invece gli impatti positivi, essi sono importanti su tutti i fronti Free, Open, Digital e Mobile, in particolare:

- il Free e l'Open spingono fortemente l'innovazione nel settore, grazie alla condivisione del know-how sulle piattaforme, i software di navigazione e pianificazione dei voli ed il payload anche tramite piattaforme collaborative e di condivisione come DIY Drones, promossa da Chris Anderson;



Homepage di www.diydrones.com

- il Digital agevola notevolmente l'espansione della tecnologia in svariati modi; tanto per citare un esempio: molti software di pianificazione dei voli per SAPR si basano sull'utilizzo via Internet di servizi di mapping online quali sorgenti del background per la definizione dei piani di volo; si tratta di un uso originale di piattaforme geografiche nate per tutt'altri scopi, resa possibile dall'ubiquità della rete;
- il Mobile agisce sinergicamente con i rilievi da SAPR sia quale canale di comunicazione e condivisione dei dati, sia quale sorgente di dati integrativi a supporto dei rilievi (video, immagini di inquadramento, rilievo di coordinate di punti e loro materializzazioni, ecc.).

GEO-MOBILE	PRODUZIONE DEVICE MOBILI GEO-ENABLED
	PRODUZIONE SW DI NAVIGAZIONE E GEOLOCALIZZAZIONE
	SVILUPPO LOCATION-BASED APPS PER SMARTPHONE

Il settore globalmente definito come “Geo-Mobile” presenta solo parzialmente affinità con il *driver* Mobile, nonostante l'ovvia associazione. La trattazione del *driver* Mobile, infatti, ha delineato sostanzialmente una vastissima convergenza di tutto il settore Mobile verso il “device unico” rappresentato dallo smartphone o, meglio, dalla sua prossima evoluzione. Esiste però un pregresso sviluppo di device mobili dei quali il più noto è sicuramente il navigatore satellitare, che rischiano di venire irresistibilmente attratti dal “gorgo” del device unico.

Ecco perché, per quanto riguarda il settore della produzione di device mobili geo-enabled, si è deciso di indicare importanti impatti negativi sui business esistenti, principalmente legati a Free, Open e Mobile (app free per navigazione su smartphone mettono in seria difficoltà il business dei navigatori satellitari basati su HW e SW proprietari).

Accanto ad essi, però, sorgono prospettive interessanti di nuovi business, legati in questo caso all'exploitation del device unico come piattaforma su cui basare la **produzione di SW per la navigazione e la geolocalizzazione** e lo **sviluppo di app per smartphone con contenuti e funzionalità location-based**.

Si desidera porre in particolare evidenza che quest'ultimo settore appare indiscutibilmente come il più promettente nel settore della “geomatica 2.0”, dal momento che assomma su di sé il massimo degli impatti positivi di tutti e quattro i *drivers* del cambiamento investigati.

E' sostanzialmente nello smartphone quale “device unico” che si concentrano indubitabilmente le maggiori potenzialità di innovazione e sviluppo di nuovi business in campo geomatico, e senza ombra di dubbio questa innovazione porterà a modificare anche il significato stesso che attribuiamo al termine “geografia”: non più (o non solo) un tassello del patrimonio culturale collettivo dell'umanità vissuto dai singoli individui in modo sostanzialmente passivo, ma tessuto connettivo delle esperienze umane geolocalizzate autoprodotta dagli esseri umani nella loro attività quotidiana.

Si tratta di un segmento di mercato troppo vasto (e potenzialmente enorme) ed ancora sensibilmente disarticolato per poter tentare una classificazione o

indicare esempi ritenuti vincenti ed in grado di tracciare una direzione di sviluppo, tuttavia non c'è dubbio che in questo campo si giocherà la partita fondamentale nei prossimi anni: che si tratti – come detto precedentemente – dell'80% o anche solo del 60% dell'informazione globalmente gestita per via digitale, è chiaro che l'informazione geolocalizzata transiterà al 99% sugli smartphone.

REMOTE SENSING	PROGETTAZIONE E SVILUPPO SENSORISTICA
	PROGETTAZIONE E SVILUPPO PIATTAFORME
	SVILUPPO SW SPECIALISTICO
	PRODUZIONE MAPPE TEMATICHE
	CHANGE DETECTION ANALYSIS

Il telerilevamento, o remote sensing, è senza dubbio il segmento del mercato geomatico che vanta nel tempo la maggior quantità di aspettative suscitate e contemporaneamente disattese.

Il fascino indubbio legato alle missioni spaziali ed al concetto di osservazione della terra (EO, Earth Observation) dallo spazio hanno spesso indotto a valutare i programmi di remote sensing con eccessiva indulgenza e poca concretezza ed attenzione al ritorno degli investimenti. Viviamo anni difficili, con budget (pubblici e privati) in costante calo, e forse un po' più di realismo in questo ambito non guasterebbe.

E' il tema di un coraggioso intervento pubblico di un grande esperto del settore italiano, Giovanni Sylos Labini, sul suo blog ospitato nel sito di Planetek, azienda leader nel settore geomatico di cui Sylos è fondatore. In tale intervento, Sylos Labini riflette su come allo Spazio associamo capacità uniche che vanno dagli scopi più nobili e ricchi di connotati etici, quali il monitoraggio delle risorse ambientali e del territorio, a quelli meno "nobili" quali gli utilizzi militari, la speculazione sulle materie prime e così via. Questo valore illimitato associato alle attività spaziali ha indubbiamente consentito, negli anni passati, progressi enormi. I programmi NASA degli anni 60 disponevano praticamente di budget illimitato e ciò ha consentito l'inizio dell'esplorazione umana dell'universo. Tale approccio è però progressivamente andato in crisi, considerando che la competizione per le risorse economiche, essenzialmente pubbliche, ha costretto ad abbandonare questo modello a risorse infinite senza che il comparto, se non

per alcune eccezioni, se ne rendesse conto. Queste cattive abitudini si riflettono anche sull'industria spaziale italiana che, pure avendo una storia di eccellenza, non è priva di ombre legate all'industria di Stato e alle scelte delle più appropriate alleanze continentali. Una crisi sicuramente accelerata dalla crisi finanziaria globale, che offre una opportunità di rivedere l'industria spaziale nei suoi fondamentali e liberare le capacità del nostro sistema industriale fino ad oggi male utilizzate.

Lo sforzo di Sylos è di delineare le linee direttrici di un mercato del settore *geospatial* che, facendo tesoro degli errori del passato, sia in grado di tracciare un percorso di virtuosità e concretezza sinora mancato.

Sylos intravede le maggiori opportunità nel design di nuovi servizi di Osservazione della Terra che tengano conto dei profondi cambiamenti intervenuti nell'intera catena del valore dei dati e dei servizi *geospatial*: a causa del crescente numero di satelliti per EO commerciali, ed alla prossima disponibilità di dati di elevatissima qualità che proverranno gratuitamente da missioni pubbliche quali l'europea GMES (Global Monitoring of Earth from Space), i dati di osservazione della terra tenderanno a diventare una *commodity* il cui prezzo dovrà drammaticamente calare. E' evidente che questo cambiamento comporterà una revisione complessiva dei modelli di business applicabili visto che la domanda pubblica, che oggi costituisce 80% del mercato del settore, sarà sempre più debole. Nel cambiamento sopravviveranno solo i soggetti che riusciranno ad interpretare al meglio le nuove condizioni, aumentando straordinariamente il rapporto valore/prezzo, offrendo alla Pubblica Amministrazione servizi utili a costi più bassi e contestualmente aprendo nuovi mercati orientati ai privati.

Anche per il settore spaziale (vettori, piattaforme, strumentazione) Sylos auspica il fiorire di un "Rinascimento dell'Industria Spaziale Nazionale" contraddistinto da maggior responsabilità e concretezza quale risultato di un cambiamento globale in corso nella nostra economia. Tuttavia, affinché l'industria spaziale nazionale superi questa crisi è indispensabile che la politica industriale nazionale cambi profondamente tenendo conto anche delle modifiche intervenute nel panorama industriale continentale. E questo è un auspicio che va ben oltre le possibilità concrete di agire di uno sparuto gruppo di tecnici e scienziati di un settore di nicchia, per quanto lungimiranti, e che coinvolge invece la società e il modo della politica nel suo complesso.

Questa congiuntura particolare del settore del remote sensing si accompagna ad un discreto impatto negativo dei quattro *drivers*, in particolare per quanto attiene a Free ed al Digital, i quali forniscono d'altro canto anche ottime opportunità di nuovi business.

Entrando nello specifico del settore della **progettazione e sviluppo di sensoristica** per remote sensing, i deboli impatti negativi del Free e dell'Open si riferiscono all'impatto che l'uso di sensoristica COTS (Commercial Off The Shelf, ovvero elettronica di consumo) ed autoprodotta sta avendo sul settore della sensoristica professionale e di settore.

Grazie anche al proliferare di piattaforme di vario genere, tra cui il già indagato settore dei SAPR, diviene sempre più semplice integrare nelle soluzioni sensoristica di vario genere basata su prodotti commerciali eventualmente adattati alle specifiche esigenze.

Questo fenomeno, che da una parte risulta deteriore per i business consolidati, è altresì fonte di nuove opportunità di business, sia per il settore aereo (aereo, SAPR, ecc.) sia – sorprendentemente – per il segmento spaziale stesso.

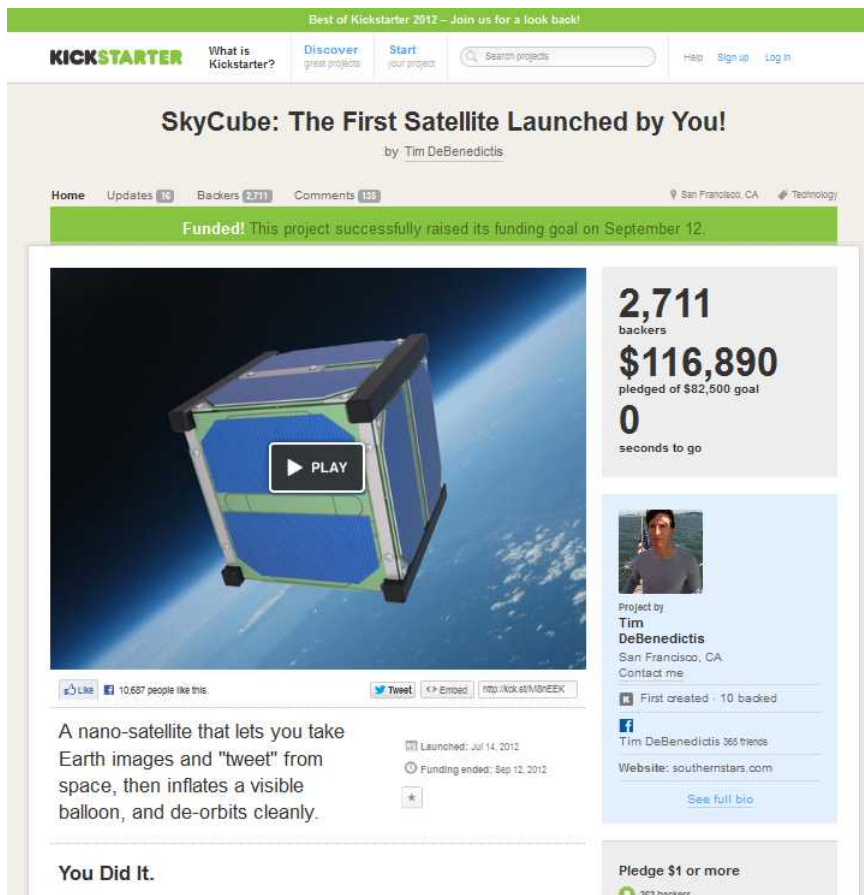
E' infatti sempre più frequente imbattersi in progetti di **sviluppo di microsatelliti**, spesso condotti in modalità collaborativa sia per quanto riguarda gli aspetti tecnologici (*crowd-sourced*) sia quelli finanziari (*crowd-funded*), come ad esempio il progetto SkyCube che ha raggiunto e superato il proprio budget grazie a Kickstarter (www.kickstarter.com), la famosa piattaforma di *crowdfunding* di progetti creativi.

Dal suo lancio (avvenuto il 28 aprile 2009) ad oggi, Kickstarter ha permesso di raccogliere più di 460 milioni di dollari donati da più di 2,5 milioni di persone, che hanno consentito di avviare oltre 35.000 progetti creativi, pari a più del 46% di quelli presentati.

Il **progetto SkyCube** riguarda lo sviluppo di un nano-satellite e di una serie di app per smartphone per interagire con esso. Il satellite SkyCube è un vero e proprio cubo di 10 cm di lato, aderente allo standard per nano-satelliti "1U" CubeSat, il cui lancio è previsto nel 2013 come payload secondario di un razzo SpaceX Falcon 9.

Il nano-satellite SkyCube orbiterà a 300 miglia dalla terra e sarà in grado di scattare foto a bassa risoluzione del nostro pianeta, scaricabili liberamente dagli utenti grazie alle apposite app per smartphone, e trasmettere semplici messaggi (*"twitter-like"*) che verranno caricati sul satellite direttamente dagli sponsor

della missione aggregati da Kickstarter. Dopo 90 giorni di missione, il satellite utilizzerà una piccola cartuccia di CO₂ per gonfiare un pallone altamente riflettivo di 3 metri di diametro, che renderà il satellite stesso visibile dalla terra ad occhio nudo. L'apertura del pallone provocherà il riavvicinamento graduale del satellite all'atmosfera terrestre, provocandone l'autodistruzione entro 3 settimane. Così facendo, la missione terminerà senza lasciare scorie nello spazio (il famoso debris spaziale così preoccupantemente in aumento).



La homepage del progetto SkyCube su Kickstarter

(URL: <http://www.kickstarter.com/projects/880837561/skycube-the-first-satellite-launched-by-you>)

Per quanto riguarda invece il settore della **progettazione e sviluppo di piattaforme**, si ritiene che il segmento tradizionale (spacecraft & launchers) non corra alcun rischio dallo sviluppo di Free, Digital, Open e Mobile che possa aggiungersi alle problematiche invece indicate da Sylos, dal momento che si tratta di settori ad altissima tecnologia ed intensità di investimenti non aggredibili da logiche Free/Open simili a quelle sin qui analizzate.

Si prevede invece un fortissimo impulso legato alla **progettazione e realizzazione di piattaforme di tipo SAPR**, come già richiamato

precedentemente. Anche questo è sicuramente uno dei settori più dinamici ed innovativi della “geomatica 2.0”.

Relativamente allo **sviluppo di SW specialistico**, il business dei tradizionali *vendors* di software per image processing rischia di venire intaccato dall'emergere di soluzioni e librerie software Free e Open, le quali come ovvio sono lo spunto per interessanti sviluppi di business maggiormente incardinati su principi di *openness*.

Anche il settore Mobile si presta allo sviluppo di nuovi business basati ad esempio su app innovative che impieghino ed estendano le tradizionali tecniche di image processing, inizialmente sviluppate in ambiti di remote sensing “tradizionali”, anche in contesti più aperti e differenziati, legati alla facilità di generazione di immagini e video tipica dei device mobili attuali.

I due settori specialistici di **produzione di mappe tematiche** e di **change detection analysis** sono fortemente sbilanciati su Free e Digital, sia per i rischi che per le opportunità. I rischi sono essenzialmente legati alla crescente disponibilità di tool e librerie software Free/Open, che abbassa la soglia di ingresso per esperti che desiderano entrare nel settore, minacciano le posizioni esistenti ma creando al contempo buone opportunità per aspiranti *newcomers* che siano in grado di cogliere le sfide e le opportunità coniugando una buona preparazione di base con una spiccata attitudine allo sviluppo di software ad hoc.

Un sottosettore abbastanza di nicchia e spiccatamente interdisciplinare pare essere in grado di catalizzare in modo particolare l'attenzione e generare nel medio/lungo termine buone potenzialità di business innovativo: il settore della **produzione di mappe tematiche per l'agricoltura di precisione**, che verrà approfondito nella parte finale del presente lavoro.

La mancanza di standard chiari su prodotti specifici e procedure per ottenerli è il motivo principale per uno sviluppo del business cronicamente al di sotto delle aspettative ma soprattutto delle potenzialità: è per questo che all'Open non vengono associati contributi positivi in quanto non prevedibili nel breve/medio periodo, ma solo a seguito di un consolidamento di prodotti e standard che al momento pare ancora di là da venire.

Si è infine deciso di indicare una debole potenzialità anche per il Mobile in relazione alla produzione di mappe tematiche dal momento che gli smartphone potrebbero eventualmente essere utilizzati in fase di reperimento di verità al

suolo propedeutica alla produzione di mappe tematiche, magari con la realizzazione di app ad hoc.

FOTOGRAMMETRIA	PRODUZIONE ORTOMOSAICI
	PRODUZIONE DTM/DSM
	LAVORAZIONE IMMAGINI ANALOGICHE
	POSTPROCESSING RIPRESE FOTOGRAMMETRICHE DIGITALI
	POSTPROCESSING RIPRESE CON CAMERE OBLIQUE
	SVILUPPO SW SPECIALISTICO
	FOTOGRAMMETRIA TERRESTRE

Il settore della fotogrammetria presenta impatti molto differenziati per i suoi singoli sotto settori.

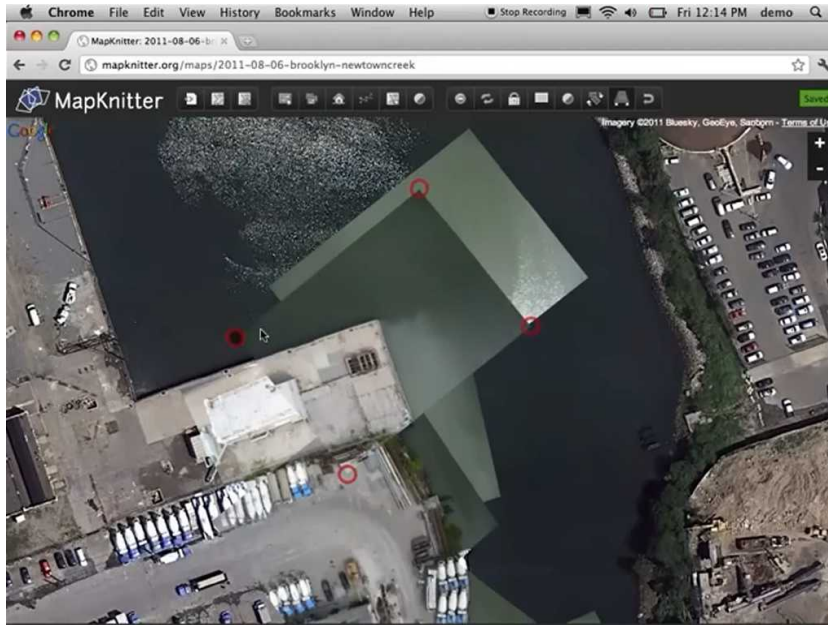
Per quanto riguarda i due sotto settori inerenti le attività di produzione di dati (produzione di ortomosaici e produzione di DSM/DTM – Digital Surface Modelling e Digital Terrain Modelling) si può senz'altro affermare che essi sono sostanzialmente non toccati dal Mobile, mentre gli impatti di Free, Digital e Open sono sicuramente da considerare, e sono in generale più positivi che negativi.

The screenshot shows the Pix4D website with a navigation bar at the top containing 'Home', 'Products', 'Applications', 'About us', and 'Free Trial'. Below the navigation bar, there are links for 'Overview', 'Pix4UAV', 'Feature list', 'Accuracy', and 'Downloads'. The main content area is titled 'Products' and features two columns. The left column is for 'Pix4UAV Cloud' and includes a 'REGISTER AND ACTIVATE YOUR FREE TRIAL' button, a description of the cloud service, a screenshot of the software interface, and a list of benefits: 'Cloud processing', 'No upfront cost: pay-per-project, free initial processing', 'Computation on powerful and secure Cloud servers', and 'Easy Credit Card payment with Paypal'. The right column is for 'Pix4UAV Desktop' and includes a 'REGISTER AND ASK FOR A QUOTE' button, a description of the standalone software, a screenshot of the software interface, and a list of benefits: 'Local processing + Cloud processing', 'Rapid mode for overview within minutes', 'Unlimited local processing', and 'Access to Cloud processing'.

La soluzione di photogrammetric cloud processing di Pix4D (www.pix4d.com)

La produzione di ortomosaici viene discretamente influenzata da Free e Digital e – in misura minore – da Open: è facile presumere che la crescente *reliability*

delle connessioni alla rete e larghezza di banda permetterà lo sviluppo di applicazioni per il processing aerofotogrammetrico online (in particolar modo per dati acquisiti con piattaforme SAPR), sia di tipo commerciale (ad esempio quelli già offerti da società quali Pix4D o Pienieering) che Free e Open.



Video tutorial della piattaforma di mosaicatura interattiva online MapKnitter (mapknitter.org)

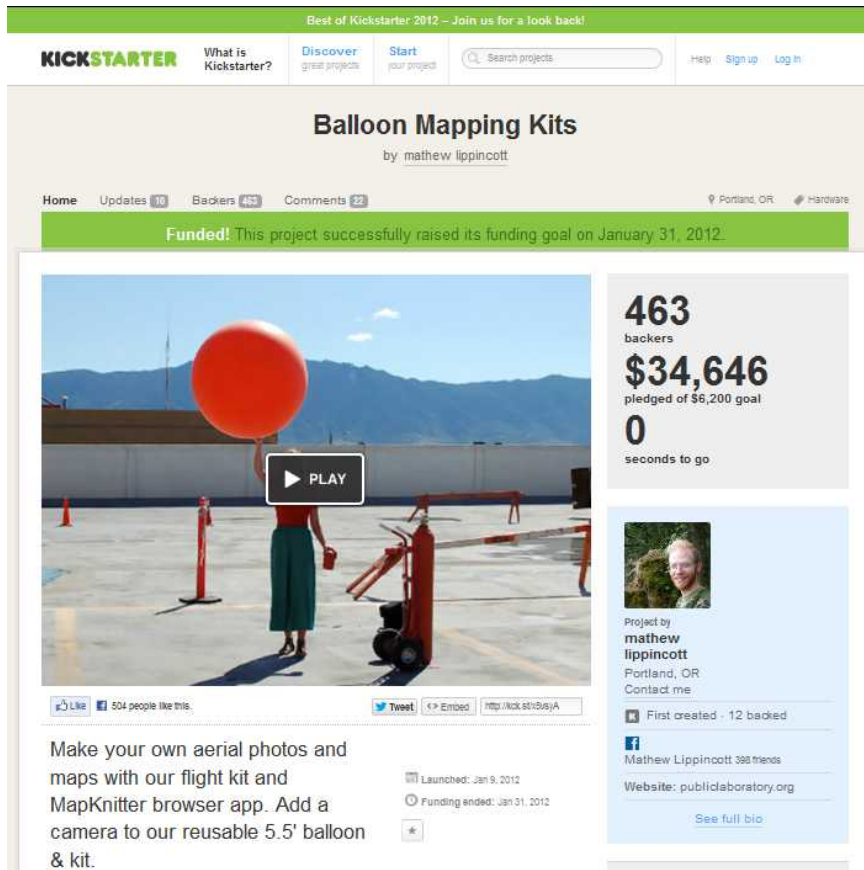
Interessante esempio di tale settore è offerto dalla piattaforma MapKnitter, che incoraggia la pubblicazione di mosaici interattivi di foto aeree con licenze Public Domain oppure Open: l'utente carica le foto online e successivamente procede con l'orientamento interattivo delle stesse, utilizzando come riferimento di base uno dei layer disponibili online in forma di *tiles coverage* (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMap, ecc.).

MapKnitter è un progetto Open Source strettamente collegato con un altro progetto finanziato tramite Kickstarter, Balloon Mapping Kits, che prevede la fornitura, per soli 85 USD, di un kit completo per effettuare riprese tramite un pallone frenato ad elio.

Le medesime considerazioni valgono per la **produzione di DTM/DSM**, salvo il fatto che - trattandosi di lavorazioni più specialistiche che richiedono competenze e dotazioni HW/SW più evolute - sia i rischi che le opportunità connesse a Free, Digital e Open sono molto più limitate.

Bilancio estremamente negativo per le **lavorazioni di immagini analogiche**: seguendo l'inesorabile destino delle riprese analogiche, votate alla sparizione rapida e definitiva, le lavorazioni di immagini analogiche rimarranno confinate -

ma solo per alcuni anni ancora – al processing di dati nuovi rilevati nei limitati contesti in cui l'analogico ancora viene usato (paesi in via di sviluppo) o di dati d'archivio ove necessiti la loro integrazione in progetti, ad esempio, di change detection o analisi storica dell'evoluzione del territorio.



La pagina web del progetto Balloon Mapping Kits su kickstarter.com

Il **postprocessing** di riprese fotogrammetriche digitali manifesta discrete potenzialità di sviluppo legate al Free e ancor più al Digital: esse consistono principalmente nella constatazione che le dotazioni HW/SW richieste per tale tipo di elaborazioni divengono sempre meno importanti e costose, liberando nuove opportunità anche per strutture di piccole dimensioni. Tuttavia, trattandosi di un settore molto specialistico e molto legato alle piattaforme di acquisizione (spesso infatti è necessario l'uso esclusivo di software proprietario), esso non si presta ad essere interessato da dinamiche di tipo Open né tanto meno Mobile.

Identiche considerazioni anche per il **postprocessing** di riprese con camere **oblique**, ove il carattere maggiormente “proprietario” degli strumenti richiesti rende l'impatto positivo del Digital meno evidente.

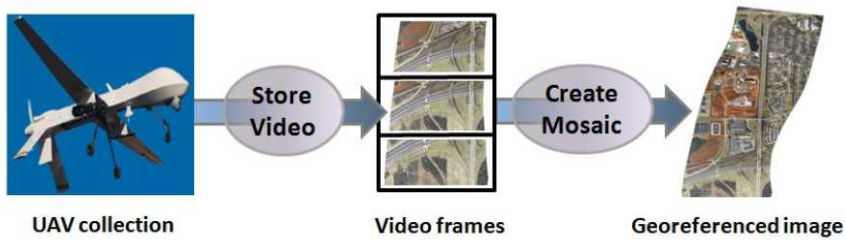
Lo **sviluppo di SW specialistico** ha discreti impatti sia positivi che negativi correlabili a Free ed Open: i rischi sono legati al fatto che un'ampia disponibilità di tools e librerie Free e Open permette a soggetti dotati di una qualche abilità nella programmazione di costruire filiere di processing dati alternative a quelle che ad oggi popolano il mercato dello specifico settore. Le opportunità risiedono proprio nella possibilità di costruire filiere di processing dati alternative o anche solo complementari di quelle esistenti.

La **fotogrammetria terrestre** presenta invece impatti più intensi e differenziati, sia positivi che negativi. Si tratta di un settore in cui maggiormente si manifesta la potenziale sinergia dei quattro *drivers*: in effetti una possibile evoluzione dei devices mobili attuali potrebbe portare ad un fiorente sviluppo di app e soluzioni per l'utilizzo di immagini catturate da smartphone in modalità "fotogrammetrica", magari secondo logiche collaborative basate su *crowdsourcing* e condivisione.

Infine, si segnala una nuova area di business con potenziale di sviluppo molto interessante, sia per rilievi da aereo che da piattaforme SAPR: la georeferenziazione di filmati video del territorio ripresi dall'alto.

Esistono già alcune suite commerciali GIS che integrano queste potenzialità, come la soluzione di Intergraph Motion Video Exploitation integrata in GeoMedia. In essa i frame dello streaming video proveniente da una piattaforma aerea (aeromobile o SAPR), grazie ai metadati collegati (telemetria di bordo) vengono processati in modo da consentirne la georeferenziazione: in questo modo, il flusso video visualizzato in una finestra dedicata è sincronizzato con un ambiente GIS nel quale le stesse immagini sono visualizzate dopo essere state georiferite e, quindi, integrate nel contesto cartografico di riferimento.

Si tratta di un ambito estremamente innovativo e promettente, caratterizzato da elevata versatilità ed al tempo stesso in grado di ereditare tutto il rigore scientifico delle applicazioni in campo fotogrammetrico, al punto che forse può valere la pena di coniare un nuovo termine per indicarlo: **Videogrammetria**, ovvero una nuova tecnica di rilievo che permette di acquisire dati metrici di un oggetto (forma e posizione) tramite l'acquisizione e l'analisi di una serie di fotogrammi estratti da un flusso video digitale sfruttandone la stereoscopia, oltre che dati ancillari riguardanti l'assetto e posizione della piattaforma di ripresa.



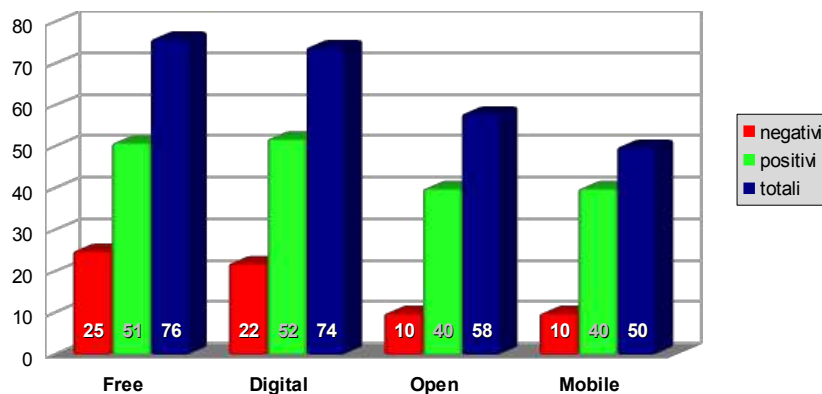
Motion Video Exploitation di Intergraph permette di generare mosaici georiferiti a partire da flussi video

* * *

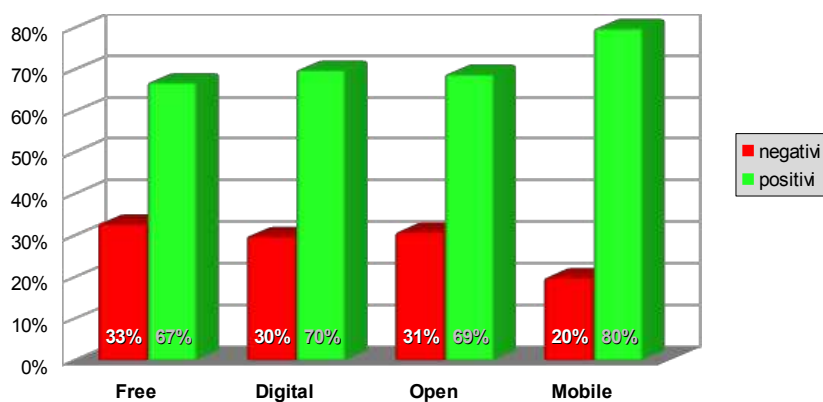
A completamento dell'analisi discorsiva sin qui svolta, vengono ora presentati alcuni grafici di sintesi che quantificano gli impatti dei quattro *drivers* di cambiamento sia in termini assoluti che relativi, aggregando i singoli contributi prima per *driver* di cambiamento e poi per macrosettori. L'aggregazione per macrosettori richiede un processo di normalizzazione, rispetto al numero dei sotto settori, all'interno di ciascun sotto settore, per poter garantire la comparabilità dei dati tra macrosettori.

In chiusura del paragrafo è presentata la tabella riassuntiva degli impatti.

Analisi degli impatti
Dati aggregati per driver di cambiamento

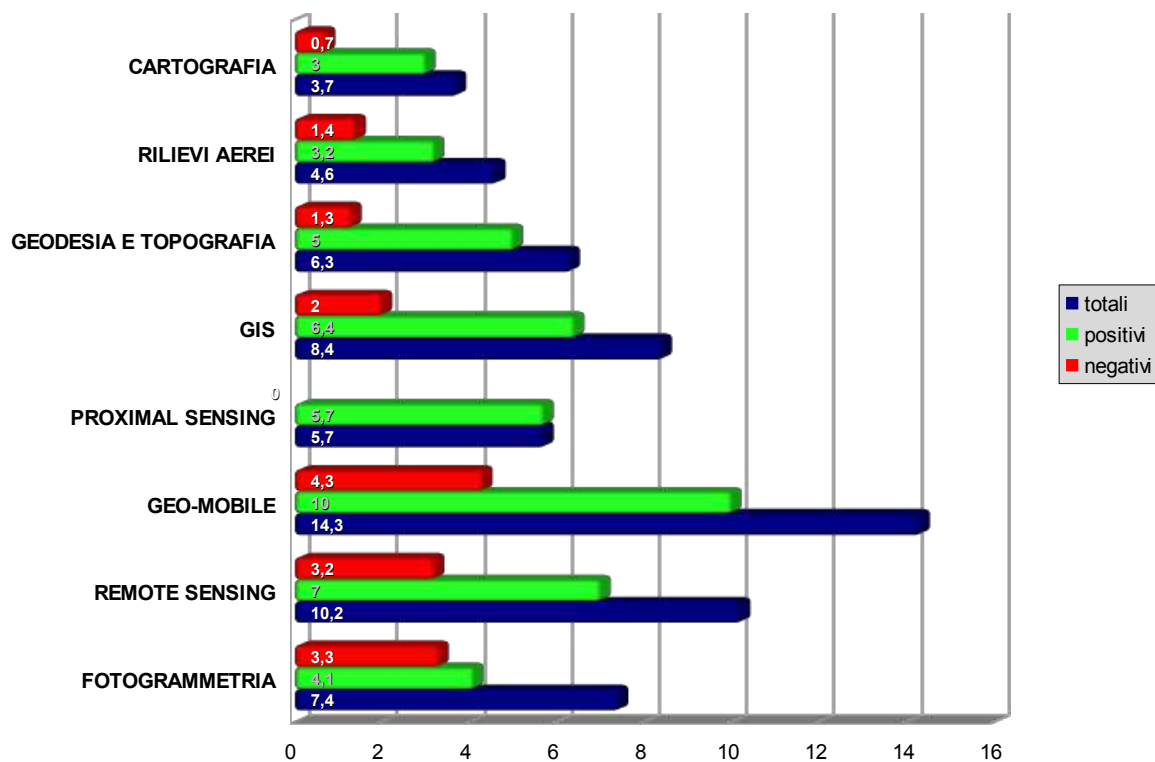


Analisi degli impatti
Dati aggregati per driver di cambiamento (%)



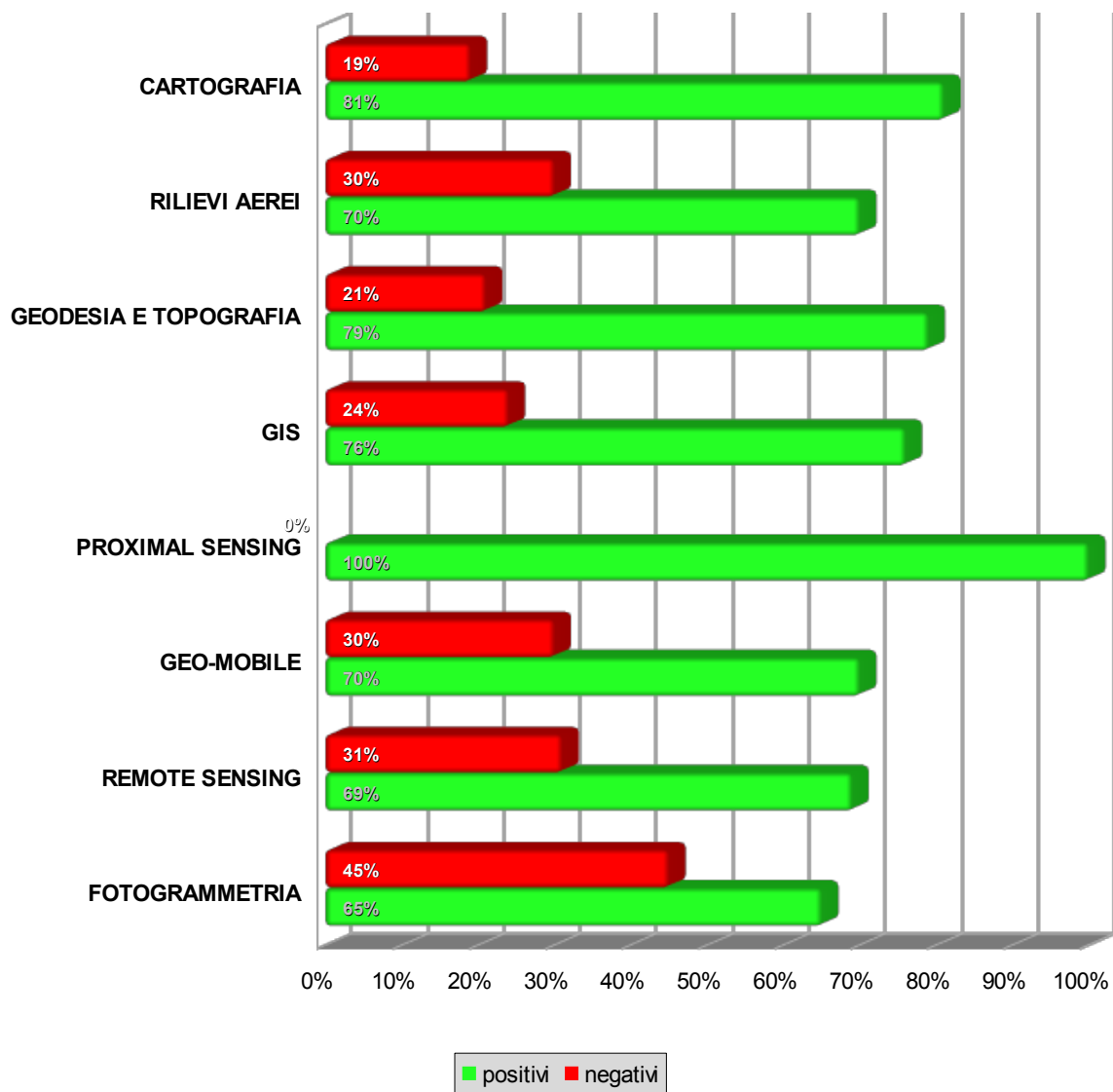
Analisi degli impatti

Dati aggregati e normalizzati per macrosettore



Analisi degli impatti

Dati aggregati e normalizzati per macrosettore (%)



MATRICE DEI RISCHI POTENZIALI (⊗) E DELLE OPPORTUNITA' (☺)			Free	Digital	Open	Mobile	TOTALI (#):	NORMALIZZATI:	TOTALI (%):	
BUSINESS GEOMATICO	CARTOGRAFIA	RESTITUZIONE CARTOGRAFICA		☺☺	☺		⊗: 2 ☺: 9 TOT: 11	⊗: 0,7 ☺: 3 TOT: 3,7	⊗: 19% ☺: 81%	
		MODELLAZIONE 3D		⊗ ☺☺		☺☺				
		DIGITALIZZAZIONE CARTE		⊗ ☺	☺					
	RILIEVI AEREI	RILIEVI FOTOGRAMMETRICI ANALOGICI		⊗⊗⊗						
		RILIEVI FOTOGRAMMETRICI DIGITALI		⊗ ☺☺☺			⊗: 7 ☺: 16 TOT: 23	⊗: 1,4 ☺: 3,2 TOT: 4,6	⊗: 30% ☺: 70%	
		RIPRESE OBLIQUE		⊗ ☺☺						
		ACQUISIZIONI LIDAR		⊗ ☺☺		⊗				
		SISTEMI INNOVATIVI O SPERIMENTALI DI RIPRESA AEREA	☺☺	☺☺☺	☺☺	☺☺				
	GEODESIA E TOPOGRAFIA	RILIEVI TOPOGRAFICI		⊗ ☺☺☺		⊗⊗ ☺☺☺	⊗: 4 ☺: 15 TOT: 19	⊗: 1,3 ☺: 5 TOT: 6,3	⊗: 21% ☺: 79%	
		RILIEVI CATASTALI		⊗ ☺☺☺						
		RILIEVI GPS		☺☺☺		☺☺☺				
	GIS	SVILUPPO SW GIS	⊗⊗⊗ ☺☺		⊗⊗ ☺	☺☺☺				
		PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE SIT	⊗⊗ ☺☺		☺☺	☺☺	⊗: 10 ☺: 32 TOT: 42	⊗: 2 ☺: 6,4 TOT: 8,4	⊗: 24% ☺: 76%	
		CONSULENZA GIS/SIT	⊗⊗ ☺☺☺		☺☺	☺☺				
		PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE WEBGIS	⊗ ☺☺☺	☺	☺☺☺	☺				
		GEODATA MODELLING	☺☺		☺☺☺					
	PROXIMAL SENSING	RILIEVI LIDAR TERRESTRE		☺		☺☺	⊗: 0 ☺: 17 TOT: 17	⊗: 0 ☺: 5,7 TOT: 5,7	⊗: 0% ☺: 100%	
		MOBILE MAPPING		☺		☺☺				
		RILIEVI AEREI DI PROSSIMITA' CON SAPR (DRONI)	☺☺☺	☺☺	☺☺☺	☺☺☺				
	GEO-MOBILE	PRODUZIONE DEVICE MOBILI GEO-ENABLED	⊗⊗ ☺☺☺	☺☺	⊗⊗ ☺☺	⊗⊗ ☺	⊗: 13 ☺: 30 TOT: 43	⊗: 4,3 ☺: 10 TOT: 14,3	⊗: 30% ☺: 70%	
		PRODUZIONE SW DI NAVIGAZIONE E GEOLOCALIZZAZIONE	⊗⊗ ☺☺☺	☺☺	⊗⊗⊗ ☺☺	⊗⊗ ☺☺☺				
		SVILUPPO LOCATION-BASED APPS PER SMARTPHONE	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺				
	REMOTE SENSING	PROGETTAZIONE E SVILUPPO SENSORISTICA	⊗ ☺☺	☺	⊗ ☺☺☺					
		PROGETTAZIONE E SVILUPPO PIATTAFORME	☺☺☺	☺☺	☺☺☺	☺☺	⊗: 16 ☺: 35 TOT: 51	⊗: 3,2 ☺: 7 TOT: 10,2	⊗: 31% ☺: 69%	
		SVILUPPO SW SPECIALISTICO	⊗⊗ ☺☺		⊗⊗ ☺☺☺	☺☺				
		PRODUZIONE MAPPE TEMATICHE	⊗⊗ ☺☺☺	⊗⊗ ☺☺	⊗	☺				
		CHANGE DETECTION ANALYSIS	⊗⊗ ☺☺☺	⊗⊗ ☺☺☺	⊗					
	FOTOGRAMMETRIA	PRODUZIONE ORTOMOSAICI	⊗⊗ ☺☺☺	⊗⊗ ☺☺	⊗ ☺					
		PRODUZIONE DTM/DSM	⊗ ☺☺	⊗ ☺	⊗ ☺					
		LAVORAZIONE IMMAGINI ANALOGICHE		⊗⊗⊗						
		POSTPROCESSING RIPRESE FOTOGRAMMETRICHE DIGITALI	☺	☺☺						
		POSTPROCESSING RIPRESE CON CAMERE OBLIQUE	☺	☺						
		SVILUPPO SW SPECIALISTICO	⊗⊗ ☺☺☺		⊗⊗ ☺☺					
		FOTOGRAMMETRIA TERRESTRE	⊗ ☺☺	⊗⊗ ☺☺	⊗⊗ ☺☺	⊗⊗⊗ ☺☺☺				
TOTALI (#):			⊗: 25 ☺: 51 TOT: 76	⊗: 22 ☺: 52 TOT: 74	⊗: 18 ☺: 40 TOT: 58	⊗: 10 ☺: 40 TOT: 50				
TOTALI (%):			⊗: 33% ☺: 67%	⊗: 30% ☺: 70%	⊗: 31% ☺: 69%	⊗: 20% ☺: 80%				

9.3 Verso la vera “Digital Earth”

Tra le conclusioni merita di essere inserito un approfondimento sullo stato della discussione relativa alla Digital Earth. E' indubbio che Free, Digital, Open e Mobile hanno condizionato anche il percorso di “avvicinamento” alla Digital Earth preconizzata da Al Gore, ma la domanda è: quanto vicini siamo a quella profezia?

Il lancio di Google Earth nel 2005 fece pensare che la Digital Earth fosse finalmente a disposizione (Free, Digital, parzialmente Open e non ancora Mobile). L'effetto sulla comunità scientifica fu palpabile: si manifestava finalmente la disponibilità di uno strumento semplice e potente per poter visualizzare dati ed analisi scientifiche a livello planetario e con riferimento al globo terrestre stesso. Questa circostanza avrebbe permesso di condividere informazioni scientifiche non solo tra addetti ai lavori, ma anche con individui con limitate competenze tecnologiche e dotazioni informatiche medie proprio in virtù della intuitività e facilità d'uso della piattaforma.

A differenza dei GIS, infatti, che richiedono un elevato livello di competenze per poter gestire adeguatamente concetti complessi quali proiezioni e scale di rappresentazione, Google Earth (ed altri globi digitali simili) hanno permesso il superamento radicale di tali difficoltà rappresentando la Terra come se fosse vista dallo spazio (tecnicamente si tratta di una proiezione ortografica sul piano bidimensionale dello schermo) ed adottando alcune semplificazioni, quali ad esempio la misura delle distanze effettuata approssimando la terra ad una sfera, e la riduzione del concetto di scala a quello più intuitivo di semplice controllo dell'altezza dell'osservatore rispetto alla superficie terrestre. Tornando alla visione di Al Gore, pareva effettivamente che Google Earth risultasse molto simile ad uno strumento in grado di permettere il “volo sul tappeto magico” evocato nello *speech* di Gore.

Tuttavia, ad un esame più attento, Google Earth e gli altri globi digitali sono contraddistinti da una serie di limitazioni che hanno importanti implicazioni sui possibili utilizzi scientifici: per uno scienziato, infatti, questioni quali **accuratezza**, **replicabilità**, **documentazione** rimangono essenziali, anche laddove essi risultino di minor interesse per il largo pubblico. Solo per citarne alcuni:

- manca una quantificazione dell'accuratezza delle misure effettuabili: ogni misura dovrebbe sempre essere accompagnata da una quantificazione della sua accuratezza, ma in Google Earth non è così; il fatto che le coordinate sono sempre indicate con 6 decimali, a prescindere dalla scala di rappresentazione, è un'evidente anomalia in tal senso, e deriva dall'aver privilegiato gli approcci informatici a scapito del rigore scientifico;
- la misurazione delle coordinate di un particolare effettuata prendendo come riferimento le immagini ad alta risoluzione che popolano la piattaforma può portare ad errori anche piuttosto importanti (in media pari a 40 m in planimetria) a causa della "mis-registrazione" del dato immagine; questo errore varia nello spazio e nel tempo (a causa del sovrapporsi progressivo di nuove immagini disponibili nel tempo, che vengono inserite nel database senza garantire la loro armonizzazione geometrica e radiometrica con le preesistenti e le adiacenti) e – soprattutto – non è affatto documentato con metadati adeguati;
- la gestione "semplificata" della geometria terrestre, assai efficace e sufficientemente adeguata nella maggior parte dei casi, presenta però alcune problematiche nell'intorno dei poli (in particolare nel calcolo delle aree dei poligoni) dovute all'approssimazione dell'ellissoide con sfere o piani locali.

Inoltre, l'apertura della piattaforma a contributi individuali (tramite la pubblicazione di API per il web, le API per integrazione del motore di Google Earth in applicazioni desktop, la possibilità di effettuare mashup geografici, lo stesso formato KML per condividere e pubblicare dati vettoriali e dati immagine) apre importanti questioni riguardo al **filtraggio e valorizzazione dei contributi volontari in un contesto di *crowd-sourcing***. Il *crowdsourcing* produce infatti informazione di qualità variabile e che non si conforma alle metodiche di campionamento e misurazione tipiche del metodo scientifico.

Diviene importante quindi sviluppare nuove metodiche in grado di filtrare e assimilare questo tipo di informazione e garantirne l'adeguato livello di qualità per poter essere utilizzato con cognizione di causa non solo dagli scienziati ma anche dai comuni utenti.

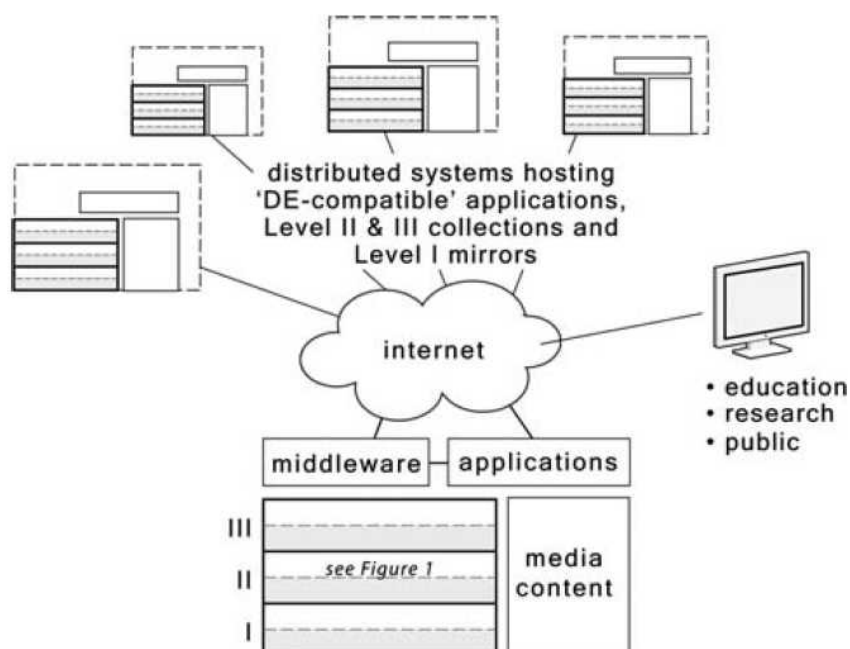
E' prevedibile, peraltro, che in futuro le **tecniche di sintesi di dati eterogenei** diverranno un elemento fondamentale di ogni piattaforma collaborativa.

Molti autori (Michael Goodchild e altri) hanno ragionato approfonditamente sulle caratteristiche che un sistema di Digital Earth dovrebbe avere per poter essere ritenuto conforme non solo alla visione di Al Gore ma anche alle esigenze educative, didattiche e comunicative della comunità scientifica. Essi definiscono il **Sistema Digital Earth** come *“una geolibrary distribuita la cui interfaccia principale è un atlante globale 3D e che possiede perlomeno alcune delle tipiche funzionalità GIS”*. Esso dovrebbe essere visto come *“un sistema organizzato di conoscenza e di informazioni geografiche globale e fortemente distribuito”*.

La figura seguente illustra la schema topologico di alto livello di un tale sistema.

derived	Level III
observational	registered in clearinghouse, but un-reviewed, as with wiki systems; may be nominated for certification and Level II status
derived	Level II
observational	'certified' data & information/knowledge objects at various scales and coverage extents; central & distributed sources
derived	Level I
observational	'core' data with global coverage at uniform scale; certified; replicated; e.g. VMap1; .4m photos, imagery; DEM

Modello dati multilivello con la fondamentale differenziazione tra dati osservati e derivati per ogni livello



Schema topologico delle sorgenti dati distribuite multilivello previste nel Sistema Digital Earth di Goodchild

La domanda finale che sorge spontanea è: chi pagherà per raggiungere questo obiettivo?

La possibilità più ragionevole è che i grandi *players* mondiali del web, i quali hanno ingaggiato una competizione in molti campi ivi compreso il web mapping, valutino l'opportunità di finanziare un percorso di sviluppo di un Sistema Digital Earth comune con le caratteristiche indicate. Tale attività di ricerca e sviluppo comune potrebbe essere orientata nei suoi obiettivi sia dalla community degli utenti sia dalla comunità scientifica. Per poter raggiungere tali ambiziosi obiettivi, tale *effort* collaborativo richiede una forte leadership che potrebbe essere esercitata da istituzioni nazionali o sovranazionali quali ad esempio la statunitense UCGIS (University Consortium for Geographic Information Science) o l'iniziativa GSDI (Global Spatial Data Infrastructure).

9.4 Geomatica quale commons: i ruoli del pubblico e del privato

Più volte in questo lavoro è emersa la natura particolare della geomatica, e più ancora dell'informazione geografica, direttamente correlabile al suo essere sia volano di business importanti e redditizi sia un vero e proprio *commons*, come tale da difendere e preservare.

Non solo: di un *commons* è importante tanto la conservazione, quanto la facoltà di poterne usufruire da parte dei cittadini, sia nell'immediato che in una prospettiva di lungo termine.

Ecco perché risulta importante definire ruoli e responsabilità in tale ambito tanto dei soggetti pubblici quanto di quelli privati, in modo da evitare che la natura di *commons* dell'informazione geografica venga messa in discussione e, al contempo, in modo da ottimizzare l'allocazione delle risorse.

Nel nostro paese, le responsabilità del settore pubblico in ambito geomatico scontano decenni di progressiva complicazione del quadro di riferimento di competenze e responsabilità. A partire dall'abolizione della Commisone Geodetica Italiana, che fino al 1975 aveva autorevolmente guidato il coordinamento scientifico delle attività geotopocartografiche svolte dai numerosi enti a cui la legge del 1960 ("Norme sulla cartografia ufficiale dello Stato e sulla disciplina della produzione e dei rilevamenti terrestri e idrografici") attribuisce potestà in materia cartografica (ad oggi lo sono ancora L'Istituto Geografico Militare, l'Istituto Idrografico della Marina, la Sezione

fotocartografica dello Stato Maggiore dell'Aeronautica, oggi CIGA, l'Amministrazione del catasto e dei servizi tecnici erariali, oggi Agenzia delle Entrate, il Servizio geologico, oggi APAT), per proseguire con l'avvio del regionalismo nel 1970 e la sciagurata riforma del titolo V della Costituzione del 2001, che hanno dato origine alla babele di cartografie tecniche regionali fiorite senza alcun coordinamento ed armonizzazione reciproca, la storia dei servizi tecnici cartografici italiani è più una storia di parcellizzazione e disarticolazione prive di senso ed utilità che non di coordinamento virtuoso.

Anche il successivo impulso dato a improbabili e ridondanti (e costosissimi!) comitati tecnici con finalità di riunificazione delle linee guida per la produzione di cartografia (IntesaGIS, CISIS, CNIPA, DigitPA, Centro Interregionale, CPSG tanto per citare i principali) non è sinora stato in grado di ristabilire con il necessario grado di autorevolezza alcuni basilari elementi di coordinamento ed indirizzo generale al fine del corretto dispiegarsi dell'attività geotopocartografica in Italia da parte delle diverse Istituzioni ed enti.

Come affermato anche, meglio di chiunque altro, dall'autorevole prof. Luciano Surace nell'ambito della 13^a conferenza Nazionale Asita svoltasi a Bari nel Novembre 2009, *“la legislazione italiana tratta i problemi delle informazioni territoriali e ambientali con una miriade di leggi che affidano competenze ad enti e strutture nazionali e locali, senza una logica unitaria di efficienza e di utilità collettiva. In Italia, caso forse unico al mondo, vi sono cinque organi cartografici dello Stato, venti “organi cartografici” regionali e poi una sequela infinita di ministeri, enti, agenzie, istituti, che raccolgono e producono dati territoriali in un contesto di norme spesso tra loro contrastanti, con duplicazioni, sovrapposizioni e sprechi di risorse pubbliche. (...) L’informazione geografica è un bene prezioso che dovrebbe essere distribuito come bene pubblico, soprattutto considerando che acquisizione e produzione sono pagate con i soldi dei contribuenti. Mancano invece norme quadro che definiscano le responsabilità, gli obiettivi e le risorse destinate ai diversi organismi centrali e locali, per una razionale utilizzazione delle informazioni territoriali da parte di tutti gli utenti interessati. (...) Compito dei politici responsabili e sensibili è quello di individuare e privilegiare le riforme che richiedono investimenti di massimo rendimento, capaci di proporsi come motori trainanti dello sviluppo economico e sociale. Tale sarebbe un nuovo rilevamento generale del territorio, purché preceduto dalla riforma delle strutture preposte alla produzione di*

informazioni geografiche. Sarebbe la più importante e meno costosa di tutte le opere pubbliche: un nuovo rilevamento all'altezza delle esigenze del terzo millennio (...) Siamo tutti consapevoli che la maggior parte delle attività umane sono correlate con il territorio. Una conoscenza pubblica di diritti, vincoli e responsabilità territoriali garantisce sicurezza e giustifica l'esigenza di legalità. (...) Occorre allora individuare una soluzione strutturale che superi gli equilibri fragili, inefficaci e costosi, costruiti negli ultimi decenni in materia di cartografia ufficiale."

Per quanto riguarda il settore privato, invece, il panorama attuale ruota sostanzialmente attorno alle nuove enormi opportunità di business imperniate sull'informazione geografica declinata in termini di web mapping. A partire dal lancio di Google Earth, una gigantesca "cornucopia" del business geomatico è emersa improvvisamente, fungendo da volano per diversi settori (riprese aeree, produzione di cartografia, produzione di ortomosaici, ecc.) ed anche da catalizzatore dell'attenzione degli utenti e di ulteriori sviluppi di business incentrati sulla fruizione delle piattaforme di web mapping.

Ovviamente il business legato al web mapping è solo un tassello di una strategia più complessiva di conquista della leadership mondiale di un mercato che è principalmente animato dagli introiti legati alle pubblicità, le quali possono essere veicolate in modo più efficace anche utilizzando criteri di tipo geografico. In questo senso, quindi, la quasi totalità dei servizi di web mapping disponibili è di fatto "asservita" a questo disegno e funzionale al raggiungimento dei predetti obiettivi, e spesso la gratuità dell'utilizzo di tali piattaforme è elemento fondamentale ed imprescindibile, come argomentato nei capitoli precedenti.

Ma questo, come già evidenziato, pone l'utente in una condizione di rischio legata alla crescente affezione e consuetudine nei confronti di piattaforme la cui disponibilità nel medio/lungo termine non è affatto garantita.

E' quindi non del tutto peregrina l'ipotesi di responsabilizzare i grandi *players* mondiali al fine di coinvolgerli in iniziative e progetti che – come quello ipotizzato nel precedente paragrafo sulla Digital Earth – abbiano come fine la preservazione della disponibilità di piattaforme di generale e diffusissimo utilizzo anche su un orizzonte temporale medio/lungo. Si tratterebbe a ben pensarci di null'altro che un giusto "ribilanciamento" a vantaggio della collettività dell'evidente posizione di "quasi monopolio" che le dinamiche della

gratuità e degli effetti di rete hanno loro indiscutibilmente regalato nel settore del web mapping.

9.5 Economia e diritto alla ricerca di nuove chiavi interpretative del cambiamento

Allargando ulteriormente il raggio d'analisi, pare di poter dire che sia la scienza dell'economia che quella del diritto dimostrino di non possedere ancora le chiavi interpretative adeguate per comprendere e contestualizzare i fenomeni di cambiamento in atto.

Per quanto riguarda la scienza economica, l'elemento non inquadrabile è il concetto di Free, che scompagina letteralmente i canoni e le teorie su cui si basa la dottrina economica tradizionale. Ciò che mette in crisi il modello interpretativo tradizionale è la inesorabile tendenza, legata alla progressiva digitalizzazione e dematerializzazione dei prodotti, verso il prezzo zero di una moltitudine di prodotti e servizi.

Per quanto concerne invece la scienza del diritto, abbiamo già più volte indicato come essa risulti sostanzialmente non in grado di inquadrare correttamente le questioni riguardanti la tutela del diritto d'autore e della proprietà intellettuale. In questo caso il problema nasce nel momento in cui, con la progressiva digitalizzazione e dematerializzazione dei prodotti intellettuali, culturali ed artistici, vengono meno le tradizionali modalità di tutela "fisica" dal rischio di diffusione di copie non autorizzate.

Quindi il punto sta esattamente nella **progressiva digitalizzazione e dematerializzazione dei prodotti e servizi**. Ciò dimostra ancora una volta che l'elemento più influente, quello maggiormente responsabile dell'innescarsi di un circolo autoalimentante dell'innovazione governata da Free, Digital, Open e Mobile è senza dubbio il Digital: è in virtù del fatto che una fetta consistente di prodotti e servizi diventano progressivamente 100% Digital, quindi dematerializzati al 100%, che le dinamiche di Free, Open e Mobile possono aver luogo.

Abbiamo già analizzato ampiamente il fenomeno e non vogliamo certo ripetere qui argomentazioni già svolte in altri capitoli, ma quello che risulta centrale, e che quindi è necessario ribadire, è il fatto che le dinamiche di rete, in particolare accelerate dallo sviluppo del Mobile, tendono a consolidare posizioni di vantaggio per gli operatori che per primi "colonizzano" un nuovo spazio di

business nel web, fino all'instaurarsi di "monopoli apparenti". Si definiscono per l'appunto apparenti in quanto non hanno le caratteristiche dei monopoli tradizionali, i quali hanno sempre come elemento distintivo una crescita arbitraria dei prezzi, ma – come i monopoli tradizionali – anche i monopoli apparenti legati alle dinamiche descritte comportano una compressione degli spazi di innovazione e cambiamento nella misura in cui agevolano l'instaurazione di posizioni dominanti, che spesso portano ad un abuso.

La nozione tradizionale di **abuso di posizione dominante** consiste nell'instaurarsi di condizioni di mercato in cui una o più imprese possono influire in misura sostanziale sulle decisioni di altri agenti economici mediante una strategia indipendente, sottraendosi così ad una concorrenza effettiva. La possibilità di fissare i prezzi a proprio piacimento è senz'altro l'indizio più sicuro dell'esistenza di una posizione dominante. Non è necessaria, invece, l'esistenza di un vero e proprio monopolio di fatto: non occorre, cioè, che sia stata effettivamente eliminata ogni concorrenza, bastando la possibilità per una o più imprese di eliminare dal mercato, a proprio piacimento, le imprese concorrenti.

Si capisce come la "spia" normalmente utilizzata per identificare e quindi – se del caso – sanzionare le posizioni di abuso di posizione dominante sia un anomalo ed ingiustificato aumento dei prezzi. Ma quando invece il prezzo dei prodotti/servizi è pari a (o tende a) zero? E' qui che l'azione richiesta, e quindi la tutela sia del consumatore che degli spazi di innovazione e cambiamento viene a mancare, salvo casi sporadici e illuminanti.

Rientra tra questi sicuramente l'azione dell'ex commissario europeo alla concorrenza sen. Mario Monti, il quale si trovò a dover gestire un contenzioso serrato e su più fronti con la Microsoft per diverse contestazioni riguardanti vari e fattispecie di abuso di posizione dominante in relazione ai propri prodotti (sistemi operativi, browser, software per la gestione di contenuti multimediali). In tutti i casi si pervenne ad una sanzione degli abusi di posizione dominante di Microsoft, con il pagamento di salatissime multe. Senza entrare nel merito delle questioni, si vogliono qui evidenziare le ragioni che mossero il commissario europeo Monti ad agire in tal modo, manifestando per certi versi anche una insolita ed apparentemente eccessiva durezza. Con riferimento alla mancata risoluzione consensuale con Microsoft delle problematiche contestate e conseguente sanzione dell'atteggiamento di Microsoft stessa, in varie occasioni Monti ebbe infatti a dire che: *"abbiamo fatto notevoli progressi nella*

risoluzione dei problemi che si erano presentati in passato, ma non siamo riusciti a trovare un accordo sugli impegni per il futuro. Alla fine ho dovuto prendere una decisione nell'interesse della concorrenza e dei consumatori in Europa e ritengo che, da questo punto di vista, la soluzione migliore sia una decisione che crei un importante precedente. È infatti essenziale disporre di un precedente che fissi principi chiari per il comportamento futuro delle imprese che detengono una posizione dominante sul mercato di questa portata".

E sempre Monti affermò che: *"La ragione principale per cui non accettammo un compromesso, pur correndo il rischio che Microsoft ricorresse in giustizia, è che ritenevamo importante stabilire una certezza giuridica su cosa vuole dire abuso di posizione dominante nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. (...) in questi settori la velocità dei fenomeni è tale che c'è una tendenza a vedere imprese in grado, grazie alle loro tecnologie, di trasferire il loro dominio su mercati adiacenti. Per questo è stato importante dare agli operatori un quadro giuridico più chiaro: per casi analoghi, da ora in poi non serviranno tutti gli anni che sono serviti a noi per giungere a una decisione"*.

Se economia e diritto manifestano indubitabilmente un deficit interpretativo delle dinamiche di cambiamento in corso, c'è comunque un punto di partenza da valorizzare e ulteriormente sviluppare.

9.6 Geo-FreeDOM

Applicazioni **Free**, standard **Open**, dispositivi **Mobile** stanno rivoluzionando il modo in cui il dato e l'informazione **Digitale** geografica vengono prodotti, distribuiti e fruiti. La convergenza di questi elementi, ciascuno dei quali risulta fondamentale per l'intero processo, convergenza che sta avvenendo sotto i nostri occhi in questi anni, segna il **tipping point** per il **business geomatico**, come per altri numerosi business.

Come affrontare questa radicale trasformazione? In sintesi: accettare il cambiamento, capirlo, assecondarlo, favorirlo, cavalcarlo. Ogni crisi, in realtà, contiene al suo interno i germi del proprio superamento.

E' questo il senso racchiuso nell'espressione **"Geo-Freedom"**: **libertà di ripensare il business geomatico** nel medio/lungo termine, accettando, capendo, assecondando, favorendo e cavalcando il modo in cui Free, Digital, Open e

Mobile, operando sinergicamente, mutano in modo radicale la frontiera dell'innovazione e del cambiamento.

10 TRE “INNOVATIVE CASE STUDIES” NEL SETTORE GEOMATICO

L'obiettivo del presente lavoro di ricerca non è tanto (o solo) quello di sviscerare i meccanismi del cambiamento innescati dai quattro *drivers* studiati, ma piuttosto di ricavare insegnamenti utili a reindirizzare il proprio modo di agire nell'ambito del business geomatico.

Chi scrive svolge attività di libera professione in campo geomatico da oltre 15 anni, ed ha avuto la fortuna di approfondire il proprio know-how e sperimentare felicemente e proficuamente in tutti i settori del business geomatico, con particolare riferimento allo sviluppo di software specialistico (contraddistinto da funzionalità GIS e di image processing avanzate e customizzate), alla consulenza e direzione tecnica nei settori del telerilevamento e della fotogrammetria, e con particolare interesse verso il *business development*, anche attraverso la creazione d'impresa.

Ho continuato a svolgere la libera professione anche durante il triennio del dottorato di ricerca, seppure in forma limitata, ed inevitabilmente il processo di revisione delle dinamiche proprie del business geomatico a cui il lavoro di ricerca è stato dedicato ha avuto decisi impatti anche sulla mia sfera professionale.

Si tratta di un impatto sicuramente “inevitabile”, ma sarebbe più corretto definirlo “auspicato”, dal momento che la motivazione alla base della scelta di partecipare alla selezione della Scuola di Dottorato era stata proprio quella di ritagliarmi uno spazio di riflessione ed anche di ripensamento della direzione verso cui orientare l'attività professionale al fine di trovare le modalità per uscire con successo dalle “secche” entro cui l'economia in generale, ed il business geomatico in particolare (specie in un contesto a sé stante come quello italiano) paiono essere sprofondate da diversi anni a questa parte.

L'impatto di questa ricerca sul mio modo di fare business in campo geomatico è - a mio modo di vedere - piuttosto evidente, e sicuramente delinea un'evoluzione personale positiva e irreversibile nelle direzioni di innovazione e cambiamento sin qui delineate e descritte.

Ecco quindi che è parso naturale completare il lavoro di indagine e ricerca di tipo teoretico con una appendice finale più concreta ed operativa, volta a

dimostrare dal punto di vista pratico come si possono declinare le suggestioni di innovazione e cambiamento precedentemente indicate.

I tre “innovative case studies” presentati nel seguito sono per l'appunto tre progetti sviluppati nell'ambito della mia attività professionale nel corso degli ultimi due anni. Ciascuno di essi risente profondamente dell'impatto che i risultati della mia ricerca hanno prodotto, e si prestano quindi efficacemente per mostrare concretamente come il cambiamento del business geomatico sia in realtà già nelle cose.

10.1 Progetto “Gas-Spacho”: uno standard per il “Geographically-Aware Shopping”



Progetto “Gas-Spacho”: Geographically-Aware Shopping

Il progetto Gas-Spacho nasce dalla volontà di sfruttare le enormi potenzialità derivanti dall'utilizzo di tecnologie di localizzazione in combinazione con funzionalità GIS in ambito Open al fine di rendere più consapevoli i consumatori nell'atto di acquistare, abilitando nella scelta dei prodotti l'utilizzo di informazioni e funzioni di tipo *location-based*.

Con riferimento alla presente ricerca, il progetto Gas-Spacho si caratterizza per forti elementi di innovatività legati ai concetti di **Open** e **Mobile**.

L'idea consiste nello sviluppare uno standard “open” che permetta ai consumatori di selezionare i prodotti da acquistare mediante criteri di tipo geografico.

Tale standard sarà costituito da:

- un sistema di gestione della rintracciabilità di filiera “*geo-enabled*”, in grado cioè di gestire e sfruttare anche l'informazione relativa alle localizzazioni di consumatori e stabilimenti di produzione e trasformazione dei prodotti;
- un linguaggio di markup idoneo alla corretta rappresentazione delle entità coinvolte nella modellazione della rintracciabilità di filiera di tipo “*geo-enabled*”.

L'ipotesi di base è che la sostenibilità sociale/ambientale e la qualità/genuinità alimentare di un prodotto possano essere in larga misura desumibili da inferenze di tipo geografico relative ai siti di lavorazione dei prodotti e di produzione delle materie prime, risalendo ricorsivamente la filiera di produzione secondo i classici schemi della rintracciabilità di filiera, a cui sia però aggiunta come informazione fondamentale la geolocalizzazione dei siti di produzione e di trasformazione.

Lo scopo è consentire ai consumatori di sviluppare uno shopping consapevole, in quanto “Geographically-Aware”, che sviluppi nel lungo termine una leva di cambiamento in grado di orientare le scelte della GDO verso prodotti caratterizzati da maggiore sostenibilità sociale/ambientale e maggiore qualità/genuinità alimentare.

Il framework di riferimento del progetto Gas-Spacho è il seguente:

- ogni prodotto sul mercato globale è contraddistinto da un codice a barre univoco (secondo la codifica EAN/GTIN);

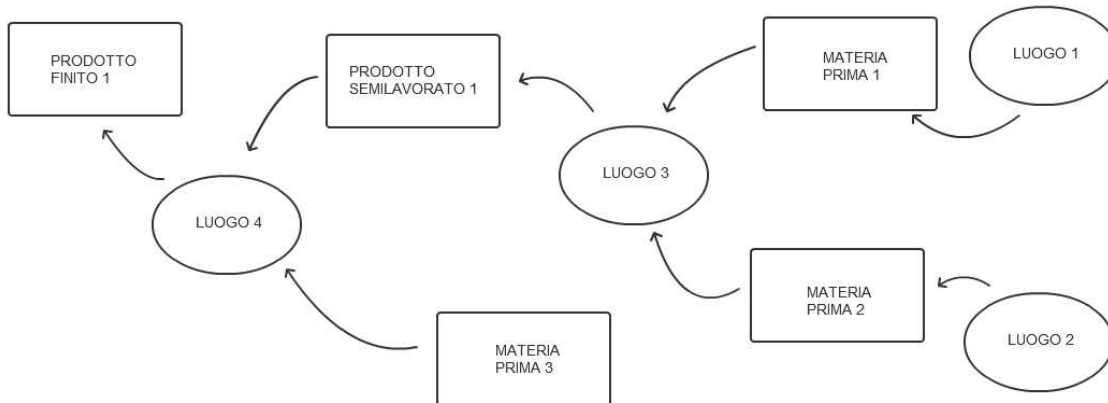


Codice a barre secondo la codifica EAN/GTIN

- ogni prodotto è composto di materie prime (o semilavorati) variamente assemblate, che sono a loro volta dei prodotti;
- ogni prodotto viene lavorato/assemblato in N locations;
- per ogni prodotto è quindi possibile costruire un legame (tramite i codici a barre) con le materie prime (che di fatto sono semplicemente altri prodotti, contraddistinti dal proprio codice univoco);
- in ogni fase di lavorazione entrano materie prime ed escono prodotti (semilavorati o finiti);

- la (le) location(s) è il punto di snodo tra materie prime e prodotti.

E' possibile quindi ricostruire a ritroso una catena di rintracciabilità di filiera geo-enabled del tipo di quella qui rappresentata:



Risalendo la catena di rintracciabilità di un prodotto è possibile identificare tutte le location in cui si è avuta produzione o trasformazione

Per quanto riguarda la modellizzazione geografica delle entità previste nello standard:

- ogni location è un punto (espresso come coppia di coordinate Lat/Lon nel Sistema di Riferimento WGS84); lo esprimiamo utilizzando una notazione in uno dei formati comunemente utilizzati (es. WKT – Well Known Text, GeoJSON, GML);
- le query “lato utente” saranno invece basate sull'uso di poligoni quando si tratti di esprimere vincoli di inclusione o esclusione di una determinata area, oppure punti nel caso in cui si voglia esprimere un vincolo di vicinanza (ad esempio, in termini di una distanza massima dalla location corrente dell'utente);
- verrà definito un linguaggio di markup (GASML – Geographically-Aware Shopping Markup Language) finalizzato a interrogare geograficamente la filiera produttiva come delineata precedentemente;
- la sintassi GASML sarà definita sulla falsariga di esperienze simili (XML, GML, XAML);
- i file GASML, esposti sul web, verranno resi facilmente disponibili (anche a dispositivi mobili) tramite codifica QR.

Il linguaggio di markup dovrà permettere di rispondere a quesiti di caratteristiche simili ai seguenti:

- individua i prodotti “burro” provenienti dalle Alpi;

- seleziona tutti i palloni da calcio che NON sono fabbricati in Thailandia;
- seleziona i produttori vinicoli della DOC Montecucco;
- individua gli ortaggi coltivati a meno di 30 km da dove mi trovo.

Il vantaggio per l'utente è quello di poter disporre di uno strumento per selezionare l'origine dei prodotti che intende acquistare sulla base di una analisi a ritroso nella catena di rintracciabilità di filiera, opportunamente *"geo-enabled"*.

Risultano evidenti le ricadute benefiche in campo sociale (possibilità di escludere aree di origine dei prodotti ove determinati standard sociali non sono soddisfatti; valorizzazione delle produzioni locali, con supporto diretto quindi alle economie locali), ambientale (minimizzazione dei percorsi di trasporto delle merci, valorizzazione delle produzioni locali, incentivo alle produzioni a filiera corta) e, in linea più generale, di tutela del paesaggio, del territorio e delle comunità locali, supportando il ruolo essenziale che le agricolture "eroiche" hanno nella conservazione della cultura, delle storia e delle tradizioni locali e sostenendo attivamente il ruolo fondamentale che esse hanno nella gestione dell'assetto territoriale, ambientale e del paesaggio.

Per rendere l'utilizzo della metodica semplice e rapido, si presuppone di utilizzare lo smartphone quale device d'elezione, facendo largo uso della codifica QR per la pubblicazione e cattura dei dati necessari, ed ipotizzando di fruire della tecnologia preferenzialmente mediante app sviluppabili da terze parti.

Volendo definire lo *Use Case* lato produttore/trasformatore, esso potrebbe essere il seguente:

1. geolocalizzo il sito di produzione/trasformazione del mio prodotto, utilizzando una webapp basata sui comuni motori geografici free a disposizione (Google Maps, Bing Maps o altri), che permettono di effettuare la geocodifica di un indirizzo e/o di catturare le coordinate di un punto selezionato manualmente;
2. identifico le materie prime utilizzate nel processo di produzione/trasformazione (è possibile l'introduzione di una soglia percentuale - in peso o volume o valore - per gestire in modo più efficace la successiva rintracciabilità a monte, al di sotto della quale si consideri il contributo della materia prima trascurabile, in modo tale da limitare l'*effort*

nel calcolo ricorsivo delle localizzazioni a monte e concentrare anche la comunicazione di prodotto sui soli contributi veramente significativi);

3. collego il mio prodotto alle materie prime utilizzate in modo da permettere all'utente di risalire in modo del tutto trasparente l'intera filiera di produzione;
4. sensibilizzo i produttori di materie prime affinché anch'essi adottino il medesimo standard al fine di abilitare l'accesso ricorsivo alla rintracciabilità di filiera *"geo-enabled"*.

Analogamente, il più ragionevole *Use Case* lato consumatore potrebbe essere il seguente:

1. imposto una serie di filtri geografici finalizzati a circoscrivere i miei acquisti ai prodotti che soddisfano i vincoli geografici desiderati; tali filtri possono essere basati su criteri di inclusione o esclusione all'interno di aree predefinite, oppure su criteri di vicinanza a punti prefissati (ivi compresa la location dell'utente nel momento in cui effettua la query, oppure location predefinite dall'utente, ad esempio la propria residenza);
2. salvo, per un futuro riutilizzo, i filtri utilizzati;
3. effettuo la spesa selezionando i prodotti che desidero acquistare concordemente con quanto la metodologia mi propone, sulla base dei vincoli geografici impostati.

Il device d'elezione è sicuramente lo smartphone, come detto.

Accanto ad esso è ipotizzabile l'utilizzo dei terminali che permettono già oggi di effettuare la spesa evitando le code alla cassa, i cosiddetti *"SalvaTempo"*. Si tratta di sistemi già in uso nella maggior parte delle catene della GDO (Coop, Esselunga, Carrefour, Conad, ecc.) che permettono di arrivare in cassa avendo già calcolato il totale della spesa mediante scansione dei codici a barre dei prodotti via via che essi vengono prelevati dagli scaffali, e di accedere quindi ad apposite casse automatiche saltando la consueta fila.



Device SalvaTempo

Pertanto, si sta delineando già ora una convergenza tra i due device, anche se in senso inverso, nel senso cioè di trasferire agli smartphone le funzionalità dei lettori SalvaTempo, tramite lo sviluppo di “app SalvaTempo”.



La tecnologia SalvaTempo migra su smartphone

L'ampio utilizzo della tecnologia QR code permetterà di rendere semplici e rapide operazioni che in realtà risultano di una certa complessità e difficoltà di metabolizzazione da parte del cliente medio.

Si tratta quindi di una tecnologia di elevato valore abilitante, e che permetterà di recuperare in parte l'asimmetria informativa che caratterizza attualmente i mercati.

Progressivamente, l'utilizzo di tale tecnologia permetterà ai consumatori di orientare le filiere produttive verso profili di maggiore responsabilità nei confronti dell'ambiente e verso l'incremento progressivo della genuinità dei prodotti mediante il controllo capillare ma semplice delle origini geografiche degli stessi.

10.2 Progetto “VigDroid”: rilievo di parametri agro-fisiologici tramite elettronica di consumo e logiche di crowdsourcing



Progetto “VigDroid”: mappe di vigore da smartphone

L'erogazione di servizi di mappatura in supporto ad attività di agricoltura di precisione è una delle principali attività professionali di chi scrive, sin dal 1999.

In collaborazione con altri professionisti del settore, sono stato il primo utilizzatore di dati satellitari ad alta risoluzione a supporto dell'agricoltura al mondo, nell'estate del 2000, a pochi mesi dal lancio del satellite Ikonos.

Grazie alla collaborazione con altre aziende del settore della meccanizzazione in agricoltura, ho contribuito alla realizzazione dei primi prototipi di vendemmiatrice a rateo variabile con separazione delle diverse qualità di uva sulla base di mappe di vigore dei vigneti rappresentanti la qualità e la resa dei vigneti stessi, e di spandiconcime ed atomizzatori a rateo variabile, e sempre governati da mappe di vigore in grado di descrivere spazialmente in modo molto accurato i fabbisogni nutrizionali degli appezzamenti (tecnica applicata con successo in vigneti, noccioleti, colture a pieno campo quali mais, frumento, pomodoro, fagiolini, ecc.). La medesima tecnologia è stata usata con successo anche per l'irrigazione di precisione in pieno campo.

Il progetto VigDroid mira a rendere disponibile una tecnologia di acquisizione di dati di vigore vegetativo a basso costo, sicuramente non comparabile a tecniche ben più sofisticate (mappe prodotte dall'elaborazione di dati multispettrali da

satellite), ma con una sufficiente significatività e contraddistinte da un interessante grado di flessibilità e versatilità.

In questo caso, il progetto è fortemente caratterizzato da una innovazione legata ai *drivers* **Digital** e **Mobile**.

10.2.1 Agricoltura di precisione e geomatica

L'agricoltura di precisione - tecnologia di cui tanto si parla da più di un decennio e che lo stesso Al Gore aveva incluso tra le possibili positive ricadute di una progressiva evoluzione verso una Digital Earth condivisa - è l'applicazione di tecnologie, principi e strategie per una gestione spaziale e temporale della variabilità associata a tutti gli aspetti della produzione agricola, al fine di accrescere le performance della coltura e la qualità dell'ambiente.

È quindi una forma di agricoltura progredita, volta all'impiego di tecniche e tecnologie mirate all'applicazione variabile degli input culturali all'interno degli appezzamenti, sulla base dell'effettiva esigenza della coltura e delle proprietà chimico-fisiche e biologiche del suolo al fine di perseguire la razionalizzazione degli input, il contenimento dei costi culturali, l'ottimizzazione delle rese, il rispetto dell'ambiente.

In tale contesto, la geomatica ricopre un ruolo fondamentale, dato che:

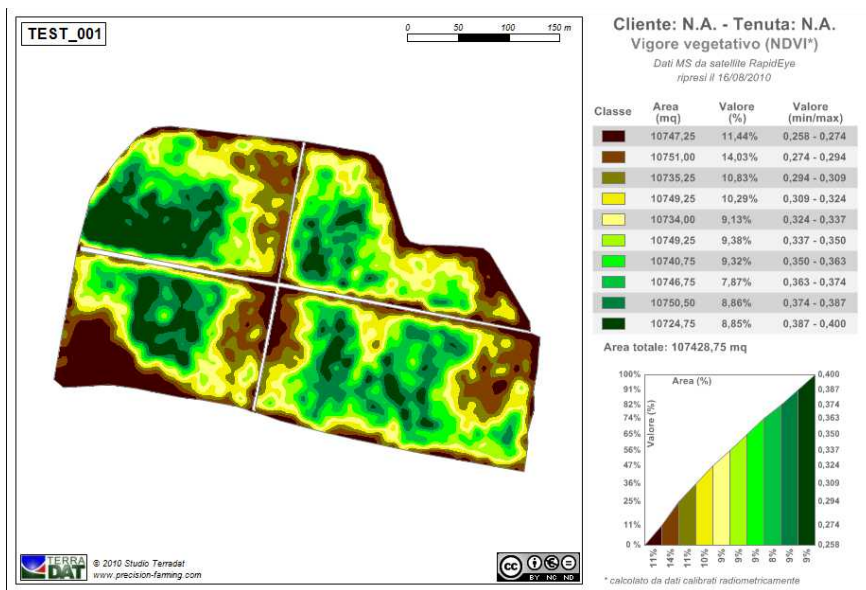
- nella maggior parte dei casi, l'input di tali sistemi è costituito da mappe di prescrizione che possono essere facilmente derivate da mappe di vigore ricavabili da dati telerilevati da aereo, satellite o altre piattaforme aeree (droni, palloni aerostatici, ultraleggeri, ecc.);
- per governare le attrezzature in grado di effettuare le cosiddette lavorazioni con tecnologia a rateo variabile (VRT, Variable Rate Technology) si fa ampio ricorso alle tecnologie di posizionamento satellitare, quale il sistema GPS.

10.2.2 Le mappe di vigore

L'impiego di mappe di vigore a supporto di tecniche di agricoltura di precisione si è dimostrato nel corso dell'ultimo decennio un'opzione valida e di basso costo.

Operando da circa 15 anni in tale settore quale professionista, ho avuto modo di utilizzare a tale scopo tutte le sorgenti dati disponibili, dalle camere digitali fotogrammetriche aeromontate ai sensori satellitari multispettrali a media ed

alta risoluzione, sino a camere digitali montate su droni radiocomandati, oltre che sensori di prossimità montati direttamente su trattrici o macchine operatrici. L'impiego di tale tipo di dati ha trovato felice applicazione soprattutto in campo vitivinicolo, sebbene presenti grandissime potenzialità – ancora non del tutto compiutamente espresse – in campo aperto (seminativi, colture orticole) ed in arboricoltura (noccioli, mandorli, olivi, alberi da frutta).



Mappe di vigore (1/2)



Mappe di vigore (2/2)

In effetti, i viticoltori esperti sanno da sempre che grappoli raccolti da differenti aree all'interno dello stesso vigneto possono produrre vini di differente qualità. Anche quando fattori biologici come cloni, vitigni e portinnesti sono identici, la

qualità delle uve, il loro grado di maturazione ed il vino che si ottiene da esse sono influenzati, oltre che dalle diverse tecniche colturali, da sottili differenze nelle caratteristiche del vigneto quali natura geologica del suolo, capacità drenanti, microclima, pendenza, esposizione, condizioni di inerbimento o lavorazione degli interfilari, disponibilità di fattori limitanti quali acqua ed elementi nutritivi.

I grappoli e la chioma delle vigne sono quindi molto sensibili all'ambiente circostante e, in modo particolare, al livello di insolazione a cui sono sottoposti, alla disponibilità idrica ed al livello di nutrizione azotata disponibile, tutti fattori che possono variare anche molto rapidamente all'interno del vigneto in ragione del livello di vigoria delle piante stesse. Utilizzando le mappe di vigore prodotte con dati telerilevati, i viticoltori possono determinare in modo preciso le zone dove la copertura fogliare è troppo (o troppo poco) sviluppata. In tal modo, il telerilevamento permette di valutare il reale equilibrio vegeto-produttivo delle viti all'interno del vigneto, e di verificare quindi se la chioma presente è in grado di far fronte o meno ai fabbisogni nutrizionali dei corrispondenti grappoli. Già alla fine della fase di fioritura si possono classificare le zone del vigneto a seconda del vigore vegetativo e realizzare mappe che localizzano con precisione le necessità colturali (irrigazione, potatura, fertilizzazione, trattamenti antiparassitari, ecc.).

In fase di raccolta il telerilevamento consente ai viticoltori di pianificare le strategie di vendemmia per raccogliere i grappoli al momento più appropriato ed avviare alla vinificazione uve con analogo livello di maturazione o per ottenere mosti differenziati anche all'interno di uno stesso vigneto.

Più a lungo termine il telerilevamento assiste il viticoltore nella formulazione delle pratiche colturali ottimali (irrigazione, potatura, fertilizzazione, trattamenti antiparassitari, scelta del tipo di impianto, gestione dei suoli) in termini di miglioramento, anno dopo anno, delle caratteristiche qualitative della produzione.

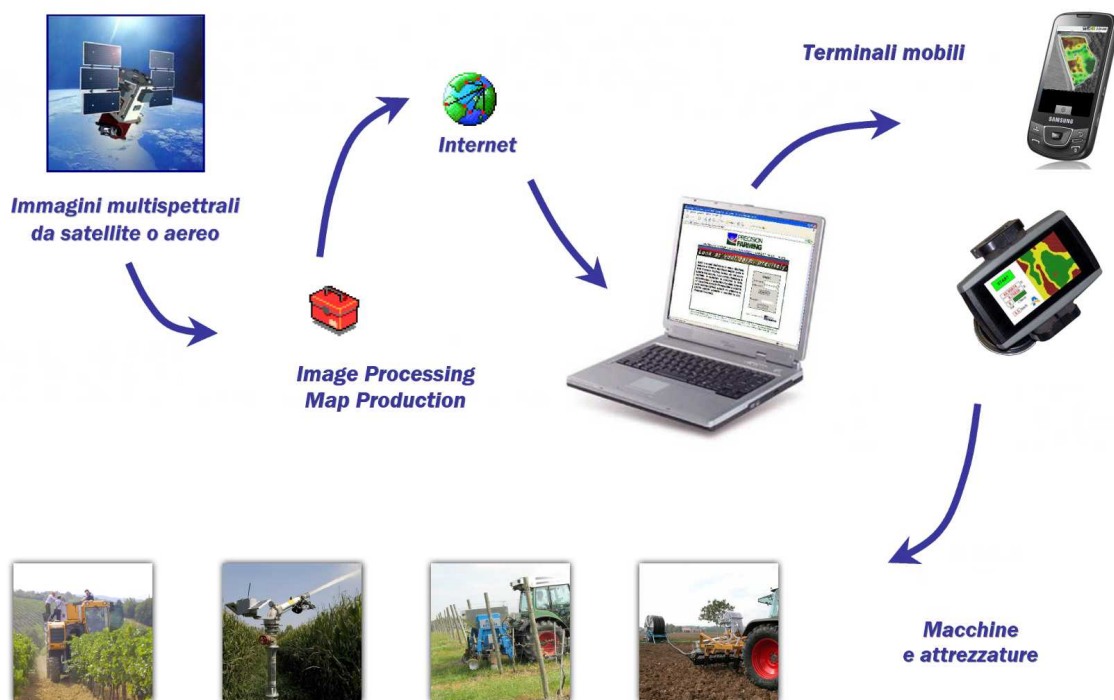
10.2.3 Le applicazioni VRT (*Variable Rate Technology*)

Nel settore della meccanizzazione in agricoltura, le tecnologie a rateo variabile (o a dose variabile) consentono agli agricoltori di variare la velocità di erogazione degli input colturali in modo puntuale e continuo, in funzione degli effettivi fabbisogni puntuali della coltura.

La tecnologia VRT combina un sistema di controllo dell'erogazione dello specifico input colturale (fertilizzante, seme, acqua, pesticidi, ecc.) con sensori di posizione generalmente basati su tecnologia GPS o DGPS, a seconda delle accuratezze richieste, e con un terminale in grado di leggere i dati relativi ad un piano di prescrizione, generalmente rappresentato in forma di mappa di prescrizione, di stabilire la posizione istantanea della macchina operatrice all'interno della mappa di prescrizione, ed infine comandare opportunamente il sistema di controllo al fine di distribuire la dose corretta, anche in relazione alla velocità di avanzamento.

Un approccio sito-specifico permette ai coltivatori di applicare prodotti soltanto se e dove sono necessari all'interno di un appezzamento, riducendo i costi e massimizzando al contempo la produttività, e attenua l'impatto ambientale delle attività agricole.

La tecnologia VRT viene alimentata da dati prodotti utilizzando tecnologie geomatiche. L'intera filiera è rappresentata nell'immagine seguente.



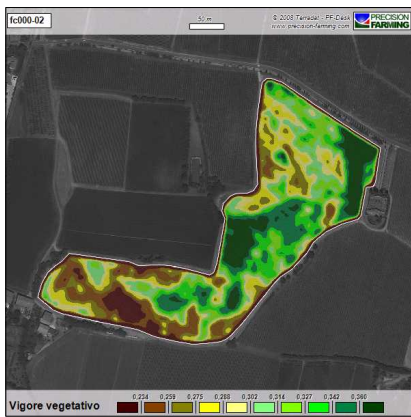
Filiera di gestione dei dati in applicazioni di agricoltura di precisione

10.2.4 Case histories

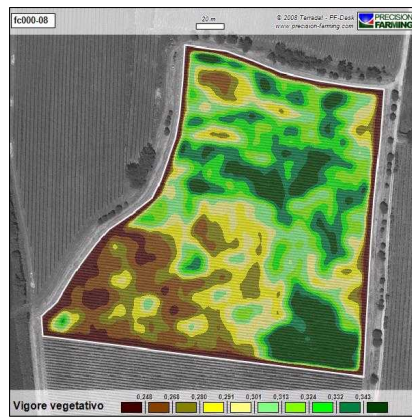
ESPERIENZA GUIDO BERLUCCHI & C. - SPANDICONCIME A RATEO VARIABILE

La ditta Guido Berlucchi & C. ha acquisito ed iniziato a utilizzare nella primavera del 2009 uno spandiconcime a rateo variabile per realizzare un test di concimazione differenziale.

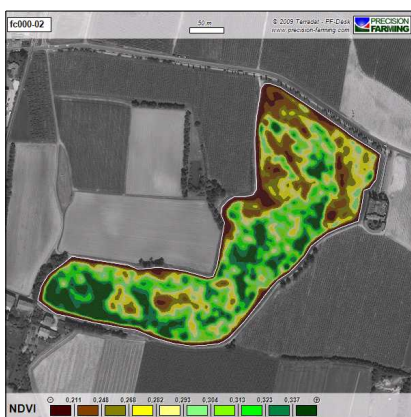
La Berlucchi aveva acquisito già durante il 2008 le mappe di vigore di buona parte dei vigneti franciacortini da cui provengono le uve lavorate dall'azienda. La prova in campo dello spandiconcime si è basata sulla suddivisione del vigneto in tre aree (basso, medio ed alto vigore) sulla base delle mappe di vigore dell'anno precedente, e sulla definizione di tre diverse dosi di concime.



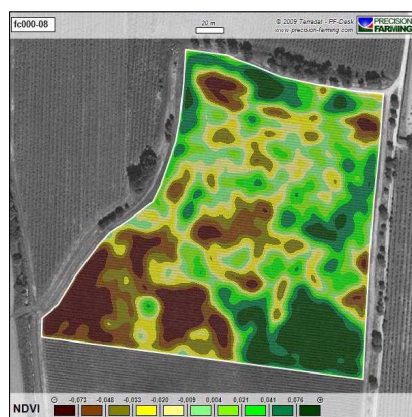
Concimazione a dose variabile - mappa 2008



Concimazione tradizionale - mappa 2008



Concimazione a dose variabile - mappa 2009



Concimazione tradizionale - mappa 2008

Questo ha permesso di distribuire complessivamente una quantità di concime pari alla metà di quella che si sarebbe distribuita in assenza della soluzione a dose variabile, garantendo così un risparmio – già al primo anno – ben superiore al costo delle mappe stesse. Oltre al beneficio, del tutto a vantaggio della

qualità della produzione, di evitare l'accumulo inutile di nutrienti in zone che non necessitano di integrazione in quanto già caratterizzate da una dotazione sufficiente o sovrabbondante.

Durante il 2009 la Berlucchi ha ripetuto l'acquisizione delle mappe. I risultati sono stati molto interessanti, in quanto nei vigneti sottoposti a concimazione tradizionale non si sono notate significative variazioni nelle mappe di vigore, mentre per il vigneto in cui si sono svolte le prove di concimazione a dose variabile si è riscontrata una marcata modificazione delle classi di vigore, che ha portato ad un maggior livellamento della vigoria del vigneto intorno a valori e condizioni vegeto-produttive meno estreme e più omogenee.

A seguito di tale evidenza sperimentale, la Berlucchi ha esteso la concimazione a dose variabile anche agli altri vigneti, rendendola una metodica "standard" nella conduzione degli stessi.

ESPERIENZA GRUPPO ITALIANO VINI (CHIANTI MELINI) - VENDEMMIA MECCANICA CON SEPARAZIONE AUTOMATICA DI DUE DIFFERENTI QUALITÀ DI UVE

Il concetto della separazione di due differenti qualità di uve sulla base di indicazioni provenienti da mappe di vigore era già stato più volte espresso sulla stampa specializzata da diversi anni, ed alcune prove in campo erano già state realizzate in modalità semi-manuale in anni precedenti.

La vera novità della sperimentazione effettuata da G.I.V. nel 2009 presso l'azienda Melini è consistita nella messa in campo non già di un prototipo parzialmente operante, ma di una macchina perfettamente funzionante ed in grado di separare le uve raccolte in due lotti di differente qualità in modo totalmente automatico ed unicamente sulla base di mappe di vigore precaricate nel terminale a bordo macchina.

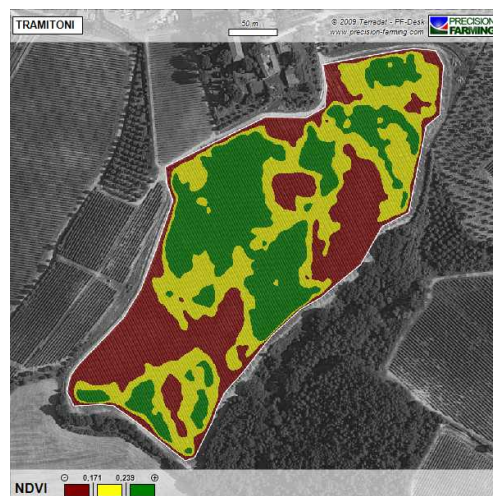
La prova in campo della vendemmiatrice si è così basata sulla suddivisione del vigneto Tramitoni (circa 7.3 ha di Sangiovese a cordone speronato, impianto del 1999) in tre aree di pari dimensione (alto, medio e basso vigore).

Si è poi deciso di determinare il periodo ottimale di raccolta per ciascun lotto, e di raccogliere le uve separatamente in tali date, oltre che raccogliere anche un lotto di alta vigoria nella data ottimale di raccolta per la bassa vigoria.

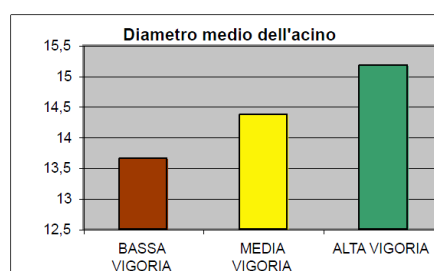
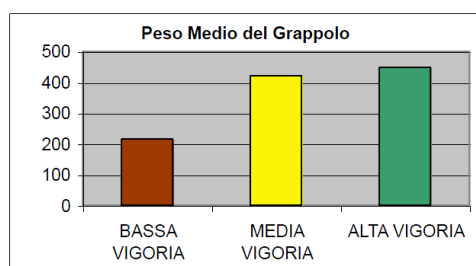
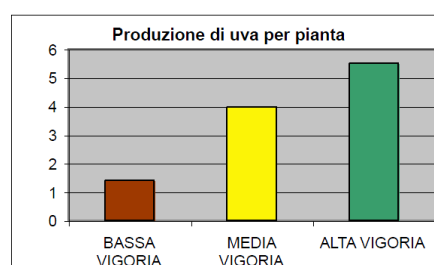
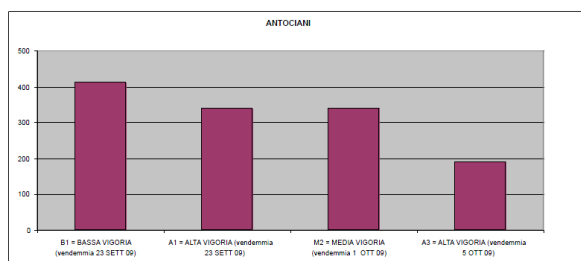
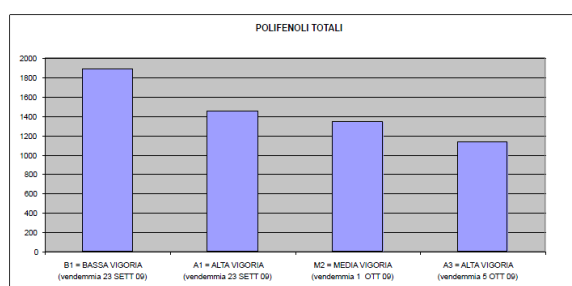
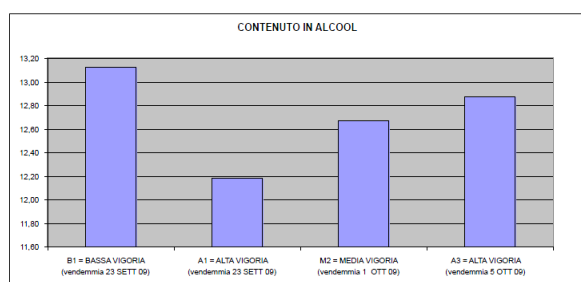
Sul vigneto, pertanto, sono state effettuate 4 differenti vinificazioni su 4 differenti lotti di produzione.

Si riportano di seguito sia i dati agronomici di campo relativi ai differenti lotti, sia le analisi effettuate sui mosti e sui vini ottenuti da essi, i quali sono del tutto

eloquenti riguardo le potenzialità insite nell'adozione di tecniche di vendemmia differenziata sulla base di mappe di vigore.



La vendemmiatrice a rateo variabile e la mappa di vigore utilizzata (vigneto Tramitoni)



Dati analitici relativi ai mosti ottenuti dai differenti lotti raccolti separatamente e dati agrofisiologici relativi ai differenti lotti raccolti separatamente

10.2.5 Il progetto VigDroid

Il progetto VigDroid nasce dall'idea di testare la possibilità di utilizzare devices di utilizzo comune per raccogliere informazione idonea alla produzione di mappe simili alle mappe di vigore prodotte con dati multispettrali da aereo o satellite.

E' chiaro che l'approccio da aereo o satellite – specialmente quest'ultimo – risulterà di gran lunga preferibile sia in termini di qualità e congruenza del dato ottenibile che in termini di costi, specialmente in relazione all'elevata scalabilità della tecnologia di monitoraggio remoto al crescere della superficie da monitorare. Tuttavia, l'idea era quella di verificare come un'elettronica di basso costo e facile reperibilità potesse contribuire a favorire l'adozione di tecniche di agricoltura di precisione sulla base dei seguenti elementi:

- ridotto costo di ingresso per chi si dimostra interessato alla tecnologia ma non vuole mettere in campo significativi investimenti prima di averne compreso bene il funzionamento e l'utilità;
- flessibilità, versatilità e semplicità di utilizzo direttamente da parte dell'utente finale;
- possibilità di garantire un certo grado di disintermediazione tra dato e utilizzatore del dato, che permette all'utente finale di gestire autonomamente tempistica e modalità di acquisizione del dato.

Si è quindi deciso di sviluppare una app per smartphone con sistema operativo Android in grado di sfruttare il payload incluso nella piattaforma, ovvero:

- il ricevitore GPS integrato al fine di effettuare misure di posizionamento;
- la videocamera integrata al fine di effettuare misure quantitative che potessero essere trattate come stime sufficientemente affidabili di “vigore vegetativo” (ovvero con un certo grado di comparabilità con le misurazioni di vigore vegetativo ottenute con metodi più consolidati, precisi, affidabili e rigorosi).

L'app procede alla stima del vigore vegetativo attraverso un algoritmo proprietario sviluppato ad hoc che sfrutta la particolare sensibilità spettrale delle videocamere integrate nei devices Android più comuni. Il valore di vigore è espresso mediante una scala di valori da 0 a 10.



L'app VigDroid – target non vegetale (sx, valore indice: 0.0) e target vegetale (dx, valore indice: 8.3)

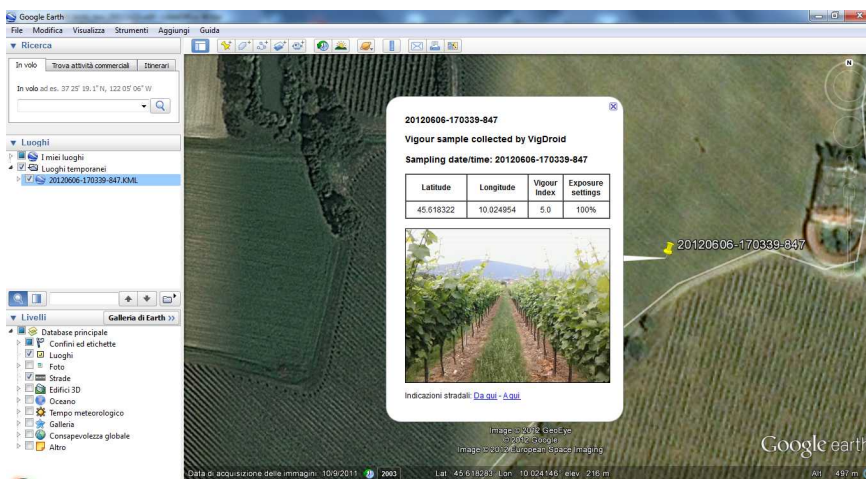


Target vegetale in buona salute: indice di vigore pari a 7.0



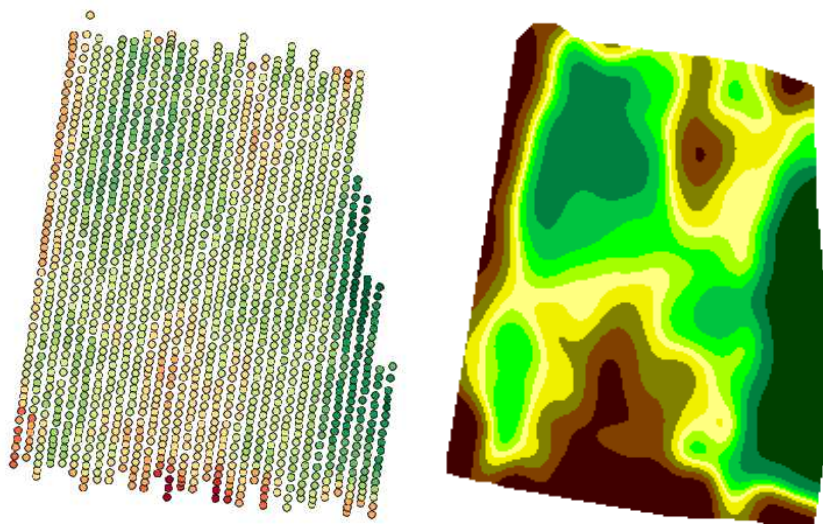
Target vegetale in cattiva salute: indice di vigore pari a 2.7

Contemporaneamente, sulla base del dato di posizione letto dal GPS, l'app “geotagga” il dato di vigore, producendo anche un file in formato KML che permette la visualizzazione in Google Earth del punto di campionamento e dei dati rilevati.



I dati rilevati con VigDroid possono essere successivamente visualizzati in Google Earth

La versione Premium della app prevede la possibilità di registrare tali dati con continuità in un log, che potrà poi essere post-processato - tramite una applicazione desktop o una webapp - in modo da trasformare il log in una mappa di vigore. Tale operazione avviene mediante spazializzazione del dato registrato nel log, previa verifica della congruenza intrinseca del dato stesso, sempre secondo algoritmi proprietari sviluppati ad hoc.



*Log georeferenziato delle misurazioni eseguite con VigDroid (sx)
e corrispondente mappa spazializzata e resa congruente (dx)*

10.2.6 Il modello di business

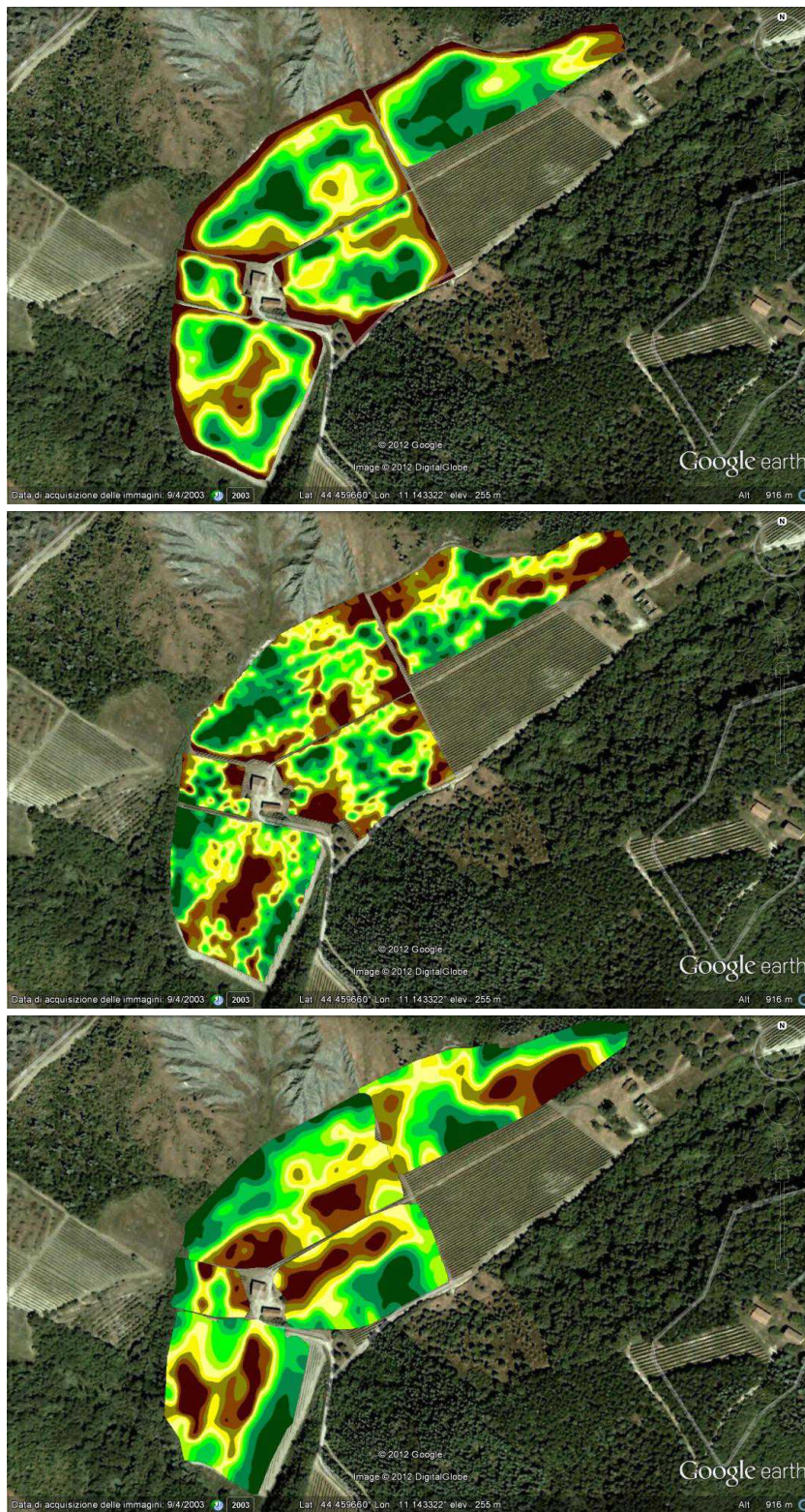
Il modello di business è in linea con quanto approfondito nel presente lavoro: l'app base è resa disponibile sull'Android Play Store a prezzi in linea con quanto disponibile sullo Store stesso. Pur non essendo un'app free, essa viene ceduta ad un prezzo promozionale, con il fine di coinvolgere l'utente e permettergli di testare la tecnologia senza dover compiere investimenti cospicui. Le funzionalità avanzate sono disponibili abilitando, con un sovrapprezzo più importante ma non eccessivo, la versione Premium. Il post-processing del dato per ottenere le mappe è a consumo, con acquisto di crediti prepagati a scalare. Si tratta a tutti gli effetti di una variazione sul tema del Freemium.

10.2.7 I test in campo

Nell'estate del 2012 è stato possibile testare l'app VigDroid in diversi contesti viticoli italiani, comparando le mappe prodotte con tale metodica con mappe prodotte utilizzando metodiche tradizionali.

I risultati sono senz'altro incoraggianti, anche se alcune criticità emerse necessiteranno di *tuning* ad hoc, sia della app che degli algoritmi di post-processing, al fine di attenuarne gli impatti sulla qualità del dato finale.

In seguito vengono mostrati alcuni degli elaborati grafici prodotti durante la sperimentazione dell'estate 2012.



Confronto tra mappe di vigore prodotte da dati da satellite, drone, smartphone

(a) mappa prodotta da dati ripresi da satellite RapidEye, rilievo del 01/07/2012

(b) mappa prodotta da dati ripresi da drone SwingletCAM, rilievo del 26/07/2012

(c) mappa prodotta da dati registrati da smartphone con app VigDroid, rilievo del 19/08/2012

10.3 La Spedizione dei Mille (droni): una ipotesi di lavoro per realizzare una cartografia di dettaglio in modalità collaborativa e crowd-sourced



La Spedizione dei Mille (droni)

La tematica della condivisione dei dati geografici tra Pubbliche Amministrazioni e della loro messa a disposizione dei cittadini è un tasto molto dolente in Italia. A rendere la questione molto più spinosa di quanto non sia negli altri paesi sviluppati, concorrono diverse cause, come già detto nei capitoli precedenti:

- la farraginosità del nostro sistema di ripartizione delle competenze su base territoriale, con riferimento alla gerarchia delle Amministrazioni, spesso anche causato da un malinteso senso del regionalismo;
- la mancanza di organismi di indirizzo, coordinamento e controllo a livello centrale come ad esempio fu la disciolta Commissione Geodetica Italiana;
- l'opacità nelle procedure di approvvigionamento di dati sul mercato da parte delle Pubbliche Amministrazioni;
- la mancanza di una vera, e soprattutto efficace, politica sugli open data, anche di tipo geografico.

Ciò che accade è che l'approvvigionamento attuale di dati geografici compone un patchwork senza un indirizzo comune, spesso generando numerose diseconomie, sovrapposizioni e ridondanze, senza politiche chiare di condivisione e riuso dei dati tra Amministrazioni diverse, frapponendo mille ostacoli all'accesso del dato da parte dei cittadini.

Non che tutto ciò avvenga senza spendere una lira, tutt'altro.

Prendiamo ad esempio la tematica dei controlli sulle erogazioni in agricoltura, tema che la PAC comunitaria delega ai singoli Stati per quanto concerne le modalità pratiche di effettuazione dei controlli.

Ebbene, l'Italia storicamente ha deciso di percorrere una determinata strada, che comporta l'utilizzo massivo di dati geografici in forma di ortofoto aeree del territorio nazionale, opportunamente abbinate ai dati catastali (la cosiddetta *dupla digitale*).

Ciò che vent'anni fa è stata una scelta per molti versi coraggiosa, che prefigurava la possibilità di costituire un database geografico con ricadute di enorme valore per l'intera comunità semplicemente adottando scelte tecnologiche innovative per garantire comunque l'assolvimento di un obbligo a cui il nostro paese era soggetto, si è via via trasformato nell'ennesima occasione perduta, subendo una progressiva fossilizzazione ed allontanamento dalle buone pratiche di mercato.

Volendo quantificare i costi, possiamo fare riferimento al testo del bando di gara pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 2009 /S 017 - 024346 del 27/01/2009, dal titolo "Proroga termine di presentazione della domanda di partecipazione alla gara a procedura ristretta per l'affidamento dei servizi di supporto alla gestione del SISTEMA TELAER, CIG n° 02635944A5", ove - per tacer delle altre voci di spesa previste nel medesimo bando di gara - l'importo a base d'asta per il servizio di riprese aeree digitali e produzione di ortofoto finalizzato all'assolvimento degli obblighi in materia di controlli in agricoltura viene quantificato, in media, in 24,69 EUR/Kmq per una superficie di 100.000 Kmq da riprendere, pari ad un costo totale a base d'asta di 2.469.000 EUR. Si tratta di una dimensione di lavori che si ripete identica ogni anno (l'intento è di procedere ad un rinnovo completo delle riprese su tutto il territorio nazionale con un ciclo di 3 anni, per una superficie all'incirca pari a 100.000 Kmq ogni anno).

Ad oggi la gran parte dei dati raccolti in questi vent'anni nell'ambito dei controlli AGEA è ancora indisponibile non solo ai cittadini, che peraltro hanno pagato tali dati con le tasse da loro versate, ma anche alle Amministrazioni locali di vario livello che in taluni casi devono provvedere a nuove acquisizioni di dati anche ove ciò potrebbe non risultare necessario se si fosse messa in campo una politica di condivisione e riuso dei database geografici.

Lo stesso potrebbe essere confermato analizzando quanto accaduto per altri grandi progetti di rilievo di dati territoriali (un esempio tra tutti, la Carta della Natura redatta in ambito ISPRA; provare per credere: seguire il link <http://www.isprambiente.gov.it/it/cartografia>, poi “Progetto IFFI - cartografia on line”; il link non funziona, ma sarebbe comunque un duplicato inutile del Portale Cartografico Nazionale; chi ha pagato – e quanto – per questi progetti? Quando le dolorose e tanto a lungo rimandate Spending Review – forse così dolorose proprio perché troppo a lungo rimandate – toccano l'ISPRA e tutti i media giustamente pongono l'attenzione sui posti di lavoro dei ricercatori a rischio, perché nessuno si prende carico di evidenziare gli sprechi diffusi ovunque nella P.A.. che tanto hanno contribuito a creare una immagine diffusa di inefficienza a carico della P.A. indistintamente?).

Tutto ciò nasce dalla mancanza di consapevolezza del fatto che i dati geografici, quando si tratti di banche dati condivise, costituiscono un *commons*, un bene comune, che funge da cardine di ogni politica del territorio, ma non solo. Qualsiasi attività economica di fatto non può che beneficiare dalla messa in condivisione delle banche dati geografiche, così strategiche per le tematiche dello sviluppo, delle infrastrutture, dell'ambiente.

Quest'ultimo capitolo vuole essere più una provocazione che altro, ed intende dimostrare come un cambio di mentalità radicale nelle politiche di reperimento e condivisione dei dati geografici possa, nel medio-lungo periodo, non solo risultare economicamente sostenibile e tecnicamente fattibile, ma anche migliorativo rispetto agli approcci, spesso fallimentari, sin qui seguiti dalle Amministrazioni Pubbliche.

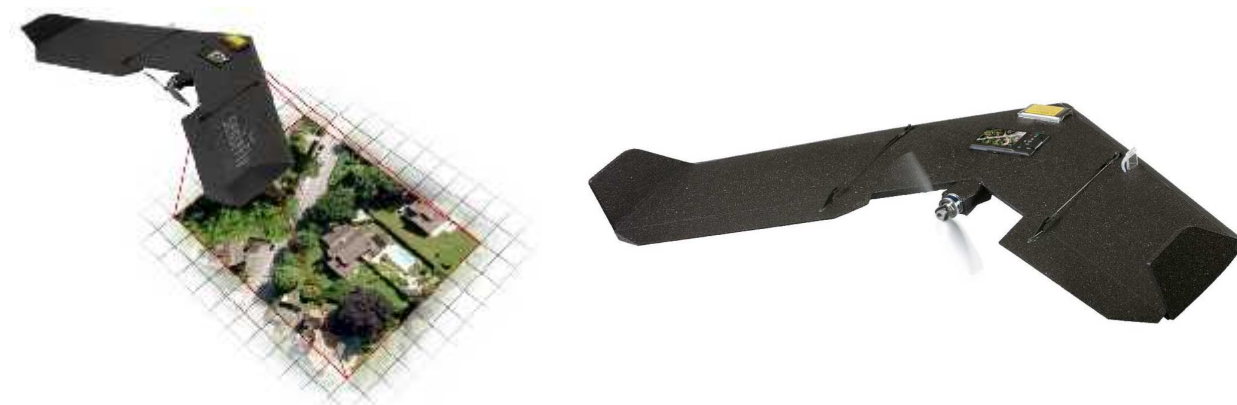
10.3.1 Il drone SwingleCAM

Il drone SwingleCAM è un micro-UAV ad ala fissa di peso totale – payload compreso – inferiore a 500 g.

E' uno strumento di rilievo che, alla luce della recente bozza di regolamento ENAC emanato a fine dicembre 2012 (Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto), viene definito con l'acronimo SAPR (Sistemi Aerei a Pilotaggio Remoto), corrispettivo italiano dell'acronimo RPAS ormai correntemente utilizzato in ambito internazionale in luogo del precedentemente in voga UAV (Unmanned Aerial Vehicle).

Il drone SwingleCAM è caratterizzato da una strumentazione ed una elettronica di bordo estremamente sofisticata (autopilot, GPS, sensore inerziale, tubo di pitot, altimetro barometrico) in grado di gestire il volo in modo completamente autonomo, seppur supervisionato e controllato in tempo reale da un operatore in contatto radio continuo con il mezzo stesso.

Grazie al bassissimo peso ed alla forma del drone, il decollo avviene con semplice lancio a mano del drone stesso.



Il micro-UAV SwingleCAM della SenseFly - ad ala fissa, pesa meno di 500 g.

L'intelligenza artificiale incorporata nell'autopilot analizza continuamente i dati dall'unità di misura inerziale e dal GPS di bordo e si prende cura di tutti gli aspetti della missione di volo.

Anche in assenza di collegamento radio con la stazione di terra (un semplice PC portatile), l'autopilot è in grado di completare in modo sicuro la missione pianificata.

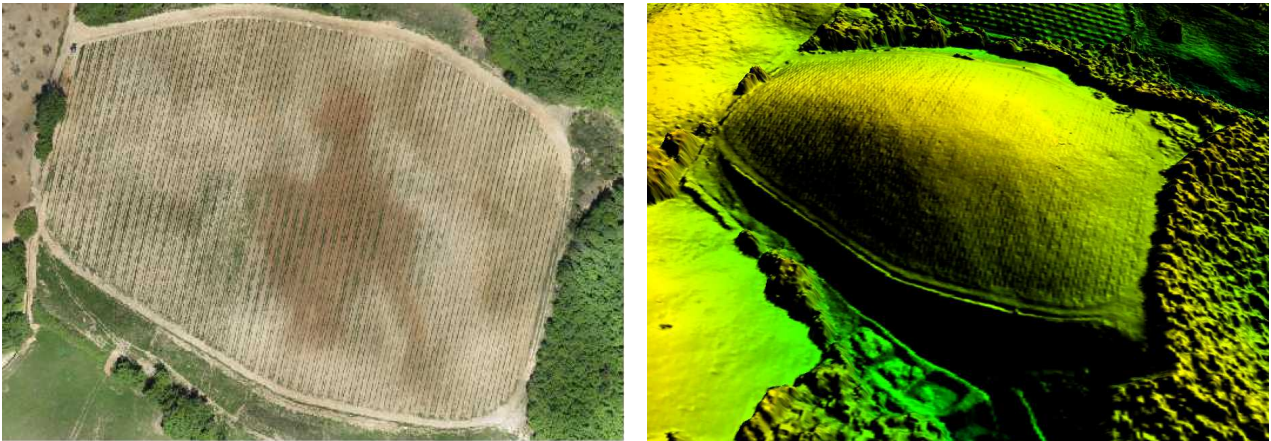
Il sistema comprende un software (e-mo-tion) che consente di pianificare e controllare la traiettoria del drone sia prima che durante il volo.

Grazie al software e-mo-tion è possibile monitorare la traiettoria di volo sullo schermo della stazione di terra e ricevere informazioni sullo stato del mezzo.

Inoltre, con semplici azioni di drag & drop è possibile aggiornare il piano di volo, anche durante il volo stesso, e con un solo clic è possibile acquisire immagini

singole, attivare/disattivare l'acquisizione continua di immagini, riportare il drone alla sua posizione di partenza o avviare la procedura di atterraggio.

Il sistema comprende una camera digitale da 12 Megapixels resistente agli urti ed in grado di effettuare riprese aeree che possono essere utilmente impiegate nella produzione di ortomosaici digitali e modelli digitali delle superfici con caratteristiche metriche di elevata qualità.



Dettagli di ortomosaico digitale e modello digitale delle superfici relativi ad un vigneto in Toscana

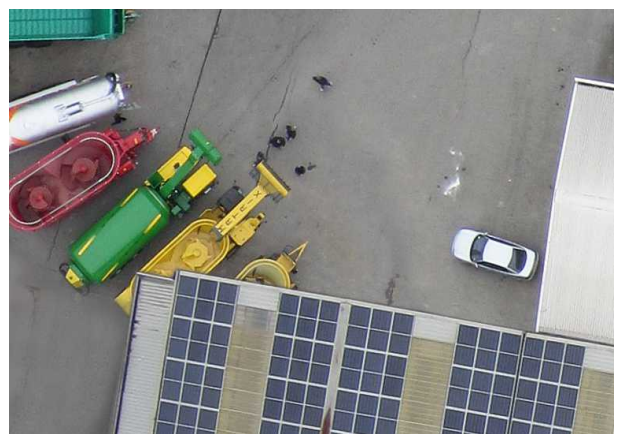
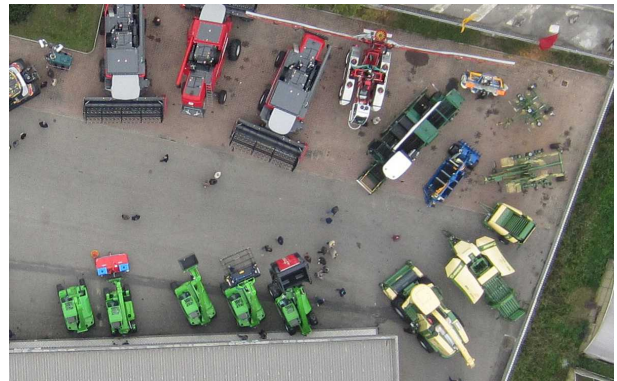
L'elevata risoluzione delle immagini (fino a 3 cm GSD) permette di effettuare analisi del territorio di estremo dettaglio, sia in campo ambientale e topografico, che in settori nuovi quali ad esempio i servizi per l'agricoltura, il monitoraggio delle foreste, del patrimonio storico ed archeologico, l'attività di ispezione di manufatti, opere ed infrastrutture civili (dighe, linee elettriche, strade, ponti, ecc.).

Per quanto riguarda l'utilizzo in ambito topografico/cartografico, i prodotti ottenuti presentano accuratizie planaltimetriche tra i 3 ed i 5 cm, mentre le stereocoppie riprese possono essere utilizzate proficuamente per produzione di cartografia in scala 1:500 e 1:1.000 a costi interessanti.

Per quanto riguarda le applicazioni in agricoltura, una risoluzione anche solo di 5/7 cm al suolo permette di effettuare una analisi "multitarget" anche con un solo passaggio e con semplice sensoristica RGB.

Nell'immagine riportata nella pagina seguente, relativa ad un vigneto della Toscana, è infatti evidente come il livello di dettaglio raggiungibile con tali sistemi permette di effettuare analisi molto dettagliate sia sulle zone vegetate (filari, ma anche interfilari vegetati – nel vigneto in questione è presente un inerbimento a filari alternati con filari lavorati) che sul terreno (evidenti le

differenti colorazioni, direttamente imputabili a differenti composizioni chimiche e granulometriche dei terreni stessi).



Rilievo SwingletCAM di circa 10 ha di area industriale con risoluzione di 4 cm/pixel – ortomosaico digitale



Dettaglio di vigneto toscano con forma di allevamento a spalliera e filari inerbiti alternati a filari lavorati

10.3.2 L'ipotesi di lavoro

L'idea della Spedizione dei Mille (droni) consiste nell'ipotizzare di creare una rete di individui esperti di geomatica disposti a rendersi disponibili per costituire l'ossatura di una struttura collaborativa e decentrata di rilevamento del territorio in modalità *crowd-sourced*, divenendo degli **agenti locali di rilevamento aereo** (ALRA).

L'ipotesi prevede che:

- lo Stato (inteso sia come Stato centrale che come insieme delle Amministrazioni Pubbliche che a vario titolo possiedono competenze e responsabilità in materia di ambiente, territorio, infrastrutture ed energia) doti la rete degli ALRA della strumentazione necessaria per effettuare riprese aeree di prossimità del territorio (piattaforma di acquisizione di tipo SAPR), ed eroghi appositi corsi di formazione atti a garantire la *safety* operativa nell'uso della strumentazione e gli adeguati livelli di qualità e congruenza dei dati rilevati;
- in cambio, gli ALRA si impegnino a:
 - garantire l'esecuzione di un rilievo della porzione (da definirsi) del territorio nazionale a loro assegnata seguendo le prescrizioni tecniche stabilite, e conferendo i dati ripresi (immagini e telemetrie contenenti gli orientamenti dei fotogrammi nello spazio) ad una piattaforma web appositamente sviluppata che gestisca l'ingestione dei dati ed il loro processamento in un framework comune;
 - garantire la disponibilità a supportare attività di Protezione Civile in caso di emergenze o attività, ordinarie o straordinarie, di monitoraggio del territorio.

E' chiaro che la rete di ALRA si candida a divenire un fornitore di servizi di rilievo del territorio anche per scopi e finalità private.

La Spedizione dei Mille (droni) ha proprio questo obiettivo quale concreta ricaduta: invece che disperdere i finanziamenti per la ricerca e l'innovazione in mille rivoli spesso difficili da monitorare e per i quali risulta quasi sempre impossibile misurare le ricadute positive in termini di incremento di posti di lavoro, opportunità di business, aumento del fatturato, si decide di creare una infrastruttura decentralizzata altamente flessibile e versatile, in grado contemporaneamente di assolvere ad un compito pubblico e di garantire

opportunità di business ad un gruppo di operatori, favorendo il loro agire in modalità cooperativa.

Quanto potrebbe costare questo provocatorio progetto?

Un drone SwingleCAM costa circa 8.500 EUR. Nell'ipotesi di una fornitura di 1.000 sistemi, al di là del fatto che la ditta costruttrice non sarebbe in grado di assorbire un ordinativo così importante con il dimensionamento attuale (ma stiamo parlando di una ipotesi puramente accademica!), si potrebbero ipotizzare economie di scala tali da ridurre il costo del drone fino al 50%. In tal caso, l'intero investimento potrebbe essere intorno ai 4.500.000 EUR.

Ad esso andrebbe aggiunto un totale di 500.000 EUR per l'allestimento della piattaforma web di ingestione dei dati e per l'erogazione di corsi di addestramento all'uso del sistema.

L'operazione potrebbe così aggirarsi sui 5.000.000 EUR totali.

Ovviamente, seguire la strada alternativa, ormai matura, dell'acquisizione di tecnologie Open Source, quali ad esempio quelle proposte sul sito diydrone.com, porterebbe ad un'ulteriore drastico calo dei costi di realizzazione del progetto.

Ipotizzando di voler rilevare con tale modalità anche solo il 50% della superficie italiana pianeggiante o collinare ed i fondovalle delle zone montuose (zone agricole o comunque densamente abitate, ove si concentra la quasi totalità della popolazione italiana), garantendo ovunque una risoluzione di 5 cm, e di volerlo fare lungo un periodo di 3 anni, questo si tradurrebbe in circa 150.000 Km² totali da monitorare, suddivisi in 50.000 Km² per ogni anno lungo i tre anni, ovvero 50 Km² per ogni sistema SAPR e per ogni ALRA.

Si tratta di un quantitativo facilmente assorbibile da un singolo operatore di SAPR del tipo dello SwingleCAM nell'arco di una stagione di riprese.

Il tutto ovviamente al netto delle comprensibili difficoltà di ripresa che possono verificarsi in alcune situazioni di elevata densità abitativa e di difficile gestione delle operazioni di decollo, esecuzione volo ed atterraggio (ma stiamo parlando di una ipotesi puramente accademica!), che potrebbero impedire la corretta esecuzione delle riprese assegnate.

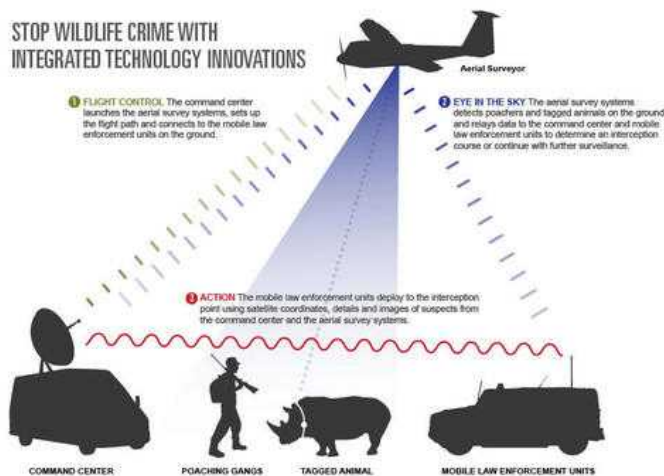
C'è poi da tenere in conto l'eventuale ostacolo costituito dalla normativa in materia, per ora – come detto – rappresentata da una bozza di Regolamento non ancora in vigore ma che potrebbe, se venisse confermata negli elementi contenuti nella bozza, porre un serio ostacolo a questo promettente ed

innovativo settore di business (ma si spera che il processo di revisione della bozza attualmente in corso possa, con il coinvolgimento di tutti, portare ad un testo finale maggiormente compatibile con l'innovazione pur nella sacrosanta tutela della sicurezza di cose e persone che ENAC deve ed intende tutelare).

Le criticità del progetto sono sicuramente molte (infatti stiamo parlando di una ipotesi puramente accademica!), e quindi un progetto che voglia essere qualcosa di più di una provocazione dovrebbe sicuramente prevedere un'articolazione maggiormente meditata delle acquisizioni di immagini, suddividendole e ripartendole opportunamente nelle differenti risoluzioni in relazione ai diversi contesti territoriali ed all'ottimalità delle condizioni di approvvigionamento dati alle diverse scale.

Ma è comunque interessante notare che tale approccio garantirebbe la copertura sostanzialmente della stessa quota della popolazione italiana (seppur non della totalità della superficie del Paese – ma è poi così utile ed essenziale riprendere tutte le cime delle Alpi e degli Appennini con una cadenza di rinnovo triennale, la stessa riservata a contesti urbani dove alcune aree risultano irriconoscibili anche dopo solo tre mesi dall'acquisizione precedente?) dell'approccio tradizionale, con un importante contenimento dei costi (sempre pura ipotesi accademica: 5.000.000 EUR su tre anni a fronte di circa 7.500.000 EUR a base d'asta della procedura “tradizionale”), ottenendo un prodotto con risoluzione 5 cm GSD a fronte di un prodotto attuale avente risoluzione pari a 50 cm GSD.

A riprova che si tratta di un'opzione praticabile, seppure dai contorni non ancora del tutto definibili, e non di una semplice *boutade*, si cita un progetto simile, promosso dal WWF, in cui Google sta investendo ben 5 milioni di dollari nell'ambito del suo programma di *charity* “*Global Giving Awards*”: esso consiste nell'utilizzare flotte di droni per il monitoraggio di quattro differenti aree naturali in Asia ed Africa afflitte dalla piaga del bracconaggio. I droni verranno utilizzati per monitorare e contrastare l'attività illegale dei bracconieri, che mette in serio pericolo diverse specie animali in via di estinzione quali rinoceronti, elefanti e tigri da cui essi ricavano, rispettivamente, corni, zanne d'avorio, occhi che vengono avviati al traffico clandestino per alimentare i propri affari illeciti ed immorali.



Il progetto di WWF e Google per il monitoraggio del bracconaggio tramite flotte di droni

Chissà se la Spedizione dei Mille (droni) potrà mai uscire dalla pura ipotesi accademica e divenire – debitamente adattato – una reale e concreta opportunità operativa?

Nel frattempo ci piace notare come in esso si possano intravedere elementi di innovazione tipici del **Digital**, del **Mobile** e dell'**Open**, mentre anche molte delle dinamiche del **Free** risultano richiamate, specialmente per quanto riguarda la modalità di condivisione degli investimenti tra pubblico e privato, simili ai sovvenzionamenti incrociati ed alle logiche Freemium (garantire un servizio base gratuito, in questo caso rivolto al settore pubblico a titolo di risarcimento per il finanziamento erogato, e fornire servizi avanzati a pagamento per utenti evoluti, tra cui i privati).

11 RINGRAZIAMENTI

Ho un grandissimo debito di gratitudine verso Chris Anderson. La lettura del suo libro "Free" mi ha letteralmente aperto la mente a un mondo nuovo ed è stata lo stimolo iniziale ad intraprendere il percorso di ricerca esposto in questa tesi. Gran parte del Capitolo 4 del presente lavoro è una rielaborazione originale di molti dei concetti espressi da Anderson nel suo libro, combinata ad altre suggestioni e stimoli di provenienza diversa e considerazioni ed elaborazioni personali.

Anderson mi è stato di insuperabile aiuto anche nella decisione di lanciarmi, come professionista, nel settore delle riprese aeree da UAV (Unmanned Aerial Vehicle): egli è infatti il fondatore del sito web www.diydrones.com, dedicato alla progettazione e realizzazione di UAV secondo un approccio open-source. Parte della mia esperienza in tale ambito è all'origine di uno dei tre *innovative case studies* descritti nella parte finale del presente testo.

Un altro debito di gratitudine è sicuramente verso Wikipedia. Ancor oggi, e nonostante tutto l'approfondimento teorico su tali temi portato avanti nel corso di questa ricerca, fatico a credere che possa esistere un manufatto culturale così prezioso ed insolito allo stesso tempo.

Insieme al motore di ricerca di Google, Wikipedia è indubbiamente la più grande opera culturale collettiva della storia del genere umano. Rispetto a Google, essa ha anche la qualità ulteriore di essere totalmente "Open", dal momento che è rilasciata secondo la licenza *Creative Commons "Attribuzione - Condividi allo stesso modo" (CC BY-SA) 3.0 Unported*.

Sembra strano ringraziare una applicazione informatica che, a ben vedere, non è altro che un web server connesso ad un database, seppur entrambi di dimensioni ormai gigantesche. Ma ringraziare Wikipedia significa in realtà ringraziare i milioni di contributori disinteressati che, in maniera collaborativa, hanno donato parte del proprio tempo, conoscenze, e capacità espositive ad un progetto comune tanto ambizioso quanto rivoluzionario.

Infine, un grazie particolare ai colleghi di dottorato Silvia Rebeschin, Stefano Menegon, Antonella Ragnoli e Niccolò Iandelli per il rapporto intellettuale proficuo e stimolante che si è instaurato tra noi in questi anni, ed al coordinatore Luigi Di Prinzio per la libertà che mi ha concesso nel condurre la presente ricerca.

12 BIBLIO / WEB-GRAFIA

12.1 Biblio-grafia

1. "Basics of Geomatics" (Springer, 2009) - Mario Gomasasca;
2. "Gratis" (Rizzoli BUR Next, 2009) - Chris Anderson;
3. "La saggezza della folla" (Internazionale, 2007) - James Surowiecki;
4. "Wikinomics 2.0. La collaborazione di massa che sta cambiando il mondo" (RCS Libri, 2007) - Don Tapscott, Anthony D. Williams;
5. "La coda lunga. Da un mercato di massa a una massa di mercati" (Codice Edizioni, 2010) - Chris Anderson;
6. "Nuove regole per un nuovo mondo" (Saggistica TEA, 2002) - Kevin Kelly;
7. "Effetto Google. La fine del mondo come lo conosciamo" (Garzanti, 2010) - Ken Auletta;
8. "Wikicrazia. L'azione di governo al tempo della rete. Capirla, progettirla, viverla da protagonista" (Navarra Editore, 2010) - Alberto Cottica;
9. "The Future of Mobile Business" (Tobias Berlin, 2011) - Tobias Berlin;
10. "The Six Immutable Laws of Mobile Business" (Wiley, 2010) - Philip Sugai, Marco Koeder, Ludovico Ciferri;
11. "The Mobile Wave: How Mobile Intelligence Will Change Everything" (Cds Books, 2012) - Michael Saylor;
12. "L'economia del bene comune" (Tecniche Nuove, 2012) - Christian Felber;
13. "Next Generation Digital Earth" (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - July 10, 2012 - vol. 109 no. 28) - Michael Goodchild et al.;
14. "Earth in Balance: Ecology and the Human Spirit" (Houghton Mifflin, 1992) - Al Gore.

12.2 Web-grafia

Al fine di rendere disponibili in modo semplice i contenuti delle pagine web consultate, è stato predisposto il seguente elenco contenente i link diretti ai contenuti stessi. La versione html della tabella seguente è peraltro raggiungibile a partire da questo link principale:

<http://www.dosso.it/paolo/GeoFreeDOM/biblio-web-grafia/web-grafia.html>

QR code:



Tutte le pagine web elencate risultavano ancora online il giorno 31/01/2013.

#	TITOLO	AUTORE/SITO	DATA	URL
GEOMATICA				
1	Geographers chart the 'next-generation digital Earth'	http://www.sciencedaily.com	13/12/2004	http://bit.ly/WFKh59
2	Alexa - Top Sites by Category: Reference/Maps	http://www.alexa.com	-	http://bit.ly/XcElQn
3	Chieti, famiglia bolognese in acqua per colpa del navigatore satellitare	http://www.repubblica.it	27/12/2011	http://bit.ly/14vdbu3
4	President Turns Off GPS Selective Availability	http://geography.about.com	02/05/2000	http://bit.ly/XcF8kk
5	The United States' Decision to Stop Degrading Global Positioning System Accuracy	http://clinton4.nara.gov	01/05/2000	http://1.usa.gov/VACVBB
6	Disegno di Legge - Delega al Governo per il riassetto delle strutture competenti in materia di gestione e fruizione dell'informazione geografica digitale, nonché per il più razionale utilizzo della stessa al fine dello sviluppo dei servizi connessi	http://www.senato.it	21/03/2012	http://bit.ly/14Dv0rN
7	Definizione di geomatica – Enciclopedia Treccani online	http://www.treccani.it	-	http://bit.ly/WoYW8r
8	Tutti quei gesti quotidiani «cancellati» dalla tecnologia: le carte geografiche sparite	Mauro Covacich, http://www.corriere.it	11/12/2009	http://bit.ly/XRH1To
9	Google Gives \$5 Million to Drone Program That Will Track Poachers	http://www.theatlantic.com	11/12/2012	http://bit.ly/UR6Nue
10	Is Google Earth, "Digital Earth"? Defining a Vision	http://kgeographer.com	2008	http://bit.ly/YwloLa
11	Defining a Digital Earth System	http://www.geog.ucsb.edu	2008	http://bit.ly/UR7mEu
12	How Google Builds Its Maps – and What It Means for the Future of Everything	http://www.theatlantic.com	06/09/2012	http://bit.ly/12mgJ3n
13	How Google Earth [Really] Works	Avi Bar Zeev, http://www.realityprime.com	03/07/2007	http://bit.ly/XirWdC
14	I Geografi delineano la Terra Digitale di nuova generazione	Renzo Carlucci, http://www.rivistageomedia.it	10/08/2012	http://bit.ly/ULS10S
15	MapBox Aims For Open Source, Digital Map Revolution	Carl Franzen, http://idealab.talkingpointsmemo.com	21/09/2012	http://bit.ly/XE16yg
16	Notes on the origin of Google Earth	Avi Bar Zeev, http://www.realityprime.com	24/07/2006	http://bit.ly/WkTZLW
17	Cambiare l'economia dello Spazio	Giovanni Sylos Labini, http://blog.planetek.it	15/10/2012	http://bit.ly/XRlqJB
18	Satelliti, gps e occhio "umano" Così nascono le mappe digitali	Mauro Munafo', http://www.repubblica.it	14/12/2012	http://bit.ly/Y4Hcel
19	The dark side of digital mapping	Oliver Burkeman, http://www.smh.com.au	03/09/2012	http://bit.ly/YwnDOy
20	Where is the Phrase "80% of Data is Geographic" From?	http://www.gislounge.com	-	http://bit.ly/ULUxfx
21	Smart robotic drones advance science	Colin Poitras, http://today.uconn.edu	04/10/2012	http://bit.ly/11HNBPf

#	TITOLO	AUTORE/SITO	DATA	URL
FREE				
22	B2B2C, ovvero come rimettere l'intermediario in gioco	Davide Casaleggio, http://www.moonbusiness.net	luglio 2003	http://bit.ly/URazDX
23	Sviluppare l'economia digitale in Italia: un percorso per la crescita e l'occupazione	http://danielelepido.blog.ilsole24ore.com	-	http://bit.ly/X9mqM9
24	Il mondo contro Google: è la grande guerra 2.0	Maurizio Ricci, http://www.repubblica.it	19/12/2012	http://bit.ly/WLmn8f
25	Instagram, cambiano le regole: dal 16 gennaio i diritti delle foto potranno essere ceduti a terzi	Martina Pennisi, http://www.corriere.it	18/12/2012	http://bit.ly/Y4J5Z2
26	La "demonetizzazione" dei media può portare a una risocializzazione dei mercati?	Alexis Mons, http://www.lsd.it	18/10/2009	http://bit.ly/UlZw81
27	The Long Tail	Chris Anderson, http://www.wired.com	ottobre 2004	http://bit.ly/VyzoBN
28	Micro lavori contro la crisi, cresce il fenomeno dei Gigs	Cristina Cucciniello, http://www.repubblica.it	23/07/2012	http://bit.ly/VyzAB2
DIGITAL				
29	"Makers", gli artigiani che progettano il futuro	Riccardo Luna, http://www.repubblica.it	08/03/2012	http://bit.ly/14LxbtF
30	Amazon, l'editoria di carta e gli apocalittici presi in contropiede	Tommaso Pellizzari, http://ehibook.corriere.it	19/08/2011	http://bit.ly/Ty7id8
31	Così l'Italia spreca il tesoro di Internet	Riccardo Luna, http://www.repubblica.it	22/09/2011	http://bit.ly/YOg1ed
32	E le librerie provano a "vendicarsi" di Amazon	Tommaso Pellizzari, http://ehibook.corriere.it	06/11/2011	http://bit.ly/14zvNt1
33	Eastman Kodak in bancarotta: "È colpa di Apple, Rim e Htc"	http://www.repubblica.it	19/01/2012	http://bit.ly/XRK73
34	Guest Blogger Bob Metcalfe: Metcalfe's Law Recurses Down the Long Tail of Social Networks	Mike Hirshland / Bob Metcalfe, http://vcimike.wordpress.com	18/08/2006	http://bit.ly/Ywtbsv
35	Connected: An Internet Encyclopedia - Internet History	http://www.freesoft.org	-	http://bit.ly/Ty90Ag
36	Il New York Times cede i giornali locali: "Ci focalizziamo sul digitale"	http://www.repubblica.it	28/12/2011	http://bit.ly/XRLrd4
37	Internet contribuisce al Pil più di istruzione, sanità e agricoltura	http://economia.panorama.it	26/03/2012	http://bit.ly/XRLCoP
38	Metcalfe Responds and Defends His Law	Fred Stutzman / Bob Metcalfe, http://fstutzman.com	18/08/2006	http://bit.ly/11jYITU
39	Metcalfe's Law is Wrong. Communications networks increase in value as they add members - but by how much? The devil is in the details	Bob Briscoe / Andrew Odlyzko / Benjamin Tilly, http://m.spectrum.ieee.org	luglio 2006	http://bit.ly/14zwSRz
40	Sappiamo tutto capiamo poco. Ci sono troppe informazioni. La soluzione? Aumentarle	Serena Danna, http://lettura.corriere.it	23/01/2012	http://bit.ly/11HwZqL
41	Shopping in 3D e fari anti-pioggia: la vita tra dieci anni secondo Intel	Federico Bitti, http://www.repubblica.it	03/07/2012	http://bit.ly/Wl8BuG
42	Più del pc conta la rete	Luca De Biase, http://www.ilsole24ore.com	31/01/2007	http://bit.ly/11HxL7a
43	La musica è sempre più online: -63% le vendite dei cd negli ultimi dieci anni	Corinna De Cesare, http://www.corriere.it	24/05/2012	http://bit.ly/14zXu9I

#	TITOLO	AUTORE/SITO	DATA	URL
OPEN				
44	A cosa servono i padroni se c'è l'open source	Giuliano Marrucci, http://www.ilfattoquotidiano.it	16/09/2011	http://bit.ly/YwvYlo
45	Formati e DRM: la compatibilità degli e-reader	Davide Picatto, http://www.huffingtonpost.it	21/12/2012	http://huff.to/XRMJoe
46	Internet e le teorie giuridiche nordamericane: Lessig / Boyle / Benkler	Donatella Lenoci, http://www.doxaliber.it	26/02/2007	http://bit.ly/TyfjPi
47	Standards Guide – ISO/TC 211 Geographic Information/Geomatics	http://trac.osgeo.org	01/06/2009	http://bit.ly/X9uKvi
48	La ricchezza delle reti secondo Yochai Benkler	http://nova.ilsole24ore.com	14/09/2006	http://bit.ly/Wp7JXL
49	L'importanza degli Open Standard nell'evoluzione del Web: il discorso di Tim Berners Lee	http://www.masternewmedia.org	16/03/2007	http://bit.ly/XEdAWN
50	Così gli archivi gratis sul Web cambieranno le nostre vite	Riccardo Luna, http://www.repubblica.it	18/10/2011	http://bit.ly/Umenzc
51	Open source: The stealth stimulus package. O'Reilly report suggests small and medium-size businesses benefit hugely in the unseen economy from open source	Simon Phipps, http://www.infoworld.com	03/08/2012	http://bit.ly/XiAzVJ
52	OpenContent License (OPL)	http://opencontent.org	-	http://bit.ly/14LE1iF
53	Ouya, la console Android free-to-play in mano agli sviluppatori, primo video unboxing	Massimiliano Di Marco, http://it.ibtimes.com	28/12/2012	http://bit.ly/X9y4qp
54	Se le case farmaceutiche scoprono gli open data	Giuliano Marrucci, http://www.ilfattoquotidiano.it	19/09/2011	http://bit.ly/YwzRa1
55	Twitter, la rivoluzione dei brevetti: "Li assegniamo a chi li ha creati"	Paolo Pontoniere, http://www.repubblica.it	15/05/2012	http://bit.ly/VKA1Kt
56	È il "we-gov", una rivoluzione: la democrazia nasce sul web	Riccardo Luna, http://www.repubblica.it	09/09/2011	http://bit.ly/11HIXRI
57	WIKIPEDIA for World Heritage	https://wke.wikimedia.de	18/07/2011	http://bit.ly/YOjYjc
58	Wikipedia, il 2012 è salvo: donazioni per 20 milioni	http://www.repubblica.it	04/01/2012	http://bit.ly/Wp9YDI
59	Wikipedia: Comunicato 4 ottobre 2011	http://it.wikipedia.org	08/10/2011	http://bit.ly/YOk7D8

#	TITOLO	AUTORE/SITO	DATA	URL
MOBILE				
60	How ecosystems became the new walled gardens	Kevin Kelleher, http://pandodaily.com	03/11/2012	http://bit.ly/14zB2Jd
61	Survey: How Mobile Will Change Business	Maeghan Ouimet, http://www.inc.com	25/09/2012	http://bit.ly/XiD0re
62	I 40 anni della prima telefonata da cellulare: l'evoluzione (infinita) della specie	Riccardo Luna, http://www.repubblica.it	02/01/2013	http://bit.ly/Y0l926
63	Indoor mapping: gli LBS per il posizionamento interno	Roberto Cobianchi, http://www.mimulus.it	13/07/2012	http://bit.ly/Tys5xa
64	Internet delle cose: 50 mld di dispositivi connessi nel 2020. La Ue avvia consultazione	Alessandra Talarico, http://www.key4biz.it	12/04/2012	http://bit.ly/11AliFS
65	Mobile Apps Must Die	Scott Jenson, http://designmind.frogdesign.com	24/09/2011	http://bit.ly/VKFb9l
66	Nel 2015 più oggetti connessi che esseri umani	Martina Pennisi, http://gadget.wired.it	15/06/2011	http://bit.ly/11HQzDi
67	Sei miliardi di cellulari nel mondo	Francesca Tarissi, http://www.repubblica.it	17/09/2012	http://bit.ly/YwDUD6
68	The Battle Fronts Between Amazon & Google	Dan Rowinski, http://readwrite.com	24/12/2012	http://bit.ly/12mvaEz
69	Un'app contro il cancro al seno: Google premia 17enne americana	http://www.repubblica.it	26/07/2012	http://bit.ly/11k7QrC
70	Vyclone, la nuova frontiera del social filmmaking	Pier Luigi Pisa, http://www.repubblica.it	23/07/2012	http://bit.ly/Y0lWjF
71	Worldcam, a spasso per NY o Tokyo: ecco il mondo visto da Instagram	Marco Consoli, http://www.repubblica.it	15/10/2012	http://bit.ly/11AKiOl

#	TITOLO	AUTORE/SITO	DATA	URL
ALTRI SPUNTI: ECONOMIA, DIRITTO, ENERGIA, DEMOCRAZIA				
72	Google, la Francia punta a incrementare le tasse	Paolo Anastasio, http://www.corrierecomunicazioni.it	08/10/2012	http://bit.ly/UmQAEd
73	Al via il social network dedicato agli orti	Marta Serafini, http://www.corriere.it	13/03/2012	http://bit.ly/14LJANX
74	Apple, 1,9% di tasse sui profitti generati all'estero	Giacomo Martiradonna, http://www.melablog.it	05/11/2012	http://bit.ly/WLx2j6
75	Apple addresses China Foxconn factory report	http://www.bbc.co.uk	29/03/2012	http://bbc.in/14zCylA
76	The Tax Haven That's Saving Google Billions	Jesse Drucker, http://www.businessweek.com	21/10/2010	http://buswk.co/11ALQYJ
77	Democrazia, rivolte e libertà: il web sceglie il suo futuro	Arturo Di Corinto, http://www.repubblica.it	27/09/2011	http://bit.ly/11k9iKO
78	Independent Investigation of Apple Supplier, Foxconn Report Highlights	http://www.fairlabor.org	marzo 2012	http://bit.ly/TyxK6t
79	Google elude legalmente tasse per oltre 3 miliardi	http://www.giornalemetropolitano.it	10/02/2012	http://bit.ly/YOmZjv
80	Google nei paradisi fiscali	http://www.ilpost.it	21/10/2010	http://bit.ly/WJmmES
81	Google 2.4% Rate Shows How \$60 Billion Lost to Tax Loopholes	Jesse Drucker, http://www.bloomberg.com	21/10/2010	http://bloom.bg/WltSo2
82	How the internet giant saves its billions	Stephen Foley, http://www.independent.co.uk	22/10/2010	http://ind.pn/X9FR7B
83	L'economia politica dei commons	http://www.tecnoteca.it	03/06/2003	http://bit.ly/14LLaQ1
84	La famiglia Agnelli e il panino olandese	Massimo Giannini, http://www.repubblica.it	01/10/2012	http://bit.ly/14zDqzz
85	Napoleoni: "Dal crollo dell'economia nasce una rivolta che cambierà il mondo"	Lorenzo Galeazzi, http://www.ilfattoquotidiano.it	14/09/2011	http://bit.ly/WSOefQ
86	Pedinati da Facebook: così ogni utente sarà schedato su tutta la Rete	Evgeny Morozov, http://lettura.corriere.it	-	http://bit.ly/WLyz98
87	Rinnovabili alla sfida dello storage: "In tre anni sprecati 130 milioni di euro"	Valerio Gualerzi, http://www.repubblica.it	13/06/2012	http://bit.ly/WlwCSO
88	Sicilia: 60% di elettricità da rinnovabili	Antonio Cianciullo, http://cianciullo.blogautore.repubblica.it	19/04/2012	http://bit.ly/11APkdW
89	Revealed: Apple takes bigger bite out of tax bill	Simon Duke, http://www.thesundaytimes.co.uk	04/11/2012	http://thetim.es/WLyRNd