Luca Tomassini

IL MONDO CHE NON SAPPIAMO PIÙ RIPARARE

Tecnologia, conoscenza e il rischio di perdere
il controllo di ciò che costruiamo



Abbiamo costruito tecnologie sempre più potenti,
ma rischiamo di perdere la capacità di comprenderle.
Il problema non è la complessità delle macchine:
è la libertà di poter ancora intervenire.

IL MONDO CHE NON SAPPIAMO PIÙ RIPARARE

Tecnologia, conoscenza e il rischio di perdere il controllo di ciò che costruiamo

Luca Tomassini

QUADERNI DEL DOMANI / 14

© 2026 Luca Tomassini. Tutti i diritti riservati.
Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, copiata, modificata o diffusa senza autorizzazione scritta dell'autore, salvo quanto consentito dalla legge.

Edizione digitale gratuita pubblicata sul sito ufficiale:
www.lucatomassini.it

Quaderni del domani · N. 14 · Prima edizione, 2026

Il mondo che non sappiamo più riparare

Per molto tempo il progresso tecnologico è stato accompagnato da una convinzione quasi naturale: più imparavamo a costruire, più diventavamo capaci di comprendere ciò che avevamo costruito. Gli strumenti si perfezionavano, le macchine diventavano più affidabili, le conoscenze passavano da una generazione all'altra. Chi utilizzava una tecnologia non era necessariamente in grado di progettarla, ma spesso poteva riconoscerne i principi di funzionamento e, almeno in parte, intervenire quando qualcosa smetteva di funzionare.

Oggi questa relazione è meno evidente. Utilizziamo ogni giorno sistemi di straordinaria complessità, senza sapere dove si trovino, da quali altri sistemi dipendano e chi sia realmente in grado di modificarli. Un telefono custodisce una parte importante della nostra vita, ma quasi nessuno potrebbe ripararlo da solo. Un'impresa affida documenti, comunicazioni e processi produttivi a servizi che funzionano altrove. Un sistema di intelligenza artificiale risponde a domande complesse, ma il percorso attraverso il quale arriva a una risposta non è sempre ricostruibile nemmeno da chi lo ha sviluppato.

Non considero questa distanza una prova del fallimento del progresso. La specializzazione è una delle condizioni che hanno reso possibile lo sviluppo delle società moderne. Nessuno può conoscere ogni componente di un aereo o ogni istruzione di un sistema operativo. Il problema nasce quando la specializzazione si trasforma in dipendenza assoluta e quando, insieme alla

possibilità di intervenire, perdiamo anche la capacità di capire che cosa stia accadendo.

Abbiamo imparato a utilizzare tecnologie sempre più potenti. Dovremmo chiederci se stiamo imparando, con la stessa velocità, a conservarne il controllo. Perché una società può essere ricca di strumenti e povera di autonomia. E può scoprire questa povertà proprio nel momento in cui uno di quegli strumenti si ferma.

Quando il guasto aveva un volto

All'inizio del mio percorso professionale nel mondo delle telecomunicazioni, gli apparati avevano una presenza fisica che oggi può sembrare quasi ingombrante. Le centrali, i collegamenti radio, i sistemi di alimentazione, i circuiti di trasmissione occupavano spazi precisi. Un problema si manifestava attraverso un segnale, una misura, un comportamento anomalo. Non sempre era facile individuarlo, ma esisteva un rapporto diretto fra l'osservazione e l'intervento.

Chi lavorava su quelle infrastrutture imparava a conoscere non soltanto il funzionamento teorico dei dispositivi, ma anche le loro imperfezioni. Sapeva che una misura apparentemente corretta poteva nascondere un difetto intermittente, che un collegamento poteva degradarsi prima di interrompersi, che una modifica eseguita in un punto della rete poteva produrre effetti inattesi altrove. Era una conoscenza costruita attraverso lo studio, certamente, ma anche attraverso l'esperienza.

Non intendo idealizzare quel mondo. Le reti analogiche avevano limiti importanti. Erano meno flessibili, richiedevano interventi complessi e offrivano prestazioni che oggi considereremmo insufficienti. La digitalizzazione ha rappresentato un salto straordinario. Ha reso le comunicazioni più accessibili, ha moltiplicato la capacità delle infrastrutture e ha aperto la strada a servizi che hanno cambiato la vita quotidiana di miliardi di persone.

Eppure in quel passaggio abbiamo cominciato a spostare una parte crescente della conoscenza dal dispositivo al sistema. Riparare non significava più soltanto sostituire un componente o correggere una taratura. Significava comprendere programmi, protocolli, configurazioni e interazioni. Il guasto aveva sempre meno un luogo preciso. Poteva nascere in un apparato e manifestarsi a centinaia di chilometri di distanza. La capacità di intervenire restava indispensabile, ma richiedeva una visione più ampia.

La complessità che non vediamo

La grande conquista delle tecnologie digitali è stata rendere semplice ciò che prima richiedeva competenze e operazioni complesse. Tocchiamo uno schermo e una comunicazione attraversa reti, centri di elaborazione e sistemi di sicurezza senza che dobbiamo occuparcene. Un documento appare sul nostro computer anche se è conservato altrove. La semplicità dell'esperienza è il risultato di una complessità che abbiamo imparato a nascondere.

È una conquista reale. Non sarebbe ragionevole pretendere che ogni persona conosca il funzionamento delle reti per inviare un messaggio, così come non chiediamo a chi guida un'automobile di saper costruire un motore. Ma quando la complessità diventa completamente invisibile, rischiamo di confondere la facilità d'uso con l'indipendenza. Un servizio può apparire immediato e naturale, pur dipendendo da una catena di decisioni, contratti e infrastrutture sulla quale abbiamo pochissima influenza.

Penso alle imprese che hanno progressivamente trasferito all'esterno le proprie capacità tecnologiche. La scelta è spesso comprensibile: acquistare un servizio può costare meno che mantenerlo internamente, permette di concentrarsi sulla propria attività e offre accesso a competenze difficili da sviluppare. Ma se il trasferimento riguarda anche la conoscenza necessaria a valutare quel servizio, l'impresa finisce per non sapere più che cosa stia comprando e quali alternative abbia.

Il problema non è affidarsi ad altri. Nessuna organizzazione può fare tutto da sola. Il problema è non saper più formulare le domande giuste. Dove sono i nostri dati? Come possiamo recuperarli? Quali funzioni continuerebbero a operare se un fornitore diventasse indisponibile? Chi, all'interno dell'organizzazione, è ancora capace di comprendere il funzionamento essenziale dei sistemi? Sono domande meno appariscenti dell'ultima innovazione presentata sul mercato, ma spesso più importanti per la libertà di scegliere.

Dal possesso all'autorizzazione

Per molti anni acquistare un oggetto tecnologico significava anche acquisire una possibilità concreta di intervento. Si poteva aprire, sostituire una parte, modificare un collegamento, conservare un dispositivo in funzione oltre il periodo previsto dal produttore. Non sempre era conveniente e non sempre era sicuro, ma la possibilità esisteva. Oggi una parte crescente degli strumenti che utilizziamo continua a dipendere da autorizzazioni, aggiornamenti e servizi esterni anche dopo essere entrata nelle nostre case o nelle nostre aziende.

Un dispositivo può essere perfettamente integro e diventare inutilizzabile perché non riceve più un aggiornamento. Una funzione può scomparire dopo una modifica del software. Un apparecchio può richiedere componenti o procedure accessibili soltanto attraverso il produttore. Non è sempre il risultato di una scelta deliberata per limitare gli utenti: a volte dipende da esigenze di sicurezza, dalla complessità dei sistemi o dalla necessità di garantire prestazioni uniformi. Ma l'effetto merita comunque attenzione.

La proprietà materiale non coincide più necessariamente con la capacità di decidere. Possiamo avere un oggetto sulla scrivania e non poter stabilire come debba funzionare domani. È una trasformazione profonda, perché riguarda il rapporto fra cittadini, imprese e tecnologia. Se ogni modifica richiede il consenso di chi ha progettato il sistema, il confine fra utilizzare uno strumento e dipendere da esso diventa sottile.

Non credo che la risposta sia tornare a un passato fatto di dispositivi isolati e difficili da mantenere. Credo invece che occorra riconoscere il valore della riparabilità, della documentazione tecnica, della disponibilità dei ricambi e della possibilità di trasferire i propri dati. Una tecnologia ben progettata dovrebbe permettere di continuare a usarla, comprenderla e, quando necessario, lasciarla. Anche questa è una forma di qualità.

L’intelligenza che non sappiamo spiegare

L’intelligenza artificiale rende ancora più evidente la distanza fra capacità di utilizzo e comprensione. Per la prima volta, su larga scala, disponiamo di sistemi che producono testi, immagini, analisi e suggerimenti senza che ogni passaggio sia stato definito attraverso una sequenza di regole scritte esplicitamente. I modelli apprendono relazioni statistiche da grandi quantità di dati e sviluppano capacità che possono sorprendere persino chi li ha progettati.

Questa caratteristica non li rende misteriosi nel senso romantico del termine. Sono sistemi costruiti da esseri umani, attraverso metodi matematici, infrastrutture di calcolo e processi di addestramento. Possiamo studiarli, valutarli e migliorare gli strumenti con cui ne osserviamo il comportamento. Ma conoscere l’architettura generale di un modello non equivale a saper spiegare con precisione ogni singola risposta. E soprattutto non garantisce che una risposta convincente sia corretta.

Il rischio più interessante, a mio avviso, non è che le macchine diventino improvvisamente incomprensibili. È che noi ci abituiamo a non chiedere più spiegazioni. Se un sistema propone una decisione, possiamo essere tentati di accettarla perché è rapida, formulata con sicurezza e sostenuta da un’apparente capacità di elaborazione superiore alla nostra. Ma la velocità non è una prova di verità e la complessità non può diventare un argomento di autorità.

In un'impresa, in un ospedale o in una pubblica amministrazione, affidare a un sistema intelligente una parte del lavoro può produrre benefici enormi. Il punto è stabilire chi conserva la competenza per valutarne i risultati e chi risponde delle conseguenze. Non basta che una macchina funzioni quasi sempre. Occorre sapere che cosa fare quando sbaglia, quali limiti non deve superare e in quali circostanze una persona deve poter interrompere o correggere il processo.

Il valore di chi sa intervenire

Parliamo spesso del futuro del lavoro immaginando quali professioni saranno sostituite dalle macchine. È una domanda legittima, ma rischia di farci trascurare un'altra trasformazione: il valore crescente di chi sa comprendere, mantenere e correggere sistemi complessi. Più automatizziamo le attività ordinarie, più diventa importante conservare competenze capaci di affrontare ciò che esce dall'ordinario.

Un sistema automatico può eseguire migliaia di operazioni senza errori apparenti. Ma quando incontra una situazione imprevista, la qualità dell'intervento umano dipende dalla preparazione maturata prima di quell'evento. Non si improvvisa una competenza nel momento in cui serve. La si costruisce con studio, esercizio, confronto e anche con la possibilità di sbagliare in condizioni controllate.

Per questo considero la formazione tecnica una questione culturale, non soltanto economica. Abbiamo bisogno di persone capaci di progettare nuovi sistemi, ma anche di persone che sappiano mantenerli, interpretarli e ripararli. La manutenzione non è una forma minore dell'innovazione. È ciò che permette a un'innovazione di diventare affidabile, durare nel tempo e produrre davvero il beneficio per il quale è stata introdotta.

La scuola e l'università dovrebbero insegnare a utilizzare gli strumenti più avanzati senza rinunciare ai principi che li rendono comprensibili. Non occorre chiedere a tutti di diventare programmatori o ingegneri. Occorre

però evitare che la tecnologia venga presentata come una sequenza di risposte da accettare. La curiosità di capire perché qualcosa funziona, e perché talvolta non funziona, resta una delle forme più importanti di libertà intellettuale.

La libertà di poter scegliere

C'è una differenza fra una tecnologia dalla quale dipendiamo e una tecnologia che abbiamo scelto consapevolmente di utilizzare. Nel primo caso l'alternativa scompare dal nostro orizzonte. Nel secondo sappiamo che esistono condizioni, limiti e possibilità di cambiamento. Questa distinzione riguarda i singoli cittadini, ma ancora di più le imprese e le istituzioni che gestiscono servizi essenziali.

Un'organizzazione non diventa autonoma semplicemente perché possiede i propri server o sviluppa internamente ogni applicazione. L'autonomia richiede competenze, capacità di valutazione, accesso alle informazioni e possibilità effettive di cambiare strada. Talvolta la soluzione migliore è un servizio esterno. Talvolta è un'infrastruttura propria. Spesso è una combinazione delle due. Ciò che conta è che la scelta non sia irreversibile soltanto perché abbiamo smesso di comprenderne le conseguenze.

Anche la sicurezza informatica dovrebbe essere osservata da questa prospettiva. Proteggere un sistema significa prevenire attacchi, certamente, ma anche sapere come reagire a un errore, recuperare i dati, ripristinare una funzione, continuare a lavorare durante un'interruzione. La sicurezza non è soltanto la promessa che nulla accadrà. È la capacità di affrontare ciò che può accadere senza perdere completamente il controllo.

Quando una società delega tutto il sapere operativo a pochi soggetti, non perde soltanto competenze tecniche. Riduce la propria capacità di

negoziare, di innovare e di decidere. È un costo che raramente compare nei bilanci, perché diventa visibile soprattutto quando il rapporto di dipendenza deve essere modificato. Eppure dovrebbe essere considerato prima, nel momento in cui si compiono le scelte.

Tornare a comprendere

Non penso che il futuro debba assomigliare al laboratorio di un tempo, con ogni componente accessibile e ogni guasto risolvibile attraverso pochi strumenti. Sarebbe una visione ingiusta verso le conquiste della tecnologia contemporanea. La complessità ci ha permesso di raggiungere risultati che un sistema più semplice non avrebbe potuto offrire. Non dobbiamo rinunciarvi. Dobbiamo imparare a governarla.

Questo significa progettare tecnologie che possano essere verificate, mantenute e corrette. Significa conservare conoscenze all'interno delle organizzazioni anche quando si acquistano servizi esterni. Significa riconoscere che la documentazione, la formazione e la possibilità di intervento non sono costi accessori, ma parti essenziali del valore di un sistema. E significa educare le nuove generazioni a fare domande, non soltanto a ottenere risposte.

Ho visto la tecnologia cambiare profondamente il nostro modo di comunicare e di lavorare. Continuo a considerare il progresso una straordinaria opportunità. Proprio per questo credo che non dovremmo accontentarci di strumenti sempre più potenti se, nel frattempo, diventiamo incapaci di comprenderne le condizioni di funzionamento. La vera innovazione non dovrebbe rendere l'uomo superfluo di fronte alle proprie creazioni. Dovrebbe offrirgli nuove possibilità di conoscenza e di scelta.

Forse non sapremo più riparare ogni oggetto con le nostre mani. Non è questo il punto. Il punto è non costruire un mondo nel quale nessuno, al di fuori di pochi centri di potere, sappia più dove intervenire e perché. Il progresso ci ha insegnato a fare cose che un tempo sembravano impossibili. La prossima conquista potrebbe essere conservare, anche nell'epoca delle macchine intelligenti, la capacità di capire ciò che abbiamo reso possibile.