

La scienza della complessità come riferimento per comprendere la gestione e l'erogazione di cure di alta qualità e più sicure

Jeffrey Braithwaite, Louise A. Ellis, Kate Churruca, Janet C. Long, Peter Hibbert e Robyn Clay-Williams

Obiettivi di apprendimento e questioni trattate nel capitolo

- Come contrasta una visione lineare del miglioramento con l'approccio della scienza della complessità?
- La struttura della complessità rende più difficile gestire e fornire un'assistenza di alta qualità e più sicura
- deve quindi essere respinta a favore di modelli di miglioramento più semplici?
- Quali esempi possono essere portati per mostrare come studi nella prospettiva della complessità possono portare a buoni risultati e a un cambiamento positivo?

27.1 La complessità dell'assistenza sanitaria

Negli ultimi due decenni, autorevoli ricercatori come Greenhalgh [1], Plsek [2], Leykum [3], Lanham [4], Peticrew [5] e Hawe [6, 7] e loro team e colleghi hanno promosso l'uso della teoria della complessità per descrivere e analizzare le varie dimensioni dell'organizzazione sanitaria [8-12].

*J. Braithwaite - L. A. Ellis - K. Churruca J. C. Long - P. Hibbert - R. Clay-Williams
Australian Institute of Health Innovation, Macquarie University, Sydney, NSW Australia
e-mail: jeffrey.braithwaite@mq.edu.au; louise.ellis@mq.edu.au
kate.churruca@mq.edu.au; janet.long@mq.edu.au;
peter.hibbert@mq.edu.au
robyn.clay-williams@mq.edu.au*

traduzione dall'inglese di Giovanni Bauleo

A livello internazionale, parallelamente, alcune organizzazioni hanno riconosciuto la necessità di “pensare in modo diverso” alla politica sanitaria e all'erogazione di servizi, ma con una spinta limitata su come può essere fatto e su cosa può significare. Ciononostante, oggi è diventato più comune - ma non universale - applicare la lente della complessità per comprendere i servizi sanitari e migliorarli. Ciò implica un maggiore apprezzamento di network di cura elaborati, intricati e sfaccettati, di ecosistemi sanitari, di unità/sezioni/settori stratificate in setting compositi, di differenze di contesto lungo i setting di cura, di culture cliniche, di ambienti con molteplici rappresentanti/multi-agente e con problemi contorti, impegnativi e iniqui [13] che questi sistemi generano. Tuttavia, con alcune eccezioni relativamente limitate, l'interesse nell'ambito della qualità e sicurezza per la complessità è stato finora molto superficiale, sia a livello teorico che empirico [1].

Sebbene sia considerata un campo emergente, la scienza della complessità non è nuova; è nata dalle conoscenze e dagli studi che si sono accumulati in discipline come la sociologia, l'ecologia e la biologia evolutiva degli anni '40, con antecedenti

ti ancora più remoti in quello che è comunemente chiamato “pensiero sistemico”. In una visione sistemica, l'assistenza sanitaria non è solo complicata, o stratificata, o socialmente densa, o variegata, anche se è certamente tutte queste cose. Piuttosto, la visione sistemica si basa su alcune idee fondamentali: in sostanza, tutti i sistemi sono costituiti da un insieme di componenti apparentemente separate ma in realtà interdipendenti, definite non solo dalle loro interrelazioni ma dai confini permeabili e mutevoli tra di esse.

Le componenti (persone, tecnologia, manufatti, attrezzature, dipartimenti, professioni) sono combinate a volte in modi organizzati e attesi, e a volte in modi opportunistici e in modi inattesi. Le componenti si modificano costantemente e si aggregano in maniera tale che il comportamento collettivo è più della somma delle parti. I sistemi complessi sono multidimensionali e caratterizzati da modelli di comportamento mutevoli e ricorrenti [14]. La complessità è stata descritta come “un insieme dinamico e costantemente emergente di processi e oggetti che non solo interagiscono tra loro, ma vengono definiti da queste interazioni” [15].

I sistemi di assistenza sanitaria ed erogazione delle cure sono esempi potenti di un *sistema adattivo complesso* (CAS) [8, 14]. Un CAS sanitario consiste in interazioni dinamiche tra diversi individui e gruppi (soggetti di tipologia diversa come burocrati, clinici e pazienti), in rapporto allo scopo (edifici e manufatti, che vanno dagli stetoscopi ai computer, ai test per patologie, ai farmaci). I gruppi e

le convenienze coesistono in un sistema di relazioni che producono ruoli e comportamenti che emergono da quelle interazioni, e che a loro volta producono risultati, ad esempio cure, trattamenti, errori, rinvii, dimissioni e morti. In sostanza, i CAS sono ricchi di comportamenti collettivi: nell'assistenza sanitaria, ciò significa incontri di medici, infermieri, personale sanitario di supporto, scienziati, manager di diverse tipologie e politici di vario tipo e a vari livelli, così come pazienti e gruppi di pazienti. Tutti questi interagiscono, collegando e componendo i comportamenti attraverso strumenti, regole, procedure e attrezzature, ognuno esercitando le proprie competenze per uno scopo comune [2, 8]: fornire cure di qualità a un gran numero di pazienti.

Le interconnessioni tra soggetti/agenti sono dinamiche, e le parti interessate interagiscono con modalità spesso sorprendenti [16]. Questo pone la sfida a comprendere il modo in cui i sistemi si sviluppano nel tempo, ad apprendere la performance del sistema e che cosa la guida, alla progettazione di interventi per modificare la performance, al miglioramento dei processi e dei flussi di lavoro, alla misurazione dei risultati di qualsivoglia intervento all'interno del sistema [5, 17, 18]. I CAS sono imprevedibili, o forse è più appropriato dire che i comportamenti al loro interno e i risultati organizzativi e clinici non possono essere previsti molto in anticipo.

27.2 Gestire la complessità

Queste complessità dei sistemi sanitari danno origine a una serie di sfide

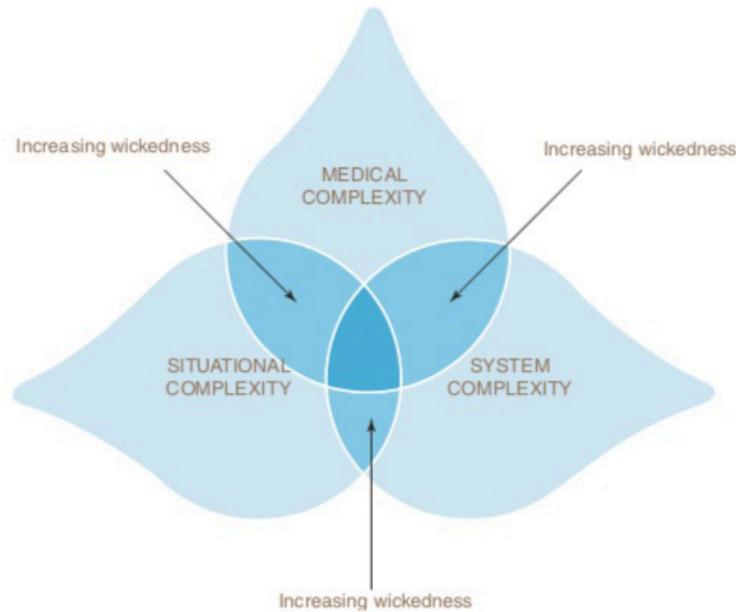


Figura 27.1 Esempi di pensiero lineare in sanità (concettualizzazione degli autori)

che clinici, manager, personale amministrativo e di supporto, politici e ricercatori devono affrontare, mentre svolgono i diversi ruoli e responsabilità e cercano nel tempo di curare e migliorare le cure per i pazienti. Eppure, la maniera più semplice di gestire l'assistenza sanitaria è ignorare o negare le sue complessità. È più facile

immaginare una corrispondenza 1:1 tra intenzioni riguardo l'assistenza sanitaria e conseguenti risultati di quelle intenzioni, come si vede nella Figura 27.1.

Molte persone lo fanno: immaginano che la prossima politica o linea guida o cambiamento obbligato, o un programma di miglioramento della qua-

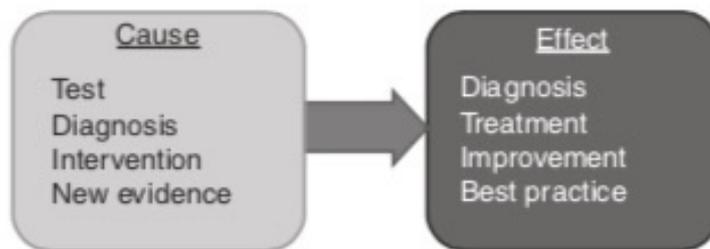


Figura 27.2 Tre tipi di complessità che co-evolvono in problemi minacciosi (riprodotti da Kuipers, P., Kendall, E., Ehrlich, C., McIntyre, M., Barber, L., Amsters, D. & Brownie, S. (2011)

lità, o una procedura, o il risultato di un test, o un nuovo sistema informatico saranno adottati senza problemi nelle cure di prima linea. Contrariamente a questo modo di pensare, la complessità dell'assistenza sanitaria si articola su più livelli [19]; oltre alle dinamiche dell'ambiente di cura (complessità dei sistemi), i pazienti presentano una serie di condizioni e bisogni complessi, e raramente non presentano problemi le diagnosi, i trattamenti e follow-up (complessità medica). Inoltre, i pazienti hanno storie di vita intricate, vite familiari, circostanze socio-economiche, famiglie, partner, figli e genitori (complessità situazionale). Tutte queste complessità co-evolvono fino a generare problemi insolubili (Figura 27.2).
Complessità e assistenza sanitaria: forza lavoro, servizi, ruoli, competenze e formazione degli operatori sanitari per rispondere a pazienti con esigenze complesse. Istruzio-

ne e formazione clinica Queensland, Queensland Health. ISBN: 9781921707551)

Infatti, è negli interstizi di questi tre tipi di complessità rappresentati nella Figura 27.2 che si manifesta il gran parte del male [20]. Per male intendiamo problemi che hanno notevoli gradi di difficoltà, che sono difficili persino da definire, il che li rende spesso impossibili da risolvere, in linea di principio. Come, e fino a che punto, un qualsiasi individuo o gruppo (ad esempio, un componente o un gruppo manageriale, un clinico o un team clinico) possa gestire efficacemente la complessità o problemi indesiderati che derivano da tale complessità, non è affatto chiaro.

In un sistema complesso, non sono solo i diversi tipi di complessità che si sovrappongono creando sfide, ma ci sono profonde incertezze generate da complessità intrinseche [21]. Queste incertezze interagiscono (Figura 27.3).

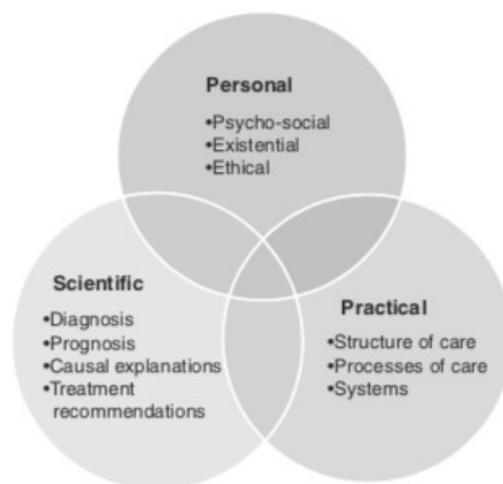


Figura 27.3 Esempi di incertezze che interagiscono in sanità. Un modello riveduto di incertezza in setting sanitari complessi: revisione degli obiettivi

Per esempio, come rappresentato nella Figura 27.3, le incertezze sui processi di cura possono essere complicate da una diagnosi poco chiara (etichettata come incertezza del modello scientifico) e in aggiunta da uno stato mentale instabile del paziente (caratterizzato come incertezza della persona). In molte di queste situazioni non vengono capiti i sistemi e le strutture (ciò è indicato come incertezza pratica).

Cosa ancora più impegnativa, negli ambienti sanitari non sempre è possibile che tutti i pezzi del puzzle siano al loro posto prima dell'azione. In una pratica clinica frenetica, le cose accadono rapidamente ed una rapida risposta è necessaria. Da una parte, i clinici sono sempre sotto pressione perché devono essere esaustivi, ma devono anche essere pragmatici e fare spazio al prossimo paziente. Hollnagel chiama questo trade-off (compromesso) efficienza-accuratezza (ETTO) (22).

Dunque, i clinici devono essere in grado di tollerare l'incertezza e agire anche quando ci sono dati imperfetti e nessun percorso chiaramente corretto da seguire. Anche quando si pensa che ci sia un percorso corretto (per esempio, un paziente che si presenta con sintomi chiari, una diagnosi apparentemente accurata e la disponibilità di linee guida cliniche pertinenti che stabiliscono la cura da erogare), il decorso della malattia può cambiare o il piano di trattamento può essere modificato, i clinici possono seguire un percorso clinico (linea mentale) piuttosto che la cura raccomandata (linea guida) [23], oppure la cultura in cui i clinici operano po-

trebbe non essere favorevole al lavoro di squadra. Inoltre, un CAS stesso è un quadro dinamico e in movimento, quindi qualsiasi piano di trattamento, o erogazione di cure, o follow-up post-trattamento, deve essere aggiornato alla luce dei cambiamenti e delle nuove circostanze e informazioni. Anche in un ecosistema organizzativo stabile e ben gestito, con una cultura aperta, non tossica e fiduciosa, le cose possono andare male, le variabili possono modificarsi, la composizione del team può cambiare, i curanti possono essere sotto pressione, o il percorso per progredire può essere interrotto e quindi le cose non fileranno lisce.

Un'altra caratteristica della complessità nell'assistenza sanitaria è il numero e la varietà degli stakeholder (ad esempio, gruppi professionali, specialità cliniche, manager, politici, enti regolatori) coinvolti nella pianificazione e nell'erogazione dell'assistenza. Attingere a diverse prospettive e forme di competenza, compresa quella del paziente, può potenzialmente facilitare una maggiore comprensione di situazioni incerte e migliorare il processo decisionale, ma può anche aggiungere molteplici livelli di coinvolgimento e interazione [24, 25]. In effetti, nei sistemi complessi è spesso più appropriato pensare agli stakeholder e agli individui come creatori collettivi di senso [26] piuttosto che come decisori razionali con la modalità "se X, allora Y". Questa nozione si concentra sugli aspetti sociali della creazione di significato: le persone nei CAS spendono una notevole quantità di energia per capire cosa sta succedendo e cosa fare dopo, alla luce di informazioni imperfette. In effet-

ti, gli individui spesso, addirittura normalmente, hanno comprensioni contrastanti di situazioni incerte. La teoria del sense-making afferma che dobbiamo riconoscere il valore relativo della plausibilità per le persone di una decisione o di una spiegazione rispetto alla sua accuratezza [12, 26]. Per esempio, è stato dimostrato che la cooperazione sanitaria di più soggetti insieme, che ha effetti positivi sulla sicurezza dei pazienti, utilizza principi di complessità come fluidità, adattabilità, sense-making, accordo e interazione significativa [3, 27]. Questi elementi forniscono scelte realizzabili e credibili a cui il gruppo può adattarsi, con cui vive e agisce, piuttosto che risposte assolute. I clinici e i team clinici non prendono decisioni da un manuale, o attraverso un albero decisionale strutturato, ma danno un senso alle circostanze in cui si trovano, e creano un significato e intraprendono azioni conseguenti che derivano dalla convergenza di informazioni, linee guida, prospettive degli altri, desideri dei pazienti, e ciò che è fattibile e possibile.

27.3 Rispondere alla complessità

Rispondere a queste complessità intrinseche dei sistemi sanitari richiede di lasciar perdere molte spiegazioni semplicistiche e soluzioni “a taglia unica”, o causa-effetto. Infatti, nei CAS, i cambiamenti delle variabili nel tempo sono normali, e spesso appaiono improvvisamente, anche a volte in maniera incomprensibile e caotica. Sorpresa e imprevedibilità si verificano frequentemente: in effetti, è stato detto che accadono continuamente cose che non sono mai accadute.

Le risposte a cambiamenti indotti, orchestrati o richiesti possono produrre risultati inaspettati o contro-intuitivi. I sistemi complessi, a causa della loro natura multilivello, mettono in evidenza le emergenze: le proprietà del sistema che nascono dalle interazioni a un livello più basso, per esempio, il comportamento del gruppo emerge dalle relazioni e dalle interdipendenze degli individui che compongono il gruppo.

I CAS creano e ricreano costantemente questi comportamenti emergenti che per loro natura sono imprevedibili. Questo è il motivo per cui la giornata di lavoro che le persone sperimentano mentre si svolge non è mai la stessa di quella che avevano pianificato all'inizio del turno.

Inoltre, nel focalizzarci su una qualunque parte di un CAS, possiamo distinguere elementi sia di auto-affinità che sfumature locali. L'affinità può manifestarsi frattalmente, a diverse scale (per esempio, caratteristiche della cultura dell'organizzazione a livello di team avvicinata alla cultura del dipartimento, e poi della divisione, e poi dell'intera organizzazione) o laterale (per esempio, un dipartimento sembra confrontabile strutturalmente a un altro). Può sembrare paradossale, ma i livelli sanitari o i dipartimenti, pur essendo per alcuni aspetti simili a se stessi, operano anche come entità uniche. Ci sono sempre distinzioni locali di contesto, di cultura e di struttura. Queste sfumature locali sono il risultato di particolari configurazioni di agenti (ad esempio, infermieri, medici, responsabili della qualità, pazienti) che seguono regole interiorizzate e modelli

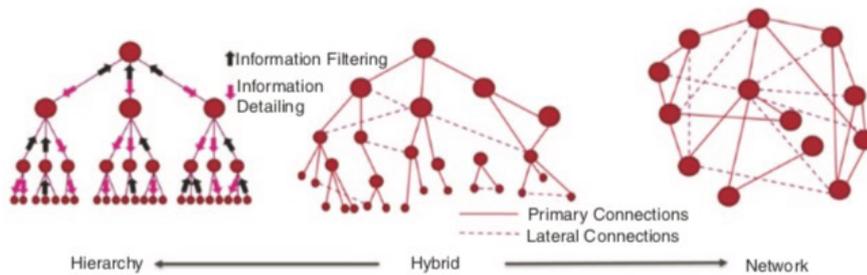


Figura 27.4 Tre tipi di strutture organizzative: profili di complessità. Complessità crescente: dall'essere umano alla civilizzazione, un profilo di complessità

mentali condivisi (ad esempio, mettere i pazienti al primo posto, mostrare una buona reputazione al mondo esterno, dare priorità alla sicurezza) in quel contesto unico.

In un tale contesto, qualsiasi sforzo per introdurre un cambiamento o un'iniziativa di miglioramento della qualità può essere ostacolato se non si tiene conto delle complessità del contesto locale; le cose non funzionano sempre allo stesso modo in luoghi diversi e in effetti non sono mai adottate come previsto, ma sono sempre modificate da agenti e culture locali per adattarsi alle circostanze [28]. Perciò, per i responsabili del cambiamento, è necessario l'impegno con gli agenti a livello locale e mentre alcuni aspetti di un'iniziativa di miglioramento possono essere standardizzati o facilmente importati da altrove, la maggior parte delle cose avrà bisogno di essere adattata a questi contesti variabili [7]. Anche un sistema informatico rigido, altamente strutturato e imposto, destinato a essere applicato universalmente in un'organizzazione sanitaria, sarà utilizzato con modalità molto diverse a livello locale da team e individui [29-32].

Rispondere alla complessità richiede anche di abbandonare le nozioni tra-

dizionali di gestione organizzativa. I CAS si manifestano in modo tale da vanificare i tentativi di un controllo strettamente centralizzato [33]. Nessuna persona può comprendere appieno l'intero sistema o pretendere di influenzare coerentemente tutti gli agenti, per esempio, qualche cosa che viene anche sottolineato da una problematica locale, sfumata. In breve, la gestione strettamente gerarchica, poiché si basa sulla presunta capacità di una singola persona o di un gruppo manageriale, "al vertice" della catena di comando, in realtà non può mai far fronte a tutte le complessità presenti in un sistema come un ospedale o un impegnato setting di una comunità, per non parlare di un'intera catena, regione o giurisdizione sanitaria [34]. I modelli alternativi di gestione della complessità si concentrano invece su meccanismi e strategie come leadership distribuita, responsabilità decentralizzata, comunità di pratica, costruzione di relazioni, opinion leader, modelli mentali condivisi e influenza del lavoro in rete (Figura 27.4).

Questi modelli sono più promettenti perché sono in grado meglio di gestire ambienti complessi in quanto informazione, potere e controllo sono

diffusi in un CAS, e l'informazione che conta è spesso collocata a livello locale [35, 36]. Anche il controllo è distribuito e non risiede semplicemente al vertice dell'organizzazione. Nelle organizzazioni complesse leader e manager di livello apicale devono dunque concentrarsi essenzialmente su obiettivi generali piuttosto che su istruzioni prescrittive, cioè devono negoziare con colleghi, addetti e collaboratori rispetto a *quello* che bisogna raggiungere e poi lasciare che siano gli stakeholder a capire *come* arrivarci [37]. Piuttosto che comando e controllo, sono necessari dialogo e feedback ininterrotti tra le parti. Nei CAS, le persone si muovono, manovrano e negoziano piuttosto che seguire mandati, prescrizioni e requisiti dettagliati. L'organizzazione è ovunque, mentre la cieca aderenza alle istruzioni è una dotazione ridotta. Si tratta di un dilemma e di una sfida davvero notevole per i manager e i leader del settore sanitario.

27.4 Ricerca della qualità e sicurezza utilizzando il pensiero della complessità

Nonostante la crescente importanza della complessità, i metodi tradizionali per indagare sulla sicurezza, migliorare la qualità e implementare la gestione del rischio si sono tipicamente basati nell'assistenza sanitaria più sul pensiero lineare che su quello dei sistemi complessi. Nel pensiero lineare, la variabilità indesiderata del sistema può essere controllata e i risultati di un intervento possono essere generalizzati, dimensionati e diffusi. Questa logica suggerisce che i mandati dall'alto verso il basso dei decisori apicali portano direttamente,

o attraverso fasi causali, a cambiamenti nella prima linea. I problemi locali possono essere affrontati dai dirigenti indipendentemente da ciò che può accadere nel sistema più ampio, e, una volta che un problema è stato risolto, è risolto definitivamente e non avrà più bisogno di essere monitorato. Se l'intervento è efficace, vedremo risultati immediati, o quasi, o almeno risposte causalmente collegate e attribuite alle decisioni top-down, come una catena di eventi. Nel pensiero lineare, possiamo anche applicare più interventi contemporaneamente, valutandoli singolarmente.

Come abbiamo visto, l'assistenza sanitaria non è un sistema di questo tipo: è dinamica, e la causalità non è mai completamente conoscibile. I problemi locali influenzeranno, e saranno influenzati, dal sistema più ampio. La validità dei risultati varierà a seconda del contesto, e c'è un lasso di tempo tra intervento e risultati, a volte molti anni per cose che cambiano lentamente, come la cultura o una nuova pratica clinica. "Correggere e dimenticare" non funziona: dobbiamo considerare la variabilità, l'imprevedibilità e lavorare verso obiettivi comuni. Pianificare ampiamente, ma non in dettaglio, a lungo termine, ed esercitare influenza, sono metodi chiave. Esortare e incoraggiare, dando alle persone spazio di manovra, hanno più probabilità di essere efficaci di quanto ne hanno dare istruzioni e seguirle, chiedendo alle persone di conformarsi ai requisiti organizzativi.

In un mondo simile, apportare miglioramenti ai sistemi di assistenza, e implementare la gestione del rischio nell'assistenza sanitaria, è più efficace quando si applicano più metodi e si rispettano le caratteristiche del sistema, piuttosto che

cercare una soluzione ottimale. Poiché i sistemi interagiscono a livello micro, meso e macro, e sono successivamente configurati attraverso strutture gerarchiche, dobbiamo catturare informazioni locali e a livello di sistema. Abbiamo anche bisogno di capire le interazioni tra micro, meso e macroelementi del CAS, e lateralmente attraverso le gerarchie. Per rispondere alle domande “cosa”, “quando” e “quanto”, possiamo usare modelli statistici multilivello. Per essere ancora più appropriati, possiamo anche modellare i sistemi e i sottosistemi, usando metodi computazionali come la modellazione delle dinamiche di sistema (per dati aggregati longitudinali), l’analisi delle reti sociali (per connessioni e influenze), la modellazione basata sugli agenti (per dati individuali o più granulari), e il *Functional Resonance Analysis Method* (FRAM) per capire la variabilità del sistema). Per rispondere alle domande perché e come, dovremo anche usare metodi più qualitativi, come indagini etnografiche, simulazioni e interviste o focus group. L’integrazione di dati multi-metodo permette ai ricercatori di triangolare. Questo può aiutare a costruire un quadro ampio/ricco per rappresentare il sistema che cerchiamo di influenzare, consentendo l’identificazione di problemi critici, punti chiave su cui far leva, e potenziali soluzioni per migliorare la sicurezza del paziente e la qualità dell’assistenza.

27.5 Esempi dal mondo reale

Passiamo all’analisi di cinque studi, ognuno dei quali esemplifica i nostri sforzi di ricerca, valutazione e intervento nel tentativo di creare un’assistenza migliore e più sicura e di gestire i rischi associati. Ciascuno è uno studio che

utilizza la scienza della complessità e il pensiero sistemico, ma in modi diversi e con diversi obiettivi e scopi. Li presentiamo a diversi livelli di granularità, da vicino al paziente, a studi di livello meso, a quelli che tentano di influenzare un cambiamento macro, a livello di sistema. Gli studi riguardano un gruppo di operatori dell’assistenza accanto a ricercatori che cercano di migliorare il modo in cui i servizi sono erogati a pazienti con una singola condizione clinica (il nostro studio sulla sindrome di Lynch) [38]; un’indagine su una soluzione “coal-face” relativo al peggioramento dei pazienti in contesti per acuti (ricerca su team di emergenza medica) [39-41]; studi sul processo decisionale dipartimentale, sulla comunicazione e lavoro in team (reti sociali in un reparto e in un dipartimento di emergenza) [42, 43]; un esame dei processi sociali nel suo insieme, con clinici, scienziati e ricercatori allineati nel creare una comunità di apprendimento (*Australian Genomics*) [44, 45]; e un’indagine a livello di sistema sulla sicurezza dei pazienti (il programma di ricerca *Deepening our Understanding of Quality* in Australia) [46].

27.5.1 Lo studio della sindrome di Lynch

Le complessità del lavoro e dei processi organizzativi non sono sempre evidenti all’avvio di un progetto di miglioramento della qualità. Una visione iniziale e superficiale finirà per non cogliere le interdipendenze sottostanti, processi sociali e i comportamenti emergenti, che devono essere esplorati e compresi. Un modo di procedere è quello di identificare e visualizzare il processo focale come si manifesta (*work-as-done*), piuttosto che come si crede si manife-

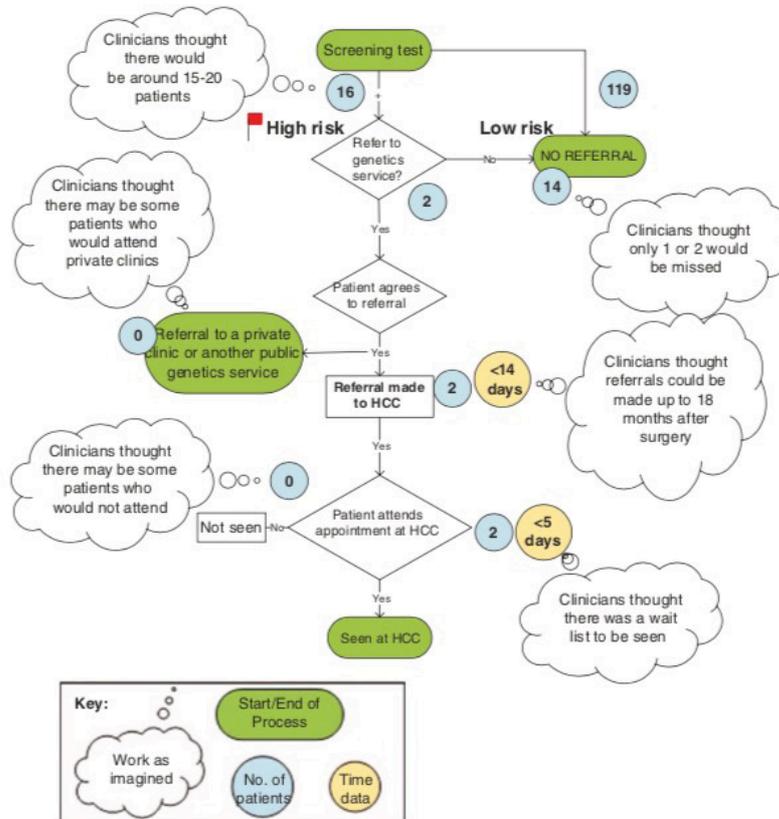


Figura 27.5 Concettualizzazione lineare del lavoro clinico tra i clinici nella sindrome di Lynch: riferimento a come immaginato. (Semplificazione degli autori estratta da Taylor N, Long JC, Debono D, Williams R, Salisbury E, O'Neill S, Eykman E, Braithwaite J & Chin M. (2016). Raggiungere il cambiamento di comportamento per la diagnosi della sindrome di Lynch utilizzando i domini teorici Approccio alla Framework Implementation (TDFI): un protocollo di studio BMC Health Services Research 16:89)

sti (*work-as-imagined*) [47]. Solo allora possiamo progettare interventi utili. Illustrando gli step di come le cose vanno di solito, e domandandoci perché sono fatte in quel modo, si possono rivelare le complessità sottostanti. Uno dei nostri progetti mirava ad aumentare i tassi di invio specialistico di pazienti con cancro che ricevono un risultato ad alto rischio da un test di screening [38, 48, 49]. Quando abbiamo iniziato il progetto ed esaminato le linee guida, era facile immaginare il sistema in cui i medici stavano lavorando come un processo lineare relativamente semplice:

1. Test di screening eseguiti per valutare il rischio che il cancro sia ereditario.
2. Risultati riportati come alto o basso rischio.
3. Le persone con un risultato ad alto rischio sono indirizzate al servizio genetico (Figura 27.5).

Ci sono volute nove approssimazioni successive attraverso molteplici consultazioni tra le parti interessate coinvolte (chirurghi, oncologi medici e radiologi, patologi e specialisti genetici) e il team di ricerca per sviluppare una mappa del processo che è stata concordata rappresentare il “rinvio



Figura 27.6 Mappare il processo riferito alla sindrome di Lynch. Raggiungere il cambiamento di comportamento per la diagnosi di sindrome di Lynch utilizzando l'approccio Theoretical Domains Framework Implementation (TDFI): un protocollo di studio

come qualcosa di fatto" [38], come si vede nella Figura 27.6.

Il numero di fattori che influenzano l'invio o meno di un risultato ad alto rischio è stato sorprendente per tutti i partecipanti allo studio. I fattori includevano la riluttanza a opprimere inizialmente i pazienti con un problema "nuovo" ("I risultati arrivano nei primi giorni dopo l'operazione quando il paziente sta affrontando il dolore, l'incontinenza e la paura del ritorno del cancro"), l'incapacità di ricordarsi di inviare il paziente dopo, problemi pratici ("I moduli di rinvio non sono mai disponibili", "Non c'è da nessuna parte nella registrazione medica elettronica per registrare se è stato fatto un rinvio"), mancanza di accordo sui ruoli ("Non è il mio ruolo rinviare, solo riferire"), e confusione ("Non sono esattamente sicuro di cosa significa il report. Devo riferire o no?"). Sono stati sviluppati una serie di interventi per apportare cambiamenti nelle pratiche. Mappando la molteplicità delle questioni derivanti dalla complessità del contesto, e presentandole, abbiamo consentito a singoli medici e al team di vedere i processi svolti nel proprio reparto e in altri vicini e di apprezzare come le loro azioni possono influenzare i processi a monte e a valle. Riunire i cli-

nici di dipartimenti diversi mettendo il paziente al centro, ha fornito una comprensione più profonda dei ruoli e delle barriere, ha aiutato a creare un modello mentale condiviso e ha favorito l'approccio di tutto il sistema per la cura dei pazienti con questa condizione.

27.5.2 Ricerca sulle squadre di emergenza medica

Altre caratteristiche della complessità che ostacolano la qualità e la sicurezza o gli sforzi di miglioramento sono le influenze sociali e culturali. L'introduzione dei team di emergenza medica nei setting per acuti in tutto il mondo illustra questo punto. Quando le condizioni di un paziente in ospedale peggiorano, è necessaria un'azione urgente per prevenire danni irreversibili ("il pendio scivoloso" come si vede nella Figura 27.7).

Concepiti originariamente da colleghi negli Stati Uniti e in Australia, e poi coinvolgendo persone a livello internazionale, i team di emergenza medica sono stati sviluppati per fornire una risposta rapida in queste situazioni. Se viene rilevato un peggioramento, il *Medical Emergency Team* può essere chiamato dall'unità di cura intensiva per gestire direttamente il peggioramento del paziente: prima è meglio è.

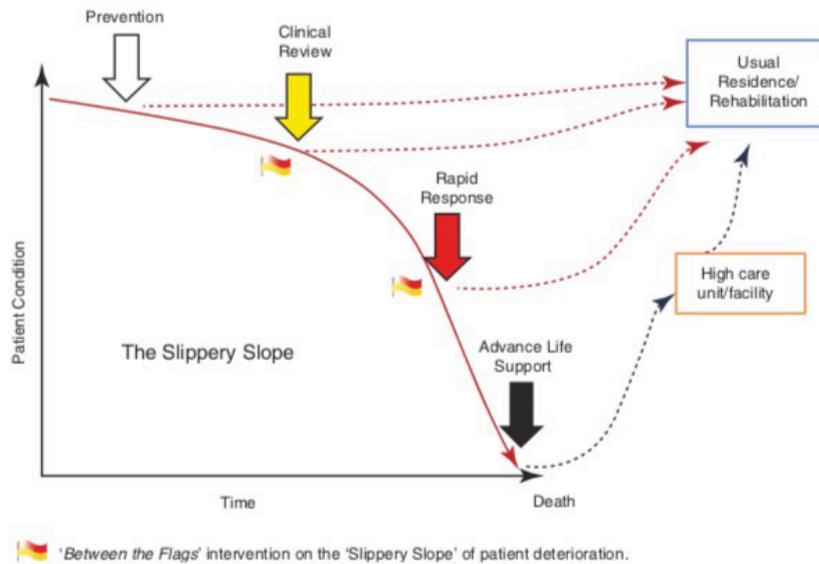


Figura 27.7 Il deterioramento come un “pendio scivoloso” in un intervento “tra avvisi”

Nelle due sedi, in cui sono state condotte i primi trial di questi team, ci sono stati risultati molto diversi [28], mettendo in luce l'effetto delle norme sociali e culturali [50]. Il trial non ha avuto successo in un ospedale storico di Londra, dove i team di emergenza medica hanno dovuto affrontare l'opposizione di una radicata convinzione culturale che i pazienti fossero “di proprietà” del medico curante. Questa convinzione non distingueva se i team fossero autorizzati a trattare il paziente, né dove fosse la responsabilità della cura del paziente. Questi problemi hanno spesso causato ritardi nella risposta, che hanno reso inefficaci gli sforzi del team. L'altra sede era il Liverpool Hospital di Sydney, in Australia, un ospedale più recente, aperto all'innovazione e meno contrario a condividere la responsabilità degli outcome dei pazienti. Qui il trial, guidata dal nostro collega Ken

Hillman, fu un successo. Si stima oggi che i team di emergenza medica hanno ridotto fino a un terzo la mortalità e gli arresti cardiaci in coorti di pazienti in peggioramento, ovunque siano stati introdotti [39, 40, 51].

27.5.3 Network sociali in un reparto e in un Dipartimento d'emergenza

I percorsi di comunicazione e di ricerca di suggerimenti sono altri processi sociali chiave che possono influenzare la sicurezza del paziente e il rischio clinico, ma che spesso non sono chiaramente compresi prima dell'inizio degli interventi [52]. Creswick e coll. hanno utilizzato l'analisi dei social network per mappare questi percorsi in un Dipartimento d'emergenza australiano, un reparto pneumologico e uno nefrologico [42, 43, 53], per verificare ipotesi sulla natura della comunicazione nelle unità operative, su chi fossero i principali mediatori della

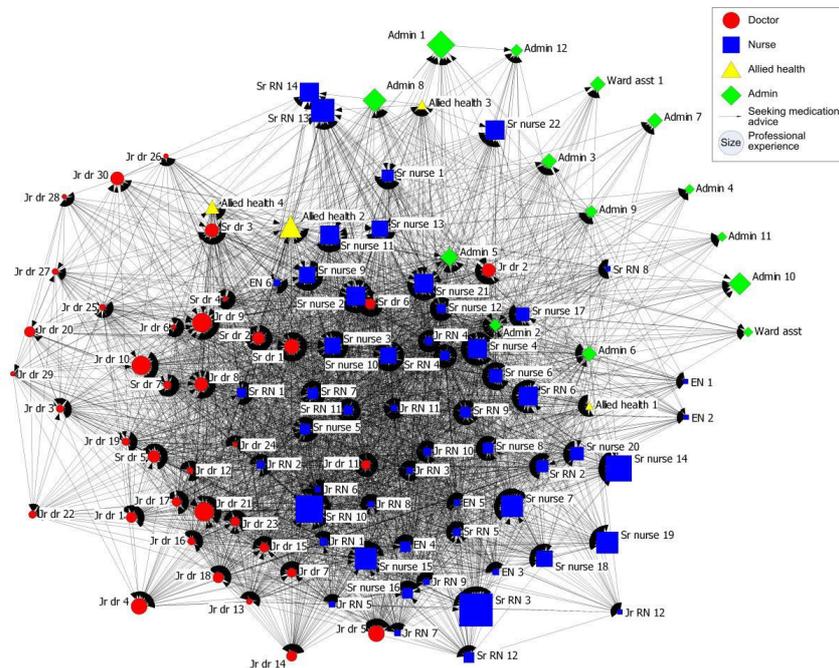


Figura 27.8 Rete di ricerca di consigli sui farmaci in un dipartimento di emergenza. (Riprodotta da: Creswick N, Westbrook JI & Braithwaite, J. (2009). Comprensione delle reti di comunicazione nel dipartimento di emergenza. *BMC Health Services Research*, 9 (1), 247)

conoscenza e su quanto fossero uniti i loro team. In uno studio, i ricercatori hanno chiesto al personale (Dipartimento di Emergenza $n = 109$; reparto pneumologico $n = 47$): a chi fossero stati di recente richiesti consigli per problemi legati ai farmaci? Hanno poi costruito un sociogramma sulla base delle loro risposte, come si vede nella Figura 27.8.

Hanno notato che mentre i Dipartimenti di Emergenza sono spesso interpretati come un'unica squadra interdisciplinare, i risultati mostrano chiaramente che la comunicazione è per silos, con gli infermieri che preferiscono interagire con gli infermieri, i medici con i medici e gli operatori dei servizi di supporto con i loro analoghi. L'auto-similarità era evidente, con lo stesso modello/pattern riscontrato nel reparto.

I dati hanno facilitato un'analisi dei soggetti intermediari chiave di conoscenza nel sistema, compreso il farmacista del reparto, e hanno evidenziato la necessità di proteggere i ruoli di quelle fonti chiave di informazione. Ha anche rivelato la complessità del "lavoro nascosto" svolto da quei membri del personale a cui veniva richiesto un consiglio.

27.5.4 La genomica australiana come comunità di apprendimento

Molti lavori hanno mostrato come le influenze sociali possono essere potenti barriere agli interventi e possono portare a comportamenti indesiderati [54-56]. Possono anche essere motori di un cambiamento positivo, naturalmente [38]. Ma di rado si visualizzano e quantificano i processi sociali [44]. La *social network analysis* è una metodologia uni-

ca che, come abbiamo visto, mappa le interazioni tra gli agenti in un sistema e può identificare gli attori chiave, le aree di scarsa o alta connessione, i punti di forza e i rischi delle relazioni. Abbiamo usato questa metodologia per esaminare le influenze sociali nell'implementazione della genomica clinica in Australia [57].

L'*Australian Genomics Health Alliance* (di seguito, *Australian Genomics*) è una collaborazione a livello nazionale, finanziata dalla ricerca, tra ricercatori genomici, professionisti, utenti e personale operativo con il compito di avviare l'adozione della genomica clinica nella routine sanitaria in Australia [58]. La genomica clinica è molto promettente

per una diagnosi più accurata e rapida delle malattie genetiche rare e per indirizzare verso regimi di trattamento ottimali per le persone con il cancro, producendo un'assistenza di alta qualità. L'utilizzo di successo della genomica clinica si basa su team interdisciplinari di specialisti clinici, scienziati di laboratorio, specialisti genetici e consulenti per esaminare e consultare i gigabyte di dati prodotti da ogni genoma testato. I primi progetti di implementazione con i membri di *Australian Genomics* hanno suggerito che un potente motore del successo dell'uso della genomica clinica era l'influenza sociale: imparare gli uni dagli altri nel contesto del "fare la genomica". Per mappare l'estensione

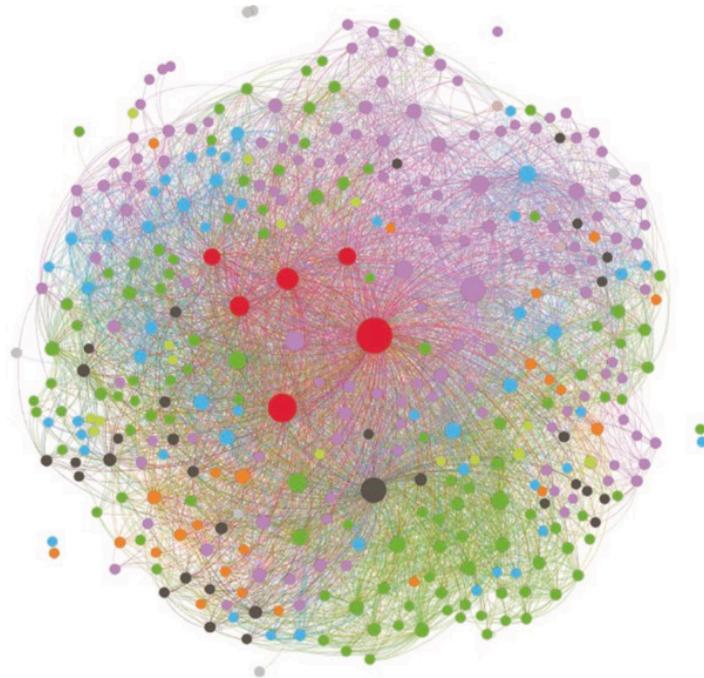


Figura 27.9 Comunità di apprendimento genomico dei membri dell'*Australian Genomics Health Alliance* nel 2018, i nodi sono i membri e le linee i legami. La dimensione del nodo indica l'importanza nella rete. I colori rappresentano i vari gruppi di lavoro ($n = 22$); il rosso indica il personale operativo nazionale (creato con Gephi 0.9)

e la forza di questa influenza, abbiamo intervistato tutti i membri di *Australian Genomics* (n = 384). Abbiamo chiesto loro: “Quali sono le influenze più forti sul lavoro che state facendo per l’adozione della pratica genomica clinica?”, e la domanda basata sui social “Quali altri membri fanno parte della vostra comunità di apprendimento genomico?”.

I risultati dei 222 intervistati hanno confermato l’influenza delle attività sociali con i fattori più riportati: “apprendimento pratico” e “processo decisionale condiviso”. I “corsi formali” al contrario, non hanno avuto una forte valutazione, sono stati solo debolmente influenti. È stato costruito un sociogramma a partire dalla designazione dei rispondenti tra le persone nella comunità di apprendimento nei contesti della genomica australiana (Figura 27.9).

I nodi più grandi indicano le persone con la maggiore interazione nella rete, cioè gli attori chiave. Si può notare che il personale operativo è particolarmente

attivo e che i vari gruppi, mentre tendono ad essere riuniti, non sono chiusi. I calcoli della rete mostrano che c’è una grande mescolanza tra i gruppi. Stiamo usando queste informazioni per favorire un maggiore e migliore apprendimento tra i gruppi, per proteggere i ruoli chiave di collegamento e coordinamento e, in definitiva, per migliorare la qualità dell’assistenza.

27.5.5 Approfondire la nostra comprensione della qualità in Australia

Gli studi “*Deepening our Understanding of Quality in Australia*” (DUQuA) rappresentano l’apice di un programma quinquennale di ricerca multilivello e trasversale che mira a identificare come i sistemi di gestione della qualità, la leadership dei medici e la cultura della sicurezza negli ospedali australiani siano collegati alla erogazione di cure e agli outcome dei pazienti [46]. Basandosi sulla ricerca “*Deepening our Understanding of Quality in Europe*” (DUQuE) in

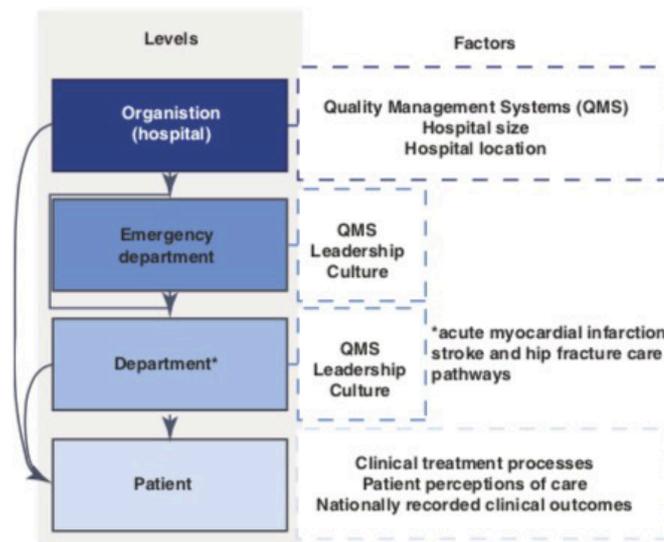


Figura 27.10 Livelli e fattori esaminati nello studio *Deepening our Understanding of Quality in Healthcare in Australia*. (Riprodotta da Braithwaite J, Clay-Williams R, Taylor N, Ting HP, Winata T, Hogden E, Li Z, Selwood A, Warwick M, Hibbert P, Arnold G. Approfondire la nostra comprensione della qualità in Australia (DUQuA): panoramica di un’analisi a livello nazionale e multilivello delle relazioni tra i sistemi di gestione della qualità e i fattori dei pazienti in 32 ospedali. *International Journal for Quality in Health Care*. 2020;32(S1):8-2.)

188 ospedali in sette paesi europei [59, 60], DUQuA ha confrontato alcuni aspetti dei risultati australiani ed europei, per capire meglio come la gestione della qualità viene realizzata nei setting per acuti. Strumenti di misura basati sull'evidenza o sul consenso sono stati progettati o modificati e poi utilizzati per raccogliere dati quantitativi sui sistemi di gestione della qualità a livello di ospedale e di percorsi di cura, sulla cultura della sicurezza clinica e sulla leadership a livello dipartimentale e sui processi di trattamento clinico, sui risultati dei pazienti e sulla percezione della sicurezza da parte dei pazienti (Figura 27.10).

I metodi di raccolta comprendevano survey cartacee e online, revisioni delle cartelle cliniche, audit esterni e accesso a grandi serie di dati nazionali. Sono stati utilizzati modelli lineari e multilivello per identificare le relazioni tra gestione della qualità, cultura della sicurezza e leadership, erogazione delle cure e risultati dei pazienti.

I partecipanti al DUQuA hanno incluso quasi la metà ($n = 32$) dei grandi ospedali pubblici per acuti in Australia. Nonostante l'apparente omogeneità del gruppo, la variabilità e la complessità dei setting ha limitato la nostra capacità di identificare robuste associazioni tra sistemi e processi di gestione della qualità e outcome dei pazienti. Ad esempio, la variazione era spesso maggiore all'*interno* degli ospedali che *tra di essi*. In alcuni casi, come per l'implementazione di misure per la sicurezza del paziente basate sull'evidenza, i programmi australiani di accreditamento obbligatorio implicano la valutazione delle performance per 10 standard

nazionali [61], la variazione ha fatto sì che ci fosse scarsa variabilità tra le performance di sicurezza a livello organizzativo degli ospedali confrontati tra loro. A livello di percorso di cura, tuttavia, per le situazioni di infarto miocardico acuto, di ictus e di frattura di femore che sono state valutate, c'era una variazione significativa nella leadership e nella cultura della sicurezza tra situazioni all'interno dello stesso ospedale.

Nei singoli ospedali, DUQuA ci ha permesso, attraverso modelli statistici, di rispondere alle domande sui nostri ospedali per acuti "cosa", "quando" e "quanto" e ci ha indicato dove potremo concentrare meglio i nostri sforzi per il lavoro futuro. Ci ha anche permesso di fornire dati di benchmarking personalizzati e collegamenti a idee di miglioramento basate sull'evidenza per ogni ospedale sotto forma di report, insieme a strumenti di misurazione validati per aiutare dirigenti ospedalieri e leader clinici a implementare future attività di miglioramento della qualità e a misurarne l'efficacia.

27.6 Estendere queste idee e studi futuri. Organizzazione della qualità e della sicurezza

Abbiamo sostenuto che la scienza della complessità è una via d'accesso alla comprensione delle organizzazioni sanitarie e della qualità e sicurezza dell'assistenza che forniscono. La scienza della complessità aiuta la comprensione del sistema intricato, multi-agente e interattivo in questione. Come abbiamo visto, pensare alle strutture sanitarie come CAS piuttosto che come sistemi lineari facili-

ta un apprezzamento più profondo dell'assistenza così come erogata piuttosto che di quella che si immagina, e aggiunge consistenza e ricchezza alla comprensione di ciò che deve essere affrontato nel perseguimento di un'assistenza migliore, più sicura e di qualità superiore.

All'alternativa, una rappresentazione più lineare del sistema all'interno del quale si svolge l'assistenza, manca molto e presuppone o rappresenta che il compito di miglioramento sia più gestibile di quanto non lo sia. Il pensiero della complessità non rende più facili i problemi che stiamo cercando di risolvere, intervenendo per creare cure più sicure e di qualità superiore. Al contrario, è in realtà un attacco frontale al pensiero semplicistico e a coloro che presuppongono che i sistemi sono pronti ad accogliere nuove idee, tecniche, programmi e tecnologie e che credono che adozione, gradazione e diffusione derivino inevitabilmente da decisioni prese al vertice dell'organigramma e in risposta ai risultati della ricerca. Il pensiero tradizionale presuppone anche che ci sia una sufficiente capacità di assorbimento: il sistema può fare ciò che gli viene chiesto quando gli viene richiesta un'assistenza più sicura o di qualità superiore. Nelle rappresentazioni lineari la logica essenziale è il ragionamento a catena, cioè, una cosa porta all'altra in una sequenza a cascata. Il modello di cambiamento nella sua forma più elementare in modo prescrittivo è « fai questo », e quando le cose non funzionano « fai di più » o « provaci di più ». Nelle rappresentazioni della complessità, la logica essenziale è diversa. Il pensiero

della complessità si basa sulla comprensione delle relazioni interattive tra più soggetti, tenendo conto del fatto che il tutto è più grande, o per lo meno diverso, dalla somma delle parti. Questo modello di cambiamento si basa sulla non linearità: il sistema è governato da feedback e si adatta costantemente, con comportamenti emergenti ed è intrinsecamente imprevedibile, a causa della quantità di interazioni e interdipendenze. Ciò che appare in superficie come un risultato causato (attribuito alle azioni di un decisore, o del team manageriale) può essere unito e correlato a quella decisione e alle azioni di accompagnamento, ma può anche essere slegato - una correlazione miraggio, o un evento indipendente, o un risultato di interazioni multiple, o un'influenza determinata da reti/contatti [62]. Ciò che in un CAS si maschera come causalità, in sintesi, a volte, e anche per lo più, non lo è.

Come abbiamo visto, la scienza della complessità ci ha portato a chiedere, negli studi sulla sindrome di Lynch, come si svolge effettivamente il lavoro clinico, è in contrapposizione/contrasto con il modo in cui la gente pensa che sia? Abbiamo considerato, per interventi tipo *Medical Emergency Team*: quanto tempo ci vuole per la diffusione di un'idea anche relativamente facile da capire, quando i tempi sono ormai maturi, e quali fattori culturali hanno permesso o impedito l'emergere dei *Medical Emergency Team* e la loro successiva adozione? La lentezza della scienza della complessità è stata anche mobilitata per indicare come i comportamenti nella rete sono stati mappati per comprendere

le connessioni nell'assistenza di prima linea (nei dipartimenti e nei reparti di emergenza) e i processi sociali nelle comunità di apprendimento di un paese (nella Genomica Australiana). E, nel nostro ultimo esempio, ci ha aiutato a concentrarci sull'assistenza effettivamente fornita nei più grandi ospedali, scoprendo quali variabili sono importanti (ma non deterministiche) nel miglioramento della qualità, a livello sistemico (il programma di ricerca DUQuA).

27.7 Dove si arriva da qui?

Incoraggiare le persone ad adottare il quadro di riferimento della complessità, e fare ricerca o progettare interventi usando un siffatto approccio, dove la ristretta generalizzazione, la causalità diretta e la prevedibilità sono escluse, può essere scoraggiante. È più facile mantenere una razionalizzazione che dice, essenzialmente: progettiamo interventi in linea retta, implementiamo questi progetti come previsto, e prescriviamo la soluzione alle prime linee, in modo che essi assumano direttamente l'evidenza. Si tratta di procedure standardizzate, di programmi prestabiliti e di strumenti o tecniche predefiniti e strutturati. Una volta implementato, secondo questa logica essenziale, possiamo osservare il miglioramento che inevitabilmente e senza problemi seguirà come risultato di queste iniziative. Ma nei sistemi complessi, le cose non sono facilmente scomponibili in parti. I CAS sono organici, non meccanicistici; rane, non biciclette [63]. Crediamo che i modelli lineari abbiano applicazioni limitate nei CAS in generale, e nell'assistenza sanitaria

in particolare. Il lavoro degli studiosi, degli agenti di miglioramento, degli specialisti della qualità e della sicurezza e dei politici non è quello di pattinare elegantemente sopra i problemi o di interpretarli in maniera semplice, ma di affrontarli in tutta la loro cruda realtà. Nei sistemi complessi non lineari, i cambiamenti del punto finale possono essere non proporzionati agli input. L'universo a orologeria di Newton, fatto di sistemi sanitari logici, simili a macchine, che cambiano in risposta diretta ai requisiti imposti loro, può portarci - e ci ha portato - solo fino a un certo punto. La meccanica quantistica, con la sua intrinseca complessità, imprevedibilità e principio di incertezza, è una metafora molto più appropriata per il cambiamento. Se più persone se ne rendono conto, saranno più inclini ad apprezzare il compito multidimensionale di migliorare la qualità delle cure e rendere le cose più sicure per i pazienti. Questa strada porta a strumenti come il FRAM [64], le analisi delle reti sociali [57] e la modellazione delle dinamiche di sistema. Spiana la strada alla comprensione delle proprietà resilienti dei sistemi sanitari [47]. Ci dice di cercare un apprezzamento più profondo per le caratteristiche del sistema, ad esempio la sua capacità di assimilare, la ricchezza del contesto e le sfumature culturali. Ci ha invitato a considerare le caratteristiche di agenti e gruppi di interesse che manovrano, negoziano, fanno compromessi e navigano nei loro contesti. Queste sono le caratteristiche dell'assistenza sanitaria che chiunque sia interessato a ricercare, condurre o erogare un'assistenza di

alta qualità, o a gestire il rischio clinico, deve considerare nel pensiero e nella pratica.

27.8 Raccomandazioni

1. Sensibilizzare a una visione sistemica coloro che hanno la responsabilità di guidare, gestire, migliorare e fare ricerca nei contesti di cura.
2. Formare staff adeguati agli strumenti della complessità: FRAM, analisi di network, modellazione delle dinamiche di sistema, mappatura dei processi e simili.
3. Approccio alla qualità, alla sicurezza e alle attività di gestione del rischio attraverso la conoscenza della scienza della complessità, della costruzione di significato, della non linearità, piuttosto che come un insieme di problemi lineari all'interno di una logica semplicistica di cambiamento causale.
4. Considerare come i nostri studi, prendendo in prestito dalla teoria della complessità, hanno resistito alle sfide della semplificazione, ma hanno fatto comunque progressi nella comprensione dei sistemi di cura e del loro miglioramento.

Bibliografia

1. Greenhalgh T, Papoutsi C. Studying complexity in health services research: desperately seeking an overdue paradigm shift. *BMC Med.* 2018;16:95.
2. Plsek PE, Greenhalgh T. The challenge of complexity in health care. *BMJ.* 2001;323:625.
3. Provost SM, Lanham HJ, Leykum LK, McDaniel RR Jr, Pugh J. Health care huddles: managing complexity to achieve high reliability. *Health Care Manage Rev.* 2015;40:2–12.
4. Lanham HJ, Leykum LK, Taylor BS, McCannon CJ, Lindberg C, Lester RT. How complexity science can inform scale-up and spread in health care: understanding the role of self-organization in variation across local contexts. *Soc Sci Med.* 2013;93:194–202.
5. Petticrew M. When are complex interventions 'complex'? When are simple interventions 'simple'? *Eur J Pub Health.* 2011;21:397–8.
6. Hawe P. Lessons from complex interventions to improve health. *Annu Rev Public Health.* 2015;36:307–23.
7. Hawe P, Shiell A, Riley T. Complex interventions: how "out of control" can a randomised controlled trial be? *BMJ.* 2004;328:1561.
8. Braithwaite J, Clay-Williams R, Nugus P, Plumb J. Health care as a complex adaptive system. In: Hollnagel E, Braithwaite J, Wears RL, editors. *Resilient health care.* Surrey, UK: Ashgate Publishing; 2013. p. 57–73.
9. Anderson RA, Issel LM, McDaniel RR Jr. Nursing homes as complex adaptive systems: relationship between management practice and resident outcomes. *Nurs Res.* 2003;52:12–21.
10. Anderson RA, Corazzini KN, McDaniel RR Jr. Complexity science and the dynamics of climate and communication: reducing nursing home turnover. *Gerontologist.* 2004;44:378–88.
11. Miller WL, McDaniel RR, Crabtree BF, Stange KC. Practice jazz: understanding variation in family practices using complexity science. *J Fam Pract.* 2001;50:872–8.
12. McDaniel RR, Dean JD. Complexity science and health care management. In: Friedman LH, Goes J, Savage GT, editors. *Advances in health care management, vol. 2.* Bingley, UK: Emerald Group Publishing Limited; 2001. p. 11–36.
13. Cunningham FC, Ranmuthugala G, Westbrook JI, Braithwaite J. Tackling the wicked problem of health networks: the design of an evaluation framework. *BMJ Open.* 2019;9:e024231.
14. Braithwaite J, Churruca K, Ellis LA, Long JC, Clay-Williams R, Damen N, Herkes J, Pomare C, Ludlow K. Complexity science in healthcare – aspirations, approaches, applications and accomplishments: a white paper. Sydney: Australian

- Institute of Health Innovation, Macquarie University; 2017.
15. Cohn S, Clinch M, Bunn C, Stronge P. Entangled complexity: why complex interventions are just not complicated enough. *J Health Serv Res Policy*. 2013;18:40–3.
 16. Rychetnik L, Frommer M, Hawe P, Shiell A. Criteria for evaluating evidence on public health interventions. *J Epidemiol Commun Health*. 2002;56:119.
 17. Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *BMJ*. 2008;337:a1655.
 18. Datta J, Petticrew M. Challenges to evaluating complex interventions: a content analysis of published papers. *BMC Public Health*. 2013;13:568.
 19. Braithwaite J, Churruca K, Ellis LA. Can we fix the uber-complexities of health-care? *J R Soc Med*. 2017;110:392–4.
 20. Rittel HWJ, Webber MM. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sci*. 1973;4:155–69.
 21. Pomare C, Churruca K, Ellis LA, Long JC, Braithwaite J. A revised model of uncertainty in complex healthcare settings: a scoping review. *J Eval Clin Pract*. 2019;25:176–82.
 22. Hollnagel E. *The ETTO principle: efficiency-thoroughness trade-off*. Boca Raton, FL: Routledge; 2018.
 23. Gabbay J, Al M. Evidence based guidelines or collectively constructed “mindlines?” Ethnographic study of knowledge management in primary care. *BMJ*. 2004;329:1013.
 24. Politi MC, Street RL. The importance of communication in collaborative decision making: facilitating shared mind and the management of uncertainty. *J Eval Clin Pract*. 2011;17:579–84.
 25. Pomare C, Long JC, Ellis LA, Churruca K, Braithwaite J. Interprofessional collaboration in mental health settings: a social network analysis. *J Interprof Care*. 2019;33:497–503.
 26. Weick KE. *Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publication; 1995.
 27. Jordan ME, Lanham HJ, Crabtree BF, Nutting PA, Miller WL, Stange KC, McDaniel RR Jr. The role of conversation in health care interventions: enabling sensemaking and learning. *Implement Sci*. 2009;4:15.
 28. Braithwaite J, Churruca K, Long JC, Ellis LA, Herkes J. When complexity science meets implementation science: a theoretical and empirical analysis of systems change. *BMC Med*. 2018;16:63.
 29. Debono D, Braithwaite J. Workarounds in nursing practice in acute care: a case of a health care arms race? In: Wears RL, Hollnagel E, Braithwaite J, editors. *Resilient health care, The resilience of everyday clinical work*, vol. 2. Surrey, UK: Ashgate Publishing; 2015.
 30. Westbrook JI, Duffield C, Li L, Creswick NJ. How much time do nurses have for patients? A longitudinal study quantifying hospital nurses’ patterns of task time distribution and interactions with health professionals. *BMC Health Serv Res*. 2011;11:319.
 31. Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsi C, Lynch J, Hughes G, A’Court C, Hinder S, Fahy N, Proctor R, Shaw S. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating non adoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *J Med Internet Res*. 2017;19:e367.
 32. Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsi C, Lynch J, Hughes G, A’Court C, Hinder S, Proctor R, Shaw S. Analysing the role of complexity in explaining the fortunes of technology programmes: empirical application of the NASSS framework. *BMC Med*. 2018;16:66.
 33. Greenhalgh T, Plsek P, Wilson T, Fraser S, Holt T. Response to ‘The appropriation of complexity theory in health care’. *J Health Serv Res Policy*. 2010;15:115–7.
 34. Bar-Yam Y. Complexity rising: from human beings to human civilization, a complexity profile. In: UNESCO, editor. *Encyclopedia of life support systems*. Oxford, UK: UNESCO Publishers; 2002.
 35. Braithwaite J, Runciman WB, Merry AF. Towards safer, better healthcare: harnessing the natural properties of complex sociotechnical systems. *Qual Saf Health Care*. 2009;18:37.
 36. Greenfield D, Braithwaite J, Pawsey M,

- Johnson B, Robinson M. Distributed leadership to mobilise capacity for accreditation research. *J Health Organ Manag.* 2009;23:255–67.
37. Wilson T, Holt T, Greenhalgh T. Complexity and clinical care. *BMJ.* 2001;323:685.
 38. Long JC, Debono D, Williams R, Salisbury E, O'Neill S, Eykman E, Butler J, Rawson R, Phan-Thien K-C, Thompson SR, Braithwaite J, Chin M, Taylor N. Using behaviour change and implementation science to address low referral rates in oncology. *BMC Health Serv Res.* 2018;18:904.
 39. Chan PS, Jain R, Nallmothu BK, Berg RA, Sasson C. Rapid response teams: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2010;170:18–26.
 40. Chen J, Bellomo R, Flabouris A, Hillman K, Finfer S, The MERIT Study Investigators for the Simpson Centre, the ANZICS Clinical Trials Group. The relationship between early emergency team calls and serious adverse events. *Crit Care Med.* 2009;37:148–53.
 41. Hughes C, Pain C, Braithwaite J, Hillman K. 'Between the flags': implementing a rapid response system at scale. *BMJ Qual Saf.* 2014;23:714.
 42. Creswick N, Westbrook JI. Social network analysis of medication advice-seeking interactions among staff in an Australian hospital. *Int J Med Inform.* 2010;79:e116–e25.
 43. Creswick N, Westbrook JI, Braithwaite J. Understanding communication networks in the Emergency Department. *BMC Health Serv Res.* 2009;9:247.
 44. Long JC, Cunningham FC, Carswell P, Braithwaite J. Who are the key players in a new translational research network? *BMC Health Serv Res.* 2013;13:338.
 45. Long JC, Pomare C, Best S, Boughtwood T, North K, Ellis LA, Churruca K, Braithwaite J. Building a learning community of Australian clinical genomics: a social network study of the Australian Genomic Health Alliance. *BMC Med.* 2019;17:44.
 46. Braithwaite J, Clay-Williams R, Taylor N, Ting HP, Winata T, Arnolda G, Sunol R, Grone O, Wagner C, Klazinga NS, Donaldson L, Dowton SB. Bending the quality curve. *Int J Qual Health Care.* 2020;32(Suppl_1):1–7.
 47. Braithwaite J, Wears RL, Hollnagel E, editors. *Resilient health care, Reconciling work-as-imagined and work-as-done*, vol. 3. Abingdon, UK: Taylor & Francis; 2017.
 48. Long JC, Winata T, Debono D, Phan-Tien K-C, Zhu C, Taylor N. Process evaluation of a behaviour change approach to improving clinical practice for detecting hereditary cancer. *BMC Health Serv Res.* 2019;19:180.
 49. Taylor N, Long JC, Debono D, Williams R, Salisbury E, O'Neill S, Eykman E, Braithwaite J, Chin M. Achieving behaviour change for detection of Lynch syndrome using the Theoretical Domains Framework Implementation (TDFI) approach: a study protocol. *BMC Health Serv Res.* 2016;16:89.
 50. Braithwaite J, Clay-Williams R, Vecellio E, Marks D, Hooper T, Westbrook M, Westbrook J, Blakely B, Ludlow K. The basis of clinical tribalism, hierarchy and stereotyping: a laboratory-controlled teamwork experiment. *BMJ Open.* 2016;6:e012467.
 51. Chen J, Ou L, Flabouris A, Hillman K, Bellomo R, Parr M. Impact of a standardized rapid response system on outcomes in a large healthcare jurisdiction. *Resuscitation.* 2016;107:47–56.
 52. The Joint Commission—Office of Quality and Patient Safety. *Sentinel event data - root causes by event type 2004–2015*. Oak Brook, IL: The Joint Commission—Office of Quality and Patient Safety; 2016.
 53. Creswick N, Westbrook JI. Who do hospital physicians and nurses go to for advice about medications? A social network analysis and examination of prescribing error rates. *J Patient Saf.* 2015;11:152–9.
 54. Lipworth W, Taylor N, Braithwaite J. Can the theoretical domains framework account for the implementation of clinical quality interventions? *BMC Health Serv Res.* 2013;13:530.
 55. Kelly MP, Barker M. Why is changing health-related behaviour so difficult? *Public Health.* 2016;136:109–16.
 56. Damschroder LJ, Aron DC, Keith RE, Kirsh SR, Alexander JA, Lowery JC.

- Fostering implementation of health services research findings into practice: a consolidated framework for advancing implementation science. *Implement Sci.* 2009;4:50.
57. Long JC, Hibbert P, Braithwaite J. Structuring successful collaboration: a longitudinal social network analysis of a translational research network. *Implement Sci.* 2016;11:19.
 58. Australian Genomic Health Alliance. 2019. [https:// www.australiangenomicsorg.au/](https://www.australiangenomicsorg.au/). Accessed 18 Oct 2019.
 59. Wagner C, Groene O, Thompson CA, Dersarkissian M, Klazinga NS, Arah OA, Sunol R, et al. DUQuE quality management measures: associations between quality management at hospital and pathway levels. *Int J Qual Health Care.* 2014;26:66–73.
 60. Groene O, Klazinga N, Wagner C, Arah OA, Thompson A, Bruneau C, Sunol R, on behalf of the DUQuE Research Project. Investigating organizational quality improvement systems, patient empowerment, organizational culture, professional involvement and the quality of care in European hospitals: the ‘Deepening our Understanding of Quality Improvement in Europe (DUQuE)’ project. *BMC Health Serv Res.* 2010;10:281.
 61. Australian Commission on Safety and Quality in Health Care. National safety and quality health service standards. Sydney: Australian Commission on Safety and Quality in Health Care; 2012.
 62. Sugihara G, May R, Ye H, Hsieh C-H, Deyle E, Fogarty M, Munch S. Detecting causality in complex ecosystems. *Science.* 2012;338:496.
 63. Mant A. *Intelligent leadership*. 2nd ed. Sydney: Allen & Unwin; 2000.
 64. Hollnagel E. *FRAM: The Functional Resonance Analysis Method: modelling complex socio-technical systems*. Boca Raton, FL: CRC Press; 2012.