

3 2026
LUGLIO-SETTEMBRE



OgS

**OFTALMOLOGIA
SOCIALE**

ANNO L - REG. TRIB. ROMAN. 16799 - R.O.C. N. 584 - POSTE ITALIANE SPA
SPEDIZIONE IN A.P. D.L. 353/03 (CONV. IN L. 27/02/2004 N. 46) ART. 1, COMMA 1, AUT. C/RM/196/2007
TAXE PERCUE - TASSA RISCOSSA ROMA ITALIA - ISSN - 2038-3193

SPECIALE INNOVAZIONE
IA e oftalmologia: opportunità
e rischi da governare

OFTALMOLOGIA SOLIDALE
Madagascar: telemedicina e
innovazione per la cura

DIAGNOSTICA OCT
Responsabilità e prevenzione
del rischio clinico

OCCHI PROTETTI?

Solo un saggio capisce
come godersi il sole!

LA PREVENZIONE NON VA IN VACANZA.



Fondazione Sezione Italiana
dell'Agenzia Internazionale
per la Prevenzione della Cecità
IAPB ITALIA ETS

La prevenzione
non va
in vacanza



D'ESTATE SOLE, VENTO, SABBIA E DISIDRATAZIONE POSSONO METTERE A RISCHIO LA SALUTE DEI TUOI OCCHI. INDOSSA OCCHIALI DA SOLE CERTIFICATI, PROTEGGITI NELLE ORE PIÙ CALDE E RICORDATI DI BERE ACQUA. POCHI GESTI SEMPLICI PER GODERTI LA VACANZA SENZA PERDERE DI VISTA LA PREVENZIONE.



Inquadra il **QR CODE**
e leggi i consigli degli esperti
su come proteggere i tuoi occhi
dagli effetti dannosi del sole.

Numero Verde
800-06 85 06

CONSULTAZIONE OCULISTICA GRATUITA
ATTIVA DAL LUNEDÌ AL VENERDÌ
DALLE 10.00 ALLE 13.00

scopri di più su **laprevenzionenonvainvacanza.it**

A cura di IAPB Italia ETS

OFTALMOLOGIA E SSN: LE SFIDE PER GARANTIRE ACCESSO, EQUITÀ E QUALITÀ DELLE CURE

Dal libro in via di pubblicazione di Filippo Cruciani e Federico Marmo, un'analisi delle criticità del sistema e delle prospettive per rafforzare l'oftalmologia pubblica tra territorio, prevenzione e innovazione

L'oftalmologia nel Sistema Sanitario nazionale italiano" è il titolo del libro realizzato da Filippo Cruciani e Federico Marmo, in via di pubblicazione e reso possibile grazie al sostegno dell'Unione Italiana dei Ciechi e degli Ipovedenti, incentrato sull'analisi delle criticità organizzative e assistenziali e sul rischio di una progressiva marginalizzazione della disciplina verso il settore privato. Pur non essendo una specialità "salvavita", l'oftalmologia svolge una funzione essenziale per la qualità della vita e l'autonomia personale, come riconosciuto dalle Nazioni Unite e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità. L'analisi prende avvio dal contesto di crisi del SSN, condizionato dall'invecchiamento della popolazione, dall'aumento della domanda di prestazioni, dall'innovazione tecnologica e dalla limitatezza delle risorse. Il tradizionale modello tra cure primarie, assistenza specialistica territoriale e ospedaliera e alta specializzazione è stato modificato dalla deospedalizzazione, non sempre accompagnata da un adeguato rafforzamento dei servizi territoriali. Il PNNR punta sulla sanità di prossimità, sulla telemedicina e su nuove strutture territoriali, come Case e Ospedali di Comunità e Centrali Operative Territoriali, ma permangono differenze regionali e difficoltà applicative. Le conseguenze sull'oftalmologia sono rilevanti.

A fronte dell'elevata diffusione delle patologie oculari e dell'impatto della disabilità visiva, si registrano difficoltà di accesso alle cure, lunghe liste di attesa e problemi nell'applicazione dei Raggruppamenti di Attesa Omogenea. La riduzione dei posti letto e dei reparti oculistici non è stata compensata da un adeguato trasferimento delle attività sul territorio, con sovraccarico dei Pronto Soccorso generali anche nella gestione delle urgenze oftalmiche. Restano inoltre critiche la presa in carico dei pazienti cronici, la gestione dei vizi di refrazione e l'organizzazione della visita

oculistica, sempre più complessa. Il lavoro individua alcune direttrici prioritarie per mantenere l'oftalmologia pienamente inserita nel SSN. Occorre evitare una riduzione selettiva delle prestazioni pubbliche, in particolare nel campo della correzione dei difetti refrattivi, oggi esposto alla privatizzazione. Fondamentali risultano la semplificazione dei processi, la digitalizzazione, lo sviluppo del Fascicolo Sanitario Elettronico e soprattutto la teleoftalmologia, ambito nel quale l'Italia presenta ancora un ritardo rispetto ad altri Paesi. Vengono proposti modelli fondati sull'integrazione tra territorio e ospedale, sul rafforzamento delle Unità Operative Complesse e sulla valorizzazione delle Case di Comunità, con il coinvolgimento di oculisti, ortottisti e infermieri di famiglia e comunità. Un ulteriore asse strategico è la prevenzione, pilastro della sanità pubblica. Il lavoro esamina i principali programmi di screening oftalmologico, dall'età neonatale a quella adulta, evidenziandone opportunità e limiti, e ribadisce la centralità dell'esame oculistico completo come principale strumento di prevenzione, insieme alla consapevolezza individuale sui rischi per la salute visiva. Infine, viene affrontato il tema della riabilitazione visiva, sempre più rilevante per l'aumento della disabilità visiva. Sebbene l'Italia disponga di un quadro normativo avanzato, l'applicazione resta disomogenea tra le Regioni e manca un modello organizzativo condiviso. Tra le prospettive future vengono richiamati il modello ICF e le riforme previste dalla recente legislazione sulla disabilità. In conclusione, il rafforzamento dell'oftalmologia nel SSN richiede una strategia integrata, innovativa e orientata al territorio, capace di coniugare prevenzione, cura e riabilitazione. Tale evoluzione deve essere sostenuta da professionisti motivati, da modelli organizzativi efficienti e da una visione condivisa della sanità pubblica fondata sui principi di universalità, equità e qualità delle cure.

Direttore

Mario BARBUTO

Co-direttore

Demetrio SPINELLI

Caporedattore

Filippo CRUCIANI

Comitato di Redazione

Filippo AMORE

Michele CORCIO

Federico BARTOLOMEI

Federico MARMO

Leonardo MASTROPASQUA

Edoardo MIDENA

Antonio MOCELLIN

Marco NARDI

Roberto PERILLI

Antonello RAPISARDA

Simona TURCO

Segretari di Redazione

Tommaso VESENTINI

Gaia MELLONE

Comitato Scientifico Nazionale

prof. Francesco BANDELLO

Direttore della Clinica Oculistica dell'Università Vita-Salute,
Istituto Scientifico San Raffaele, Milano

prof. Stanislao RIZZO

Direttore dell'Unità Operativa Complessa di Oculistica del Policlinico A. Gemelli,
Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma;

dott. Silvio Paolo MARIOTTI

Eye and Vision Care Team, World Health Organization, Ginevra

dott. Marco VEROLINO

Responsabile Oculistica Ospedali Riuniti Area Vesuviana ASL Na 3 Sud, Napoli

Fondazione Sezione Italiana dell'Agenzia Internazionale per la Prevenzione della Cecità - IAPB Italia ETS

Via U. Biancamano, 25 - 00185 Roma - Tel. 06.36.00.49.29 - Fax 06.36.08.68.80

Sito internet: www.iapb.it - e-mail: sezione.italiana@iapb.it

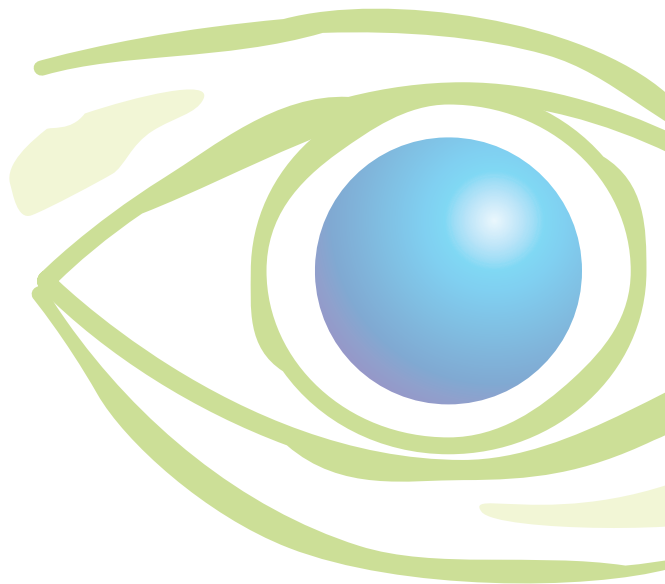
Registrazione della testata: Tribunale di Roma N. 16799

Questa rivista usufruisce del Contributo per l'Editoria Speciale ai sensi della L.646/96 e successive modifiche.

Spedizione in abbonamento postale D.L.353/03 (conv. in L.27/02/2004 n°46) art. 1, comma 1, AUT.C/RM/196/2007

(Tutte le collaborazioni sono da intendersi a titolo gratuito salvo diversi accordi col Direttore).

Titolare del trattamento dei dati è la Fondazione Sezione Italiana dell'Agenzia Internazionale per la Prevenzione della Cecità - IAPB Italia ETS



7 GOVERNARE L'INNOVAZIONE E CUSTODIRE LA PERSONA

A cura di IAPB Italia ETS

SPECIALE INNOVAZIONE



LA TRASFORMAZIONE DIGITALE DELL'OCULISTICA

A cura di IAPB Italia ETS



INNOVAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLE SCIENZE VISIVE: STRATEGIE PRATICHE PER IL CONTENIMENTO DEI RISCHI IMMANENTI

Federico Marmo



INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN SANITÀ: APPROFONDIMENTO SUI PROFILI DI RESPONSABILITÀ CIVILISTICHE E PENALI

Renato Mantovani



VISION + ETS: INNOVAZIONE TECNOLOGICA E IA AL SERVIZIO DELL'OCULISTICA IN MADAGASCAR

Claudio Azzolini



LEGGERE LE EMOZIONI PER RITROVARE LO SPAZIO DELLE RELAZIONI

A cura di IAPB Italia ETS



L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA FORMAZIONE DEGLI OCULISTI: OPPORTUNITÀ, LIMITI E PROSPETTIVE FUTURE

Filippo Cruciani



IPOTETICI PROFILI DI RESPONSABILITÀ NELLA DIAGNOSTICA CON TOMOGRAFO A COERENZA OTTICA (OCT)

Federico Marmo, Filippo Cruciani,
Ester Piegari

S O M M A R I O



OFTALMOLOGIA SOCIALE RIVISTA DI SANITÀ PUBBLICA

Rivista di Sanità Pubblica Anno L - n. 3 - 2026

Grafica: **GStrategy Srls** Roma

Stampa: **FGE SRL** Moasca (AT)

Chiuso in redazione: 1 settembre 2026

Vuoi che trattiamo un argomento di tuo interesse o che reputi importante per la vista? Scrivici su comunicazione@iapb.it

COPERTINA



EDIT ORI ALE

IAPB

GOVERNARE L'INNOVAZIONE E CUSTODIRE LA PERSONA

Ci sono momenti nella storia della medicina in cui il progresso tecnologico accelera così rapidamente da modificare non soltanto gli strumenti a disposizione dei professionisti, ma anche **il modo stesso di pensare la cura**. L'intelligenza artificiale rappresenta uno di questi momenti. L'oftalmologia è oggi tra le discipline che più intensamente stanno sperimentando le opportunità offerte dalle nuove tecnologie. Algoritmi capaci di analizzare immagini diagnostiche con straordinaria accuratezza, sistemi di supporto alle decisioni cliniche, telemedicina, tecnologie assistive sempre più sofisticate, nuovi strumenti per la formazione e la ricerca stanno già trasformando la pratica quotidiana. Non si tratta di scenari futuri, ma di **una realtà che interpella professionisti, istituzioni e pazienti**.

Ogni innovazione, tuttavia, porta con sé una domanda che precede quella tecnologica: non soltanto “che cosa siamo oggi in grado di fare?” ma soprattutto “**come vogliamo utilizzare ciò che possiamo fare?**”.

È questa, probabilmente, la questione più importante che attraversa le pagine di questo numero di *Oftalmologia Sociale*. L'intelligenza artificiale offre possibilità impensabili fino a pochi anni fa. Può rendere più tempestiva la diagnosi, migliorare l'accesso alle cure, sostenere la formazione dei giovani specialisti, favorire la cooperazione internazionale, alleggerire il carico cognitivo delle persone con disabilità visiva e contribuire a rendere più efficiente l'organizzazione sanitaria. Sarebbe un errore guardare a queste opportunità con diffidenza o con **timore pregiudiziale**. La storia della medicina è anche la storia di innovazioni che hanno migliorato la qualità e l'aspettativa di vita di milioni di persone.

Ma sarebbe altrettanto ingenuo immaginare che il progresso tecnologico coincida automaticamente con il progresso della medicina.

Più gli strumenti diventano potenti, più cresce la responsabilità di chi li utilizza. Nessun algoritmo può sostituire il giudizio clinico, il senso critico, la capacità di contestualizzare un dato, di coglierne i limiti, di assumersi la

responsabilità di una decisione. Nessuna tecnologia può sostituire quella **relazione di fiducia** che continua a rappresentare il fondamento dell'atto di cura.

L'intelligenza artificiale può elaborare informazioni, riconoscere pattern, suggerire ipotesi, ma la medicina non è la semplice somma di dati: è interpretazione, discernimento, esperienza, responsabilità. È la capacità di **vedere nella malattia una persona**, con la sua storia, le sue fragilità e le sue aspettative.

Per questo motivo la sfida non consiste nello scegliere tra uomo e macchina: la vera sfida è costruire **una collaborazione** nella quale ciascuno esprima il meglio delle proprie capacità. Le tecnologie devono ampliare le possibilità del professionista, non ridurne l'autonomia; sostenere il ragionamento clinico, non sostituirlo; rendere più accessibili le cure, senza creare nuove disuguaglianze; migliorare l'efficienza dei percorsi assistenziali senza impoverire il tempo dell'ascolto e della relazione. In fondo, l'intelligenza artificiale ci sta ponendo una domanda che riguarda la medicina da sempre: **quale idea di cura vogliamo perseguire?**

Se sapremo governare questa trasformazione con competenza, senso critico e responsabilità, l'innovazione potrà diventare un potente strumento di equità, di inclusione e di progresso scientifico. Ma perché ciò accada sarà necessario continuare a investire non soltanto nelle tecnologie, bensì anche nelle persone: **nella formazione, nella cultura, nell'etica professionale** e nella capacità di mantenere viva quella dimensione umana che nessun algoritmo potrà replicare.

Perché il valore della medicina non sarà mai misurato soltanto dalla sofisticazione degli strumenti che utilizza, ma dalla capacità di mettere ogni innovazione al servizio della persona. È **in questo equilibrio tra progresso scientifico e umanesimo della cura** che si gioca, oggi, il futuro dell'oftalmologia e, più in generale, della sanità.

Buona lettura
La Redazione

TriMix

PATENT
WO2019/215700A1



**DALLA SUPERFICIE
AL FONDO DEL PROBLEMA**

**LA 1ª COMBINAZIONE AD AZIONE MULTIPLA CHE SEMPLIFICA
LA GESTIONE DEL PAZIENTE CON OCCHIO SECCO**



**SOLUZIONE AUTOPRESERVATA
BREVETTO INTERNAZIONALE**



**DUE MESI DI STERILITÀ
DOPO LA PRIMA APERTURA**



**COMPATIBILE CON L'IMPIEGO
DI LENTI A CONTATTO**



OFFHEALTH

A cura di IAPB Italia ETS

LA TRASFORMAZIONE DIGITALE DELL'OCULISTICA

Le opportunità dell'innovazione tra accesso alle cure, prevenzione e sostenibilità

Oggi, la salute visiva è al centro di una trasformazione profonda. L'invecchiamento della popolazione, l'aumento delle patologie croniche, la pressione crescente sulle liste d'attesa e la difficoltà di garantire una presa in carico sul territorio impongono una riflessione non più rinviabile sugli strumenti e l'organizzazione delle cure oculistiche.

In questo scenario la telemedicina, l'intelligenza artificiale e gli strumenti digitali possono rappresentare un'opportunità importante. **L'oftalmologia** è una delle discipline che più ha beneficiato e **può beneficiare dell'innovazione**. La disponibilità di esami strumentali digitali, il supporto diagnostico dell'IA, la possibilità di refertare immagini a distanza, il telemonitoraggio delle patologie croniche, le nuove lenti e tecniche chirurgiche possono contribuire a migliorare prevenzione e accesso alle cure.

Ma la trasformazione digitale non può essere ridotta all'introduzione di nuove tecnologie perché la salute

non è mai soltanto un fatto tecnico. Per far sì che l'innovazione produca salute, **deve essere governata**: servono formazione, responsabilità clinica, interoperabilità dei dati, standard condivisi e percorsi capaci di integrare territorio, specialisti, ospedali e pazienti. Con questo approfondimento, *Oftalmologia Sociale* prosegue il confronto avviato nel numero precedente, raccogliendo contributi e riflessioni di professionisti che, da prospettive diverse, affrontano il tema dell'innovazione in oculistica e nella sanità.

Gli stessi temi saranno al centro del Tavolo di lavoro **Innovazione trasformativa: quali tecnologie stanno cambiando l'oculistica e come governarne l'introduzione?**, in programma nell'ambito di Welfair 2026, con l'obiettivo di mettere a confronto istituzioni, professionisti e stakeholder sulle opportunità offerte dall'innovazione e sulle condizioni necessarie per integrarla in modo efficace e sostenibile nel Servizio Sanitario.



Federico Marmo, Medico Chirurgo specialista in Oftalmologia e in Igiene e Medicina Preventiva

INNOVAZIONE DIGITALE E INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLE SCIENZE VISIVE: STRATEGIE PRATICHE PER IL CONTENIMENTO DEI RISCHI IMMANENTI

Come il medico può orientare l'algoritmo mantenendo il controllo delle decisioni cliniche

Premessa

L'oftalmologia è attualmente all'avanguardia nel campo dell'innovazione digitale e si configura come uno dei principali banchi di prova per l'applicazione dell'intelligenza artificiale (IA) avanzata. Questo primato non è casuale, ma discende dalla natura stessa della disciplina, che fa dell'imaging diagnostico ad altissima risoluzione un suo fulcro operativo. La disponibilità di enormi database di immagini del fondo oculare e di scansioni della retina ha offerto all'IA ampie possibilità di addestramento, consentendo un passaggio rapidissimo dalla teoria alla pratica clinica quotidiana. Le applicazioni dell'IA in oftalmologia investono principalmente tre ambiti. Un primo ambito applicativo è **lo screening automatizzato su larga scala**. Su questo fronte, l'integrazione di algoritmi di IA avanzata, già validati dagli enti regolatori, sta rivoluzionando la prevenzione secondaria. Applicata alla fotografia del fondo oculare, l'IA agisce come un efficiente filtro di primo livello: analizza in pochi secondi enormi volumi di immagini, intercettando autonomamente e simultaneamente i segni precoci di retinopatia diabetica, glaucoma e maculopatie. Questo consente di identificare tempestivamen-

te i soggetti a rischio e di indirizzarli allo specialista, ottimizzando i flussi di lavoro e riducendo l'impatto delle patologie visive sulla popolazione. Un altro ambito non meno interessante è **la diagnostica microstrutturale** con la tomografia a coerenza ottica (OCT). L'IA è in grado di segmentare e quantificare in pochi secondi i singoli strati retinici, mappando la presenza di fluido intra-retinico o sub-retinico con una precisione microscopica che spiana la strada a terapie personalizzate e predice l'evoluzione della malattia. Infine, citiamo **l'oculomica, anche conosciuta come Oculomics**, ambito emergente della medicina, che utilizza l'occhio e in particolare le immagini ad alta risoluzione della retina e dei suoi vasi sanguigni come una finestra sull'organismo per identificare biomarcatori di malattie sistemiche. Attraverso lo studio dei vasi sanguigni e delle fibre nervose della retina, l'IA riesce a identificare biomarcatori invisibili all'occhio umano che permettono di prevedere il rischio di patologie sistemiche, come l'infarto del miocardio, l'ictus, l'insufficienza renale cronica o malattie neurodegenerative come l'Alzheimer e il Parkinson o disturbi del neurosviluppo, come l'autismo e il Disturbo da Deficit di Attenzione/Iperattività (ADHD).



È necessario riflettere sulla transizione verso il digitale e, più in generale, sull'incedere dell'innovazione tecnologica in ambito sanitario, in particolare per **prevedere e prevenire gli effetti collaterali che la tecnologia può avere su taluni comportamenti umani**. Infatti, è sempre più incombente la minaccia che l'uso delle macchine allontani il medico dalla realtà clinica, impoverisca la qualità del dialogo e dell'alleanza medico/paziente e oscuri la centralità della persona nell'assistenza sanitaria. Dunque, è necessario cercare **un costante equilibrio** tra il potenziale tecnico-scientifico e i vincoli umani, deontologici ed etici e mantenere viva l'attenzione sui fondamenti epistemologici su cui si basa lo sviluppo delle scienze bio-mediche e sui rischi ad esso connessi.

In questa breve e inevitabilmente incompleta disamina non ci addentreremo nell'analisi delle grandi minacce teoriche o di quegli scenari allarmanti, paventati da taluni, in cui la tecnologia, da potente strumento di progresso al servizio dell'uomo, si potrebbe trasformare in una forza totalizzante, capace di ribaltare i rapporti di potere tra uomo e macchina. Esistono ampi dibattiti su potenziali macroscopiche

minacce derivanti dall'IA: non solo il timore di un predominio tecnologico che sopraffaccia le nostre libertà, ma minacce ancora più profonde che investono direttamente la dimensione antropologica dell'umanità, come **la progressiva erosione dell'identità umana, la perdita del libero arbitrio** nei processi decisionali o **la ridefinizione stessa di concetti cardine come coscienza ed empatia**. Pur riconoscendo l'importanza di questi interrogativi filosofici, l'obiettivo di questo intervento sarà deliberatamente diverso. Si tralascerà la speculazione macro-antropologica per focalizzarsi su quelli che potremmo definire **rischi micro-relazionali e operativi**, ossia dinamiche di quotidiano riscontro clinico e di immediata rilevanza pratica. Di seguito esamineremo, quindi, alcuni di questi rischi immanenti e tangibili, proponendo per ciascuno di essi delle contromisure tecniche e organizzative applicabili con immediatezza nella realtà clinica.

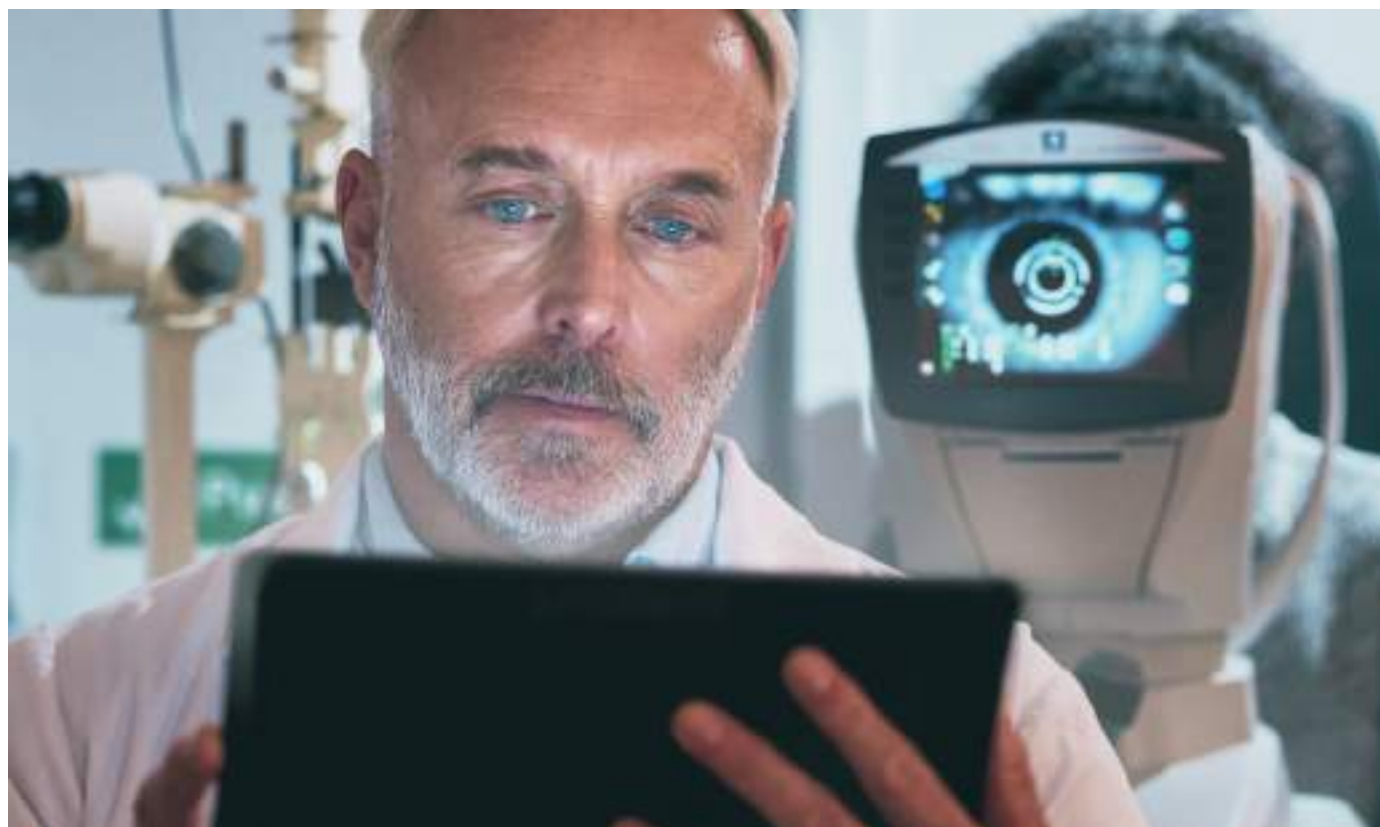
I rischi immanenti

Quando si passa da un contesto clinico tradizionale a uno digitalizzato, il modo in cui il medico acquisisce, interpreta e impiega le conoscenze tecniche e scien-

tifiche cambia radicalmente. Finora la conoscenza medica si fondava sull'osservazione clinica, sull'esame fisico e sulla narrazione del paziente. La digitalizzazione sposta questo approccio verso dati quantitativi gestiti da algoritmi che propongono modelli di approccio al paziente e che tendono a sostituire completamente il ragionamento clinico tradizionale. Oggi, gli algoritmi di deep learning sono in grado di offrire analisi di dati, valutazione di alternative e soluzioni cliniche in tempi e con un'efficacia superiore a qualsiasi capacità umana. Per esempio, possono rilevare la retinopatia diabetica o la degenerazione maculare con incredibile precisione, a volte individuando anche lesioni minime e invisibili all'occhio umano. Tuttavia, **l'IA spesso non è in grado di spiegare il percorso attraverso il quale è giunta a una conclusione.** La scatola nera, black box, in informatica medica è un

algoritmo di reti neurali profonde in cui sono visibili i dati in entrata, ovvero gli input, come una retinografia o un campo visivo, e i dati in uscita, ovvero gli output, come la diagnosi di glaucoma, ma i passaggi intermedi e la logica interna attraverso cui l'IA ha generato quella diagnosi sono totalmente oscuri, non tracciabili e inspiegabili per l'essere umano, compreso lo scienziato che ha creato l'algoritmo. Dal punto di vista epistemologico, il fenomeno della black box introduce un cambio di paradigma sostanziale: accettare una verità clinica senza poter conoscere e verificare il percorso logico sottostante, eliminando di fatto trasparenza clinica, discrezionalità delle scelte e accertabilità delle cause degli errori sanitari.

Ma l'effetto collaterale di gran lunga più pervasivo della digitalizzazione non è di natura tecnologica ma antropologica e risiede nella radicale metamorfosi



che essa rischia di imporre alla relazione medico/paziente. Per millenni, questa relazione si è svolta in uno spazio autenticamente intersoggettivo, determinato dall'incontro clinico e umano tra due soggetti. Oggi, l'avvento degli schermi, delle cartelle cliniche elettroniche, degli algoritmi diagnostici e delle interfacce di tele-oftalmologia introduce in questo spazio un terzo attore, privo di anima, ma fortemente ingombrante, che polarizza su di sé lo sguardo e l'attenzione del medico, con il rischio di annullare la centralità della persona. Questo non guardare il paziente assume in oftalmologia una dimensione paradossale: **la tecnologia è riuscita a separare l'occhio del medico da quello del paziente**, proprio nell'unica branca in cui l'incrocio degli sguardi non è soltanto un atto umano, ma l'essenza stessa dell'atto clinico.

La digitalizzazione impone una triangolazione tra medico, schermo e paziente. Se il tempo di contatto visivo con il monitor supera quello con la persona, il malato cessa di essere percepito nella sua interezza e viene ridotto a una somma di dati strumentali. Nelle immagini digitali, siano esse OCT, mappe corneali o retinografie, il paziente rischia di sparire, sostituito da un vero e proprio avatar virtuale. In questo modo, **l'oculista è tentato di curare l'immagine sul monitor piuttosto che la persona reale**, con tutte le sue sfumature e imprecisioni, presente dinanzi a lui. Se non governata, questa modalità altera la geometria della consultazione. Lo schermo da strumento si fa barriera, lo sguardo del clinico si sposta dal volto dell'uomo alla macchina e il computer rischia di trasformarsi in un despota che detta i tempi dell'incontro, mediato, se non interrotto, dall'obbligo della digitazione. Si delineano così due distinte criticità sistemiche, che convergono nell'aggravare la deumanizzazione della medicina. La prima è di natura **burocratico-cognitiva**: l'avvento dell'elettronica, se da un lato ha snellito alcune procedure tecniche, dall'altro non ha aumentato il tempo che il medico trascorre con il paziente, anzi paradossalmente l'ha ridotto. L'obbligo di inseri-



re dati strutturati, digitare codici e spuntare caselle opzionali per scopi amministrativi devia l'energia del medico, trasformandolo in mero operatore di data entry. Il carico cognitivo legato a software, spesso mal progettati, genera frustrazione e alienazione, contribuendo in modo determinante al burnout professionale. La seconda è di natura **clinico-relazionale**: la rappresentazione virtuale della malattia assorbe l'attenzione visiva del medico, riducendo l'interesse per l'ascolto attivo del vissuto del malato. Questo esaspera il distacco clinico e il sintomo soggettivo riferito dal paziente viene subordinato alla perfezione del dato pixellato. La digitalizzazione e i carichi burocratici **erodono lo spazio del dialogo**. Se il computer ruba il tempo della comunicazione, sta rubando tempo alla cura stessa. A tal proposito, è fondamentale ricordare che l'art. 1, comma 8, della Legge 219/2017 sancisce espressamente che "Il tempo della comunicazio-

ne tra medico e paziente costituisce tempo di cura". Non meno critico è il rischio di **dequalificazione clinica** (de-skilling) che rappresenta una delle insidie professionali e bioetiche più sottili legate all'introduzione dell'intelligenza artificiale nella pratica medica. Si tratta della progressiva perdita delle competenze diagnostiche e decisionali da parte del medico, causata da **un affidamento eccessivo ai sistemi automatizzati**. Il mantenimento di adeguate capacità cliniche si basa infatti sull'allenamento continuo (training on the job) a riconoscere pattern complessi di dati anamnestici, segni e sintomi, integrandoli con i dati strumentali. Se l'algoritmo fornisce immediatamente la risposta, il medico salta la fase attiva di esercizio cognitivo e di formulazione delle ipotesi, indebolendo nel tempo la propria capacità di ragionamento autonomo. Questo fenomeno ricalca fedelmente quanto accaduto nell'aviazione civile con l'introduzione dei piloti automatici. Infatti, quando i computer di bordo hanno iniziato a gestire il volo, i piloti hanno progressivamente ridotto le ore di guida manuale. Ne è nato un paradosso: i sistemi automatici hanno azzerato gli errori ordinari, ma hanno amplificato i rischi in caso di avaria. Questo perché i piloti, assuefatti alla passività, perdono la prontezza e la sensibilità necessarie a gestire l'emergenza. In medicina lo scenario è identico. Se una nuova generazione di clinici si abituerà a delegare la diagnosi alle macchine, **perderà la capacità di pensare in autonomia**. L'IA è un copilota straordinario, ma se il medico smette di pilotare il ragionamento clinico, non sarà più in grado di riprendere i comandi quando l'algoritmo, inevitabilmente, mostrerà i suoi limiti.

A una simile pigrizia cognitiva consegue anche l'emergere di una sorta di sindrome del copia-incolla. Nelle cartelle cliniche elettroniche, la fretta spinge spesso a utilizzare funzioni di autocompilazione, modelli preimpostati e copia-incolla di documenti precedenti. In questo modo la cartella clinica si trasforma in un testo ripetitivo, ridondante, talora generico e burocratico, che perde molto del suo valore documentale



di un evento clinico-terapeutico del quale dovrebbe riportare gli elementi caratterizzanti e specifici. Questo non solo aumenta il rischio di errori medico-legali, ovvero la propagazione di dati errati, ma **cancella la storia narrativa del paziente**, che è la base del ragionamento clinico.

Il progressivo de-skilling cognitivo dei clinici, una sorta di atrofia da mancato utilizzo delle capacità analitiche, rappresenta il fattore predisponente e, al contempo, la conseguenza diretta dell'automation bias, ovvero la tendenza a privilegiare le indicazioni dei sistemi automatizzati rispetto alle evidenze cliniche discordanti. Si alimenta così un circolo vizioso: la perdita di competenze spinge il medico a fidarsi ciecamente della macchina, ritenendola intrinsecamente più precisa e oggettiva, e questa fiducia acritica accelera ulteriormente la perdita di competenze. Di fronte a un output algoritmico, il medico azzera il dubbio metodologico. Se lo schermo restituisce un esito negativo, il clinico rischia di non cercare attivamente quelle anomalie sfumate o quelle patologie rare che il software potrebbe aver mancato. L'adeguamento passivo ai verdeti dell'IA, quindi, innesca **un drammatico cortocircuito etico e medico-legale**: in caso di contenzioso per er-



rore medico, l'essersi conformati ciecamente a un'indicazione errata del software non offre alcuna reale tutela giuridica al professionista. L'ordinamento, infatti, attribuisce la responsabilità finale dell'atto di cura esclusivamente all'essere umano, mai all'algoritmo. Si configura così una situazione paradossale: il clinico rischia di rispondere legalmente di un errore generato da una tecnologia che, contestualmente, lo ha privato delle competenze necessarie per rilevarlo.

Peraltro, non è secondario il rischio di esclusione terapeutica che la transizione verso la sanità digitale può comportare se il paziente non possiede **un'adeguata alfabetizzazione sanitaria digitale** (digital health literacy) ovvero la capacità di cercare, trovare, comprendere e valutare informazioni sulla salute attraverso le tecnologie digitali. Soprattutto nei pazienti anziani, ipovedenti gravi o socialmente svantaggiati, la digitalizzazione può creare barriere d'accesso insormontabili anziché facilitare le cure. In questi casi, lo strumento digitale diventa **un fattore di disuguaglianza sociale e assistenziale**.

È interessante uno studio del 2026, condotto dal ricercatore cinese **Zuhui Zhang** della **Wenzhou Medical University**, che ha valutato l'efficacia e i potenziali

rischi dei grandi modelli linguistici, anche detti Large Language Models (LLM), impiegati nella formazione degli specializzandi in oftalmologia. I LLM sono strumenti di IA generativa capaci di agire come **sistemi conversazionali di supporto decisionale**. Sebbene si dimostrino eccellenti tutor virtuali in grado di generare un incremento oggettivo e statisticamente significativo nei punteggi d'esame degli studenti, la ricerca ne ha evidenziato profonde criticità. In particolare, lo studio ha confermato che l'impiego dei LLM in ambito pedagogico riproduce fedelmente gli stessi limiti e gli stessi rischi già ampiamente documentati nel loro utilizzo in campo clinico. Il primo di questi è la **over-reliance, ovvero la dipendenza acritica o affidamento cieco**. La disponibilità immediata di risposte fluide rischia di generare una pericolosa pigrizia cognitiva nello specializzando, disabituandolo al ragionamento clinico autonomo e al problem solving. Questo limite è amplificato dall'affidabilità incostante dei modelli che, davanti a sfumature cliniche complesse, possono produrre risposte parziali o errate, le cosiddette allucinazioni, che rischiano, tuttavia, di essere assimilate come verità dogmatiche. A questo si aggiunge una distorsione teorica rispetto alle linee guida locali: essendo addestrati



su dataset prevalentemente globali, i LLM tendono a **ignorare le specificità epidemiologiche e i protocolli terapeutici** del territorio. Infine, il limite più grande risiede nella natura esclusivamente testuale del mezzo, che genera una totale cecità nei confronti delle competenze pratiche e relazionali. L'algoritmo non può trasmettere l'abilità manuale e, soprattutto, cancella lo spazio intersoggettivo della clinica. **Il modello non è in grado di insegnare l'empatia o la gestione del paziente fragile**, con il rischio concreto di formare medici a metà, eccellenti risolutori di quiz teorici, ma privi di quella capacità comunicativa che, a tutti gli effetti, è una parte essenziale della cura.

Le contromisure pratiche

I rischi che abbiamo individuato possono essere affrontati in modo organico solo se si elabora una vera

e propria **strategia di governo della digitalizzazione e dell'IA** che intervenga contemporaneamente su come pensiamo, lavoriamo, formiamo e organizziamo la pratica clinica.

In un contesto in cui la digitalizzazione e l'Intelligenza Artificiale stanno ridefinendo in profondità la pratica oftalmologica, il problema non è se usare o meno questi strumenti, ma come farlo senza intaccare i presupposti epistemologici della medicina clinica e senza disarticolare il rapporto medico/paziente. Per contenere i rischi sistemici, dalla scatola nera algoritmica alla dequalificazione clinica, dalla burocratizzazione digitale alla deumanizzazione della cura, è necessario agire su più assi strategici, integrando misure tecniche, organizzative, formative e culturali. Un primo asse riguarda **il rapporto tra IA e ragionamento clinico**. Occorre affermare con chiarezza

un principio fondamentale: gli algoritmi devono essere concepiti come strumenti di supporto (AI-augmentation) e mai come sostituti del giudizio medico (AI-replacement). Questo presupposto va esplicitato nei protocolli, nei Percorsi Diagnostico Terapeutici Assistenziali (PDTA), nei regolamenti interni e in ogni sede di dibattito. Ogni output algoritmico, come una diagnosi, una refertazione di un OCT o un protocollo terapeutico, deve essere trattato come un parere consultivo, che il clinico è tenuto a valutare criticamente e rispetto al quale mantiene la responsabilità finale. Di conseguenza, in cartella clinica non basta registrare l'output del sistema, ma **va documentata la scelta del medico**, motivando l'adesione o il dissenso dal responso della macchina. È questa la via per disinnescare l'automation bias e applicare il principio bioetico dell'human-in-the-loop, che esige il costante e vigile controllo critico dell'uomo sulla tecnologia.

In parallelo, è opportuno limitare l'effetto scatola nera, black box, introducendo requisiti minimi di spiegabilità. Dal punto di vista pratico, questo significa preferire in fase di acquisto strumenti che non restituiscano un mero verdetto binario come, ad esempio, glaucoma presente o glaucoma assente, ma offrano indicatori di confidenza e una finestra sulla propria logica interna. Si pensi alle mappe di calore che mostrano dove l'algoritmo ha focalizzato l'attenzione sull'immagine, agli elenchi sintetici dei fattori ponderali o ai riferimenti alle linee guida su cui il sistema è stato addestrato. Nei capitolati d'appalto per i software si può esigere che **ogni output critico sia accompagnato da un livello di attendibilità esplicitato e da una parziale trasparenza sui criteri impiegati**, pur riconoscendo che la piena explainability delle reti neurali profonde resta ancora un obiettivo di ricerca.

Per evitare che l'IA venga considerata una sorta di





deus ex machina onnisciente e infallibile, è utile istituire **procedure di doppia verifica umana** per i casi più delicati. Laddove un algoritmo proponga decisioni ad alto impatto, come l'indicazione a un intervento chirurgico, la classificazione di stadi avanzati di malattia o la dimissione da percorsi di follow-up, un secondo clinico esperto dovrebbe rivedere sia i dati grezzi sia l'output algoritmico, formalizzando il confronto. Questo double check risponde a una duplice necessità: sul piano clinico, permette di individuare precocemente gli errori sistematici della macchina salvaguardando il paziente e tenendo allenato l'occhio dei medici; sul piano giuridico, invece, costituisce una tutela imprescindibile sotto il profilo della responsabilità medico-legale. Poiché la decisione finale resta in capo all'operatore umano, la doppia verifica scritta dimostra la diligenza professionale del medico, offrendo una copertura fondamentale contro i con-

tenziosi legati a errori o ad allucinazioni del software. Perché tutto ciò non resti una dichiarazione d'intenti, è necessario **implementare un'analisi sistematica degli errori algoritmici**. Questo può tradursi in audit clinici periodici in cui si esaminano i casi in cui il sistema di IA ha fallito o avrebbe potuto indurre in errore il medico. Tenere un registro di tali eventi consente di identificare pattern ricorrenti, come specifiche condizioni biologiche o artefatti d'immagine in cui il modello si rivela meno affidabile, permettendo di correggere i processi clinici e, laddove possibile, di segnalare i difetti strutturali agli sviluppatori dei sistemi.

Il secondo asse riguarda **il problema del de-skilling clinico**. Per evitare che la disponibilità di immagini iper-elaborate e referti automatici conducano verso un analfabetismo clinico di ritorno, è essenziale mantenere una quota di manuale e di analogico, sia nell'attività clinica che nella formazione, prevedendo nei programmi di studio, per esempio, moduli dedicati all'esame con strumenti di base svolti deliberatamente senza supporto digitale, come la lampada a fessura, l'oftalmoscopia diretta, o la perimetria tradizionale. È particolarmente utile introdurre esercizi di **failure drills**, letteralmente prove di guasto o esercitazioni al fallimento, ovvero **simulazioni pratiche progettate per addestrare i professionisti e gli specializzandi, a gestire situazioni in cui un algoritmo smette improvvisamente di funzionare** o deliberatamente fornisce una risposta errata. Le failure drills insegnano a non fidarsi ciecamente delle tecnologie informatiche, a mantenere attive le competenze manuali e analogiche, a saper fare ancora le cose alla vecchia maniera, e a non paralizzarsi se il sistema va in avaria in un momento critico.

Venendo alla dimensione relazionale, il tema centrale è governare **la triangolazione medico/schermo/paziente**. Per contrastare la progressiva scomparsa del malato dietro lo schermo, è necessario che la prima parte della visita sia interamente dedicata **all'ascolto** e all'esame obiettivo, mantenendo il monitor voluta-



mente in secondo piano e passando solo in un secondo momento alla consultazione delle immagini e alla compilazione della cartella. La letteratura internazionale sulla comunicazione clinica nell'era digitale, a partire dagli storici studi della Mayo Clinic sull'impatto degli schermi nella relazione di cura, ha formalizzato la necessità di una regola del contatto visivo prioritario. Non si tratta di un dettaglio accessorio, ma di un preciso dovere deontologico: **il medico deve imporsi di guardare il paziente negli occhi prima di volgere lo sguardo allo schermo**. Questa priorità visiva serve a ricordare a entrambi che l'obiettivo della cura è la persona seduta in ambulatorio, non il dato digitalizzato sullo schermo.

In questo contesto, la disposizione degli spazi e degli arredi nello studio medico gioca un ruolo non trascurabile. **Collocare il monitor in modo che clinico e paziente possano osservarlo insieme** muta radi-

calmente la funzione dello schermo, che da barriera diventa uno strumento di condivisione e dialogo. Il medico che dice al paziente: "Guardiamo insieme il suo OCT" trasforma l'immagine digitale da fredda rappresentazione di un organo malato, in un potente mezzo di educazione sanitaria, capace di rafforzare, anziché indebolire, l'alleanza terapeutica.

Sul piano normativo e organizzativo, in coerenza con il già citato art. 1, comma 8, della Legge 219/2017, è fondamentale che il tempo della comunicazione venga riconosciuto come tempo di cura anche nelle metriche interne di performance aziendale. Nei sistemi di valutazione non andrebbero misurati esclusivamente i volumi di visite e referti, ma anche indicatori qualitativi legati alla **soddisfazione comunicativa del paziente**, impedendo così che l'ossessione per la produttività spinga definitivamente verso una medicina ridotta a visita al monitor.

Un altro fronte cruciale è quello della deriva burocratico-digitale, per cui i sistemi informatici, anziché semplificare il lavoro, creano ulteriori adempimenti amministrativi. Su questo terreno, le contromisure più efficaci sono di natura organizzativa e progettuale. Da un lato, occorre ridistribuire e ridurre i carichi di lavoro, delegando l'inserimento dei dati puramente amministrativi a personale di supporto, e riprogettando i software aziendali per ridurre al minimo i campi obbligatori non essenziali. Dall'altro, diventa fondamentale **coinvolgere i medici nella valutazione di quanto i programmi siano facili e intuitivi da usare**. Rilevare i tanti passaggi talora richiesti anche solo per prescrivere un esame, quantificare i tempi di compilazione per i singoli documenti e valutare la frequenza degli errori sono semplici misure che consentono di stimare il reale carico di lavoro e lo stress imposti dall'uso del software. Questi dati raccolti sul campo consen-

tono di attuare un continuo e proficuo adeguamento della tecnologia alle reali esigenze dei medici.

Sul versante specifico della sindrome del copia-incolla, servono regole esplicite. Ad esempio, si può consentire il riuso di blocchi standard, come l'elenco della terapia cronica, ma è necessario imporre che l'anamnesi attuale e il ragionamento clinico contengano sempre almeno una sezione di testo originale, riferita allo specifico incontro. Audit periodici sulle cartelle possono fungere da deterrente e stimolo a recuperare la dimensione narrativa del documento clinico. Si possono introdurre campi obbligatori dedicati alla voce del paziente, in cui registrare come il paziente percepisce e racconta la sua storia, le sue condizioni, le sue paure e le sue aspettative. Questo può essere un modo per obbligare il clinico a **non cancellare il vissuto soggettivo sotto la sovrastruttura dei dati pixellati**.





Un capitolo a parte è quello dell'inclusione digitale. Per evitare che la digitalizzazione crei nuove disuguaglianze, occorre anzitutto valutare sistematicamente **la prontezza digitale dei pazienti**, analizzandone competenze, capacità d'accesso ai dispositivi e presenza di caregiver digitalmente alfabetizzati. Su queste basi si decide se e come proporre percorsi digitali, i quali devono essere tassativamente improntati ai principi dell'ergonomia informatica, ovvero i software e le interfacce devono configurarsi come strumenti di facile accesso, intuitivi nella gestione e privi di barriere cognitive, specialmente per l'utenza fragile o anziana. Al contempo, resta fondamentale **mantenere sempre attive vie di accesso analogiche** per chi non può o non vuole utilizzare questi strumenti, dalla prenotazione telefonica ai referti cartacei, fino agli sportelli fisici. Anche la telemedicina va considerata come un'opzione aggiuntiva di potenziamento della cura, e mai come una barriera d'accesso che preclude il contatto diretto. Infine, sul versante specifico dell'integrazione dei LLM nella formazione oftalmologica, le contromisure richiedono una vera e propria **pedagogia dell'IA**, che non deve essere un semplice strumento d'uso, ma deve diventare essa stessa oggetto di un inse-

gnamento guidato. I modelli digitali vanno inizialmente confinati entro una sandbox formativa, ovvero un ambiente di simulazione protetto e isolato dalla pratica clinica reale. In questo spazio sicuro, l'addestramento si sviluppa attraverso l'analisi di casi clinici prestrutturati e la discussione critica degli output della macchina. **È opportuno insegnare esplicitamente quando abbia senso interpellare la macchina**, ad esempio per chiarire concetti teorici, riassumere linee guida o simulare quiz, e quando, al contrario, l'utilizzo sia del tutto inappropriato, come nella decisione su casi clinici reali o nella stesura di referti ufficiali. Ogni raccomandazione prodotta dal software dovrebbe essere sistematicamente confrontata con le linee guida locali, facendo di questo riscontro critico parte integrante dell'esercizio formativo. Lo specializzando non deve chiedere soluzioni, ma imparare a vagliare la coerenza, l'attendibilità e la congruenza delle risposte offerte dall'algoritmo.

Conclusione

In sanità, la transizione verso la digitalizzazione non deve trasformarsi in un imperativo assoluto, che subordini alle proprie logiche qualsiasi aspetto dell'assistenza in nome del nuovo che avanza, che non ammette critiche né, tanto meno, alternative. La tecnologia non può configurarsi come una divinità che, in cambio di un'illusoria onnipotenza, impone un'acritica e totale sottomissione. Al contrario, l'adozione di ogni strumento digitale deve essere sempre **motivata e condizionata da precise esigenze cliniche** e, inoltre, deve costantemente **sottostare a una rigorosa vigilanza tecnica e bioetica**. Affinché l'innovazione tecnologica si traduca in progresso reale e non si esaurisca in semplici accelerazioni delle procedure, è indispensabile ancorare la pratica medica ad almeno tre punti fondamentali:

- **La centralità della persona come valore sacro:** un principio che si impone incondizionatamente e comporta il rifiuto della riduzione

dell'individuo a un semplice dato statistico o algoritmico.

- **Il tempo e lo spazio della relazione di cura:** intesi come lo scenario primario in cui l'atto medico si realizza e a cui ogni dato e decisione devono essere ricondotti.
- **Il controllo costante e attivo dell'uomo sulla macchina:** un presidio che esclude fermamente qualsiasi delega di responsabilità o automatismo decisionale nei passaggi cruciali del processo assistenziale.

Per contrastare i rischi immanenti a questa transizione e per prevenire, al contempo, resistenze tecnofobiche o chiusure al cambiamento, spesso alimentate da pregiudizi, timori o pigrizia mentale, le contromisure più efficaci devono mirare a ricondurre la tecnologia entro un quadro di governance clinica razionale ed esplicita. In conclusione, si impone un'ultima, fondamentale considerazione: la complessità odierna esige una riflessione profonda sulle componenti strutturali della professione medica.

Al medico non si richiede più soltanto il sapere, la rigorosa conoscenza delle dottrine scientifiche e il saper fare, ovvero l'abilità pratica nell'uso degli strumenti. Diventa sempre più discriminante, invece, **il saper essere**: un dominio ampio, dai confini sfumati, che coinvolge gli aspetti psico-emotivi, etici e culturali del professionista. Esso comprende innanzitutto la capacità comunicativa e relazionale, la disponibilità all'ascolto e al dialogo, l'empatia, l'equilibrio critico, l'autoconsapevolezza, lo spirito di servizio e l'attitudine a relazionarsi con la fragilità della natura umana. La cultura umanistica è lo strumento che accende e alimenta questo saper essere. Discipline come **la filosofia, la letteratura, la bioetica, la storia dell'arte** non sono orpelli intellettuali o nostalgici rifugi nel passato, ma **dispositivi operativi fondamentali**. Esse forniscono al clinico la forma mentis e la sensibilità critica necessarie per contrastare la deriva tecnocratica della



medicina, che rischia di confondere la guarigione di un organo con la cura di una persona. Questa cultura restituisce al medico la capacità di decodificare il linguaggio verbale, i segnali non verbali e persino i silenzi del paziente, consentendogli di percepire la persona oltre il dato strumentale e di comprenderne gli stati d'animo, che nessuna macchina potrà mai calcolare. In definitiva, ben più di qualunque necessaria contromisura tecnica o organizzativa, il vero baluardo per arginare le derive della digitalizzazione è rappresentato da quell'insieme vivo di risorse interiori, psicologiche e culturali che si genera dalla frequentazione delle discipline umanistiche: non solo un sistema di valori, idee e sentimenti, ma una dotazione di categorie interpretative, attitudini critiche e una cruciale capacità di dare significato all'esperienza esistenziale umana, strumenti che guidano il medico nel decifrare la complessità della malattia e i misteri della sofferenza. Contro il riduzionismo biologico e la dilagante pervasività delle macchine, **la cultura umanistica consente di ridare senso alla dimensione umana del paziente**, con le sue specificità spirituali e psico-emotive e, soprattutto, con la sua intrinseca dignità. Solo così si potrà recuperare e preservare la centralità e l'unicità della persona e riscoprire il significato antropologico del dolore che, ineluttabilmente, sfugge a ogni metrica computazionale.

MiYOSMART iQ

Nessuna progressione della miopia*, in media, nei primi 12 mesi di utilizzo^{1,2}



MiYOSMART iQ è la soluzione Hoya più evoluta per la gestione della miopia, grazie a un design potenziato in grado di elevare lo standard di prevenzione.

Con segmenti di defocus più vicini al centro della lente, un maggior potere di defocus e una zona di trattamento più estesa, MiYOSMART iQ offre una notevole efficacia nel gestire la progressione della miopia nei più giovani.

1. Tse DY, Hon Y, Chun RK, et al. Myopia Control Efficacy of Defocus Incorporated Multiple Segments Spectacle lens with Triple Enhanced Design: 12-month randomized controlled trial. Abstract 2523, ARVO 2026 Annual Meeting, Denver, USA. <https://eppro02.ativ.me/web/index.php?page=IntHtml&project=ARVO26&id=4486941> (accessed date 27.05.2026)
2. HOYA data on file. HOYA MiYOSMART iQ spectacle lens clinical outcomes. 04/2026. / HOYA dati in archivio. Dati commerciali delle lenti MiYOSMART iQ. 04/2026
3. Kaymak H, Devenijn M, Tse DY, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments Spectacle Lenses with Triple Enhanced Design Normalize and Neutralize Axial Elongation in Myopic Children: A Randomized Three-Arm Trial Using AMMC Physiological Growth Criteria. Abstract OD72, ARVO Annual Meeting 2026, Denver, USA. <https://eppro02.ativ.me/web/index.php?page=IntHtml&project=ARVO26&id=4490935> (accessed date 27.05.2026)

*I risultati relativi ai bambini miopi di età compresa tra i 4 e i 12 anni possono variare a seconda della fascia d'età e di altri parametri presenti all'inizio del trattamento con MiYOSMART iQ.

Per informazioni, contatta il tuo Medical Relations Specialist o scrivi a oculisti@hoya.it
miyosmart.it - Segui su:     Hoya Lens Italia

HOYA
Improve life through vision

Renato Mantovani, Avvocato Studio Legale Italex

INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN SANITÀ: APPROFONDIMENTO SUI PROFILI DI RESPONSABILITÀ CIVILISTICHE E PENALI

L'uso dell'intelligenza artificiale in sanità apre nuovi interrogativi su chi risponde degli errori, quali obblighi spettano a medici, strutture e produttori e come garantire la tutela del paziente

L'integrazione pervasiva di sistemi di intelligenza artificiale (IA) nell'ambito sanitario rappresenta una delle **frontiere più sfidanti e innovative del diritto**. La crescente adozione di dispositivi diagnostici, robot chirurgici, software di supporto alle decisioni cliniche e soluzioni gestionali intelligenti pone, infatti, continui interrogativi circa la distribuzione delle responsabilità, la tutela del paziente e la prevenzione del rischio clinico. Nell'attuale scenario italiano ed europeo, l'assenza di una disciplina organica e la rapida evoluzione tecnologica impongono un costante aggiornamento interpretativo e deontologico.

La responsabilità civile connessa all'impiego di sistemi di IA in sanità si articola secondo le seguenti direttrici:

- **Responsabilità contrattuale** (ex art. 1218 c.c.): si origina dal rapporto giuridico instaurato tra paziente e struttura sanitaria (o tra paziente e sanitario, in caso di attività libero-professionale intramoenia), concretandosi nell'inadempimento rispetto agli obblighi di diligenza, perizia e prudenza ai quali il sanitario è sempre tenuto.
- **Responsabilità extracontrattuale** (ex art. 2043 c.c.): si attiva in ipotesi di danno ingiusto

provocato da chiunque, al di fuori di un rapporto diretto medico/paziente, ove sia violata la regola generale del *neminem laedere*.

Il sanitario mantiene un dovere di verifica critica e applicazione consapevole del risultato richiesto e prodotto dall'IA. La responsabilità si fonda sull'osservanza delle direttive deontologiche, delle linee guida, delle best practices cliniche e sulla fondamentale permanenza dell'elemento umano come dovuto strumento di controllo dell'atto medico.

La mera affidabilità ai sistemi IA in assenza di uno scrupoloso riscontro critico rappresenta una chiara negligenza, specialmente nei casi in cui l'algoritmo restituisca risultati palesemente errati, incompleti o distorti da bias.

La struttura sanitaria risponde in via contrattuale sia in proprio che per fatto di tutto il personale (sanitario e non) che opera al suo interno, e per omessa vigilanza, deficit organizzativi nell'introduzione dei sistemi IA, mancata formazione, scarsa manutenzione o scelta di materiale e dispositivi medici non conformi alle certificazioni CE o agli standard internazionali.

Un ruolo sempre più determinante è oggi rivestito dal-



la risk governance e, in modo particolare, dai comitati etici, quando vengono loro attribuiti compiti specifici di validazione dei software IA.

Produttore e fornitore del sistema IA rispondono ex lege per i danni derivanti da difetti di fabbricazione, progettazione o informazioni carenti relativamente al prodotto.

Profili assicurativi e relative coperture

La Legge Gelli-Bianco (L. n. 24/2017) ha introdotto l'obbligatorietà della copertura assicurativa sia per la struttura sanitaria sia per gli esercenti la professione sanitaria. Su tale presupposto, e in relazione a quanto sino ad ora esposto, le polizze, oggi più che mai, dovranno prevedere clausole e massimali parametrati anche ai rischi derivanti dall'utilizzo di sistemi IA.

Responsabilità Penale

È bene ricordare che in materia penale prevale il principio della responsabilità personale ex art. 27 della Costituzione, con la conseguente necessità nell'azione in sede penale di dimostrare il nesso causale tra la condotta colposamente errata e l'evento lesivo che se ne ritiene come causa (esempi di possibili responsabilità possono essere: l'omicidio colposo, le lesioni personali, l'omissione di atti d'ufficio, l'abuso di mezzi di correzione in caso di eccessiva contenzione del paziente, nonché la responsabilità per falsità ideologica o materiale nella documentazione sanitaria). Rimanendo nel campo dell'IA, **il medico e l'operatore sanitario** rispondono penalmente a titolo di colpa

(art. 43 c. p.) se dall'utilizzo non critico, errato o superficiale dell'IA scaturisce un evento dannoso prevedibile ed evitabile con l'ordinaria diligenza, in violazione di linee guida ufficiali, raccomandazioni internazionali (es. OMS, EMA, FDA), istruzioni operative del fornitore o in contrasto con lo stato della buona pratica clinica.

Il consenso informato da richiedere in relazione all'autorizzazione all'utilizzo di strumenti IA dovrà avere una formulazione e strutturazione particolarmente robusta e dettagliata in quanto potrà rappresentare una linea di demarcazione essenziale per l'assenza di eventuali profili di colpevolezza.

Il produttore e fornitore di IA rispondono dei reati di cui agli articoli 589 e 590 c.p. (lesioni colpose e omicidio) ove sia accertato che un vizio, difetto od omissione informativa ha concorso a causare l'evento decesso o di lesioni del paziente.

In conclusione, si può ritenere che l'attuale stagione dell'innovazione tecnologica richieda al giurista il superamento di modelli tradizionali di impostazione professionale per affrontare le sfide future che si giocheranno sulla capacità del sistema sanitario di coniugare progresso tecnologico e tutela integrale della persona, garantendo sicurezza e trasparenza, in un contesto di crescente complessità normativa e sociale.

Un'attenta quanto precisa definizione dei parametri di responsabilità, anche per via regolamentare o contrattuale da parte del nostro legislatore o ente operativo, rappresenterà un elemento imprescindibile per un utilizzo consapevole, etico e giuridicamente sostenibile dei sistemi di IA.

Claudio Azzolini, Professore di Oftalmologia, Advisor in Medicina Digitale e Telemedicina, Insubria University Varese-Como

VISION + ETS: INNOVAZIONE TECNOLOGICA E IA AL SERVIZIO DELL'OFTALMOLOGIA IN MADAGASCAR

Dalla solidarietà sanitaria allo sviluppo di un modello innovativo di assistenza oftalmologica

Premesse

Vision+ ETS si impegna, ogni giorno, al servizio della prevenzione e della cura delle malattie oculari in Italia e nei Paesi in via di sviluppo. Grazie alla collaborazione con numerosi partner e all'adozione di approcci innovativi, Vision+ ETS ha sviluppato nel corso degli anni numerosi **progetti di solidarietà sociale nell'ambito dell'assistenza sociosanitaria**, contribuendo a rafforzare la prevenzione e la cura delle malattie oculari in Italia e nei Paesi in via di sviluppo.

Il Madagascar oggi ha poco meno di trenta milioni di abitanti che parlano correntemente francese, come conseguenza del passato coloniale dell'isola. Il sistema sanitario è fragile e per affrontare problemi di salute più gravi e complessi spesso è necessario il trasferimento medico in Sudafrica o all'isola de La Réunion, territorio francese. Ecco perché **nel Madagascar** centro orientale, all'interno del villaggio di Ampfey, è stato costruito da Change ETS, presenza costante sul territorio malgascio, **il Centro Medico-Chirurgico Saint Paul**, con ottimi impianti e finiture, che garantisce igiene, nutrizione, prevenzione e servizi sanitari specialistici (**Fig. 1**).

Alcuni servizi sanitari del Centro Medico-Chirurgico Saint Paul, unici nella regione, sono punto di riferimen-

to per un vasto bacino di persone che vivono nella regione di Itasy, oltre che per quelle provenienti dalla capitale Antananarivo e da altre regioni del paese. Al suo interno è presente **un ambulatorio di medicina e sono garantite cure igieniche e nutrizione**. I pazienti afferiscono al Centro Medico prevalentemente con i taxibus, poiché quasi nessuno possiede mezzi propri. Arrivano dal comune di Ampfey, da fuori regione, dalla capitale, distante 140 chilometri, e persino da regioni distanti molte centinaia di chilometri.

Con queste premesse è sorta, fortemente voluta dal Prof. Demetrio Spinelli, **Past President di Vision+ ETS**, una collaborazione con il Centro Saint Paul, per implementare i servizi di oculistica e di Telemedicina



Fig. 1. Centro Medico-Chirurgico Saint Paul a Ampfey.

in campo oftalmologico per il benessere dei pazienti. Dal 2010, Vision+ ETS ha donato varie apparecchiature e ha organizzato dei viaggi, dall'Italia al Centro Saint Paul, con due ottici, per **realizzare un laboratorio di ottica e formare i tecnici locali**, portando di volta in volta montature e lenti. Si è poi provveduto a esaminare i bisogni, l'occorrenza necessario, gli opportuni passi procedurali legali e amministrativi per mettere in opera, in succes-

Un progetto di cooperazione sanitaria che ha trasformato un'area priva di servizi specialistici in un punto di riferimento per la cura delle patologie oculari.

sione, le varie fasi programmate del progetto di oculistica. Nel frattempo, nel 2014 il Centro ha inaugurato il **Centro Medico-Chirurgico** e, due anni dopo, la sala operatoria, grazie anche ai finanziamenti della **Associazione Monaco Aid et Presence**. Dal 2017 al 2024, Vision+ ETS ha inviato al centro tre missioni

medico-chirurgiche.

La logistica necessaria è stata coordinata attraverso numerose riunioni operative del Consiglio direttivo di

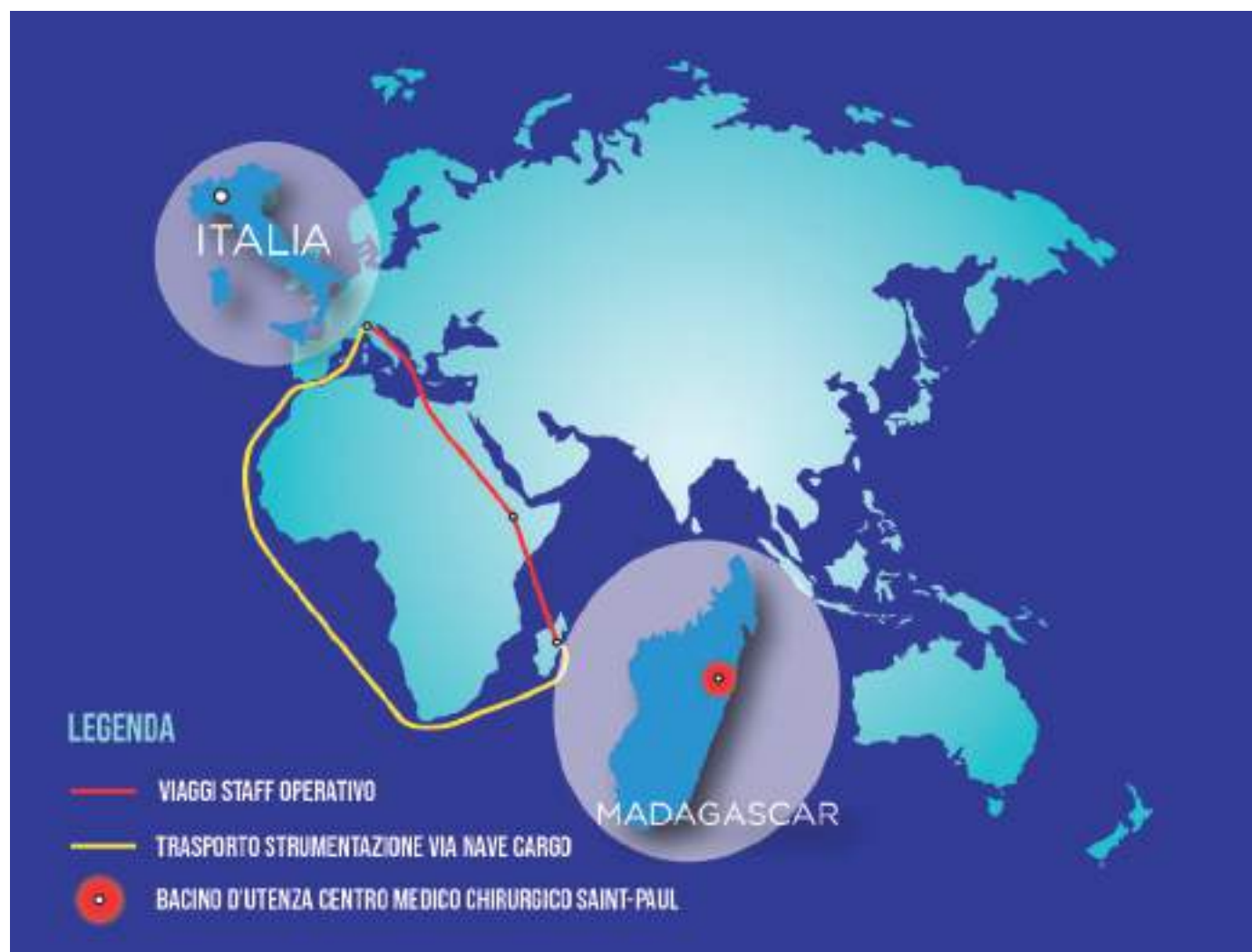


Fig. 2. Schema riassuntivo della logistica del progetto di diagnosi, cura e telemedicina fra Italia e Madagascar.

Vision+ ETS per confrontarsi e preparare i molti documenti condivisi. Il personale italiano coinvolto ha raggiunto il Centro Medico, mentre il materiale occorrente fornito da Vision+ ETS è stato spedito a più riprese con container via aerea e via terra. In alcuni casi, la strumentazione particolarmente ingombrante è stata portata via nave, circumnavigando l'Africa (**Fig. 2**), percorso dovuto alla guerra locale che impedisce ancora oggi il normale viaggio nel mar Rosso e che rappresenta una grave minaccia per la sicurezza marittima e il commercio globale.

Trasporti locali

Il primo contributo di Vision+ al Centro Saint Paul è stata la donazione di **un'automobile 4X4 Mitsubishi Pajero**, necessaria per poter raggiungere i villaggi più remoti e consentire lo svolgimento delle visite oculistiche nelle località in campagna.

Fornitura occhiali

Una grande necessità, apparentemente semplice ma in realtà complessa e di fondamentale importanza, è garantire la disponibilità di occhiali quando occorra. Per questo motivo, Vision+ ha provveduto a predisporre e allestire **un ambulatorio oculistico** ben coordinato fornito di strumentazione base: tavola optometrica, autorefrattometro, test di Amsler, riunito oftalmico con lampada a fessura e pupillometro. Inoltre, è stato preparato un locale di accettazione, dotato di un computer per la raccolta dati. Sono stati messi a disposizione degli espositori per le montature e degli armadi di stoccaggio per il grande lavoro di scarto e montaggio delle lenti donate. Infine, si è allestito **un laboratorio di ottica** con vari strumenti, fra i quali due moli Essilor, un computer per i dati delle moli, strumenti per ottimizzare le montature, un frontofocometro e altre apparecchiature secondarie. Sin da subito, i due ottici del Centro Medico-Chirurgico si sono dimostrati molto interessati ad imparare. Le lenti e le montature vengono assemblate per far

fronte ai più comuni difetti visivi. In Africa è fondamentale far pagare tutte le prestazioni anche con cifre simboliche. La politica del Centro è comunque di avere **prezzi al di sotto di quelli fissati dallo Stato**. Infatti, il costo visita è di 1,2 euro, una lente singola costa 1,2 euro, un occhiale con montatura da 5 a 10 euro. Un euro equivale a circa 4.700 Ariari. In moneta locale **il prezzo dell'occhiale è inversamente proporzionale alla gravità del disturbo** visivo, quindi più è necessario, meno costa. Solo nel primo quadrimestre del 2026 sono state registrate 3529 accettazioni di consultazioni ottiche, con una media in crescita di 854 consultazioni mensili. L'attività del laboratorio ottico ha permesso la realizzazione e la vendita di un totale di 2822 lenti singole e di 1409 montature fra occhiali completi, lenti, montaggi su montature esistenti, oltre a 60 occhiali da vista o da sole premontati (**Fig. 3**). In questo caso il rapporto costi-benefici è valso tutti gli sforzi compiuti dai vari attori. Le informazioni socio-demografiche attuate sulla popolazione afferente al Centro riferiscono che **la maggior parte dei pazienti**



Fig. 3. Fornitura occhiali.



Fig. 4. Distribuzione della popolazione visitata per fasce d'età (a), genere (b) e comune di origine (c).

aveva meno di 30 anni, era di genere femminile e che circa un quinto proveniva da comuni esterni alla regione di Itasy, evidenziando la crescente attrattività del servizio oltre il territorio di riferimento (Fig. 4).

Visite di primo livello

Un'altra necessità della popolazione è la visita oculistica di primo livello per le comuni patologie oculari. Considerando il fatto che il personale del Centro Saint Paul non aveva mai avuto una preparazione oftalmologica specialistica, è stato necessario eseguire **una breve formazione di anatomia oculare e patologia**, al fine di comprendere e analizzare ciò che il personale sanitario osservava con la strumentazione donata. Il dr. Valerien Raheriniaina, medico responsabile dell'ambulatorio di oculistica, ha imparato ad utilizzare la lampada a fessura mediante tecniche di illuminazione diretta e retroilluminazione per analizzare gli annessi oculari e il segmento oculare anteriore. Ha appreso la classificazione delle cataratte mediante il sistema *Lens Opacities Classification System III* (LOCS3) fornito in formato digitale. Inoltre, ha appreso ad utilizzare il retinografo per l'acquisizione di immagini del fondo oculare e la cartella clinica elettronica con caricamento di immagini sul software dedicato all'invio di second opinion agli oftalmologi italiani (Fig. 5). Alla fine di ogni visita ha valutato se prescrivere una cura, consigliare una visita presso la Clinica Oculistica della Capitale, mettere in lista i pazienti per la successiva missione chirurgica o esegui-



Fig. 5. Ambulatorio di ottica e visite.



Fig. 6. La formazione del personale in loco è un aspetto basilare del progetto. L'ortottista Mirko Verderio inviato da Vision+ ETS sta fornendo informazioni base per la corretta gestione di un paziente.

re un teleconsulto con l'Italia, come descritto sotto. Circa la metà delle patologie riscontrate ha riguardato il segmento oculare anteriore, con **una prevalenza di congiuntiviti e cataratta**. L'altra metà, invece, ha riguardato alterazioni del segmento oculare posteriore, nella maggior parte dei casi secondarie a patologie generali, quali **ipertensione o malattia diabetica**. Dopo la visita è stato consegnato un referto univoco per data e paziente.

In questa fase è importante la formazione del personale sanitario (**Fig. 6**), fornita periodicamente dai

volontari delle missioni medico-chirurgiche inviate in loco, come di seguito descritto.

Attività chirurgica

L'altra importante necessità è la cura chirurgica delle più comuni malattie oculari, soprattutto le cataratte. Nel Centro di Saint Paul è stata allestita **una sala operatoria** dotata di flussi laminari e fornita della necessaria **strumentazione di facoemulsificazione di cataratta**, compresi ferri chirurgici, materiale disponibile e lenti intraoculari (IOL). Il materiale fornito da Vision+ ETS è stato spedito al Centro a più riprese con dei container, e sia per via aerea che via terra (**Fig. 2**).



Fig. 7. Il dr. Paolo Sivelli con la sua équipe durante un intervento di cataratta al Centro Medico-Chirurgico Saint Paul nel villaggio di Ampfey.

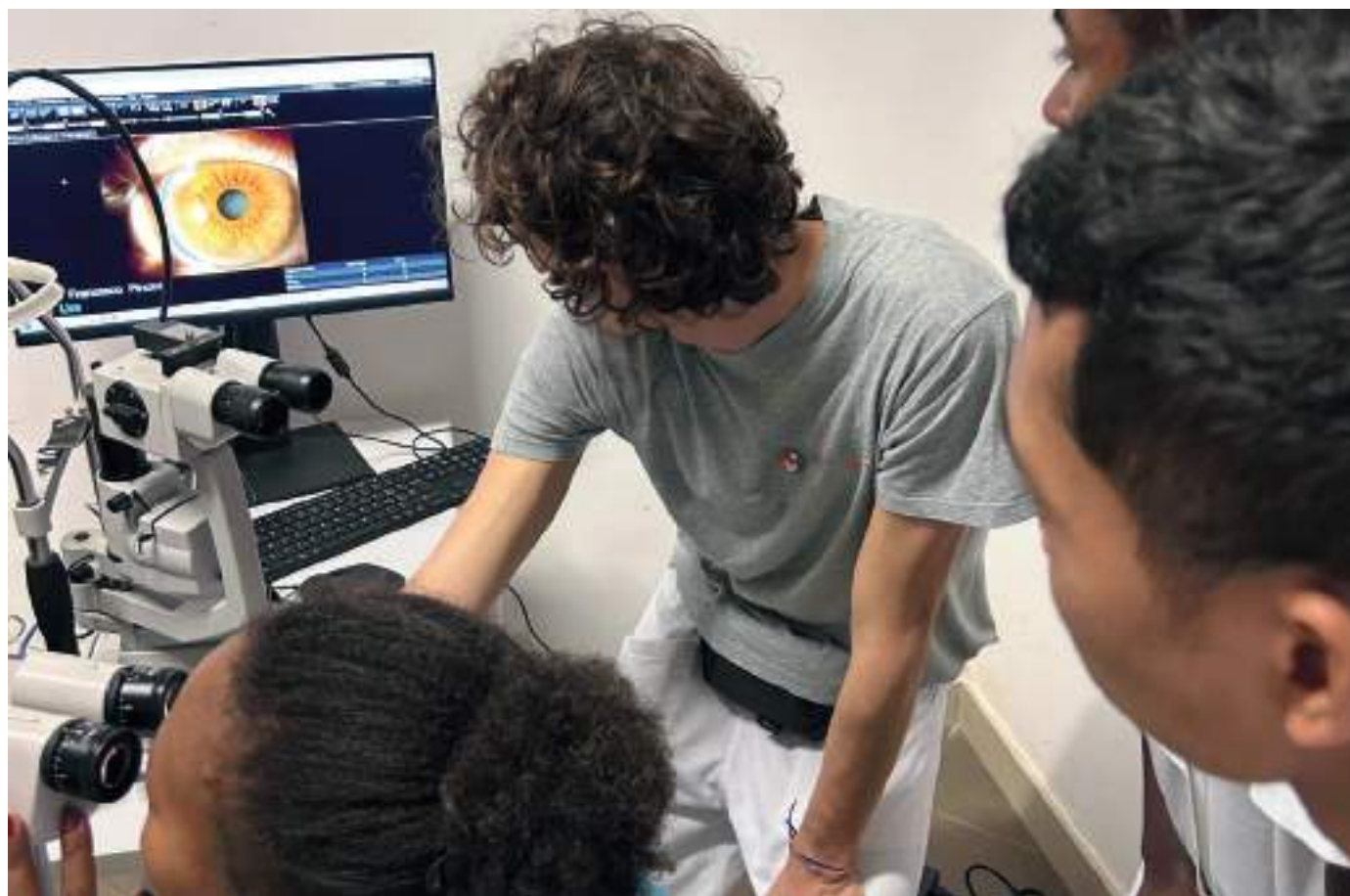


Fig. 8. Presa immagini degli annessi, segmento anteriore e posteriore oculari durante una visita oculistica.

Negli ultimi anni si sono alternate tre missioni chirurgiche di 15 giorni, di cui 5 giorni dedicati al viaggio, composte da chirurghi, ferriste, ortottiste e infermieri specializzati con grande esperienza (**Fig. 7**). Solo nell'ultima missione del 2023 sono state eseguite 66 estrazioni di cataratta con inserimento di cristallino artificiale, 3 rimozioni di lesioni palpebrali, 2 traumi oculari perforanti e 128 visite oculistiche. **Un'altra missione sarà prevista nella seconda metà del 2026.**

Gli interventi sono stati eseguiti correttamente grazie all'esperienza del chirurgo che, dopo aver provveduto a organizzare il quartiere operatorio, ha dovuto optare per le soluzioni chirurgiche più idonee, considerata la strumentazione presente. Ha dovuto gestire situazioni inaspettate quali improvvisi cali di continuità della tensione elettrica, sospensioni temporanee e ricaricatura degli strumenti.

La metà degli interventi di asportazione della cataratta è stata eseguita mediante facoemulsificazione, prestando molta attenzione al corretto funzionamento dei sensori ottici, che tendevano a bloccarsi a cau-

sa della presenza di materiale polveroso estraneo. Le cassette per gli interventi venivano riutilizzate solo dopo la sterilizzazione. Invece, l'altra metà degli interventi di cataratta è stata eseguita mediante estrazione extracapsulare, a causa della durezza delle cataratte diagnosticate tardivamente. Le lunghezze assiali oculari si sono dimostrate essere particolarmente inferiori a quelle occidentali, con conseguente difficoltà di gestione del corretto potere delle IOL disponibili, ma il risultato ottico finale è stato comunque soddisfacente.

Telemedicina

L'ultima necessità è stata quella di dare continuità ai servizi di oculistica. Per questo è stato allestito **un progetto di scambio di opinioni tramite Telemedicina**, attivo da gennaio 2026, che ha permesso di valutare in tempo reale dati clinici e immagini diagnostiche fra gli operatori sanitari del Centro Saint Paul e medici oculisti e specializzandi che operano come volontari dall'Italia.



Fig. 9. Operatività in corso nel Centro Medico-Chirurgico Saint Paul in Madagascar. a) accesso al sistema con password personale, b) elenco e visibilità dei dati dei pazienti, c) scelta del medico per teleconsulto, compilazione cartella clinica elettronica e caricamento immagini con lavagna elettronica condivisa in codice di colori, d) richiesta di teleconsulto e risposta con notifiche mail e SMS.

Precedentemente, è stata identificata e acquisita la nuova strumentazione necessaria, fornita dalla **ditta Topcon**, per la composizione di immagini oculari del segmento oculare anteriore e posteriore. La strumentazione, spedita e assemblata in loco, ha subito prima un processo di tropicalizzazione per consentirne il corretto funzionamento nelle condizioni climatiche locali, caratterizzate da elevata temperatura e umidità (**Fig. 8**).

Inoltre, è stato progettato **un modulo di Teleoftalmo-**

logia integrato sulla piattaforma Eumeda®, che vanta 25 anni di esperienza nell'ambito della medicina digitale. Il relativo software, funzionante in rete, è operativo su un server principale situato in Lombardia (**Aruba Business Srl**, fornito da TM95 Srl tramite IRQ10 Srl). Il database è di ultima generazione, sicuro, protetto e in continuo aggiornamento. Poiché i software sanitari sono stati recentemente dichiarati dispositivi medici, anche il database e il suo relativo funzionamento sono soggetti alle regole di classificazione in vigore.

I dati non vengono spediti agli operatori sanitari, ma ognuno può accedervi da remoto attraverso il server principale con la propria password. La responsabilità dei dati è gestita secondo **le recenti norme dell'Unione Europea**. È stata configurata la necessaria rete internet ed è stata realizzata un'ideale cartella clinica elettronica, suddivisa in quattro blocchi di maschere in codice di colori, da riempire insieme a un repository di immagini digitali ad alta risoluzione, e una lavagna condivisa per lo scambio asincrono di pareri clinici. Il modulo dedicato è stato costruito e testato da ingegneri informatici e da web designer per garantirne un facile utilizzo.

Durante ogni teleconsulto, i dati e le immagini del paziente vengono caricati e resi visibili sulla cartella clinica elettronica e viene posto il quesito al medico destinatario in lingua francese. La risposta viene fornita in modo asincrono **in lingua francese o inglese**, con eventuale possibilità di utilizzare dei **traduttori online**; domande e risposte possono essere reiterate nel tempo (**Fig. 9**). Le prime cento visite di Teleoftalmologia (**Fig. 10**), dall'avvio del servizio, hanno rilevato uno scambio di pareri relativo a circa metà dei casi riguardanti patologie del segmento oculare anteriore, e metà riguardanti patologie del segmento posteriore. È stato possibile fornire **una diagnosi nell'80% dei casi**, mentre negli altri sarebbe stata necessaria una valutazione specialistica mediante una strumentazione non disponibile presso il Centro. Ove possibile, è stata prescritta una cura medica. Un quarto dei casi, soprattutto di cataratte e di membrane epiretinali, avrebbe richiesto un trattamento chirurgico.

Sono state eseguite apposite valutazioni di governance sull'accesso al sistema, sulla sua accessibilità, sulla qualità delle immagini condivise e sull'efficacia medica del servizio, tutte risultate positive in vario grado. La valutazione di soddisfazione dei pazienti non è stata rilevata mediante una complicata modulistica. **I sorrisi ricevuti** (**Fig. 3**) e gli emoji di soddisfazione sono stati la prova che **il sistema ha funzionato** e ha soddisfatto tutti.

Impegni e reperimento risorse

Vision+ ETS ha provveduto al reperimento e al trasporto di lenti e di montature, della strumentazione per la molatura delle lenti, delle apparecchiature per le visite oculistiche di primo livello e per la sala operatoria. Inoltre, ha fornito il modulo di telemedicina in rete, con un software customizzato sulla piattaforma Eumeda®. Infine, **ha curato i viaggi, da Milano ad Ampfey, dei numerosi professionisti** necessari per assemblare le strumentazioni, visitare, operare, formare gli utilizzatori in loco e per definire gli standard di operatività comuni.

Vision+ ETS per l'anno 2025 ha beneficiato del sostegno della **Fondazione Peppino Vismara e di Prada Group**, e in misura minore, di **Alcon Italia S.p.A, Janach E. Srl, TCD workwear Srl e Vision Group SpA**. **Change ETS** ha contribuito mettendo a disposizione gli spazi utili presso il centro Saint Paul in Madagascar, rendendo disponibile ulteriore strumentazione già presente in loco, fornendo il supporto di dipendenti locali e garantendo vitto e alloggio al personale italiano. **Il team locale**, che ha contribuito in vario modo all'intero progetto, era composto da: dr. Valerien Raheriniaina, ing. Randriamanantany Sederà Harivola e dagli ottici del Centro Randimbiarisoa Jacques Yves e Faliana Clémence.

Nella fase di ideazione, sviluppo in itinere, procedure legali e amministrative, sono state coinvolte molte persone, nello specifico: **il Consiglio Direttivo e la segreteria di Vision+ ETS** (vedi www.visionpiuonlus.it), **il Consiglio Direttivo di Change ETS** (vedi www.change.org), **la dirigenza del Rotary Club Milano Est, Milano San Babila e il Distretto 2040 del Rotary International**.

Inoltre, molte azioni sono state rese possibili dal Comitato operativo del progetto di Vision+ ETS, composto dall'ingegnere imprenditore Riccardo Perdomi (Vicepresidente Vicario), che ha curato l'allestimento del laboratorio di ottica e la fornitura degli occhiali, e dai dottori Sebastiano Accetta (Presidente) e Giulio

Vandelli (Segretario), che hanno seguito l'allestimento e la selezione della strumentazione più idonea per l'ambulatorio oculistico.

I team medico-chirurgici inviati da Vision+ ETS, che si sono alternati al Centro Medico-Chirurgico Saint Paul, erano composti dai dottori Eleonora Corbelli, Andrea Gabai, Francesco Fasce, Matteo Pederzoli, Paolo Sivelli, Stefano Zenoni; dai ferristi Flavio Bellon, Silvia Manfredini, Liliana Verderio; dagli ortottisti Silvana Guerzoni, Roberto Marchesi, Elena Popolizio e Mirko Verderio, che ha curato l'installazione della stazione di telemedicina; dalle infermiere professionali Alessandra Battaini, Beatrice Massella, Delia Notorio, Claudia Petrosino e dagli ottici Carlo Data e Gianni Pampaloni.

Il servizio di Telemedicina è stato fornito e organizzato dal prof. Claudio Azzolini, con l'indispensabile supporto degli ingegneri Andrea Falco e Alessandro Orro. L'Ingegnere Informatico Francesco Oggionni e l'avvocato Valter Santarossa hanno fornito preziose raccomandazioni. Il prof. Simone Donati ha coordinato la partecipazione dei medici oculisti volontari e degli specializzandi lombardi, dottori Matteo Buttafava e Alessandra Sciuto, coinvolti nelle telesezioni.

Criticità

La realizzazione del progetto di Vision+ in Madagascar si è protratta nel tempo, a causa dei lunghi tempi necessari per l'acquisizione e il trasporto del materiale necessario negli spazi dedicati del Centro Saint Paul. Attualmente sono state acquisite **le competenze operative e organizzative necessarie** per procedere più speditamente, approfittando anche della scarsa burocrazia richiesta per questo progetto.

Nei teleconsulti la velocità di download e upload delle immagini erano molto lunghi, mentre ora non è ancora immediato, ma accettabile. È in corso un ulteriore intervento di ottimizzazione della rete internet del Centro Saint Paul. Molti pazienti raggiungono il Centro provenendo da lontano e senza mezzi di trasporto adeguati. Per tale motivo **i risultati di tutti i vari esami effettuati**

al Centro vengono consegnati nel pomeriggio della stessa giornata, per consentire loro di tornare alle loro case. Ove necessario, i pazienti possono essere ospitati un giorno presso il Centro o presso un alloggio nelle vicinanze. Se i tempi di risposta si allungano, questo può creare un vero problema, perché molti di loro non dispongono di un telefono e i servizi locali postali non garantiscono una comunicazione efficace. Spesso è difficile che ritornino al Centro per ritirare la documentazione clinica. Dunque, occorre garantire **tempestività nelle risposte**, soprattutto nei teleconsulti con l'Italia, motivo per cui si sta cercando di aumentare il numero degli oculisti e specializzandi italiani coinvolti. Mentre per le malattie oculari lievi è stata prescritta una cura, non è così per la gestione delle condizioni che richiedono un trattamento chirurgico, a causa dell'**assenza di un team chirurgico sempre presente**. Questo rappresenta un grosso limite che speriamo di ridurre grazie all'organizzazione di missioni medico-chirurgiche periodiche.

Una criticità importante del progetto è **la continua ricerca di risorse per l'acquisizione di materiali e di strumentazioni**. Alcune apparecchiature, acquisite come materiale usato, si sono deteriorate nel tempo. Inoltre, i viaggi del personale del team medico-chirurgico sono molto costosi, e gli aggiornamenti del software e l'adeguamento alle recenti normative per i servizi di Telemedicina richiedono ulteriori spese.

Considerazioni

Il progetto di sostegno al Centro Medico-Chirurgico Saint Paul in Madagascar non è stato di facile attuazione, ma la costanza e l'impegno di tutti sono stati premiati. Attualmente vengono forniti occhiali a chi ne ha bisogno e le visite eseguite in loco e per teleconsulto consentono di formulare diagnosi di buon livello. Inoltre, sono state diagnosticate retinopatie diabetiche in pazienti con una riduzione visiva che non erano consapevoli della propria condizione; la diagnosi ha consentito di inviare i pazienti all'interni-



Fig. 10. Invio richiesta teleconsulto.

sta per una cura tempestiva della malattia.

Come tutti i progetti caratterizzati da uno spirito volontaristico, anche questo, nel tempo, si può indebolire. **Le donazioni potrebbero mancare o non bastare.** Per garantire continuità, occorrerà coinvolgere tutti gli attori, con adeguati incentivi dal personale tecnico e di supporto, ma anche **includere ulteriori enti e strutture interessate**, realizzare un piano di formazione per specializzandi e istituire corsi di medicina digitale nelle università.

Altre possibili migliorie consistono nella riduzione dei tempi di attesa per qualunque servizio. Inoltre, si intende riprendere la collaborazione, temporaneamente sospesa per motivi politici, con **la Professoressa Léa Raobela Chef de Service del Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavolona (CHU-JRA)**, al fine di informarla sulle più recenti tecniche in oftalmologia e potenziare ulteriormente il servizio di Telemedicina.

Conclusioni

Molto è stato realizzato nel Centro Medico-Chirurgico Saint Paul di Ampfey grazie alla contagiosa determinazione del fondatore di Vision+ ETS prof. **Demetrio Spinelli**.

Attualmente, chiunque presenti una sintomatologia oculare, come un calo visivo o dolore, e non disponga di alcuna assistenza nella propria regione del Madagascar, può recarsi presso il Centro di Saint Paul. L'assistenza ai pazienti, la prescrizione e fornitura di occhiali, le visite oculistiche di primo livello, gli interventi chirurgici e i teleconsulti rappresentano oggi una realtà.

L'obiettivo iniziale di assistere pazienti con patologie oculari in località prive di strutture altamente specialistiche è stato raggiunto. L'obiettivo futuro è la formazione di équipes specialistiche locali che, con l'aiuto e la supervisione di specialisti italiani, possano man mano acquisire capacità diagnostiche e interventistiche atte a migliorare ulteriormente lo sviluppo dell'oftalmologia in Madagascar.

I componenti dei team italiani che si sono succeduti nel Centro hanno riferito sentimenti di commozione, stanchezza, soddisfazione e a volte senso di impotenza. Molti di loro sono già tornati, ma vogliono partecipare di nuovo al progetto.

Il programma è stato citato come **Best Practice e discusso nell'ambito della XXIV e XXV Infopoverty World Conference in Telemedicine & Digital Roundtable**, tenutesi nell'aprile 2025 e 2026 presso il palazzo di vetro dell'ONU a New York, trasmessa su UN Web TV, e all'Exposanità Health-Care-Innovation nell'aprile 2026 a Bologna. L'esperienza maturata nella realizzazione del programma di Telemedicina può rappresentare **un modello replicabile** per progetti analoghi anche in altri campi della medicina, in un'epoca in cui i servizi sanitari stanno cambiando.

Molto resta ancora da fare per ottenere una sanità uguale per tutti e a tutte le età, come indicato dagli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, Sustainable Development Goals (SDG 3) delle Nazioni Unite**. Tuttavia, il detto "Chi ben comincia è a metà dell'opera" rimane una motivazione importante, e se vediamo errori nel nostro progetto in crescita, allora è un buon inizio per migliorare ancora.

A cura di IAPB Italia ETS

LEGGERE LE EMOZIONI PER RITROVARE LO SPAZIO DELLE RELAZIONI

Un nuovo studio indaga la cognizione calda nelle persone ipovedenti e sperimenta un sistema di intelligenza artificiale capace di interpretare emozioni, intenzioni e rapporti sociali

Caliamoci in uno scenario abbastanza comune, quello in cui una persona entra in una stanza e ne incontra un'altra. La stava aspettando? È irritata, distratta, felice dell'incontro? Tra le due persone emerge confidenza, imbarazzo, semplice vicinanza o un legame professionale? Per chi vede, molte di queste informazioni arrivano quasi immediatamente. Basta soffermarsi su un'espressione, sulla direzione dello sguardo, sulla tensione di un volto. In pochi secondi, spesso senza esserne consapevole, l'essere umano è in grado di costruirsi un'ipotesi su ciò che gli altri provano e sulle loro intenzioni e, quindi, ricostruire velocemente il contesto e il perimetro sociale in cui muoversi.

Nella vita di una persona ipovedente, invece, la stessa operazione può richiedere **un lavoro percettivo e cognitivo molto più intenso**. Il volto non offre sempre indizi sufficientemente nitidi; occorre allora allargare l'osservazione alla postura, alla distanza tra i corpi, ai gesti e all'ambiente circostante. Bisogna raccogliere frammenti diversi e ricomporli. Nel mentre, però, la conversazione e la situazione sociale continuano a evolversi. È in questo spazio, meno visibile ma determinante per la qualità della vita, che si inserisce il progetto diretto da **Chiara Lucifora, professoressa associata alla Link Campus University di Roma**, utilizzando i dati raccolti e analizzati nell'ambito del Registro D.A.Re IN-VAT. Le tecnologie assistive rivolte alle persone cieche

e ipovedenti hanno compiuto progressi importanti nel riconoscimento dell'ambiente fisico: possono descrivere un oggetto, leggere un testo, segnalare uno scalino o la presenza di un ostacolo. Funzioni essenziali per muoversi con maggiore sicurezza e recuperare autonomia nelle attività quotidiane. Ma il mondo non è composto soltanto da oggetti e distanze: **è abitato da persone, aspettative, emozioni e intenzioni** che raramente vengono dichiarate in modo esplicito.

“Sapere che davanti a me c'è una persona è un'informazione importante, ma non completa – spiega Lucifora –. Occorre comprendere anche se quella persona è arrabbiata, se ci sta aspettando o se è felice di incontrarci. Informazioni che, nella maggior parte dei casi, vengono ricavate visivamente dal volto e dal corpo degli altri”.

La ricerca distingue, in questo senso, tra **cognizione fredda e cognizione calda**. La prima riguarda l'elaborazione di informazioni relativamente neutre, come il riconoscimento di oggetti, testi, mappe e percorsi. La seconda comprende, invece, i processi inferenziali attraverso i quali decodifichiamo **emozioni, intenzioni e relazioni sociali**.

Alla sua base si trova quella che in psicologia viene definita **teoria della mente**, cioè la capacità di attribuire agli altri desideri, credenze, intenzioni ed emozioni differenti dalle proprie. Nelle persone ipovedenti questa



facoltà è presente, ma cambia la quantità di lavoro necessaria per acquisire gli indizi visivi sui quali costruire l'interpretazione.

Infatti, chi vede tende a concentrarsi soprattutto sul volto e, in pochi secondi, generalmente, riesce a riconoscere l'emozione o l'intenzione dell'interlocutore. Le persone ipovedenti, invece, devono combinare un numero maggiore di elementi. “Guardano contemporaneamente il volto, il corpo e il contesto – spiega Lucifora –. Raccogliono dettagli differenti per arrivare a comprendere ciò che sta accadendo”.

È proprio questo sforzo, spesso invisibile agli altri, a poter generare un **sovraccarico cognitivo**. In un ambiente affollato, durante un concerto, una riunione o

una cena con più interlocutori, raccogliere e combinare in tempo reale tutte le informazioni può diventare particolarmente faticoso, ed è qui che si inserisce il progetto pilota.

Lo studio ha coinvolto **46 persone ipovedenti e 28 soggetti di controllo senza deficit visivi**, confrontandone le prestazioni con quelle di un **sistema di intelligenza artificiale**. L'obiettivo era analizzare sia la capacità di riconoscere emozioni, intenzioni e relazioni sociali, sia gli indizi utilizzati per arrivare a ciascuna interpretazione.

I partecipanti hanno osservato **tre immagini statiche**, raffiguranti situazioni sociali, raccolte da una prospettiva egocentrica attraverso occhiali Ray-Ban Meta.

Due immagini provenivano da contesti reali; una terza era stata costruita deliberatamente in modo ambiguo, combinando segnali potenzialmente contrastanti nella postura, nella vicinanza dei corpi e nelle espressioni del volto. Gli occhiali sono stati utilizzati esclusivamente per realizzare gli stimoli visivi da una prospettiva soggettiva ed egocentrica, successivamente mostrati ai partecipanti attraverso uno schermo.

I risultati hanno confermato la presenza di **strategie percettive differenti**. I soggetti di controllo tendevano a concentrarsi prevalentemente sul volto, dal quale ricavano rapidamente gran parte delle informazioni necessarie. Le persone ipovedenti, invece, adottavano una strategia distribuita, utilizzando insieme **volto, corpo e contesto** per compensare la difficoltà nel riconoscimento delle espressioni facciali.

Questa strategia compensatoria, però, non sempre era sufficiente a colmare il divario nell'interpretazione. Secondo i dati riportati nello studio, le persone ipovedenti hanno mostrato **un deficit compreso tra il 40% e il 60% nel rilevamento delle intenzioni** rispetto al grup-

po di controllo. Per esempio, nelle situazioni più ambigue, alcuni partecipanti riconoscevano un rapporto di amicizia laddove i soggetti di controllo individuavano una relazione tra colleghi o persone estranee in attesa. Il dato più significativo riguarda **il comportamento dell'intelligenza artificiale**. Il sistema prendeva in considerazione contemporaneamente il volto, il corpo e l'ambiente, seguendo quindi una strategia simile a quella adottata dalle persone ipovedenti. Le sue conclusioni, però, risultavano maggiormente allineate a quelle del gruppo di controllo.

Il software di riferimento sviluppato, dal nome Polanyi++, ha raggiunto una similarità fino a 0,79 rispetto alle risposte dei soggetti senza deficit visivi, contro una similarità di 0,58 rispetto a quelle dei pazienti. L'intelligenza artificiale sembra quindi **collocarsi tra due modalità di osservazione**: raccoglie gli indizi seguendo la strategia distribuita delle persone ipovedenti, ma arriva a interpretazioni più vicine a quelle del gruppo di controllo.

“La buona notizia è che l'intelligenza artificiale prende



indizi da tutto, dal volto, dal contesto e dal corpo, ma le sue conclusioni sono più vicine a quelle dei soggetti sani”, sottolinea Lucifora.

È questa convergenza ad aprire la strada all’idea di poter sviluppare un **copilota cognitivo**, ovvero uno strumento che non si sostituisca alla persona, ma raccolga gli stessi indizi in tempi più rapidi, contribuendo ad alleggerire il carico necessario per interpretare la scena. “Non vogliamo sostituire il modo in cui le persone ipovedenti prendono informazioni dai contesti sociali”, precisa la ricercatrice. L’obiettivo è piuttosto affiancarle nelle situazioni più complesse, comunicando in tempo reale informazioni che richiederebbero altrimenti uno sforzo molto maggiore.

Il sistema **Polanyi++** è basato su un approccio **neuro-simbolico**: integra cioè grandi modelli generativi multi-modali, come Claude e Gemini, con grafi di conoscenza simbolici, capaci di organizzare in modo esplicito relazioni, concetti e principi logici.

Il professor **Aldo Gangemi**, professore all’università di Bologna, e tra gli autori dello studio e gli sviluppatori del sistema, ne descrive il funzionamento come un dialogo tra una **scatola nera e una scatola trasparente**. La prima corrisponde alla componente generativa, potente ma non sempre interpretabile; la seconda contiene conoscenze strutturate che indirizzano l’analisi e rendono leggibile il percorso seguito dal sistema.

Un’immagine, infatti, non dichiara apertamente che due persone sono amiche, che una di loro prova disagio o che un’interazione è conflittuale. Queste informazioni devono essere inferite collegando espressioni, gesti, posture e conoscenze sul funzionamento delle relazioni umane. Quindi, il risultato non è una semplice descrizione della scena, ma **il tentativo di estrarre ciò che nell’immagine non è scritto** e che gli esseri umani cercano continuamente di comprendere.

La ricerca è ancora in una fase iniziale: il passaggio successivo sarà applicare il sistema a sequenze video più vicine alla dinamicità delle interazioni reali. La prospettiva è integrarlo in un **dispositivo indossabile**, co-

me un paio di occhiali capaci di restituire un feedback sonoro discreto e continuo, “una cosa che quasi non senti di avere”. In futuro, il sistema potrebbe anche collegare ciò che accade all’esterno ad alcuni **segnali psicofisiologici** dell’utente. “L’idea finale sarebbe mettere in relazione quello che esiste nel mondo esterno con il modo in cui il paziente sta nel proprio mondo interno”, spiega Lucifora.

L’obiettivo è arrivare a un **supporto sempre più personalizzato**, senza sostituire le capacità interpretative della persona, ma riducendo la fatica necessaria per esercitarle.

L’autonomia viene spesso raccontata attraverso azioni concrete: attraversare una strada, raggiungere un luogo, fare la spesa, leggere un documento. Sono conquiste fondamentali, ma non esauriscono ciò che significa partecipare pienamente alla vita.

Essere autonomi significa anche capire se qualcuno ci sta aspettando con piacere, riconoscere la tensione che attraversa una conversazione, cogliere un invito o accorgersi di un disagio.

Per Lucifora, indirizzare la ricerca anche verso la dimensione emotiva e relazionale «non è soltanto importante: è fondamentale. Un percorso riabilitativo realmente centrato sulla persona non può limitarsi alla capacità di interagire con gli oggetti e con lo spazio. Deve considerare anche la possibilità di entrare nelle situazioni sociali con maggiore sicurezza, comprendere ciò che avviene e mantenere vive le connessioni con gli altri».

Il valore più profondo del progetto risiede forse proprio qui. L’intelligenza artificiale non viene immaginata come una voce che decide o interpreta al posto della persona ipovedente. È una presenza discreta, che raccoglie più rapidamente alcuni indizi e li restituisce, lasciando all’individuo il diritto di attribuire loro un significato e di scegliere come agire.

Perché partecipare a una relazione non significa ricevere una descrizione perfetta della scena. **Significa avere informazioni sufficienti per poterci stare dentro.**



MYOGA

per la progressione miopica

PROGRESSIONE
MIOPICA

RIDOTTA

FINO AL

63,5%*

LUNGHEZZA
ASSIALE
DELL'OCCHIO
RIDOTTA
DEL

67,9%*



TRE ZONE OTTICHE

- zona di correzione
- zona di transizione
- zona potere costante

la lente garantisce una zona a potere costante per un adattamento extra comfort durante i movimenti oculari e due poteri refrattivi: uno correttivo e uno di defocus miopico

**“con aiuto
accomodativo”**



favorisce la gestione della progressione miopica

Myoga modifica la rifrazione periferica riducendo la progressione della miopia



studiata per i più piccoli

Trattamento comfort
consigliato dai 6 ai 18 anni



trattamento comfort

Garantisce un adattamento estremamente naturale, grazie alla perfetta trasparenza delle zone di defocus

*Riduzione della progressione miopica del 63,5% e riduzione della lunghezza assiale dell'occhio del 67,9% rispetto al gruppo di controllo. Il controllo dell'allungamento assiale è riconosciuto dall'OMS come fattore chiave per ridurre il rischio di future patologie retiniche"

Filippo Cruciani, Medico Oculista, referente scientifico di IAPB Italia ETS

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA FORMAZIONE DEGLI OCULISTI: OPPORTUNITÀ, LIMITI E PROSPETTIVE FUTURE

Come i Large Language Models migliorano la formazione degli specializzandi, senza sostituire l'esperienza clinica

L'intelligenza Artificiale (IA) sta rapidamente trasformando la medicina. L'oftalmologia rappresenta uno degli ambiti nei quali questa rivoluzione è maggiormente evidente. Se finora l'attenzione si è concentrata soprattutto sugli algoritmi di analisi delle immagini retiniche o corneali, oggi una nuova generazione di strumenti sta attirando l'interesse della comunità scientifica: i **Large Language Models (LLM)**.

Un recente studio prospettico condotto presso l'**Eye Hospital della Wenzhou Medical University**, in Cina, ha affrontato una domanda di grande attualità: gli LLM possono realmente migliorare la formazione degli specializzandi in Oftalmologia?

Uno studio innovativo

Gli autori hanno confrontato undici tra i più evoluti modelli linguistici disponibili, tra cui ChatGPT-4o, Gemini 2.5 Flash, DeepSeek-R1, ERNIE Bot 4.5 Turbo e altri modelli sviluppati in Cina.

La valutazione è stata effettuata attraverso due prove differenti:

- **Il superamento dell'Esame Nazionale Cinese di Oftalmologia (CNHPTQE-O)**, costituito esclusivamente da quesiti teorici.

- **Il riconoscimento diagnostico di 160 immagini alla lampada a fessura** comprendenti cheratiti batteriche, fungine, virali e non infettive.

Successivamente il modello con le migliori prestazioni è stato utilizzato come supporto per dieci medici specializzandi, confrontando i risultati ottenuti con e senza assistenza dell'IA.

Risultati sorprendenti

Le prestazioni teoriche sono state impressionanti. Il modello ERNIE Bot 4.5 Turbo ha raggiunto un'accuratezza del **98% nella versione cinese dell'esame e dell'86,5% nella versione inglese**, superando significativamente anche gli specializzandi più preparati. Ancora più interessante è stato l'effetto sull'apprendimento.

Con il supporto del modello linguistico tutti gli specializzandi hanno superato l'esame, migliorando **il punteggio medio dal 60,7% al 79,0%**, con un incremento assoluto di oltre 18 punti percentuali.

Questi risultati suggeriscono che gli LLM possono rappresentare un efficace tutor digitale, capace di favorire il ragionamento clinico, consolidare le conoscenze teoriche e accelerare il processo di apprendimento.

Quando le immagini fanno la differenza

Lo scenario cambia radicalmente quando l'IA viene impiegata nell'interpretazione delle immagini cliniche. Nel riconoscimento delle diverse forme di cheratite, infatti, **l'assistenza del modello linguistico non ha migliorato le prestazioni diagnostiche** degli specializzandi.

L'accuratezza è rimasta praticamente invariata, dimostrando che il ragionamento basato sul testo non è automaticamente trasferibile all'interpretazione di immagini oftalmologiche complesse. Si tratta di un dato estremamente importante per la nostra disciplina, nella quale l'osservazione diretta, l'esperienza clinica e il riconoscimento di dettagli morfologici rappresentano ancora elementi insostituibili.

Il rischio dell'Artificial Ignorance

Gli autori hanno introdotto un concetto particolarmente interessante: quello dell'Artificial Ignorance.

Affidarsi eccessivamente alle risposte dell'IA, può portare ad accettare passivamente suggerimenti non sempre corretti.

Non si tratta di un limite tecnologico, bensì di **un rischio cognitivo**.

Quando il medico tende ad affidarsi in maniera eccessiva alle risposte dell'IA può progressivamente **ridurre il proprio spirito critico**, accettando passivamente suggerimenti non sempre corretti.

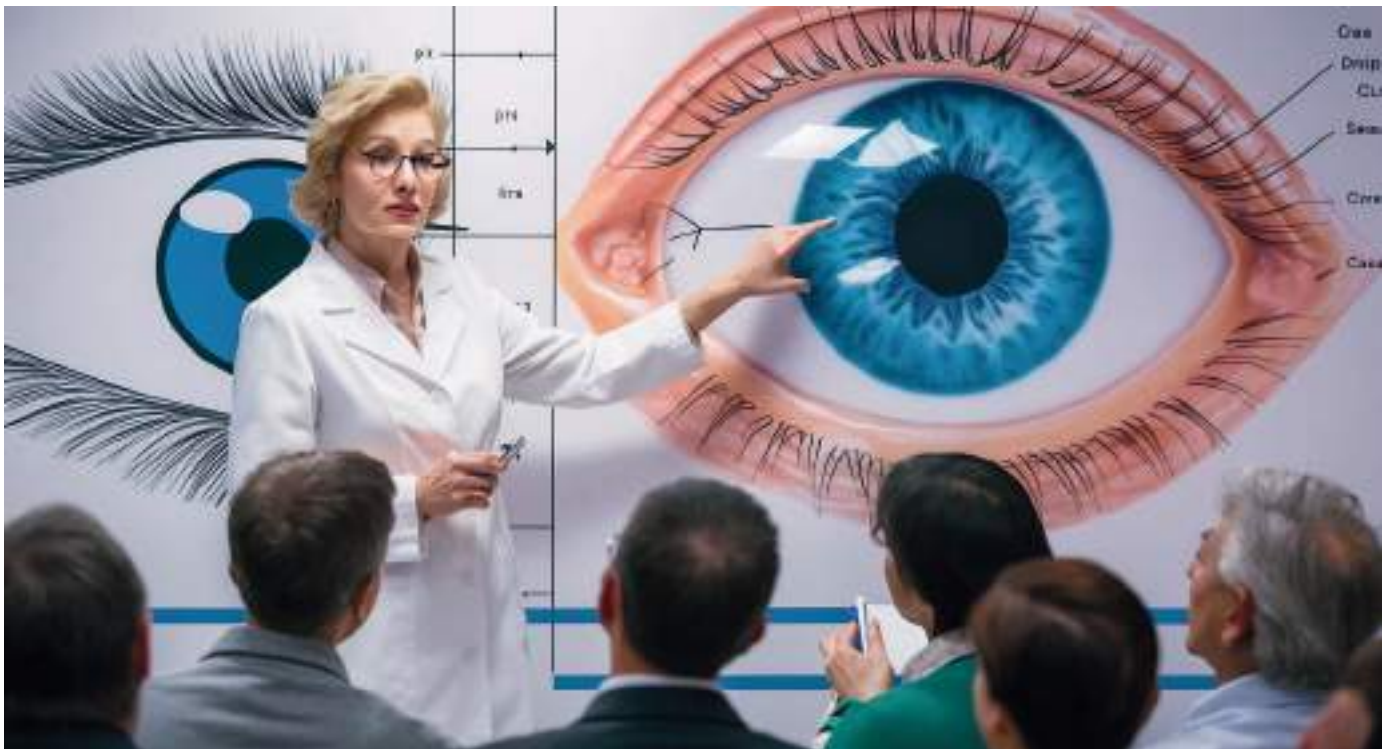
È un fenomeno già noto in altri ambiti dell'automazione e potrebbe diventare uno dei principali temi etici della medicina del futuro.

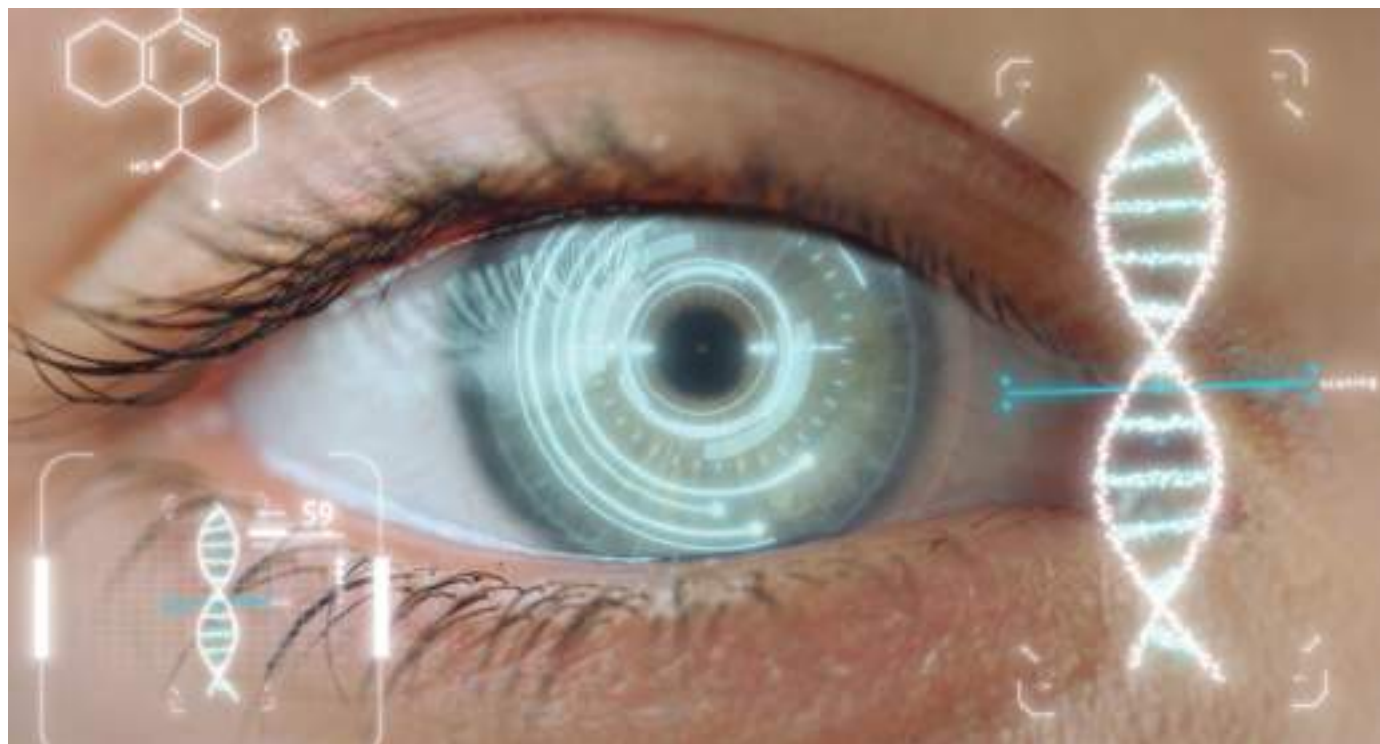
Quindi, l'IA deve essere considerata un supporto al ragionamento clinico e non un sostituto del medico.

Quale sarà il futuro dell'oftalmologia?

L'oftalmologia è probabilmente una delle specialità destinate a beneficiare maggiormente dell'IA.

Gli LLM potranno contribuire alla preparazione degli specializzandi, all'aggiornamento continuo dei professionisti, alla consultazione delle linee guida, alla





sintesi della letteratura scientifica e persino alla gestione della documentazione clinica.

Parallelamente, i sistemi multimodali, capaci di integrare testo, immagini di Optical Coherence Tomography (OCT), fotografie del fundus, topografie corneali e immagini alla lampada a fessura, rappresenteranno la prossima evoluzione della diagnostica assistita.

La vera sfida non sarà sostituire il medico, ma **creare una collaborazione efficace tra intelligenza umana e intelligenza artificiale**.

Conclusioni

Questo studio conferma che i Large Language Models possiedono ormai una solida base di conoscenze oftalmologiche e possono **migliorare significativamente l'apprendimento teorico** degli specializzandi.

Allo stesso tempo evidenzia come, almeno allo stato attuale, **la capacità interpretativa delle immagini cli-**

niche rimanga fortemente **dipendente dall'esperienza dell'oculista**.

L'IA non sostituirà il medico, ma cambierà profondamente il modo di studiare, insegnare e praticare l'oftalmologia.

Il futuro appartiene a chi saprà utilizzare queste tecnologie con competenza, senso critico e responsabilità.

Riferimento bibliografico

Zuhui Zhang et al. Ophthalmology Science. doi 10.1016/j.xops.2026.101270. eCollection 2026 August. Large Language Models for Ophthalmology Training in China: A Prospective Evaluation.

Questo lavoro rappresenta uno dei primi studi prospettici a valutare non solo le prestazioni degli **LLM in Oftalmologia**, ma anche il loro reale impatto sulla formazione degli specializzandi, offrendo indicazioni preziose per il futuro dell'educazione medica assistita dall'IA.

Federico Marmo, Medico Chirurgo specialista in Oftalmologia e in Igiene e Medicina Preventiva

Filippo Cruciani, Medico Oculista, referente scientifico di IAPB Italia ETS

Ester Piegari, Medico legale, Dirigente Medico ASL Napoli 1 Centro

IPOTETICI PROFILI DI RESPONSABILITÀ NELLA DIAGNOSTICA CON TOMOGRAFO A COERENZA OTTICA (OCT)

Presupposti giuridici e criteri di ripartizione delle responsabilità tra oculista, ortottista e struttura sanitaria

Riassunto

In questo articolo gli autori esaminano i profili di responsabilità dell'oculista, dell'ortottista e della struttura sanitaria nella diagnostica con Tomografo a Coerenza Ottica (OCT). Non essendo ancora disponibile una giurisprudenza specifica sull'OCT, si fa riferimento a pronunce della Suprema Corte, rese in contesti affini all'oftalmologia, su questioni comunque riconducibili al tema in esame. Si evidenzia, in particolare, la necessità di un'adeguata vigilanza sulla correttezza delle procedure, al fine di prevenire possibili contenziosi per malpractice.

Abstract

The authors examine the liability profiles of ophthalmologists, orthoptists, and healthcare facilities in diagnostic pathways involving Optical Coherence Tomography (OCT). As no OCT specific case law is currently available, reference is made to decisions of the Supreme Court of Cassation handed down in contexts related to ophthalmology and to issues that can nonetheless be linked to the subject under examination. Particular emphasis is placed on the need for adequate oversight of procedural correctness in order to prevent potential medical malpractice litigation.

In questo studio si cercherà di analizzare le competenze e i profili di responsabilità dell'oculista e dell'ortottista nell'esecuzione e nella refertazione dell'esame con tomografo a coerenza ottica (OCT), nonché la specifica responsabilità dell'oculista nella prescrizione dell'esame. Infine, si farà un cenno alla responsabilità della struttura sanitaria.

La nostra analisi farà riferimento a un percorso diagnostico standard che inizia con la prescrizione dell'esame: l'oculista, sulla base di anamnesi, sintomi, esame obiettivo e sospetto diagnostico, valuta l'appropriatezza dell'OCT e decide per la prescrizione.

Alla prescrizione segue la fase di esecuzione tecnica dell'OCT, in cui il paziente viene preso in carico dall'ortottista, professionista sanitario abilitato alle tecniche di semeiologia strumentale oftalmologica¹. L'ortottista fornisce una breve informazione sull'esame, posiziona correttamente il paziente allo strumento; quindi, seleziona il protocollo di scansione più idoneo (macula, nervo ottico, cube, scansioni radiali, ecc.) e acquisisce le immagini controllando i principali parametri di qualità, quali forza del segnale, centratura, messa a fuoco, correttezza della segmentazione e presenza di artefatti. Se necessario, ripete le acquisizioni al fine di ottenere un esame tecnicamente affidabile.



Al termine, il dispositivo genera il report OCT, ossia l'insieme delle scansioni tomografiche, B-scan, e delle mappe quantitative, come le mappe di spessore retinico, il Retinal Nerve Fiber Layer (RNFL) e il Ganglion Cell Complex (GCC), che l'ortottista raccoglie e archivia e/o trasmette secondo le procedure in uso.

In una fase successiva, l'oculista prende in carico il report OCT, ne valuta la qualità e l'attendibilità tecnica e interpreta le immagini, redigendo il relativo referto, che sarà poi integrato con gli altri dati clinici e strumentali del paziente, al fine di adottare i successivi provvedimenti diagnostico terapeutici, rientranti nella esclusiva competenza del medico.

Attualmente, nel nostro ordinamento non esiste una giurisprudenza specifica e consolidata sulla responsabilità professionale connessa alla diagnostica con OCT. Nonostante l'OCT sia diventato lo standard di riferimento per la gestione delle maculopatie, del glaucoma e delle patologie del nervo ottico, le aule di tribunale non hanno ancora prodotto sentenze dedicate a tale tema.

Tuttavia, l'assenza di un precedente specifico non significa assenza di regole. Mancando una norma specifica, possiamo procedere per analogia, attingendo a settori in cui il rapporto tra tecnologia, tecnico e medico è già stato analizzato e definito e in cui esiste giurisprudenza su aspetti analoghi a quello che stiamo trattando.

Per delineare i profili di responsabilità, bisogna innanzitutto far riferimento a tre pilastri giuridici:

- **L'obbligo di garanzia:** è il dovere giuridico di impedire un evento dannoso, la cui violazione rende l'omissione equivalente alla causazione dell'evento stesso². In diritto penale si parla, in questo senso, di posizione di garanzia, ovvero una posizione nella quale il soggetto è tenuto a proteggere un determinato bene giuridico, come la vita, l'integrità e la salute, mediante condotte attive di protezione e/o sorveglianza.

Per il medico l'obbligo di garanzia sorge in concreto nel momento in cui egli prende in carico clinicamente il paziente, instaurando un rapporto di cura; da allora è tenuto, entro i limiti del proprio ruolo e delle competenze specifiche, a eseguire gli accertamenti appropriati, a interpretare correttamente i dati clinici e strumentali, a impostare o indicare il trattamento adeguato e a vigilare sull'evoluzione del quadro, configurandosi la sua responsabilità non solo per azioni dannose, ma anche per omissioni rilevanti rispetto a questo dovere di protezione.

- **La responsabilità d'équipe:** sorge quando più sanitari partecipano, contestualmente o in sequenza, allo stesso percorso diagnostico terapeutico. Secondo la giurisprudenza penale³ più recente, nella responsabilità d'équipe non esiste una ge-



nerica responsabilità di gruppo, ma solo responsabilità individuali fondate sul concreto contributo causale e sui doveri specifici di ciascun sanitario. Ne discende che anche in ambito oftalmologico il lavoro condiviso tra ortottista e oculista deve essere letto alla luce di una chiara ripartizione di compiti.

- **La Legge Gelli-Bianco⁴ e lo Standard of Care (standard di cura e di buona pratica):** attualmente, le linee guida per l'OCT non sono codificate in un unico documento normativo. La pratica clinica si conforma a un insieme stratificato di raccomandazioni e consensus nazionali e internazionali. In questo scenario, i Preferred Practice Patterns (PPP) dell'American Academy of Ophthalmology (AAO) e le linee guida EURETINA integrano l'OCT negli algoritmi diagnostici per Degenerazione Maculare Legata all'Età (DMLE) e glaucoma, definendo i criteri di appropriatezza della prescrizione e della valutazione clinica. In Italia, l'impiego dell'OCT è ulteriormente disciplinato dai Percorsi Diagnostici Terapeutici Assistenziali (PDTA) e dai criteri di priorità regionali, che ne sanciscono l'obbligatorietà nel monitoraggio di patologie tempo-dipendenti, come l'edema maculare diabetico. Pur in assenza di una linea guida nazionale unitaria, il complesso di tali raccomandazioni settoriali e la produzione scientifica delle

società di riferimento (SOI, SIAO, AISG) costituiscono, ai sensi della Legge Gelli-Bianco, il parametro di diligenza tecnica qualificata esigibile dallo specialista.

Un settore specialistico con il quale è possibile fare un confronto per analogia può essere **la radiologia**. Il rapporto che intercorre tra il Medico Radiologo e il Tecnico Sanitario di Radiologia Medica (TSRM) è molto simile a quello intercorrente tra l'Oculista e l'Ortottista nella diagnostica con OCT.

Secondo una recente linea di giurisprudenza penale⁵, il tecnico di radiologia **risponde penalmente solo dell'esecuzione materiale dell'esame e della corretta produzione dell'immagine**, mentre la diagnosi, la refertazione e la valutazione clinica delle immagini restano di esclusiva competenza del medico radiologo. Tali orientamenti risultano coerenti con quanto affermato in precedenza dalla **Cassazione Civile**⁶, la quale ha precisato che la responsabilità finale della diagnosi grava sul medico, che è tenuto a verificare l'attendibilità del dato tecnico prima di utilizzarlo per assumere una decisione clinica. Dunque, ne emerge una linea giurisprudenziale che distingue chiaramente l'esecuzione tecnica dell'esame (protocollo, esposizione, qualità dell'immagine, segnalazione di difetti rilevanti), dall'interpretazione clinica delle immagini, con le corrispondenti responsabilità sul piano diagnostico-terapeutico.

Dall'analisi di queste sentenze, possiamo estrapolare **i principi fondamentali** da cui derivare gli ipotetici profili di responsabilità nell'esecuzione e refertazione dell'OCT.

In questa prospettiva, il primo elemento da chiarire è il compito dell'ortottista nella diagnostica con OCT. Egli è **responsabile della correttezza dell'acquisizione dei dati strumentali**; deve quindi assicurarsi che il segnale sia di buona qualità, che il centraggio sulla fovea o sul disco ottico sia preciso e che non vi siano artefatti (ad esempio da ammiccamento). Se non diversamente specificato dal medico, è tenuto a scegliere il pattern di scansione più idoneo al sospetto clinico. **Risponde per negligenza tecnica se il dato risulta inutilizzabile** a causa di errori nel posizionamento, mancata correzione degli artefatti o errata selezione del protocollo di scansione, come l'utilizzo di un protocollo macula per studiare il nervo ottico. Peraltro, l'ortottista ha un obbligo di segnalazione qualora le condizioni del paziente, quali scarsa fissazione, opacità dei mezzi, ecc., impediscano l'acquisizione di immagini qualitativamente sufficienti. Il silenzio in presenza di un dato dubbio può configurare una colpa professionale. L'ortottista può redigere una nota tecnica, segnalando elementi significativi, ad esempio la presenza

di fluido sotto-retinico, o uno spessore foveale aumentato, ma non può formulare un giudizio diagnostico, prognostico o prescrittivo, per esempio la necessaria iniezione intravitreal. Se lo facesse, entrerebbe nel campo dell'esercizio abusivo della professione medica⁷. In ogni caso, è opportuno ricordare che **l'ortottista non è un mero esecutore meccanico**, ma un professionista sanitario laureato, con una specifica competenza tecnico professionale, e come tale è titolare di una propria autonomia e responsabilità nell'esecuzione tecnica dell'esame. Tuttavia, un eventuale errore dell'ortottista non esonera il medico dalle sue responsabilità, soprattutto laddove gli errori tecnici fossero rilevabili con una diligente osservazione prima di procedere alla refertazione. La responsabilità potrà divenire solidale, coinvolgendo entrambi, solo in casi eccezionali, ovvero **quando l'errore di uno dei due professionisti sia così evidente che l'altro avrebbe dovuto accorgersene e intervenire per rimediare**, come nel caso di un'omessa diagnosi conseguente a un OCT chiaramente mosso, nero o capovolto (artefatto macroscopico) che l'oculista referta comunque come normale.

Di fronte alla legge, l'oculista è il responsabile del processo diagnostico-terapeutico e riveste una posizione di garanzia. Nell'atto





specifico di lettura e refertazione dell'OCT, che è un esame fortemente operatore-dipendente, la responsabilità dell'oculista verte in particolare su quattro aspetti:

- **Vigilanza tecnica sul dato strumentale:** l'oculista non può limitarsi a leggere l'esito numerico prodotto dal software, ma deve verificare che l'esame eseguito dal tecnico sia attendibile prima di interpretarlo, controllando la qualità delle immagini, sulla base della forza del segnale, della centratura, della messa a fuoco, della segmentazione e degli artefatti, oltre che l'adeguatezza dei protocolli utilizzati rispetto al quesito clinico.
- **Valutazione di falsi positivi e falsi negativi:** l'eventuale errore del software, ad esempio l'utilizzo di un database normativo non idoneo al paziente, o di algoritmi di segmentazione non perfettamente affidabili, non esonera il medico, che deve possedere la competenza per valutare criticamente il dato strumentale, contestualizzarlo e, se necessario, discostarsene formulando un giudizio autonomo.
- **Qualità del referto:** l'oculista è responsabile di redigere un referto chiaro, completo e coerente con i reperti osservati, evitando sia sottovalutazioni macroscopiche, come la mancata segnalazione di alterazioni evidenti, sia espressioni ambigue

che possano indurre in errore chi utilizzerà il referto per le successive decisioni cliniche.

- **Responsabilità in caso di errori evidenti:** fermo restando che l'ortottista risponde direttamente degli errori tecnici di esecuzione, l'oculista, in quanto lettore refertante, mantiene una posizione di garanzia piena nei confronti del paziente; eventuali vizi macroscopici dell'esame, quali immagini mosse, scarsa qualità, centraggio palesemente errato o protocollo manifestamente inadeguato, che risultino riconoscibili all'osservazione del report, non possono essere invocati come esimente per un errore di refertazione. In tali casi, il medico è tenuto a rilevare il difetto, a segnalarne le conseguenze in termini di attendibilità diagnostica e, se necessario, a richiedere la ripetizione dell'esame.

Da quanto esposto si può dedurre che il punto di demarcazione delle responsabilità tra ortottista e oculista si colloca nel momento in cui l'oculista prende in carico l'insieme delle scansioni tomografiche e delle mappe quantitative ottenute dall'ortottista mediante la strumentazione e procede alla lettura e alla refertazione. In quell'istante, egli assume il dato come base della propria valutazione clinica e, così facendo, **accentra su di sé la responsabilità**

del referto, a prescindere dal fatto che abbia o meno effettivamente verificato l'attendibilità tecnica dell'esame. Ne consegue che, perché tale assunzione di responsabilità sia consapevole e correttamente esercitata, è essenziale che l'oculista disponga di adeguata perizia, cioè delle conoscenze e capacità necessarie per valutare e validare un OCT, e, soprattutto, che con la dovuta diligenza applichi tali competenze in modo sistematico.

Da un punto di vista di correttezza formale, di garanzia per il paziente e di autotutela dello specialista, appare opportuno che nel referto dell'esame OCT sia riportata in modo esplicito l'avvenuta verifica dei principali parametri di attendibilità. Nei casi in cui, per motivi clinici (per es. opacità dei mezzi diottrici) o collaborativi (per es. scarsa fissazione, scarsa collaborazione, difficoltà di comunicazione), non sia stato possibile ottenere immagini di qualità sufficiente, tale circostanza dovrebbe essere chiaramente indicata nel referto, specificando anche le conseguenti limitazioni all'affidabilità diagnostica dell'esame stesso.

La responsabilità dell'oculista oltre che nell'errata interpretazione del dato, in sede di refertazione, può delinearsi, forse in maniera meno eclatante ma altrettanto rilevante, anche nel momento dell'indicazione e della prescrizione dell'esame. In questa fase possono emergere responsabilità per omissione o ritardo nelle situazioni cliniche in cui, secondo le migliori evidenze disponibili e le prassi condivise, l'OCT costituisce un accertamento dovuto. Sul piano medico-legale, laddove l'OCT sia indicato dalle raccomandazioni cliniche quale esame necessario o fortemente raccomandato, ad esempio in presenza di sintomi o segni sospetti per maculopatia o glaucoma, la mancata prescrizione o un ritardo ingiustificato nella sua esecuzione possono integrare un profilo di colpa per mancata prosecuzione dell'iter diagnostico, configurando un errore di omissione, soprattutto laddove sia possibile dimostrare che il danno subito dal paziente sarebbe stato verosimilmente evitato o significativamente ridotto mediante un esame OCT tempestivo. In tal senso va richiamato anche quanto affermato dalla Cassazione civile nel 2024⁸, in relazione ad un ritardo diagnostico-terapeutico in un distacco di retina: ogni rallentamento ingiustificato del percorso diagnostico che riduca in modo apprezzabile le probabilità di un esito favorevole integra responsabilità per perdita di chance. Poiché molte delle patologie intercettate dall'OCT (degenerazione maculare legata all'età, edema maculare, trazioni vitreo-retiniche,

distacchi sierosi ecc.) sono altamente tempo-sensibili, in quanto la loro prognosi funzionale risente in modo significativo della rapidità di diagnosi e trattamento, come dimostrato, ad esempio, nei distacchi di retina macula-on trattati precocemente, è realistico attendersi, in futuro, contenziosi per responsabilità legati a ritardi/omissioni nella prescrizione, o esecuzione, degli esami OCT.

Nel delineare un possibile profilo di responsabilità per omessa o tardiva indicazione dell'OCT, occorre tuttavia evitare di trasformare tale impostazione in un automatismo prescrittivo. Infatti, accanto al dovere di non omettere gli accertamenti necessari, permane, in capo all'oculista, l'onere dell'appropriatezza prescrittiva. Raccomandazioni e best practices non prevedono di prescrivere sistematicamente l'OCT, ma solo quando è clinicamente indicato; un loro uso acritico come scudo difensivo rischierebbe di alimentare proprio quella medicina difensiva commissiva, ossia la proliferazione di esami ridondanti, che la stessa giurisprudenza e la dottrina sull'appropriatezza prescrittiva considerano contraria al corretto esercizio della professione e alla pratica del high value care, cure ad alto valore, ovvero evidence based, centrate sul paziente, con benefici clinici che giustificano rischi e costi, riducendo gli sprechi. Infine, accenniamo alla responsabilità della struttura sanitaria nella diagnostica con OCT. La già citata Legge Gelli-Bianco ha confermato che la struttura sanitaria, pubblica o privata, risponde a titolo contrattuale verso il paziente, ai sensi degli articoli 1218⁹ e 1228¹⁰ del Codice Civile, per l'inadempimento delle obbligazioni connesse all'erogazione della prestazione sanitaria e per il fatto doloso o colposo degli esercenti la professione sanitaria di cui si avvale, anche se non dipendenti. Tale responsabilità comprende, in ambito OCT, non solo le condotte dei singoli professionisti, ovvero dell'oculista e dell'ortottista, ma anche i profili di organizzazione e gestione del servizio: scelta e manutenzione delle apparecchiature, definizione e applicazione di protocolli per l'esecuzione e la refertazione degli esami, adeguata formazione del personale e la corretta archiviazione e tracciabilità di immagini e report. In questo quadro, la responsabilità dell'esercente la professione sanitaria opera, di regola, sul versante extracontrattuale¹¹, secondo il modello del "doppio binario" introdotto dalla Gelli-Bianco, mentre la struttura rimane il referente principale verso il paziente per il complessivo buon funzionamento del percorso diagnostico-terapeutico, inclusa la diagnostica OCT.

In conclusione, si evidenzia che, ad oggi, la mancanza di contenziosi specificamente incentrati sull'OCT non deve essere ritenuta come un fattore rassicurante, tale da indurre ad abbassare l'attenzione sui possibili rischi di malpractice; al contrario, proprio la crescente diffusione dell'esame, la cui attendibilità, come già detto, è operatore-dipendente e il carattere sempre più chiaramente tempo-sensibile di molte patologie oculari che l'OCT consente di intercettare rendono necessario un atteggiamento di vigilanza strutturata. L'analogia con quanto accade in altri ambiti di imaging, come in radiologia, in ecografia, ecc., e l'analisi dei punti di fragilità tecnica ed organizzativa nel percorso OCT suggeriscono che la puntuale definizione delle competenze non è un mero esercizio astratto, ma uno strumento concreto per contrastare un rischio, clinico e medico-legale, non ancora emerso in modo evidente e documentato, ma già fortemente ipotizzabile alla luce dei dati di contesto. Tale sorveglianza strutturata deve rivolgersi anche all'appropriatezza prescrittiva dell'esame, sia per prevenire omissioni o ritardi nella richiesta dell'OCT quando clinicamente indicato, sia per evitare fenomeni di overtreatment con effetti antieconomici e privi di reali benefici per il paziente.



Bibliografia

- [1] Il DM 14 settembre 1994 n. 743 individua la figura dell'ortottista assistente di oftalmologia come operatore sanitario abilitato che, su prescrizione medica, tratta i disturbi motori e sensoriali della visione ed esegue tecniche di semeiologia strumentale oftalmologica.
- [2] L'art. 40, comma 2, del Codice Penale italiano stabilisce che «non impedire un evento, che si ha l'obbligo giuridico di impedire, equivale a cagionarlo». Questa norma, nota come clausola di equivalenza, fonda la responsabilità per i reati omissivi impropri, equiparando l'inerzia (omissione) all'azione diretta nel provocare un evento dannoso.
- [3] Per esempio la Cass. pen. Sez. IV, 23 giugno 2021, n. 24392, in tema di responsabilità del singolo componente dell'équipe medica, con esclusione di una generica responsabilità «di gruppo».
- [4] Legge 8 marzo 2017, n. 24, «Disposizioni in materia di sicurezza delle cure e della persona assistita, nonché in materia di responsabilità professionale degli esercenti le professioni sanitarie» (cd. Legge Gelli-Bianco).
- [5] Vedasi in particolare Cass. Pen. Sez. IV, sent. 20 febbraio 2025, n. 7002, in materia di limiti della posizione di garanzia del tecnico di radiologia medica, con riferimento alla sola corretta esecuzione dell'esame e non alla valutazione delle risultanze, riservata al medico radiologo.
- [6] Cass. civ. Sez. III, ord. 16 giugno 2023, n. 17410, in tema di responsabilità del medico per erronea lettura di esame diagnostico.
- [7] L'articolo 348 del Codice Penale italiano punisce l'esercizio abusivo di una professione, ovvero l'attività lavorativa svolta senza la necessaria abilitazione statale o iscrizione all'albo.
- [8] Cass. civ. Sez. III, 24 ottobre 2024, n. 27579, in tema di responsabilità dell'oculista per ritardo diagnostico-terapeutico in caso di distacco di retina e perdita di chance visiva.
- [9] Art. 1218 c.c. – Responsabilità del debitore «Il debitore che non esegue esattamente la prestazione dovuta è tenuto al risarcimento del danno, se non prova che l'inadempimento o il ritardo sono dovuti a causa a lui non imputabile».
- [10] Art. 1228 c.c. – Responsabilità per fatto degli ausiliari «Il debitore risponde anche del fatto doloso o colposo degli ausiliari dei quali si avvale nell'adempimento della prestazione».
- [11] L'art. 2043 del Codice Civile sancisce il principio fondamentale della responsabilità extracontrattuale (o aquiliana), stabilendo che qualunque fatto doloso o colposo che provoca ad altri un danno ingiusto obbliga l'autore al risarcimento. È la norma base per chiedere il risarcimento quando non esiste un contratto tra le parti.

Come IAPB Italia ETS utilizza il tuo 5x1000

Ogni contributo è un gesto di fiducia.

Con il tuo 5x1000 portiamo avanti azioni concrete per la prevenzione,
l'informazione e la tutela della salute visiva, in tutta Italia.

Ecco cosa rendi possibile, ogni giorno:



Consulenza oculistica a distanza: attraverso il Forum online su iapb.it e la Linea Verde 800 06 85 06



Campagne di controlli oculistici gratuiti sul territorio: la prevenzione per difendere la vista.



Riabilitazione visiva per adulti e bambini ipovedenti: nel Polo Nazionale di Ipovisione e Riabilitazione Visiva



Al fianco della sanità pubblica: per promuovere il diritto alla salute visiva, soprattutto nelle fasce più vulnerabili.

Perché il tuo 5x1000 fa la differenza

Ci permette di agire dove serve.

Ci permette di farlo ogni giorno, per tutti.

**Insieme possiamo proteggere la tua vista.
Dona il tuo 5x1000 a IAPB Italia ETS**

Codice fiscale: 80210310589



Clareon® PanOptix® Pro

Trifocal IOL &
Trifocal Toric IOL

Alcon

(LIGHT)

TO THE
POWER OF
PRO

SCOPRI UN UTILIZZO
DELLA LUCE
MAI VISTO IN UNA IOL TRIFOCALE^{1-7*}

50% di riduzione della dispersione
recuperando il 94%
dell'energia luminosa totale^{1,2**}

Clareon® PanOptix® Pro.
La visione con un potere PRO.

Per la lista completa di indicazioni, controindicazioni e avvertenze fare riferimento alle istruzioni per l'uso o ai manuali di istruzioni d'uso dei rispettivi prodotti. Visitate il sito Alcon <https://ifu.alcon.com/> per importanti informazioni di prodotto.

*In base ai valori riferiti dal produttore e alla rispettiva metodologia per Clareon PanOptix, Envista Envy, AT Elana, Gemetric e Rayner.

**Rispetto a Clareon PanOptix. PanOptix utilizza l'88% della luce (12% di dispersione luminosa)/PanOptix Pro utilizza il 94% della luce (6% di dispersione luminosa).

1. Alcon data on file, 2025. REF-25218 2. Alcon data on file, 2015. REF-08546 3. Muzychuk, A. Defocus Curve Performance of a Novel Hydrophobic Acrylic Trifocal Intraocular Lens: A prospective, Multicenter Canadian Study. ASCRS Annual Meeting, April 5-8, Boston. 4. Rayner Professional Website. <https://rayner.com/en/iol/trifocal/rayone-trifocal/>. Accessed September 2024. 5. Carones F. New Concept of Light Distribution for Bilateral Trifocal IOL Implantation. AAO. 2022;2022:53. 6. ZEISS AT LISA tri family. Supplement in Cataract and Refractive Surgery Today (Europe), September 2014. 7. Zeiss Cataract Insights: Laying the Myth or Reality; Digitalization enhances cataract surgery? Supplement in Ophthalmology Times, Europe; May 22, 2024; <https://europe.ophtalmologytimes.com/zeiss-cataract-insight-series?page=1> Accessed September 2024.