

Rete Oscura, Rete Profonda, Reti Comunitarie.

Risposte tattiche ai fenomeni di centralizzazione e censura

Carlo Milani, Savino Sasso

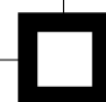
Sommario

Deep Web e Dark Net sono termini troppo spesso abusati nella vulgata giornalistica. L'obiettivo primario di questo articolo è fare un po' di chiarezza terminologica e dunque fornire un prontuario minimo per orientarsi nell'oceano della Rete delle Reti, e nelle alternative possibili al modello dominante nella Internet attuale. In secondo luogo, attraverso una rapida ricognizione di quattro progetti di Wireless Community Network, vogliamo mappare in maniera qualitativa un fenomeno in continua crescita e offrire qualche spunto di riflessione concreta per immaginare Reti gestite in maniera condivisa dai loro utenti.

Abstract

Deep Web and Dark Net are terms too often abused in the journalistic clichés. The primary goal of this article is to do some clarity of terminology and therefore provide a minimum handbook to orientate in the ocean of the Network of Networks, and in the alternatives to the current model of the Internet. Second, through a quick survey of four Wireless Community Network, we want to map out with a qualitative approach a growing phenomenon and offer some food for thought to imagine Networks managed in a shared way.

Keywords: Deep Web, Dark Net, Wireless Community Network, Internet Critics, Media Studies



1. Introduzione

In inglese tutto sembra più interessante: Deep Web, Dark Net (Web), (Wireless) Community Network sono termini che circolano con frequenza crescente su Internet; sono oggetto di grande curiosità e di ancor più grandi fraintendimenti. Abbiamo scelto di parlarne in italiano perché siamo consapevoli dell'effetto straniante delle traduzioni, soprattutto in ambito digitale. Riteniamo che per sviluppare uno sguardo critico sia innanzitutto necessario fare un passo indietro rispetto al linguaggio che utilizziamo e considerare le parole non ovvie, bensì cariche di sottintesi. Tale osservazione ci consente di fare un passo in avanti nella comprensione dei meccanismi di articolazione dei significati. L'obiettivo primario di questo articolo è fare un po' di chiarezza terminologica e dunque fornire un prontuario minimo per orientarsi nell'oceano della Rete delle Reti. In secondo luogo, attraverso una rapida ricognizione di quattro progetti di Rete Comunitaria, vogliamo mappare in maniera qualitativa un fenomeno in continua crescita.

Le tre tipologie di Reti elencate si riferiscono a fenomeni affatto eterogenei. Il motivo della crescita spettacolare ed ininterrotta di Internet è già di per sé difficile da descrivere in maniera comprensibile, tanto più se si desidera evitare i tecnicismi specializzati e le semplificazioni da prima pagina. Ancor più complesso risulta quindi discettare di porzioni oscure, profonde o comunitarie di reti variamente connesse (o sconnesse) dalla stessa Internet. Tuttavia, al di là delle difficoltà inerenti alla descrizione di un mondo in perenne divenire, la ragione profonda è che i numeri, spesso utilizzati per trasmettere una parvenza di scientificità, dicono poco dei processi relazionali costitutivi delle dinamiche reticolari. Inoltre vengono spesso usati per fini ideologici non scientifici, ovvero i dati vengono usati come mero strumento di giustificazione di un pensiero ideologico precostituito, spacciato per verità inattaccabile in quanto relativa alla presentazione anodina di numeri.

2. Fare chiarezza

Per districare la matassa, iniziamo da una delle peggiori mistificazioni reperibili su qualsiasi motore di ricerca. Il reportage australiano "Dark Web" di 60 Minutes [1] dichiara di portare lo spettatore in un mondo che nemmeno pensava potesse esistere, chiamato Dark Web, che costituisce "il novanta per cento di Internet". In questo luogo "facile da trovare" sono accessibili "droghe, armi" ed è possibile "persino ordinare un omicidio". In questo luogo impossibile da tracciare gli adolescenti australiani comprano sostanze illecite.

Il riferimento esplicito è a Silk Road, piattaforma di compravendita (in Bitcoin) di beni illegali accessibile tramite Tor (The Onion Router) [2] chiusa nel 2014. Ammettiamo che tale piattaforma facesse parte della Rete Oscura. Ammesso e non concesso che un comune adolescente sia in grado di procurarsi e utilizzare correttamente un browser Tor e un account in Bitcoin (il che implica come minimo che sappia maneggiare chiavi crittografiche in GPG), ebbene, questa Rete Oscura è a sua volta una frazione infinitesima della Rete Profonda, ovvero di quel 90 per cento delle pagine web che non sono indicizzate dai motori di ricerca.

Non c'è nulla di spaventoso in questa mancata indicizzazione. Ogni servizio esposto sul Web che richiede login e password è tendenzialmente parte della Rete Profonda, come accade per conti correnti di vario tipo a cui accediamo quotidianamente, a meno che l'utente del servizio non decida di renderlo pubblicamente disponibile, come accade con le pagine di Facebook accessibili a chiunque. Ogni servizio interno a un'azienda o a un'istituzione accessibile tramite un browser solo dall'interno della rete (Intranet) è altrettanto parte della Rete Profonda. Ogni blogger, ogni Youtuber usa la Rete Profonda: ciò che vede nel suo account non è indicizzato nei motori di ricerca. Persino i servizi che non richiedono procedure di login ma solamente interazioni di ricerca con una base di dati sono parte della Rete Profonda: è il caso banale degli orari dei treni, degli aerei, o ancora delle prenotazioni di stanze d'albergo e molti altri servizi.

2.1 Definizioni

Definiamo **Rete (Web) in chiaro** l'insieme di tutti quei documenti a cui ci si riferisce tramite un link ipertestuale, condivisi tramite Internet e indicizzato dai motori di ricerca pubblicamente accessibili. Internet è l'insieme di interconnessioni globali attive sopra il protocollo IP, una Rete di Reti molto più vasta del solo Web, che è invece distinguibile grazie alla presenza del prefisso di protocollo HTTP/HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol / Secure). Tutto ciò che non ha questo prefisso non è parte del Web (es.: FTP, File Transfert Protocol), anche se può essere reso accessibile a normali browser: basti pensare alle caselle di posta elettronica, che usano protocolli non web (SMTP, POP, IMAP) ma possono essere utilizzate attraverso interfacce web.

Definiamo **Rete Profonda (Deep Web)** quella porzione di Internet accessibile tramite Web browser standard ma non indicizzata dai motori di ricerca pubblicamente accessibili. Ecco che i numeri di cui sopra acquisiscono un senso ben diverso: siamo noi utenti comuni di Internet a contribuire massivamente a questa tipologia di Rete. Essa è appropriatamente definita Profonda perché inaccessibile a ogni utente sprovvisto delle specifiche credenziali d'accesso. C'è però un'altra tipologia di soggetti che possono accedere oltre a chi detiene le credenziali d'accesso: coloro che forniscono il servizio. Sembra talmente banale che vale la pena ripeterlo: ogni volta che inseriamo delle credenziali di accesso (login e password) stiamo entrando in casa d'altri (Facebook, Gmail, Twitter, Amazon, ecc.), dove vigono regole scritte ben chiare (benché in continuo aggiornamento), a cui abbiamo aderito la prima volta che ci siamo registrati. Sono i *Termini del Servizio* (TOS, *Terms of Service*). La Rete Profonda non è affatto inaccessibile a chi offre il servizio, anzi, è proprio l'attenta profilazione di quei dati che consente la formulazione di servizi sempre più personalizzati. L'evoluzione si effettua in base al nostro storico di navigazione e interazione con la piattaforma, e al confronto con il comportamento degli altri utenti di quello e di altri servizi.

Definiamo **Rete Oscura (Dark Net)** quella piccola parte della Rete Profonda intenzionalmente nascosta, anonimizzata, decentralizzata [3]. Dal punto di vista tecnico, una Dark Net è un tipo di **Rete Privata Virtuale (VPN)** che presenta misure ulteriori per oscurare gli indirizzi IP dei nodi della rete. In una rete di questo

tipo è difficile non solo risalire all'identità dell'emittente, ma persino sapere se un flusso di informazione su un determinato protocollo è attualmente attivo.

Definiamo invece **Rete Web Oscura (Dark Web)** quella piccola parte della Rete Oscura accessibile tramite strumenti specifici. L'esempio più noto è quello delle Reti web Tor, accessibili tramite un browser Tor, ma ne esistono molte altre, costruite su altri sistemi di anonimizzazione del traffico e degli utenti. Chiunque può visitare un sito nella Web Oscura, a patto che abbia le competenze tecniche necessarie; ciò che può essere davvero difficile da svelare è invece dove si trovi quel sito e da chi sia mantenuto. Il Dark Web è quindi un sottoinsieme delle Reti Oscure.

Definiamo **Rete Comunitaria (CN - Community Network)** una rete di servizi e infrastrutture costruita dagli utenti della rete stessa, cioè da una comunità. La particolarità di queste reti è che invece che dalla logica del profitto (come succede per i normali Internet Service Provider) esse sono guidate dalle necessità dei loro membri.

Definiamo, infine, **Rete Comunitaria Senza Fili (WCN - Wireless Community Network)** una rete comunitaria costruita utilizzando prevalentemente tecnologie di comunicazione radio. In questo caso, invece che creare mondi nascosti all'interno dell'infrastruttura esistente, si tenta di ricostruirla dalle fondamenta, cercando di risolvere alla radice i difetti di progettazione che rendono tanto facili, allo stato attuale, la censura e il controllo.

3. Due opzioni per "aggiustare Internet": una prospettiva storica

L'associazione indebita fra *anonimo* e *illecito* è il punto cruciale per chiarire gran parte delle incomprensioni in campo. Il messaggio ideologico insito nelle comunicazioni propagandistiche che associano l'anonimato all'illecito consiste nel dimenticare volutamente che le Reti Oscure consentono anche la diffusione di comunicazioni in maniera anonima, cioè protetta contro la sorveglianza e la censura [4]. Curioso che non esista un equivalente italiano del termine *whistleblower*, che ha il significato positivo di colui che soffia il fischietto come un arbitro per attirare l'attenzione del pubblico nei confronti di un fallo, ovvero di una malefatta (all'interno di un'azienda, di un'istituzione e così via), e ha bisogno di essere protetto contro eventuali ritorsioni [5].

Da una prospettiva storica, la rete Internet è la versione civile del progetto di difesa militare statunitense *ARPANET* (1969-1983), la prima rete a commutazione di pacchetto mai realizzata. Una topologia di rete decentralizzata è la caratteristica chiave dal punto di vista difensivo. Questa decentralizzazione è stata interpretata come vocazione all'autonomia da parte di porzioni di reti collegate fra loro fin dai primordi della cultura hacker, negli anni Sessanta [6]. Ma i servizi Web di massa hanno creato immensi serbatoi di dati sensibili, che fanno gola non solo a truffatori e malintenzionati, ma anche a Stati più o meno oppressivi, con le loro Agenzie di Sicurezza più o meno controllate [7]. Sebbene le specifiche tecniche di Internet permettano la decentralizzazione dei servizi e l'implementazione di tecniche utili a mantenere l'anonimato, ovvero ad evitare la

sorveglianza e la censura, gli attori politici ed economici di primo piano si sono da sempre impegnati a trasformarla in un media più facilmente controllabile e censurabile. Lo dimostrano ampiamente gli scandali relativi alla sorveglianza sempre più diffusa ad ogni livello della vita quotidiana, e al ruolo esercitato da agenzie di sicurezza più o meno segrete [8].

In maniera non dissimile dal mercato dei media di massa tradizionali, come la radio e la TV, nel complesso si evidenziano due tendenze: da una parte, massimizzare il numero di spettatori-consumatori-fruitori-utenti (diffusione di dispositivi di connessione a basso costo); dall'altra, mantenere basso il numero di sorgenti da controllare. Si pensi alle tipologie di offerte commerciali disponibili sul mercato civile: le connessioni sono perlopiù asimmetriche. Le utenze domestiche sono generalmente abbastanza veloci nella fruizione di contenuti (accesso a poche sorgenti), ma sono relativamente scarse come emittenti (basse velocità di caricamento-upload). Strutturare una radio via web, per non dire una TV, è praticamente impossibile senza ricorrere a servizi commerciali. D'altra parte, aprire un canale su YouTube non costa nulla, se si passa sotto silenzio la totale delega dei dati (anche di chi accede ai contenuti offerti) a un servizio commerciale formalmente gratuito. L'esaltazione del contributo dei cittadini alla Rete si scontra con la realtà materiale di una Rete pensata per rendere difficile l'allestimento di servizi autogestiti [9].

Se consideriamo la Rete alla stregua di un organismo vivente, possiamo identificare fra le tipologie di Rete di cui sopra alcuni degli anticorpi secreti proprio dalle culture hacker in risposta alle spinte alla centralizzazione e alla sorveglianza, considerate forme degenerative di reticolarità. In questo senso le Reti Oscure e le Reti Comunitarie sono tentativi di "aggiustare la Rete" [26]. Le prime si appoggiano all'infrastruttura esistente, mentre le seconde mirano a ricostruirla in maniera differente.

Infatti le Reti Oscure mirano a costruire reti alternative capaci di vivere nascoste sopra l'infrastruttura di rete esistente, offrendo sia anonimato che accesso a informazioni non disponibili sui canali ufficiali. Le WCN invece mirano alla costruzione di porzioni di Rete autogovernate, eventualmente connesse a Internet, preferendo tecnologie capaci di rendere queste reti resilienti. L'obiettivo è sia di resistere alla censura (es. oscuramento di siti), sia alla distruzione materiale di porzioni dell'infrastruttura di rete. Questo è possibile grazie all'adozione di algoritmi di instradamento delle comunicazioni capaci di adattarsi automaticamente alle modifiche subite dalla topologia di rete.

3.1 Scegliere un metodo, decidere sui dati

Gli autori hanno individuato una decina di esperienze di Reti Senza Fili Comunitarie in Italia. Migliaia nel mondo intero. Alcune si sono estinte da tempo, per le ragioni più varie; d'altra parte ne nascono in continuazione. I dati disponibili sono molti, spesso estremamente dettagliati a proposito dei particolari tecnici (protocolli utilizzati), infrastrutturali (tipologia di apparecchi, monitoraggio dei flussi di dati) e procedurali (installazione di un nuovo nodo, implementazione di un nuovo servizio). Tuttavia, dal momento che le basi dati comunitarie sono spesso compilate a mano in maniera volontaria, sono piene di

errori e non aggiornate. Sono inoltre eterogenee per tipologia di dati raccolti, modalità di raccolta e continuità.

L'automazione della raccolta dati e del monitoraggio (sia dello stato dei nodi che dei flussi di informazione) potrebbe senz'altro aiutare le comunità ad avere una visione più precisa della loro Rete, ad intervenire sui problemi in maniera più tempestiva e anche migliorare le procedure di installazione [10]. Certo, questo potrebbe comportare un avvicinamento sensibile al modello Internet in cui il monitoraggio è delegato a fondazioni e istituzioni, ma soprattutto effettuato da agenzie, governative e non, per scopi di sorveglianza.

3.2 Questionari qualitativi per quattro WCN

Con l'idea di offrire uno spaccato del vibrante e contraddittorio mondo delle WCN comprensibile ad un pubblico non specializzato, ci è sembrato subito evidente che un quantitativo maggiore di dati riguardo alle specificità tecniche di ciascuna, alla tipologia di utenti e all'utilizzo di infrastrutture e servizi, non avrebbe reso i contorni dell'oggetto di studio più distinti. Al contrario, la disomogeneità dei dati era un dato in sé. Inizialmente avevamo immaginato di osservare dall'esterno le diverse WCN, in maniera il più possibile oggettiva e distaccata; ma un lavoro simile rischiava di perdere di vista il pubblico non specializzato, e d'altra parte anche il concetto di "campione rappresentativo", al netto delle disquisizioni statistiche, sfumava in una sequela di grafici e nella scelta dei parametri rilevanti per l'analisi.

La ricerca condotta da Avons, Braem e Blondia in "A Questionnaire based Examination of Community Networks" [11] ci ha convinto della necessità di un'interazione diretta con le comunità, per evidenziare l'importanza fondamentale dell'aspetto relazionale. Il metodo del questionario sottoposto direttamente agli utenti delle WCN era senz'altro interessante, anche perché rendeva evidente il fatto che erano le comunità stesse a rendere disponibili la gran parte dei dati utili per descriverle. D'altra parte, discutendo con persone coinvolte nella costruzione e gestione di WCN, ci sembrava che si potesse dimostrare tutto e il contrario di tutto: che le WCN rappresentavano il futuro, anzi il presente della Rete; viceversa, si poteva ragionevolmente dimostrare che erano assolutamente irrilevanti nell'economia globale delle Reti; si poteva mostrare che erano sostanzialmente prive di intenti ideologici, o al contrario che erano frutto di precise convizioni politiche e sociali da parte dei membri. Appurato che il punto di vista dell'interlocutore e l'elemento relazionale giocavano un ruolo centrale, abbiamo deciso di farne il criterio di scelta delle WCN. Anche noi diventavamo attori coinvolti.

Abbiamo quindi riformulato un questionario semplificato molto leggero dal punto di vista tecnico (4 domande aperte su dati anagrafici, tecnici, socio-politici e desiderata dei progetti rispetto alle 35 domande suddivise in sei sezioni di [11]) e lo abbiamo sottoposto ai membri di WCN che conoscevamo personalmente, spiegando l'intento divulgativo dell'articolo. Nella richiesta abbiamo specificato che erano bene accette sia risposte collettive che individuali. Le comunità hanno fatto circolare al loro interno i questionari. Nel prosieguo presentiamo i risultati ottenuti in maniera discorsiva, facendo parlare fra loro questionari che

riguardano quattro WCN eterogenee, anche solo per grandezza: Guifi.net in Spagna (decine di migliaia di nodi, 2 questionari compilati) [12]; Tetaneutral.net in Francia (un migliaio di nodi, 1 questionario compilato) [13]; Ninux.org in Italia (centinaia di nodi, 5 questionari compilati) [14]; EigenNet a Pisa (decine di nodi, 1 questionario compilato) [15]. I virgolettati sono tratti dai questionari. L'attenzione si sposta sulle dinamiche della WCN invece che sui numeri che dovrebbero descriverla.

4. Due casi italiani: Ninux.org e EigenNet

Ninux.org nasce a Roma nel 2001 sulla scia di altri progetti internazionali come "Seattle wireless" [16]. Alle prime "isolette" romane se ne aggiunsero altre, e nuove isole continuano a unirsi al progetto in tutta Italia. Si configura quindi come federazione di isole (aggregati di nodi su base locale) in via di collegamento fra loro, priva di statuto collettivo e persino di una forma legale associativa. L'isola romana presenta nodi più fitti e connessi rispetto alle isole più recenti, ad esempio quella fiorentina (una ventina di nodi) e quella bolognese (alcuni nodi solo in parte connessi fra loro). Non solo l'infrastruttura hardware è più solida, ma anche a livello software i servizi offerti sono più stabili man mano che si procede verso Roma (con eccezioni notevoli). Alla base del progetto non vi è un'ideologia né un'affiliazione politica esplicita. Tuttavia, i termini tecnici ricorrenti nelle risposte che abbiamo raccolto, di uso corrente anche nella stampa generalista, sono investiti di forte valenza politica: è il caso di concetti come p2p, privacy, copyleft. Tra le motivazioni ricorrenti per impegnarsi in una WCN, evidenziamo il desiderio di imparare, esprimersi liberamente e di relazionarsi in maniera paritetica. La voglia di sperimentare per alcuni è "senza motivazioni politiche", una curiosità di fondo per la tecnica che diventa una calamita, l'occasione e la "scusa per sperimentare" insieme ad altre persone. Emerge con forza, soprattutto dall'epicentro romano, l'idea che la Rete debba diventare un bene comune, "come l'acqua".

Dal punto di vista tecnico, le WCN ninux sono reti mesh [17], cioè reti a maglie in cui i nodi fungono da ricevitori, trasmettitori e ripetitori. Sono quasi interamente WiFi e usano protocolli standard (prevalentemente 802.11b/g/n) su frequenze di libero uso (2.4GHz e 5GHz), ma ci sono anche porzioni connesse in rame. Le varie isole sono a loro volta connesse tra di loro tramite una VPN su Internet grazie al protocollo BGP [18] ma per una scelta di impostazione filosofica si preferisce usare questo canale di comunicazione solo per la manutenzione dei nodi o altri motivi tecnici e non per il normale traffico dati. Si tratta di una scelta di capitale importanza per il nostro discorso, perché in questo modo si evita che ninux diventi una mera DarkNet appoggiata sopra l'infrastruttura di Internet.

L'isola romana è quella con l'architettura di rete più complessa visto che comunica, direttamente, con le reti di diversi ISP (Internet Service Provider) oltre ad essere collegata presso il NAP (Neutral Access Point) romano (NameX) una zona franca in cui le diverse reti, che costituiscono Internet, si incontrano fisicamente. Ciò significa che le varie isole ninux sono sottoreti connesse anche ad Internet, ovvero che Ninux **Roma** è riconosciuta come un Sistema Autonomo

che può richiedere l'assegnazione di indirizzi da parte del Registro di Internet Regionale (RIR) (nello specifico il RIR di riferimento è il RIPE NCC) e dunque da parte della Internet Assigned Numbers Authority (IANA). I servizi di queste sottoreti possono quindi essere esposti a membri esterni alla WCN. I servizi disponibili sono gestiti e mantenuti su base volontaria, non sono previste forme di retribuzione monetaria.

EigenNet (attiva dal 2009), come si vede nella mappa dei nodi, è parte dell'arcipelago di ninux. Si trova a Pisa. Si connota come progetto in cui l'elemento tecnico viene importato all'interno di un precedente collettivo studentesco di orientamento "ambientalista e anticapitalista". La spinta iniziale era tesa a rendere più facile la configurazione e il mantenimento delle antenne wireless. EigenNet e Ninux Firenze rappresentano un'eccezione rispetto alla modalità di compilazione delle altre isole Ninux, nelle quali singole persone parlano della loro isola, del loro nodo, e della più ampia comunità. Le due realtà toscane invece hanno risposto entrambe come collettivo, e non si tratta di rappresentanti della comunità che gestiscono la rete, bensì di una compilazione collettiva durante momenti assembleari. In questo sono stati senz'altro facilitati in questo dalle ridotte dimensioni. Da Pisa ci spiegano che i servizi offerti (spazio disco, condivisione file, siti web, ecc.) cercano di venire incontro agli utenti in modo da non disorientarli troppo dal punto di vista dell'interfaccia, delle funzionalità e delle abitudini di utilizzo. Citano come esempio l'uso di OwnCloud, alternativa free e open a Dropbox per le soluzioni cloud. Questo atteggiamento di apertura sembra una risposta concreta alle osservazioni di alcuni ninuxari a proposito delle barriere tecniche in entrata, percepite come il principale ostacolo interno alla crescita e diffusione delle WCN.

In effetti la quantità di informazioni e competenze da acquisire, per un utente di Internet che si avvicini per la prima volta al mondo delle WCN, è enorme. Aprire un contratto con un ISP commerciale e connettersi a Internet è diventato assolutamente banale, mentre entrare a far parte di una WCN può essere molto complicato. Se ci si aspetta che tutto funzioni come sulle reti commerciali, l'esperienza sarà senz'altro frustrante e deludente. Per portare un'analogia semplice, assimiliamo la connettività al cibo. Gli accessi, le Reti e i servizi non sono tutti uguali, così come gli ortaggi industriali non sono uguali ai prodotti di un orto casalingo. Dal punto di vista dell'approvvigionamento, recarsi al supermercato non richiede alcuna competenza particolare [19]. Entrare a far parte di un gruppo d'acquisto solidale, invece, esige una certa disponibilità ad impegnarsi nell'organizzazione del gruppo, nella conduzione degli ordini collettivi, nello smistamento dei prodotti e così via. Le motivazioni economiche possono giocare un ruolo non secondario, perché in gruppo si possono spuntare prezzi migliori, ma chiunque faccia parte di un gruppo d'acquisto sa che in ogni caso la grande distribuzione è una soluzione più comoda, e quasi sempre più a buon mercato. Anche nel caso delle WCN le ragioni di adesione sono principalmente non economiche.

5. L'alternativa comunitaria

L'aspetto economico è un ulteriore punto di criticità interno rilevato dai questionari. I progetti WCN sono considerati utili più che altro per "allenarsi" dal punto di vista tecnico ma non alternative praticabili su larga scala rispetto ai servizi commerciali (da Google a Facebook), "irrilevanti dal punto di vista sociale, economico e politico". Diversi ninuxari vorrebbero che la loro rete "diventasse il substrato di una comunità che gestisce servizi tra pari, alternativi a quelli centralizzati finanziati con la logica della pubblicità". La carenza di fondi e la mancanza di tempo per curare sia lo sviluppo dei nodi sia la comunicazione verso l'esterno vengono indicati come ostacoli principali alla diffusione delle Reti Comunitarie. L'alternativa "indipendente" viene percepita come concreta in scenari come "calamità naturali e censura", cioè in situazioni eccezionali che rendano più difficile o impossibile l'uso di Internet. Per quanto riguarda l'uso di queste tecnologie in situazioni di emergenza si pensi al sistema per la segnalazione dei sopravvissuti sepolti dalle macerie in caso di terremoto in corso di sviluppo presso l'isola di Reggio Calabria o al sistema ideato dai Ninuxer Bolognesi che prevedere palloni aerostatici ancorati al suolo per la copertura Wi-Fi di ampie aree colpite da disastri [20].

5.1 I limiti delle WCN: ostacoli esterni

Sempre riguardo ai limiti nello sviluppo della rete vengono esplicitati anche ostacoli esterni, tra i quali "il terrore delle onde radio": a quanto pare molte persone sono restie a installarsi un'antenna Wi-Fi sul tetto, sul balcone o sul terrazzo perché spaventate dalla nocività delle onde. Non ci sono certezze definitive in merito, né sufficienti dati per sostenere che le onde dei router senza fili siano del tutto innocue, in particolare per bambini e adolescenti. Vale sempre il principio di precauzione, ma alcune considerazioni meritano di essere riportate anche in questa sede.

L'intensità di un segnale Wi-Fi è molto inferiore a quella di altri dispositivi di uso domestico (centomila volta inferiore a quella di un forno a microonde, che è opportunamente schermato); e sono radiazioni di tipo non ionizzanti (a differenza dei raggi X o delle onde radioattive, ad esempio), per le quali non si hanno evidenze scientifiche di pericolosità. Spesso nelle WCN si predilige l'installazione degli apparati sul tetto, non in ambienti di vita quotidiana, e spesso usando antenne direttive, che limitano ancora di più l'irraggiamento. Il dispositivo potenzialmente più dannoso sembra essere il telefono cellulare, che procura una dose ben più alta di microonde molto vicino al cervello. Ci vogliono molti router e computer portatili per generare un irraggiamento pari a quello di un solo telefono cellulare. Infine, in situazioni cittadine, è comune trovarsi immersi in dozzine di reti Wi-Fi private: è soprattutto in casi come questi che una riduzione e razionalizzazione delle sorgenti attraverso accessi condivisi potrebbe senz'altro ridurre la quantità di onde. Gli altri principali ostacoli culturali sono: un'insufficiente diffusione della cultura digitale (competenze tecniche) e della cultura collaborativa (competenze sociali), insieme alla diffusione della "filosofia dello scrocco" (in gergo si parla di *leechers*, persone che non contribuiscono attivamente alla WCN ma ne sfruttano i servizi).

Il desiderio di dar vita a un movimento che si autoalimenta si confronta quindi con ostacoli di vario tipo, non solo di natura tecnica. Anzi, dalle risposte appare chiaro che le questioni più complesse da affrontare sono quelle organizzative. Infatti Ninux si sforza di creare infrastrutture replicabili e distribuite, per consentire a tutte le isole della rete di rendersi autosufficienti, capaci di configurare e gestire in modo autonomo i servizi essenziali della loro comunità. Si sente il bisogno di introdurre delle innovazioni positive che possano essere adottate, "emulate", da tutti i gruppi. Il problema è proprio quello di immaginare e mettere a punto nuove procedure in maniera creativa. Non ci sono problemi nell'eseguire le procedure esistenti, mentre è difficile sperimentare nuove vie, verificare quali opzioni funzionano, limare i dettagli e propagare il modello adeguato alle esigenze individuate.

In merito alla crescita delle comunità, anche EigenNet sottolinea la lentezza e l'impegno profuso. Ma evidenzia che questo accade per una precisa volontà della comunità stessa, che cerca sempre stringere rapporti personali e diretti con gli interessati. Poiché chi installa un nodo entra, a livello logico, in primo luogo nella comunità di persone che gestisce la rete, nella WCN EigenNet questa partecipazione viene considerata possibile solo attraverso "un'effettiva condivisione di principi". In secondo luogo, la conoscenza diretta è un'occasione utile per fornire l'aiuto necessario a installare gli apparati di rete. Questo approccio si discosta notevolmente dalle rilevazioni di [10], secondo cui le tre sfide organizzative primarie (cf. IV-F) sono "trovare fondi per mantenere ed espandere la rete comunitaria", "trovare e mantenere i volontari" e "la crescita della Rete". La volontà di crescita porta con sé un accresciuto bisogno di reperimento fondi, che da una parte plasma la comunicazione in senso pubblicitario, dall'altra vede nelle collaborazioni con strutture commerciali e nell'instaurazione di figure professionali retribuite un sbocco quasi obbligato, magari non auspicato ma che darebbe fiato alla comunità. Ribaltando la prospettiva, le difficoltà interne (barriera tecnica in entrata; irrilevanza socio-politica ed economica delle WCN; carenza di fondi) ed esterne (mancanza di cultura digitale e collaborativa) sembrano derivare a cascata dall'imperativo della crescita. La risposta di EigenNet è non preoccuparsi della crescita ma organizzare seminari e incontri, cioè concentrarsi sull'aspetto qualitativo dei possibili nodi futuri piuttosto che su una comunicazione più ad ampio raggio. La sostenibilità economica rimane un problema irrisolto, ma inquadrato in una prospettiva più ampia di modello sociale e politico proposto dalle WCN.

6. Neutralità, ovvero libertà? Guifi.net e Tetaneutral.net

Un gruppo di persone di varia estrazione ha creato nel 2004 guifi.net, con epicentro Barcellona e la Catalogna, come alternativa agli operatori commerciali. La pagina di Wikipedia relativa al progetto così come il sito stesso ne spiegano bene origini, struttura e obiettivi. Più recente (2011) l'iniziativa di costituirsi come fornitore d'accesso indipendente da parte dell'associazione tetaneutral.net, con sede a Tolosa, la più ampia CN francese. Entrambe utilizzano tutte le tecnologie di rete legalmente disponibili per espandersi: Wi-Fi, doppino di rame, fibra ottica... e mirano a fornire una molteplicità di servizi, dai

più semplici (file sharing) ai più complessi (VOIP, DNS interni). La differenza principale riguarda la taglia: mentre guifi.net è una delle più ampie CN del mondo (si espande con alcuni nodi anche in Africa, America e Asia), tetaneutral.net è decisamente più piccola (poco più di 700 associati) e limitata al sud-ovest della Francia.

Entrambe però si pongono chiaramente come soggetti giuridici, contrariamente alle CN italiane; inoltre hanno contatti e collaborazioni in corso o previste con il mondo imprenditoriale. Si definiscono risolutamente a-politiche, "non governative" e "no-profit". Ribadiscono con forza la volontà di creare alternative comunitarie caratterizzate dalla neutralità del servizio, rispetto all'infrastruttura di rete e ai contenuti. Ci sembra che la neutralità menzionata dalla piccola e politicamente schierata EigenNet non sia esattamente la stessa cosa della neutralità auspicata da queste CN più mature per diffusione e articolazione. La neutralità rimanda però in tutti i casi a un desiderio di libertà dalle pastoie dell'Internet commerciale, considerata controllata e censurata e insicura. Il discorso merita senz'altro maggiore approfondimento. Uno spunto interessante per chiudere ci è offerto dalle riflessioni dedicate alle tecnologie digitali di massa del gruppo Ippolita, secondo cui nessuna tecnologia è neutrale, in quanto ogni strumento presenta "caratteristiche specifiche che vanno analizzate e discusse in maniera specifica. [...] La tecnica è potenza, l'uso di strumenti tecnologici implica l'esercizio di una competenza, frutto di una conoscenza, per cui l'utilizzatore si pone in una dinamica di potere situata, «in relazione a»; nemmeno l'uso di una tecnologia è neutro, perché modifica l'identità dell'utilizzatore." [21]

In effetti porre l'accento sul carattere situato della tecnologia e sul poter-fare attraverso strumenti specifici ci consente di mettere in primo piano, al di là delle incomprensioni terminologiche, la dinamica comunitaria. Se le reti sono considerate "bene comune" (ninux), da ampliare con "sistemi di collaborazione volontaria e autogestita da parte degli utenti" (guifi.net) è chiaro che la libertà agognata si può raggiungere solo attraverso un'organizzazione differente delle reti stesse. Schematizzando, si tratta quindi di una libertà "faticosa", che richiede impegno e sforzo a tutti i livelli, di contro a una libertà "facile", identificata con gli automatismi commerciali.

Un'anomalia tutta italiana rilevata durante questa ricerca è la forza con cui tutte le isole Ninux si dichiarano non alternative agli ISP commerciali. Tale peculiarità si evidenzia particolarmente nel materiale propagandistico sviluppato in cui la connettività a Internet non viene citata o addirittura ne viene negata la possibilità. Approccio questo radicalmente opposto a quanto accade nella WCN più ampia del mondo, la catalana e quindi spagnola guifi.net, e in tetaneutral in Francia. Difficile capire se l'anomalia sia dovuta a un tentativo di evitare i *leechers*, persone interessate a banda e servizi gratis o a basso costo o ancora anonimizzati piuttosto che a contribuire alla comunità. Si può anche considerare come meccanismo di protezione rispetto alla legislazione vigente, farraginosa e piena di zone grigie per quanto riguarda l'offerta di questo genere di servizi comunitari. Infine, potrebbe intendersi come eredità di un antico "patto fra gentiluomini" fra tecnici, atto a separare in maniera netta il mercato professionale

dal "giocattolo" comunitario. Comunque sia, solo nel caso italiano è possibile individuare una realtà a metà strada tra la WCN e i WISP (wireless ISP) commerciali: i *social ISP*. Si tratta di gruppi che forniscono la connettività a prezzo di costo, avvalendosi di tecnologie identiche a quelle adottate dagli operatori commerciali; si strutturano come soggetti legali (cooperative, associazioni) per contenere i costi e retribuire i professionisti impegnati. Segnaliamo fra i progetti più significativi Noiinet [22] e Progetto Neco [23].

7. Classificare e identificare

Dovrebbe essere chiaro a questo punto che le definizioni proposte nella prima parte non si adattano alle WCN. Tutti gli esempi presi in considerazione comprendono porzioni di Reti normalmente connesse a Internet e pagine web raggiungibili con un normale browser, ma anche Reti Profonde (non indicizzate e che necessitano credenziali di autenticazione) per quanto riguarda alcuni servizi, e persino Reti Oscure in quanto intenzionalmente nascoste, anonimizzate e decentralizzate. Tetaneutral.net si schiera apertamente dalla parte del server indipendente statunitense Riseup, le cui pratiche di protezione e sicurezza sono state oggetto di "criminalizzazione [...] nel quadro di un'inchiesta giudiziaria in Spagna" alla fine del 2014 [24]. Guifi.net promuove su larga scala l'installazione e l'uso di VPN crittografate. La conclusione di questa breve ricognizione è che le due risposte hacker per "aggiustare" Internet, Reti Oscure e Reti Comunitarie, non sono radicalmente opposte. In alcuni casi gli strumenti utilizzati sono pressoché identici, così come le competenze necessarie. Ribadiamo quindi che la costruzione di Reti Oscure non è appannaggio di gruppi criminali. Tutte le WCN prese in considerazione da noi e tutte quelle analizzate nella letteratura consultata [11], [26] dichiarano di porre particolare attenzione nella sicurezza e protezione di reti e dati attraverso l'uso di software libero, strumenti di crittografia e anonimizzazione. La differenza principale tra le due risposte rimane l'esposizione pubblica. Le WCN desiderano farsi conoscere ed espandere il loro modello, anche se non a tutti i costi.

Possiamo quindi ragionevolmente sostenere che sono intrinsecamente una proposta politica, ovvero sono modalità differenti (anche a fra loro) di vivere nello spazio pubblico. Sono proposte politiche perché, in un momento in cui i flussi di dati sono diventanti vitali, tanto da poter essere assimilati al cibo, propongono una diversa organizzazione e gestione delle Reti. L'approccio è comunque radicale, perché va alla radice della questione e propone di costruire infrastrutture comunitarie. Per quanto riguarda lo specifico caso italiano analizzato, la struttura estremamente fluida di Ninux.org consente il proliferare di WCN eterogenee legate al suo arcipelago ma non per forza allineate per motivazioni, metodi e obiettivi. Oltre ad abbozzare un discorso sulle tecnologie di rete, abbiamo cercato di considerare queste tecnologie come un discorso, cioè le scelte tecnologiche come decisioni non anodine, ma cariche di implicazioni sociali e politiche.

Diverse questioni rimangono ancora aperte e necessitano senz'altro di ulteriore approfondimento. In primo luogo, le idee ed esigenze di decentralizzazione, anonimato e resistenza alla censura possono trovare concreta attuazione

attraverso gli strumenti scelti dalle comunità WCN? In seconda istanza, i modelli di autogoverno che queste comunità si sono date offrono effettivamente la possibilità di partecipazione libera? Quali sono gli effettivi margini di libertà e autonomia rispetto all'Internet commerciale? Infine, le scelte tecniche delle varie WCN mettono in pratica modelli fedeli all'idea di decentralizzazione oppure corrispondono a scelte di comodo e ricerca delle soluzioni più performanti? Da una simile deriva prestazionale deriverebbero scelte tecnologiche (protocolli e topologie di rete) di fatto esposte ai medesimi rischi di censura e controllo che le WCN correttamente individuano nelle strutture di rete preesistenti. Queste domande, sorte durante la stesura di questo articolo introduttivo, abbisognano di ulteriori indagini e di uno spazio adeguato per essere svolte in maniera non superficiale.

Concludiamo ribadendo una constatazione di base: se gli utenti dell'Internet commerciale sono i costruttori perlopiù inconsapevoli della Rete Profonda, i costruttori di WCN sono utenti e costruttori consapevoli anche di Reti Oscure. Sono diversi fra loro per retroterra socio-politico e culturale. Questa pluralità di soggetti coinvolti nel fenomeno delle DarkNet conduce inevitabilmente alla realizzazione di reti molto diverse fra loro. Fatte salve le domande in attesa di ulteriore elaborazione, questa biodiversità di rete è vitale, costituisce una ricchezza messa in pericolo dalla tensione alla Trasparenza Radicale [25]. Ci auguriamo che preservarla diventi un obiettivo comune.

Riferimenti bibliografici

[1] I virgolettati che seguono sono traduzioni nostre da <http://www.9jumpin.com.au/show/60minutes/stories/2014/september/the-dark-web/> ; per una lettura critica del video, si veda <http://allthingsvice.com/2014/09/15/the-truth-behind-60-minutes-hyperbole-of-the-dark-web/> . L'ultimo accesso effettuato per tutti i link riportati è fine ottobre 2015.

[2] <https://www.torproject.org/>

[3] <http://www.brightplanet.com/2014/03/clearing-confusion-deep-web-vs-dark-web/>

[4] <http://www.wired.com/2014/11/hacker-lexicon-whats-dark-web/>

[5] <http://blog.terminologiaetc.it/2013/06/12/significato-traduzione-whistleblower/>

[6] Una ricostruzione ormai classica e in parte agiografica si trova in Levy, S. (2002, 4), Hackers. Gli eroi della rivoluzione informatica, ShaKe.

[7] Lo scandalo noto come DataGate, scoppiato nel 2013 in seguito alla diffusione di documenti sulla sorveglianza di massa da parte dell'ex analista della CIA e dell'NSA Edward Snowden, è solo l'ultimo di una lunga serie. Segnaliamo in particolare la questione Echelon, oggetto di una relazione al Parlamento Europeo nel 2000, del giornalista scozzese Campbell, D. (2003), Il Mondo sotto sorveglianza, Elèuthera. Cryptome segnala e pubblica nel suo archivio materiale analogo fin dal 1996, quindi ben prima di Wikileaks: <https://cryptome.org/>.

[8] Lo spionaggio industriale si confonde sempre più con la sorveglianza istituzionale. Emblematico il caso della società milanese Hacking Team, che per un decennio ha venduto sistemi di intrusione in tutto il mondo (compresi regimi dittatoriali): i suoi dati interni sono stati pubblicati su Wikileaks nel luglio 2015. Un buon osservatorio sulla sicurezza informatica è il blog di Bruce Schneier, <https://www.schneier.com>.

[9] <http://infofreeflow.noblogs.org/post/2008/12/29/info-enclosure-2-0-di-dmtry-kleiner-e-brian-wyrick/>

[10] Il progetto più interessante di monitoraggio europeo, che si esaurirà nell'ottobre 2015, è stato CONFINE <https://wiki.confine-project.eu/>. Una delle ricognizioni più recenti e complete basate sui dati raccolti: BYRUM, G.. "What are Community Wireless Networks For?" **The Journal of Community Informatics**, North America, 11, oct. 2015 <http://www.ci-journal.net/index.php/ciej/article/view/1227/1167>

[11] Avonts, J; Braem, B.; Blondia, C.. 2013 "A Questionnaire based Examination of Community Networks", *International Workshop on Community Networks and Bottom-up-Broadband (CNBuB'2013)* <http://www.computer.org/csdl/proceedings/wimob/2013/9999/00/06673333.pdf>

[12] <https://guifi.net/>

[13] <https://tetaneutral.net/>

[14] <http://ninux.org/>

[15] <https://wiki.eigenlab.org/index.php/EigenNet> <https://eigenlab.org/eigennet/>

[16] Il progetto iniziato nel 2000 sembra essere terminato nel 2014, almeno sul web in chiaro; questo è l'ultimo screenshot reperibile: <https://web.archive.org/web/20140723135945/http://seattlewireless.net/>

[17] Per una prima infarinatura sulle specifiche tecniche relative ai protocolli utilizzati nelle reti mesh si faccia riferimento alla pagina di Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_mesh_network

[18] Approfondimenti relativi a protocolli e acronimi introdotti nel prosieguo ci porterebbero troppo lontano dagli obiettivi di questo articolo; un documento introduttivo sul funzionamento delle Reti è McNamee, J.; Fiedler, K.; Humeau, M.; Maisuradze, M. (2012), *Come funziona internet*, European Digital Rights (EDRi) Papers, trad. it. vari a cura di De Martin, J.C., Centro Nexa <http://nexa.polito.it/nexafiles/ComeFunzionaInternet.pdf>

[19] Per essere più precisi, quelle competenze specifiche sono talmente diffuse da non essere percepite come tali; ma una persona abituata alla piccola drogheria all'angolo non troverà affatto semplice orientarsi nei reparti del supermercato.

[20] http://www.raspibo.org/wiki/index.php/Gruppo_WBEN

[21] Ippolita (2012), *Nell'acquario di Facebook. La resistibile ascesa dell'anarcocapitalismo*, Ledizioni, p. 24. Da un punto di vista accademico, tra gli approcci che da decenni studiano le dinamiche di co-costruzione sociale delle tecnologie, non esclusivamente digitali, ricordiamo SCoT (Social Construction of

Technology) e ANT (Actor-Network Theory), alla quale ci siamo ispirati in questo lavoro. Per un primo approfondimento, si veda: Bruno Latour (1994), Non siamo mai stati moderni, Elèuthera. Un'analisi specifica sul passaggio dalle reti sociali alle tecnologie conviviali: Cabitza, F., Simone, C., Cornetta, D. Sensitizing Concepts for the Next Community-oriented Technologies: Shifting Focus from Social Networking to Convivial Artifacts, *The Journal of Community Informatics*, Vol 11, No 2 (2015).

[22] <http://mappa.italiachecambia.org/scheda/noinet/>

[23] <http://www.progettoneco.org/>

[24] <http://www.ffdn.org/fr/article/2015-01-07/la-federation-fdn-soutient-riseup-security-not-crime>

[25] Ippolita, op. cit., pp. 51-58

[26] Maccari, L.; Bailoni, T. Wireless community networks: Una liberation technology per l'Internet del futuro, pp. 5-56, e in particolare 4. *Parte terza: le WCN, un tentativo di aggiustare Internet*, in Caso, R.; Giovannella, F. (2015), Reti di libertà. Wireless Community Networks: un'analisi interdisciplinare (Networks of Freedom. Wireless Community Networks: An Interdisciplinary Analysis), Quaderni della Facoltà di Giurisprudenza; 9. Trento : Università degli studi di Trento.

Biografie

Carlo Milani (PhD) è traduttore, prevalentemente di saggistica. Si è laureato in Lettere all'Università degli Studi di Milano (cyberpunk messicano). All'attività editoriale affianca l'informatica, specialmente lato web, con alekos.net - tecnologie appropriate. Insegna archeologia e validazione delle fonti digitali. Tiene regolarmente conferenze in università italiane ed europee, e formazioni di autodifesa digitale / informatica conviviale in collaborazione con l'autore collettivo ippolita.net.

email: carlo.milani@alekos.net

Savino Sasso è un membro attivo della wireless community network bolognese NinuxBO. Agli studi accademici e all'attività lavorativa come tecnico informatico al servizio della ricerca scientifica, affianca da sempre la passione per la libera circolazione del sapere. E' tra i fondatori di RaspiBO, un non-corso di elettronica e informatica libere mirato alla condivisione di conoscenze ed esperienze. Appassionato divulgatore, tiene spesso presentazioni ed è attivo in numerose comunità e associazioni dedicate alla diffusione del software libero e alla riduzione dell'impatto ambientale.

email: savino.sasso@studio.unibo.it

RIQUADRO 4 - I Droni nella Didattica

La riduzione dell'impegno economico necessario ad acquistare un drone o ad affrontarne la realizzazione, grazie alla disponibilità a basso costo di componenti un tempo riservati a impegnativi programmi di ricerca e sviluppo (piattaforme inerziali, processori, sistemi di comunicazione wireless, telecamere, batterie) hanno reso possibile la diffusione di progetti educativi basati sui droni anche nelle scuole.

Un corso pilota è quello messo a disposizione degli studenti presso l'Istituto Tecnico Industriale Statale Galileo Galilei di Arezzo (<http://www.itis.arezzo.it/>), grazie all'impegno pionieristico del prof. Massimo Gallorini. I droni infatti hanno tutte le componenti che vengono studiate nell'istituto: meccanica, elettrotecnica, elettronica, informatica e sono ottimi strumenti per supportare analisi chimico-fisiche-biologiche e riprese per varie applicazioni a bassa quota.

Il programma, denominato "Droni a scuola di Droni", si prefigge di mostrare le possibilità di collaborazione fra la scuola ed il "mondo del



Figura 14
*Il drone realizzato
dall'ITIS Galileo Galilei di
Arezzo*

lavoro" nell'innovativo settore delle riprese con i droni ed è articolato su tre tipologie di corsi. Nel corso introduttivo vengono attivati corsi conoscitivi sui principali campi applicativi affini agli indirizzi dell'istituto, ma si parla anche di uso consapevole ed etico, di privacy e delle basilari norme di sicurezza nel volo. Nel corso pratico si affrontano gli aspetti tecnici del funzionamento HW e SW dei droni, approfondendo la sicurezza elettrica e meccanica e la tecnica di volo, con una giornata presso l'aeroporto di Arezzo per una dimostrazione di vari aeromobili adatti a riprese ed analisi di vario tipo. Nel corso teorico di base sulle regole dell'aria, svolto in collaborazione con l'Aeroclub di Arezzo con personale qualificato e abilitato da ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile), vengono approfonditi i temi tecnici e normativi dell'impiego dei droni, compreso

l'esame e il rilascio dell'attestato di pilota di mezzi aerei a pilotaggio remoto.

Nel corso del progetto i ragazzi del quinto anno dell'indirizzo elettronico-informatico hanno realizzato, con il sostegno della Fondazione Arte&Co.Scienza, un prototipo perfettamente funzionante di esacottero, che è stato poi impiegato in numerosi progetti applicativi al fine di insegnare agli studenti, al di là delle nozioni tecniche curriculari, una metodologia di lavoro di squadra in cui molte competenze diverse collaborano alla realizzazione di un obiettivo comune, inclusi gli aspetti di gestione operativa e commerciale, nonché mediatica, dell'attività.

Un esempio è il progetto "Le nostre chiese a volo d'angelo", in cui il drone ha sorvolato la chiesa di Santa Maria della Pieve di Arezzo per documentare lo stato della pietra arenaria utilizzata per costruire l'edificio ed ha effettuato in collaborazione con Davide Mariottini riprese al Santuario di La Verna, sia all'interno che all'esterno del fabbricato, per realizzare un documentario sul luogo di culto francescano. In questo caso sono state coinvolte anche competenze di videoripresa e di video editing, un altro settore di grande interesse per i giovani.

Bibliografia

- [1] Douglas, A. (1897). *The story of the earth's atmosphere*. D. Appleton and Company (volume digitalizzato da Google dalla copia della Harvard University e pubblicato in <https://archive.org/details/storyearthsatmo02archgoog> (ultimo accesso 30 agosto 2015))
- [2] Tesla Memorial Society of New York: <http://www.teslasociety.com/radio.htm> (ultimo accesso 2 settembre 2015)
- [3] Singer, P.W. (2009). *Wired for War. The Robotics Revolution and Conflict in the Twenty-first Century*. The Penguin Press.
- [4] Il brevetto di Nobel aveva come titolo "An Improved Mode of Obtaining Photographic Maps and Earth or Ground Measurements" using a photographic camera carried by a balloon, rocket or missile". In: A. Ingemar Skoog, A. (2010).

"The Alfred Nobel rocket camera. An early aerial photography attempt", *Acta Astronautica*, Elsevier, 66, Issues 3–4, February–March 2010, 624–635

[5] Sito dell'Aeronautica: http://www.aeronautica.difesa.it/museoVdV/collezione_aeromobili/HangarTroster/Pagine/BI%C3%A9riotXI-II.aspx (ultimo accesso 1 settembre 2015)

[6] "Robot Television Bomber" *Popular Mechanics* June 1940, in https://books.google.it/books?id=19kDAAAAMBAJ&pg=PA805&dq=Popular+Science+1933+plane+%22Popular+Mechanics%22&hl=en&ei=sXYNTvyADIGLsAK8pbSRCg&sa=X&oi=book_result&ct=result&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true (ultimo accesso 1 settembre 2015)

[7] A.J. Lazarski, "Legal Implications of the Uninhabited Combat Aerial Vehicle". *Aerospace Power Journal*, Summer, 2002, p. 75

[8] Kaplan, F. (2013). "The World as Free-Fire Zone. How drones made it easy for Americans to kill a particular person anywhere on the planet", *MIT Technology Review*, 31 luglio 2013, <http://www.technologyreview.com/featuredstory/515806/the-world-as-free-fire-zone/>

[9] Goulter, Ch.J.M. (2009). "The Development of UAVs and UCAVs: The Early Years", in *Air Power UAVs: The Wider Context*, Ed. Barnes O., London: Ministry of Defence Publishing. <https://www.scribd.com/doc/52847466/1/THE-DEVELOPMENT-OF-UAVS-AND-UCAVS-THE-EARLY-YEARS> (ultimo accesso 2° agosto 2015)

[10] Schreiber L., Ostiari E. (2014). "Game of drones: do civilian applications harbour opportunities for sustainable development?", in *Mirova* http://www.mirova.com/Content/Documents/Mirova/publications/va/studies/MIROVA_Study_Game_of_drones_EN.pdf

[11] Veruggio G, Operto F, "Roboethics: Social and Ethical Implications of Robotics", in *Springer Handbook of Robotics*, Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama (Eds.), 2008, ISBN: 978-3-540-23957-4, pp. 1499-1524.

[12] Normativa del Ministero dello Sviluppo Economico <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/commercio-internazionale/import-export/dual-use>

[13] Regolamento delle Camere di Commercio Italiane http://images.ge.camcom.gov.it/f/promozione_economia/sportello_internazionalizzazione/approfondimenti/du/dualuse.pdf

[14] Westin A.F. (1970) *Privacy and Freedom*, by Alan F. Westin, American Bar Association Coverage: 1960-2011 (Vol. 13 - Vol. 63, No. 4)

[15] Quarto Emendamento: "The right of the people to be secure in their persons, houses, papers, and effects, against unreasonable searches and seizures, shall not be violated, and no Warrants shall issue, but upon probable cause, supported by Oath or affirmation, and particularly describing the place to be searched, and the persons or things to be seized".

[16] Rodotà S. (2014). *Il mondo della rete*. Quali diritti, quali vincoli. Laterza

- [17] Veruggio G., Operto F. (2014). "A dieci anni dalla nascita della Roboetica", Mondo Digitale, ANNO XIII N. 54 (http://mondodigitale.aicanet.net/2014-6/Relazioni/02_A%20dieci%20anni%20dalla%20nascita%20della%20Roboetica.pdf)
- [18] Springer, P.J (2). Military robots and drones. A reference handbook. ABC-Clio Publisher
- [19] Gogarty, B., Hagger M. (2011). "The Laws of Man over Vehicles Unmanned: The Legal Response to Robotic Revolution on Sea, Land and Air". Journal of Law, Information & Science, vol 19(1).
- [20] Gregory J Nardi, G.J. (2009). "Autonomy, Unmanned Ground Vehicles, and the U.S. Army: Preparing for the Future by Examining the Past". School of Advanced Military Studies United States Army Command and General Staff College Fort Leavenworth, Kansas 10, <http://handle.dtic.mil/100.2/ADA506181> (ultimo accesso 31 agosto 2015).
- [21] Singer, P.W (2009). Brookings Institution. <http://www.brookings.edu/research/opinions/2009/06/27-drones-singer> (ultimo accesso 1 settembre 2015)
- [22] <https://www.thebureauinvestigates.com/?s=drones>
- [23] Cavallaro J., Sonnenberg S., and Knuckey S. (2012). *Living Under Drones: Death, Injury and Trauma to Civilians from US Drone Practices in Pakistan*. Stanford, Calif. International Human Rights and Conflict Resolution Clinic, Stanford Law School; https://www.law.stanford.edu/sites/default/files/publication/313671/doc/slspublic/Stanford_NYU_LIVING_UNDER_DRONES.pdf (ultimo accesso 1 settembre 2015)
- [24] <http://www.stopkillerrobots.org/>
- [25] http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-47_en.pdf
- [26] <http://www.unog.ch/80256EE600585943/%28httpPages%29/6CE049BE22EC75A2C1257C8D00513E26?OpenDocument>
- [27] <http://www.unog.ch/80256EE600585943/%28httpPages%29/4F0DEF093B4860B4C1257180004B1B30?OpenDocument>
- [28] Testo pubblicato dalla Radio vaticana http://en.radiovaticana.va/news/2014/11/18/vatican_raises_issue_of_misuse_of_armed_drones_at_un_/1111518
- [29] http://futureoflife.org/AI/open_letter_autonomous_weapons (ultimo accesso agosto 31 2015)
- [30] Rossi P. (2004). "Dedalo e il labirinto: l'uomo, la natura, le macchine". "Rivista di storia economica" n. 3/04, Società editrice il Mulino.
- [31] G. Virone, A. M. Lingua, M. Piras, A. Cina, F. Perini, J. Monari, F. Paonessa, O. A. Peverini, G. Addamo, and R. Tascone, "Antenna pattern verification system based on a micro Unmanned Aerial Vehicle (UAV)," IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol. 13, pp. 169-172, Jan 2014.
- [32] G. Pupillo, G. Naldi, G. Bianchi, A. Mattana, J. Monari, F. Perini, M. Poloni, M. Schiaffino, P. Bolli, A. Lingua, I. Aicardi, H. Bendea, P. Maschio, M. Piras, G. Virone, F.

Paonessa,Z. Farooqui,A. Tibaldi,G. Addamo,O.A. Peverini,R. Tascone,S.J. Wijnholds (2015) Medicina array demonstrator: calibration and radiation pattern characterization using a UAV-mounted radio-frequency source. In: EXPERIMENTAL ASTRONOMY, pp. 1-17. - ISSN 0922-6435

[33] AAVV. (2015). *Drones for Disaster Response and Relief Operations* <http://www.zurichna.com/internet/zna/sitecollectiondocuments/en/rims/drones-for-disaster-response-relief-operations-study.pdf>

Biografia

Gianmarco Veruggio: ingegnere elettronico, è Dirigente di Ricerca e Responsabile dell'U.O.S. di Genova presso il CNR-IEIT di Genova.

Specializzato in Informatica e Sistemistica, svolge ricerche nel settore della Computer Graphics applicata alla simulazione e alla realtà virtuale, nel settore della simulazione e controllo delle navi e dei centri di controllo telematico del traffico marittimo. Si dedica poi alla ricerca nel settore della Robotica e Automazione, interessandosi in particolare di architetture distribuite di controllo, sistemi NGC (Navigazione, Guida e Controllo), Internet Robotics.

Nel 2000 è stato co-fondatore della Scuola di Robotica, di cui oggi è Presidente Onorario.

Nel 2002 crea il termine Roboethics (Roboetica) e propone il concetto di un'etica applicata alla robotica. È ideatore e organizzatore del "First International Symposium on Roboethics" (Sanremo, 2004), del "EURON Roboethics Atelier" (Genova, 2006) e degli "ICRA Workshops on Roboethics" (Roma, 14 April 2007; Kobe, 17 maggio 2009; Shanghai, 13 maggio 2011). È stato Corresponding Co-chair del IEEE-RAS Technical Committee on Roboethics.

È autore del libro "Il Mare della Robotica", Di Renzo Editore, 1999.

Nel 2006 gli viene assegnato il Premio Regionale Ligure per l'Innovazione. Nel 2009 riceve l'onorificenza di Commendatore dell'Ordine al Merito della Repubblica Italiana. Nel 2015 la Rotary Foundation lo nomina Paul Harris Fellow.

Email: gianmarco@veruggio.it

Fiorella Operto: dopo gli studi di filosofia, co-fonda una collana di libri di divulgazione scientifica. Ha acquisito un'esperienza specifica nella divulgazione scientifica, lavorando in collaborazione con laboratori scientifici e centri di ricerca in Europa e negli Stati Uniti, partendo dal presupposto che la ricerca scientifica e la divulgazione della conoscenza scientifica debbano andare di pari passo. La sua attività è incentrata sull'introduzione di nuovi mezzi per comunicare le scoperte e le ipotesi scientifiche a un pubblico di lettori non specializzati, utilizzando ogni forma di comunicazione (romanzi, teatro, film, documentari, musica, spot) pur mantenendo le informazioni reali e precise.

Più recentemente, Operto ha cooperato con il Reparto Robotica del Consiglio Nazionale delle Ricerche in Italia per promuovere la conoscenza e la comprensione della nuova scienza robotica.

Nel 2000 è stata co-fondatrice della Scuola di Robotica, di cui oggi è Presidente.

Nel 2004 ha collaborato con il robotico Gianmarco Veruggio nella promozione dell'idea originale della Roboetica, ovvero di un'etica applicata che disciplini la progettazione, produzione e uso dei prodotti robotici.

Nel 2008 ha ricevuto il Blackberry Awards come Tecnovisionaria dell'anno per aver promosso in Italia il progetto Roberta, le ragazze scoprono i robot, ovvero l'uso di kit robotici per promuovere la curiosità e l'interesse scientifici presso le bambine e le ragazze.

Email: fiorella.operto@gmail.com