

Capitolo 15

APPLICAZIONE DEI MESSENGER IN EMODINAMICA: UNO STUDIO SU WHATSAPP

Daniele Giansanti (a), Luca Cosentino (b)

(a) Centro Nazionale Tecnologie Innovative in Sanità Pubblica, Istituto Superiore di Sanità, Roma

(b) Facoltà di Medicina e Psicologia, Università Sapienza, Roma

Presentazione del problema tecnologico

Come abbiamo visto finora, le tecnologie a nostra disposizione che ci consentono di inviare e ricevere immagini sono in rapida ascesa, rendendo sempre più facile e fruibile la visualizzazione di quest'ultime, permettendoci di visionarle anche se ci troviamo fisicamente lontani dal luogo di lavoro. Inoltre l'incremento vertiginoso, dell'utilizzo di smartphone e tablet da parte della popolazione ha permesso la trasmissione di materiale multimediale a livelli inimmaginabili fino a qualche anno fa. Con i nostri smartphone siamo in grado di inviare ogni sorta di file, che sia un documento o immagine o musica o filmato utilizzando delle semplici applicazioni (App) nate inizialmente come delle chat globali. WhatsApp, una delle più note App per scambio di messaggistica, ad esempio, ha implementato, tramite recenti aggiornamenti software, la possibilità di inviare diverse tipologie di file. Questa caratteristica desiderabile per applicazioni telemediche, come ampiamente dimostrato da importanti studi in letteratura (1-3), oltre alla sua diffusione (più di un miliardo di download) ha fatto sì che fosse scelto nella nostra sperimentazione.

Normalmente quando si pensa al consulto delle immagini in remoto, ci viene in mente in maniera automatica lo scambio di immagini statiche e referti tra specialisti. Però non tutte le metodiche di diagnosi si basano su delle immagini statiche per eseguire una diagnosi corretta. In emodinamica, per esempio, vengono utilizzate delle immagini in movimento (dei veri e propri video messi in loop continuo) perché in questa maniera l'emodinamista può valutare se una determinata lesione sia significativa o meno nelle varie fasi del ciclo cardiaco (sistole, diastole). Questa particolare esigenza, ci ha spinti a mettere in atto un progetto che ci permettesse, di poter inviare oltre alle classiche immagini statiche, anche dei video delle varie proiezioni coronografiche (dette in gergo medicale *Run*), al fine di rendere il consulto remoto, quanto più immediato e accurato possibile.

Fin dall'inizio abbiamo dovuto superare una serie di ostacoli riguardanti:

- necessità di rendere anonimo il video (per il rispetto della privacy);
- formato del file video (non tutti sono compatibili nei diversi sistemi operativi su smartphone);
- trasferimento delle immagini dal Personal Computer (PC) ai vari dispositivi (smartphone e tablet).

Set-up del teleconsulto utilizzando WhatsApp

Nel seguito vengono illustrati i passaggi relativi a: (a) creazione del file video; (b) applicazione di teleconsulto con amministratore di sistema presente *in loco*. Tale studio è stato condotto tra il 2016 e il 2017 durante una collaborazione con l'università Sapienza di Roma.

Creazione del file video anonimo

La creazione del file video è una delle fasi principali del progetto. Tutto ha inizio all'interno del programma di gestione delle immagini e dei referti dedicato dell'emodinamica denominato Suitestensa (software elaborato della Esaote). Bisogna in primo luogo "richiamare" l'esame del paziente dall'archivio. Successivamente si andrà a scegliere e selezionare il filmato o *Run* del quale si desidera avere un parere da parte di un collega, che in quel momento non si trova più fisicamente in Azienda Ospedaliera. Una volta selezionato l'intero studio si procede alla scelta del filmato che si desidera inviare. Ovviamente prima di procedere all'invio si dovrà rendere anonimo il video. Per far ciò basterà "spuntare" questa opzione. Nella Figura 1 è illustrata la fase di esportazione del filmato in formato *Audio Video Interleave* (AVI).

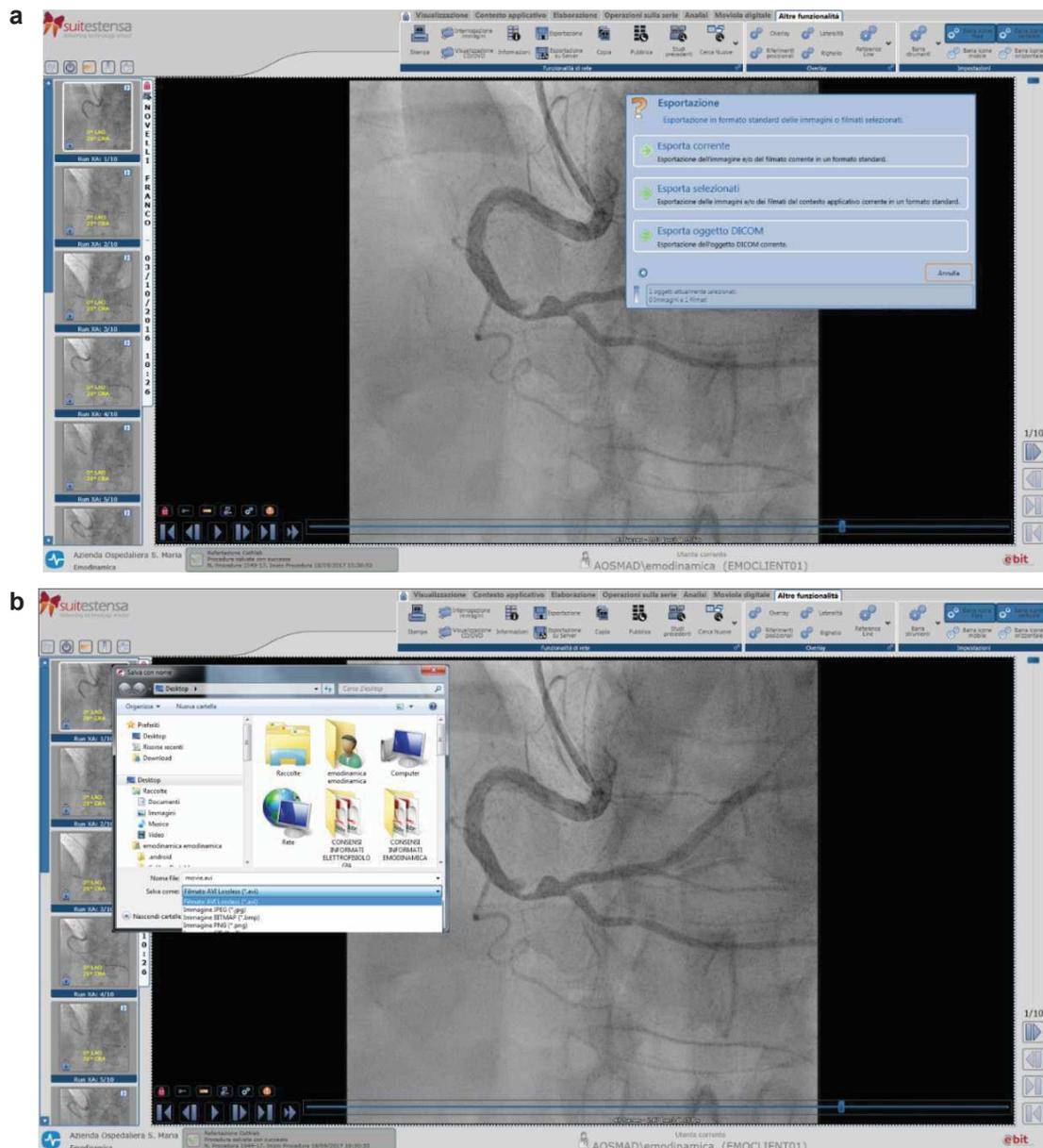


Figura 1. Software Suitestensa: esportazione del video (a) e scelta del formato AVI (b)

Applicazione del teleconsulto

Le modalità di trasmissione delle immagini verso dispositivi mobili si possono avvalere di diverse metodologie. Sicuramente è sempre valido lo strumento e-mail che tuttavia presenta sicuramente un limite per quanto riguarda l'immediatezza (le immagini devono essere scaricate dall'*attachment*) e i limiti di grandezza del file consentiti dai diversi sistemi.

Altra metodologia valida è quella di inserire l'immagine in un *cloud* (es. OneDrive Google Drive o altri) e condividerla attraverso un link. In questo caso il link diventa un puntatore ad una cartella virtuale e, sulla base della potenza della rete *mobile* di cui si dispone e a cui si è agganciati e, inoltre, alle potenzialità della memoria statica e dinamica del *device* a disposizione, si possono scambiare oggi dei file di immagine via via sempre più grandi.

Altra modalità che si va diffondendo è quella dell'invio del *Quick Response (QR) Code* (in italiano codice *QR*) associato al link che punta il file nel *cloud*.

Questa modalità attraverso la tecnologia *mobile* permette un teleconsulto in modo asincrono (per le ragioni che si illustreranno nel seguito). Il *device* in questo caso punta con la fotocamera il *QR Code* che compare su un monitor o su una stampa cartacea o su un altro *device*, attraverso dei software ormai di uso diffuso.

Con l'utilizzo della fotocamera controllata dal software viene:

- 1) scannerizzato e decodificato il codice contenuto nel *QR Code*
- 2) ottenuto il link Internet
- 3) aperto il file (in questo caso l'immagine) contenuta nel link Internet.

Sia i link che i *QR Code* possono essere inviati attraverso email (in questo caso il secondo come *attachment*); il *QR Code* può essere inviato anche con altre modalità di trasmissione in caso di emergenza come ad esempio il fax. Si pensi al caso in cui da uno dei lati di trasmissione non si disponga di connessione *mobile* (es. in trasmissione) ma di connessione fissa, a cui per l'appunto è connesso un fax; è chiaro che il ricevente in questo caso attraverso il *QR Code* ricevuto può accedere al file video; ecco perché si dice che il *QR Code* permette una navigazione nell'immagine di tipo asincrona.

Un'altra modalità di trasmissione molto pratica ed efficace è sicuramente rappresentata dai moderni sistemi *messenger* citati nel precedente capitolo. Sicuramente tali sistemi, nati proprio per scambi di informazioni multimediali (immagini, foto, video, musica, video+musica, video+audio) rappresentano una potenzialità anche per le immagini/video in sanità.

Sicuramente i *messenger* hanno il vantaggio dell'immediatezza nella raggiungibilità dell'informazione che nei sistemi e-mail deve essere invece scaricata come *attachment*.

Due sono le possibilità evidenti di utilizzo dei *messenger*.

La prima consiste nell'allegare l'immagine/video come *attachment*, che però a differenza dell'e-mail non deve poi essere scaricata con operazioni fuori linea ma è direttamente accessibile, come si dice, "alla portata di *click*". Questa soluzione ha comunque dei limiti di grandezza del file allegabile, di compatibilità di formato di compressione applicata in alcuni casi dal sistema in modalità più o meno automatica. La seconda prevede l'invio del link. In questo caso il *messenger* è solo un "trasportatore" di un puntatore e vengono superati i limiti relativi alla prima modalità ma deve essere aggiunto un passaggio al lato di trasmissione; tale passaggio è l'inserimento dell'immagine/video nel *cloud*.

Nei paragrafi seguenti sono esemplificate tutte queste modalità ad eccezione della modalità e-mail che rimane una modalità ovvia.

La Figura 2 riassume per completezza le modalità di trasmissione qui discusse.

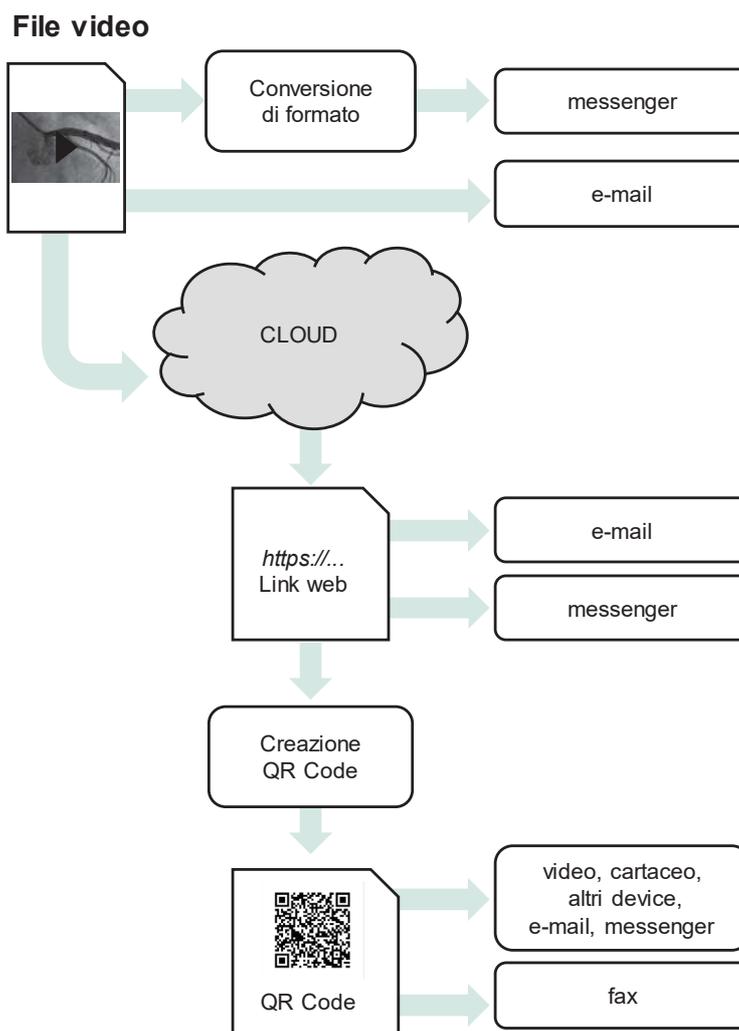


Figura 2. Modalità di invio del file di immagine/video

Inserimento nel *cloud*, creazione del link e del QR Code

Il video generato dal programma Suitestensa è stato inserito nel formato originale smartphone nel *cloud* di Google drive. Nello stesso *cloud* sono stati inseriti altri due file relativi alla conversione del Video in altri due formati *Moving Picture Expert Group 4* (MPEG4) e *Windows Media Video* (WMV) per gli scopi della sperimentazione che saranno illustrati nel seguito.

Da ciascun file nel *cloud* è stato ottenuto un link di condivisione. Attraverso il programma gratuito *It-Qr-Code generator* disponibile nel web (scelto tra tanti equivalenti con sorteggio) sono stati ottenuti dai link Internet i *QR Code* corrispondenti.

Va precisato e altresì evidenziato che l'esportazione del link determina anche dei vantaggi per quanto riguarda la *cyber-security* rispetto all'invio di un allegato. Infatti al link che punta nel *cloud* possono essere assegnati dei criteri di sicurezza agganciati al download e ad una scadenza temporale. In dettaglio, i tre link con i *QR Code* associati sono i riportati nelle Figure 4-6.



<https://drive.google.com/file/d/1EvPq71u0HfO5EAhXAMzZEFpBGNLSC-qb/view?usp=sharing>

Figura 3. Run in emodinamica: link al video e QR Code associati al file in formato MPEG4



https://drive.google.com/file/d/1tZyqIC7HLMFLuVdbDPSxr45G_qs8YcIR/view?usp=sharing

Figura 4. Run in emodinamica: link al video e QR Code associati al file in formato AVI



<https://drive.google.com/file/d/1V-TmxjjTr6pJ1OCc3nRjgUiX-jQXuIUS/view?usp=sharing>

Figura 5. Run in emodinamica: link al video e QR Code associati al file in formato WMV

Scambio del file video utilizzando i messenger

Nello schema di Figura 2 è stato utilizzato WhatsApp, uno dei messenger più diffuso nella sperimentazione.

Le modalità di scambio possono essere:

– *Invio come allegato*

Dopo aver salvato il video in formato AVI sul nostro PC, bisogna affrontare la fase di conversione del suddetto file per inviarlo come allegato nel messenger selezionato. Questa fase si rende necessaria a causa di una riscontrata incompatibilità con il formato del video in alcuni smartphone e/o il messenger selezionato. Una veloce ricerca ci ha consentito di individuare un formato MP4 che fosse compatibile con tutti gli smartphone. Per poter effettuare questa conversione ci siamo dotati di un convertitore video, che ci consentisse di commutare il video da formato AVI in un video in formato MPEG4. La Figura 6 illustra il file in formato AVI aperto con il comune lettore multimediale *Windows Media Player*. La Figura 7 illustra il file convertito con un comune convertitore di immagini da formato AVI a formato MPEG4 compatibile con WhatsApp e disponibile gratuitamente sul web all'indirizzo (scelto tra molti equivalenti con sorteggio): <https://webservice.online-convert.com/convert-for-whatsapp>

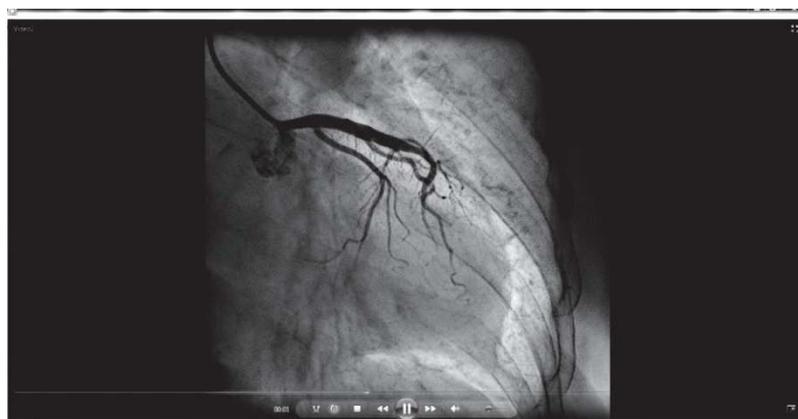


Figura 6. File video in formato AVI aperto con Windows Multimedia Player



Figura 7. Apertura del video in MPEG4 con Windows Media Center

L'ultimo ostacolo da superare era legato alla possibilità di inoltrare i video resi anonimi e convertiti in un formato MPEG4 compatibile a WhatsApp da una postazione fissa (PC) a dei dispositivi mobili senza ricorrere a mail o altro. La soluzione è arrivata tramite l'Applicativo di WhatsApp-Web, una versione dell'App per smartphone, completamente funzionante sul PC dopo una semplice installazione guidata. Le Figure 8 e 9 illustrano tale applicativo a regime e in fase di installazione. Per poter configurare il proprio account di WhatsApp-Web in maniera automatica ci basterà inquadrare con il nostro smartphone il *QR Code* che appare sul monitor del nostro PC (Figura 8). Possiamo vedere come sia possibile inoltrare il file video direttamente dal nostro PC utilizzando unicamente WhatsApp-Web come fosse il nostro smartphone.



Figura 8. Configurazione di WhatsApp-Web



Figura 9. Whatsapp-Web a regime

- *Invio del link Internet e apertura attraverso il QR Code*
Sempre con riferimento allo schema di Figura 2, è stato testato con successo l'invio dei file video nei tre diversi formati illustrati nel paragrafo precedente (AVI, MPEG4, WMV) attraverso l'invio al *messenger* del link Internet puntatore del file nel *cloud*.

Tale test è stato superato con successo sia con WhatsApp che con *Facebook Messenger* utilizzando i più diffusi sistemi operativi e i più semplici *device*.

Il lettore ha a disposizione tali link e *QR Code* per provare egli stesso.

Di seguito si riportano due *print-screen* (Figura 10) del file video relativi all'incremento della navigazione (i vasi si vanno via via evidenziando con il contrasto) e in ultimo un *print-screen* di WhatsApp su smartphone (Figura 11).

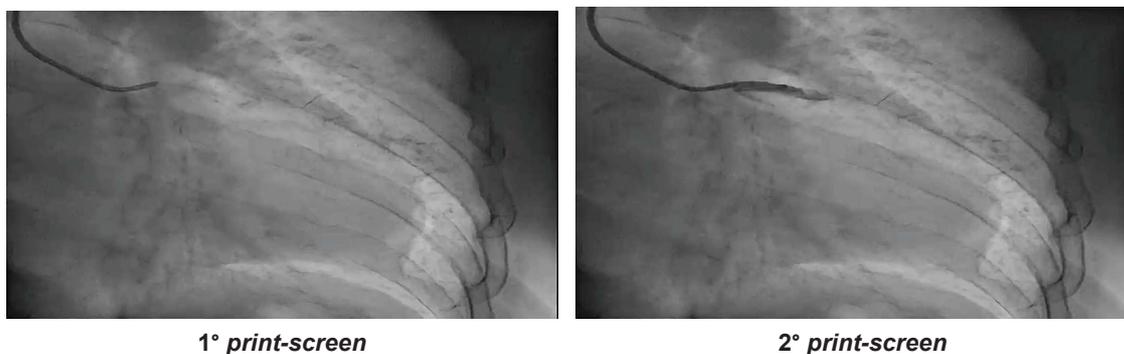


Figura 10. Primo e secondo *print-screen* incrementale della navigazione

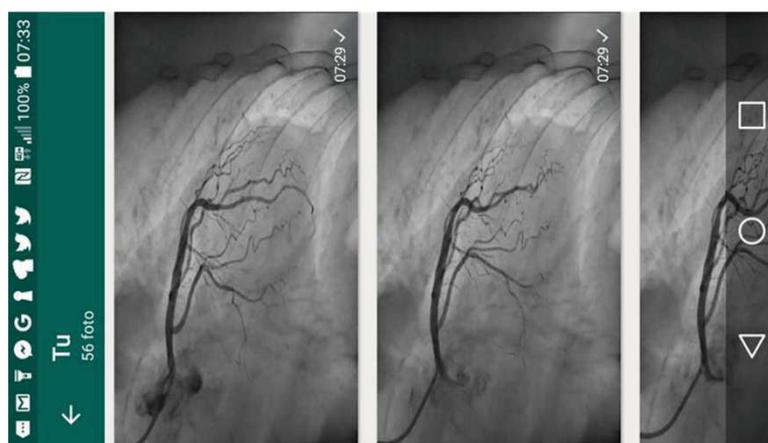


Figura 11. *Print-screen* da WhatsApp per smartphone

Considerazioni conclusive

Lo studio ha avuto l'obiettivo di esplorare lo scambio di video nella diagnostica delle immagini tramite l'utilizzo di *messenger*. In particolare è stato presentato un *case-study* in cui è stato scambiato un cosiddetto *Run* della emodinamica. Tale *Run* scambiato in diverse modalità utilizzando un *messenger* ha sempre permesso un raggiungimento della diagnosi secondo il giudizio dei clinici a cui spetta tale compito. Lo studio preliminare ha avuto l'obiettivo di stimolare

gli stakeholder su queste nuove *chance* offerte dalla tecnologia *mobile*. Sicuramente lo studio potrà continuare in emodinamica sia prevedendo un allargamento su un ventaglio di casistiche significative, sia tramite studi di *technology assessment* della metodologia.

In molti settori medici la diagnostica per immagini si basa sull'ispezione di video e addirittura in alcuni casi di video con audio (file scambiabili ugualmente con i *messenger*); si pensi a titolo di esempio non esaustivo ai due macrosettori della ecografia e della diagnostica virtuale.

Sicuramente alcuni delle considerazioni emerse in questo studio presentano una portabilità in entrambi i due macrosettori.

Nel Capitolo 15 si riporta un esempio di portabilità di questa *medical-knowledge* nella diagnostica virtuale emergente in citologia virtuale.

Bibliografia

1. Giansanti D. WhatsApp in mHealth: an overview on the potentialities and the opportunities in medical imaging. *Mhealth* 2020;6(4):1-4.
2. Williams V, Kovarik C. WhatsApp: an innovative tool for dermatology care in limited resource settings. *Telemed J E Health* 2018; 24:464-8.
3. Mars M, Scott RE. Being spontaneous: The future of tele-health implementation? *Telemed J E Health* 2017;23:766-72.