

QFR

Versione 3.1

Manuale dell'utente



Medis Medical Imaging Systems bv
Schuttersveld 9, 2316 XG Leiden, Paesi Bassi
SRN: NL-MF-000002670



<https://www.medisimaging.com>

Sul sito Web della Medis, selezionate “Prodotti” e quindi il gruppo di prodotti applicabile. La documentazione per l’utente è disponibile su quella pagina.

È necessario un lettore PDF per accedere alla documentazione dell’utente. Se non è installato alcun lettore PDF sul sistema, è possibile scaricare gratuitamente Adobe Reader. Visitate il sito web di Adobe all’indirizzo <https://get.adobe.com/reader/>, e cliccate su “Scarica Adobe Reader” per scaricare il lettore PDF.

America del Nord e del Sud

9360 Falls of Neuse Road, Suite 103
Raleigh, NC 27615-2484
USA

P +1 (919) 278 7888

E support@medisimaging.com

Giappone

Kabutocho 1st Heiwa Bldg. 3F 5-1
Nihonbashi Kabutocho, Chuo-ku, 103-0026
Tokyo, Giappone

P +81 (0) 3 6778 2589

E support@medisimaging.com

Europa e resto del mondo

Schuttersveld 9
2316 XG Leiden
Paesi Bassi

P +31 71 522 32 44

E support@medisimaging.com

Note legali

Nota sul copyright

© 2016-2026 Medis Medical Imaging Systems B.V. Tutti i diritti riservati.

Il presente manuale è protetto da copyright e dalle Leggi sui diritti d'autore e dalle disposizioni dei Trattati Internazionali. È vietato copiare, riprodurre, modificare, pubblicare o distribuire in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo e per qualsiasi scopo qualsiasi parte del presente manuale, senza previo consenso scritto della Medis Medical Imaging Systems bv. È concesso stampare gratuitamente copie non modificate del presente documento nella sua interezza, purché non vengano prodotte o distribuite a fini di lucro o commerciali.

Riconoscimenti del marchio commerciale

QFR è un marchio registrato della QFR Solutions bv.

DICOM è il marchio registrato della National Electrical Manufacturers Association (NEMA, Associazione nazionale produttori dispositivi elettrici) per le pubblicazioni standard relative alle comunicazioni digitali delle informazioni mediche.

Microsoft e Windows sono marchi registrati o marchi commerciali di Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o in altri Paesi.

Tutti gli altri marchi, prodotti e nomi di aziende citati nel presente documento sono marchi commerciali o registrati dei rispettivi proprietari.

Brevetti

Il QFR si basa su una tecnologia protetta e brevettata. I brevetti sono registrati in Europa sotto i numeri NL2012459, NL2016787, NL20222109, NL20226137, EP3457945, EP3660858, e EP4231914. I brevetti sono registrati negli Stati Uniti sotto i numeri US 10.740.961, US 11.216.944, e US 11.741.602. Sono in corso di registrazione in Giappone.



red**dot** winner 2025

Informazioni di carattere normativo

Uso previsto

Il QFR è un software per uso medico destinato alla visualizzazione di immagini angiografiche a raggi X. Inoltre, il QFR è destinato a essere utilizzato per eseguire calcoli in immagini angiografiche a raggi X di segmenti di vasi coronarici. Tali calcoli si basano sui contorni che vengono rilevati in automatico all'interno delle immagini dei segmenti dei vasi coronarici dal software, e che successivamente sono mostrati all'utente, affinché ne effettui la revisione o la modifica in modalità manuale.

Il QFR fornisce modelli in 3D di segmenti di vasi coronarici basati su contorni rilevati in automatico nelle due viste angiografiche del vaso. Da essi si ricavano quantificazioni anatomiche accurate di una o più lesioni nel segmento di vaso sanguigno analizzato. Inoltre, lo strumento determina il significato funzionale di eventuali lesioni singole e consecutive multiple all'interno dei segmenti dei vasi coronarici.

In sintesi, il QFR fornisce:

- Cine loop e revisione 2D;
- Dimensioni dei vasi sanguigni e delle lesioni cardiovascolari;
- Risultati quantitativi di segmenti di vasi sanguigni coronarici basati su un modello ricostruito in 3D;
- Quantificazione della caduta di pressione all'interno dei vasi coronarici.

I risultati delle analisi ottenuti con il QFR:

- per supportare il processo decisionale clinico con riferimento alle diagnosi e alle possibili opzioni per trattamento dei vasi coronarici;
- Per supportare la valutazione di interventi o di terapie farmacologiche adottate per le patologie dei vasi coronarici.

Indicazioni per l'uso

Il QFR è indicato per l'uso in contesti clinici in cui sono necessari risultati convalidati e riproducibili per valutare quantitativamente le immagini angiografiche a raggi X dei vasi sanguigni, nonché per l'impiego su singoli pazienti con malattie cardiovascolari.

Le misurazioni del QFR possono essere applicate a lesioni coronariche intermedie in singoli pazienti con angina stabile.

Quando utilizzati in ambito clinico su immagini radiografiche di un singolo paziente, i risultati quantificati forniti dal QFR potrebbero essere utilizzati per supportare il processo decisionale clinico per la diagnosi del paziente oppure per la valutazione della terapia da adottare. In tal caso, i risultati non devono essere esplicitamente considerati come l'unica base irrefutabile per la diagnosi clinica, e devono essere utilizzati unicamente dai medici responsabili.

Controindicazioni

Le misurazioni del QFR non sono state valutate, e pertanto non deve essere applicate alle arterie non coronarie, né ai pazienti pediatrici, né ai pazienti cardiaci che presentino le seguenti condizioni:

- Tachicardia con frequenza superiore ai 100 bpm;
- Pressione sanguigna aortica sistolica a riposo inferiore ai 75 mm Hg.

Le misurazioni del QFR non sono state valutate, e pertanto non devono essere utilizzate nelle seguenti lesioni, né con i seguenti tipi di vaso sanguigno:

- Lesioni provocate da Sindrome Coronarica Acuta;
- Lesioni da biforcazione con classificazione Medina uguale a 1,1,1;
- Lesioni ostiali nel tronco principale o nell'arteria coronaria destra;
- Lesioni principali distali sinistre in combinazione con una lesione circonflessa prossimale;
- Impianto di bypass;
- Impianto di arterie coronariche;
- Ponte miocardico.

Limitazioni

Il QFR presenta le seguenti limitazioni (tecniche) note.

Restrizioni sulle immagini angiografiche a raggi X utilizzate per le misurazioni QFR:

- Le due immagini angiografiche 2D utilizzate per la ricostruzione 3D dei vasi devono essere scattate con almeno 25° di differenza nell'angolo di visualizzazione.

Le misurazioni QFR non possono essere eseguite con precisione in presenza delle seguenti situazioni:

- Eccessiva sovrapposizione di altri vasi che presentano lesioni o superfici limitrofe alla lesione del vaso "bersaglio" oggetto di analisi in una o entrambe le acquisizioni angiografiche;
- Accorciamento eccessivo dell'arteria coronaria bersaglio in una o in entrambe le acquisizioni angiografiche;
- Quando non è stata somministrata nitroglicerina, né in via sistemica, né intra-coronarica;
- Nei vasi sanguigni con otturazioni retrograde.

Motivazione ed Esclusioni di responsabilità



Il QFR deve essere utilizzato da cardiologi, tecnici qualificati o infermieri qualificati per l'esecuzione di analisi cardiache. Se i risultati dell'analisi vengono utilizzati per arrivare a una diagnosi o per indirizzare un trattamento sanitario, i risultati dovranno essere interpretati da un medico professionista qualificato.



Nella pratica clinica il QFR non deve essere utilizzato per scopi diversi da quelli descritte nella sezioni Uso previsto e Indicazioni per l'uso.



Gli utenti devono avere una conoscenza sufficiente della lingua del manuale d'uso, devono leggerlo, e prendere dimestichezza con il QFR, affinché si ottengano risultati dell'analisi affidabili.

Normative europee

 0476	Il Medis QFR XA è conforme ai requisiti previsti del Decreto olandese in materia di dispositivi medici (il Besluit Medische Hulpmiddelen, Staatsblad 2022/190), nonché dal Regolamento Europeo sui dispositivi medici n. 2017/745. Il Medis QFR XA della è stato depositato presso la KIWA CERMET ITALIA S.P.A. (0476).
---	---

Convenzioni utilizzate

All'interno del presente manuale si utilizzano le seguenti convenzioni per indicare le attività del mouse e della tastiera e per fare riferimento a elementi dell'interfaccia utente.

Mouse

Fare clic	Premere e rilasciare il tasto principale del mouse. Per i mancini, è possibile che come tasto principale sia stato impostato il tasto destro.
Fare clic e trascinare	Premere e tenere premuto il tasto principale del mouse. Trascinare il mouse per eseguire una funzione. Rilasciare il tasto principale del mouse. Per i mancini, è possibile che come tasto principale sia stato impostato il tasto destro.
Fare clic con il tasto	Premere e rilasciare il tasto secondario del mouse. Per i mancini, è possibile che come tasto secondario sia stato impostato il tasto sinistro.
Fare clic con il tasto centrale del mouse	Premere e rilasciare la rotellina o il tasto centrale del mouse. Se il mouse ha solo due tasti, premere e rilasciare entrambi i tasti contemporaneamente.
Fare doppio clic	Premere e rilasciare il tasto principale del mouse due volte.
Rotellina	Ruotare la rotellina del mouse.

Tastiera

Maiusc+clic	Tenere premuto il tasto Maiusc sulla tastiera mentre si clicca su un pulsante o su un oggetto.
CTRL+Maiusc+Z	Tenere premuti i tasti CTRL e Maiusc sulla tastiera e, contemporaneamente, premere la lettera Z per poi rilasciarli tutti.

Simboli utilizzati



Suggerimento: fornisce informazioni utili o un metodo di lavoro alternativo.



Nota: porta all'attenzione dell'utente ulteriori informazioni.



Attenzione: indica di fare attenzione durante l'esecuzione di un'attività.



Pericolo: avvisa riguardo a una situazione potenzialmente pericolosa nella rappresentazione o nell'analisi di un'immagine che potrebbe condurre a risultati errati. Onde evitare tali situazioni si consiglia di attenersi alle istruzioni.

Sommario

1	Informazioni sul QFR.....	9
2	Avvio rapido	10
3	Requisiti di sistema	11
4	Assistenza.....	15
5	Avvio	16
6	Area di lavoro	18
7	Acquisizione delle immagini.....	19
7.1	Requisiti per l'acquisizione delle immagini.....	19
7.2	Linee guida per l'acquisizione delle immagini	19
8	Seleziona Paziente / Studio	21
8.1	Accedere all'acquisizione delle immagini a raggi X	21
8.2	Ricerca e recupero	21
8.3	Caricare uno studio	23
8.4	Elenco degli studi	24
9	Visualizzazione	28
9.1	Riquadri di visualizzazione delle immagini	28
9.2	Modalità del mouse	28
9.3	Azioni del mouse	29
10	Eseguire un'analisi QFR	30
10.1	Selezione del vaso sanguigno	31
10.2	Contorni	37
10.3	Risultati.....	42
11	Revisione	51
11.1	Mostrare il referto.....	52
11.2	Modificare l'analisi	53
11.3	Avviare una nuova analisi	53
11.4	Ricaricare un'analisi già esistente	54
12	Chiusura dello studio	55
13	Uscire	56
14	Descrizione dei risultati QFR.....	57

1 Informazioni sul QFR

Il QFR è un software per uso medico destinato alla visualizzazione e all'analisi di immagini di angiografia a raggi X (XA). Fornisce all'utente flussi di lavoro intuitivi per effettuare il caricamento, la revisione e la manipolazione di immagini XA in 2D, nonché strumenti per eseguire misurazioni facili e veloci all'interno di immagini XA.

Il QFR supporta l'analisi 3D della gravità anatomica e funzionale delle lesioni presenti all'interno delle arterie coronarie, a partire dalle immagini XA. Dai contorni 2D di due proiezioni angiografiche con angoli $\geq 25^\circ$, acquisite da sistemi XA monoplani o biplani viene ricostruito un modello vascolare 3D. Come input per l'analisi saranno utilizzati i frame dell'immagine di fine-diastole nella quale il lumen del vaso sarà ben riempito di contrasto. Le posizioni di inizio e di fine, nonché i contorni del segmento del vaso sanguigno "bersaglio" saranno rilevati in automatico. Per calcolare il valore QFR viene, quindi, utilizzato il modello 3D del vaso sanguigno, basato su una portata volumetrica specifica del paziente calcolata in automatico, e su un diametro di riferimento anch'esso rilevato in automatico, e che tenga conto dei relativi rami laterali.

2 Avvio rapido

Dopo aver completato con successo l'installazione, la configurazione, e il test successivo all'installazione, è possibile caricare le immagini angiografiche a raggi X (XA) DICOM direttamente nell'applicazione QFR, ed eseguire un'analisi QFR.

- Aprite una finestra del browser, e inserite l'indirizzo del server QFR. Accedete al QFR. Se occorre, inserite le credenziali dell'account e la relativa password.
- Dalla pagina degli Studi selezionate quello che desiderate analizzare. Se necessario, interrogate e recuperate lo studio dal PACS oppure importate i dati dal computer in locale. Fate doppio clic sull'icona dello studio o su "Nuova analisi QFR" per caricare tutte le serie XA, e avviare un'analisi QFR.
- Quando entrate nella fase di Selezione dei vasi, QFR classificherà in automatico i vasi coronarici visibili e analizzabili in ciascuna serie XA. Selezionate due serie che forniscano una buona visione del vaso sanguigno che desiderate analizzare. Il QFR rileverà in automatico le fasi diastoliche finali (ED) del ciclo cardiaco, e selezionerà il frame che corrisponde alla fase ED ottimale utilizzabile per l'analisi. Se disponibile, vi verrà mostrato anche il segnale ECG. Verificate la selezione del frame ED, modificatela se occorre, poi cliccate su Avanti per procedere alla fase successiva dell'analisi.
- Quando entrate nella fase Contorni, il QFR rileverà in automatico i punti iniziali e finali del vaso sanguigno "bersaglio", individuerà il tracciato, e rileverà i contorni del vaso. Verificate i punti di inizio e fine e, se necessario, apportate le opportune correzioni trascinando i punti nella posizione corretta. Verificate il tracciato, e apportate le correzioni necessarie trascinandoli nella posizione corretta. Verificate i contorni, e apportate le correzioni necessarie trascinandoli nella posizione corretta. Verificate che venga rilevato il tipo di vaso sanguigno corretto, e apportate le correzioni necessarie. Cliccate su Avanti per andare alla fase successiva dell'analisi.
- Quando entrate nella fase dei Risultati, il QFR rileverà in automatico le lesioni eventualmente presenti nel vaso sanguigno "bersaglio", e calcolerà il risultato del QFR. Nella scheda Fisiologia è possibile verificare il diagramma QFR, e il valore QFR del vaso sanguigno, nonché i valori percentuali del Delta QFR, del QFR residuale, e del diametro della stenosi di ciascuna lesione. Nella scheda Morfologia è possibile verificare il diagramma QFR, il diametro minimo del lumen, il diametro di riferimento, e la lunghezza di ciascuna lesione. Verificate le lesioni rilevate, e apportate le correzioni ai marcatori della lesione, se necessario, trascinandoli nella posizione corretta. Cliccate su Fine per completare l'analisi QFR.
- Quando accedete alla fase di Revisione, il referto viene creato e salvato in automatico all'interno del repository dei dati del QFR, ed è esportato in automatico (se così è stato impostato). Cliccate sul pulsante Mostra referto per aprirlo. Cliccate sul pulsante Modifica dell'analisi per tornare alla fase dei Risultati dell'analisi QFR dove, cioè, è possibile apportare modifiche all'analisi. Cliccate sul pulsante Avvia nuova analisi per iniziare una nuova analisi QFR, per esempio su un diverso tipo di vaso sanguigno. Ricaricate altre analisi QFR create in precedenza dallo stesso studio selezionando l'analisi dal menu a tendina dell'analisi QFR.

3 Requisiti di sistema

Il QFR è stato ideato per essere installato su un sistema server basato su Windows, e per essere accessibile tramite browser web compatibili da computer client che hanno accesso alla rete.

Se non è disponibile un sistema server dedicato, il QFR può essere installato anche su una workstation autonoma oppure su un computer portatile, a condizione però che il sistema soddisfi i requisiti indicati qui di seguito.



Il QFR non è concepito come archivio permanente per conservare immagini o risultati. Questi ultimi devono essere archiviati all'interno del sistema PACS, VNA o in un altro sistema di archiviazione designato dall'organizzazione di appartenenza.



Il QFR è un'applicazione server che richiede un elevato carico di lavoro da parte della CPU. Per ottenere prestazioni ottimali e tempi di risposta prevedibili, è consigliabile installarla su un server Windows ad alte prestazioni dotato di un'unità SSD locale veloce.

Macchina server del QFR

Il server è il computer su cui verrà installato ed eseguito il software QFR. Tale server può essere un computer fisico o una macchina virtuale. È richiesto un sistema operativo Windows. È necessario disporre di risorse sufficienti per memorizzare nella cache i dati delle immagini e dei risultati, nonché per eseguire gli algoritmi di elaborazione delle immagini.

Hardware

Per un server QFR è richiesta la seguente configurazione hardware, pensata per supportare i tipici scenari della relativa implementazione.

- Processore: CPU a 64 bit con almeno 8 core fisici e 16 thread logici;
- Memoria: almeno 32 GB di RAM;
- Spazio di archiviazione: SSD, con almeno 20 GB di spazio libero; la capacità totale dipende dal volume dei dati dello studio;
- Rete: larghezza di banda minima di 100 Mbps, e latenza massima di 50 ms tra client e server.

Note:

- Processore: Le prestazioni dell'algoritmo QFR dipendono fortemente dalla potenza della CPU. Si consiglia vivamente di scegliere processori per server moderni ad alte prestazioni, come la serie AMD EPYC 4004, la serie Intel Xeon E-2400 o versioni superiori. Tra gli equivalenti per desktop figurano la serie AMD Ryzen 7, la serie Intel Core Ultra 7 o versioni superiori, preferibilmente con una frequenza di base di 3,0 GHz o superiore.
- Uso concomitante: La configurazione del server supporta fino a 4 utenti che possono lavorare in simultanea ed eseguire analisi QFR in condizioni di utilizzo standard. Per un numero maggiore di utenti in simultanea, occorre aumentare il numero di core, e le prestazioni complessive della CPU stessa.

- **Archiviazione:** Il server QFR riceve e memorizza all'interno della cache (ma non archivia) i dati delle immagini XA provenienti dal sistema di acquisizione radiografica o dal PACS al fine di garantire un accesso rapido per effettuare revisioni e analisi. La capacità di archiviazione deve essere dimensionata in modo da ospitare il sistema operativo, il software QFR, e circa 6 mesi di dati relativi agli studi QFR. Il fabbisogno effettivo di spazio di archiviazione dipende dal volume degli studi stessi. Per motivi legati alle performance, si raccomanda l'uso di un'unità SSD locale; si sconsiglia, invece, di memorizzare i dati degli studi QFR su un'unità di rete.
- **Rete:** La connettività di rete tra il QFR e qualsiasi sistema di acquisizione radiografica, sistema PACS o altro nodo DICOM configurato deve essere disponibile, e correttamente configurata.
- **Grafica:** Sul server non è necessaria una scheda grafica dedicata.
- **Display:** Per il normale funzionamento del server non è necessario avere a disposizione un display.
- **Macchine virtuali:** Le prestazioni delle vCPU, della RAM e dell'I/O su disco assegnate devono soddisfare i medesimi requisiti dell'hardware fisico.

Sistemi operativi

Sono supportati dal QFR i seguenti sistemi operativi:

- Microsoft Windows Server 2025, 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2022, 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2019, 64-bit;
- Microsoft Windows 11, 64-bit;
- Microsoft Windows 10, 64-bit.

Computer Client del QFR

Il computer client viene utilizzato per accedere al QFR, in esecuzione sul server, tramite un browser web. Non saranno installati moduli applicativi o plug-in per il browser, né verranno memorizzati dati nella cache, e nemmeno verranno eseguiti algoritmi sul computer client. Il QFR è stato progettato per funzionare su computer client con caratteristiche tecniche e risoluzioni dello schermo tipiche di un computer desktop o portatile di tipo standard.

Hardware

Per i computer client del QFR è richiesta la seguente configurazione hardware:

- **Processore:** CPU a 64 bit con almeno 4 core fisici e 8 thread logici;
- **Memoria:** Almeno 16 GB di RAM;
- **Rete:** Larghezza di banda minima di 100 Mbps, e latenza massima di 50 ms tra client e server.

Note:

- Sui computer client del QFR non verranno installate applicazioni, né memorizzati dati all'interno della cache.
- **Scheda grafica e display:** L'applicazione QFR funzionerà correttamente, se eseguita all'interno di un browser web su uno schermo standard da desktop. Si consiglia l'uso di un monitor widescreen

con una risoluzione di almeno 1920 x 1080 pixel (Full HD). Il ridimensionamento e lo zoom potrebbero influire sulla visualizzazione del QFR.

I Browser web

Il QFR supporta i seguenti browser web:

- Microsoft Edge, versione 143 o superiore;
- Google Chrome, versione 143 o superiore;
- Safari, versione 26.0 o superiore.

 I plugin e le estensioni del browser web potrebbero influire sul funzionamento del QFR, e ottenere l'accesso ai contenuti delle pagine web del QFR. Attivate solo plugin ed estensioni provenienti da fonti affidabili.

 Per garantire la massima sicurezza e la compatibilità, assicuratevi di mantenere il browser aggiornato all'ultima versione supportata. Gli aggiornamenti del browser possono includere importanti correzioni in termini di sicurezza, miglioramenti delle performance, e aggiornamenti di compatibilità che contribuiscono a garantire il corretto funzionamento dell'applicazione QFR. L'utilizzo di una versione obsoleta del browser potrebbe, infatti, compromettere la sicurezza, nonché influire sul corretto funzionamento del QFR.

 I browser web potrebbero offrire un'opzione per tradurre automaticamente i contenuti delle pagine web del QFR. Il QFR cercherà di bloccare opzioni del genere ma, in alcuni casi, potrebbero, in ogni caso, essere visibili. Si consiglia di non utilizzare questa opzione di traduzione automatica, ma di ricorrere alle traduzioni ufficiali fornite dall'applicazione QFR, configurabili dalla schermata delle Impostazioni.

Computer autonomi (Laptop/Portatili) del QFR

Si raccomanda vivamente di installare il QFR su un server, in modo da consentirne l'accesso da qualsiasi computer client che disponga di una connessione di rete. Tuttavia, se non è possibile predisporre un server dedicato al QFR, e si sta valutando l'installazione e l'utilizzo del QFR su un computer autonomo (*i.e.*, un portatile), assicuratevi che il sistema scelto sia idoneo sia per l'esecuzione del QFR, sia per la sua visualizzazione nel browser web.

Hardware

Per i computer autonomi è necessaria la seguente configurazione hardware:

- Processore: CPU a 64 bit con almeno 8 core fisici e 8 thread logici;
- Memoria: Almeno 32 GB di RAM;
- Archiviazione: SSD con almeno 20 GB di spazio libero; la capacità totale dipende dal volume dei dati dello studio;
- Rete: La comunicazione di rete tra il client e il server non è necessaria quando il sistema è installato su un computer autonomo.

Note:

- **Processore:** Le prestazioni dell'algoritmo del QFR dipendono fortemente dalla potenza della CPU. Si consiglia vivamente di scegliere processori moderni ad alte prestazioni, come quelli della serie AMD Ryzen 7 o della serie Intel Core Ultra 7 o superiori, preferibilmente con una frequenza di base di 3,0 GHz o superiore;
- **Uso concomitante:** La configurazione autonoma supporterà un profilo utente soltanto;
- **Rete:** La connettività di rete tra il QFR e qualsiasi sistema di acquisizione radiografica, sistema PACS o altro nodo DICOM configurato deve essere disponibile, e configurata nella maniera corretta;
- **Scheda grafica e display:** L'applicazione QFR funzionerà correttamente se eseguita all'interno di un browser web su uno schermo standard da desktop. Si consiglia l'uso di un monitor widescreen con una risoluzione di almeno 1920 x 1080 pixel (Full HD). Il ridimensionamento e lo zoom potrebbero influire sulla visualizzazione del QFR;
- **Impostazioni delle performance:** Quando si utilizza il QFR, i computer portatili devono essere **collegati alla rete elettrica**, e configurati per **funzionare in modalità "Massime performance"**.

Sistemi operativi

Il QFR supporta i seguenti sistemi operativi:

- Microsoft Windows Server 2025, 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2022, 64-bit;
- Microsoft Windows Server 2019, 64-bit;
- Microsoft Windows 11, 64-bit;
- Microsoft Windows 10, 64-bit.

Browser web

Il QFR supporta i seguenti browser web:

- Microsoft Edge, versione 143 o superiore;
- Google Chrome, versione 143 o superiore;
- Safari, versione 26.0 o superiore.



I plugin e le estensioni del browser web potrebbero influire sul funzionamento del QFR, e ottenere l'accesso ai contenuti delle pagine web del QFR. Attivate solo i plugin e le estensioni provenienti da fonti affidabili.



Per garantire la massima sicurezza e la compatibilità, assicuratevi di mantenere il browser aggiornato all'ultima versione supportata. Gli aggiornamenti del browser possono includere importanti correzioni in termini di sicurezza, miglioramenti delle performance, e aggiornamenti di compatibilità che contribuiscono a garantire il corretto funzionamento dell'applicazione QFR. L'utilizzo di una versione obsoleta del browser potrebbe, infatti, compromettere la sicurezza, nonché influire sul corretto funzionamento del QFR.



I browser web potrebbero offrire un'opzione per tradurre automaticamente i contenuti delle pagine web del QFR. Il QFR cercherà di bloccare opzioni del genere ma, in alcuni casi, potrebbero, in ogni caso, essere visibili. Si consiglia di non utilizzare questa opzione di traduzione automatica, ma di ricorrere alle traduzioni ufficiali fornite dall'applicazione QFR, configurabili dalla schermata delle Impostazioni.

4 Assistenza

La Medis si impegna a offrire prodotti e servizi di alta qualità. Per porre domande sul software o suggerire miglioramenti del software o della documentazione contattate l'helpdesk.

Se contattate l'helpdesk tramite e-mail, inserite la dicitura "QFR 3.1.24.2" nell'oggetto del messaggio.

America del Nord e del Sud

E-mail: support@medisimaging.com

Telefono: +1 919 278 7888 (giorni lavorativi dalle 9.00 alle 17.00 EST)

Giappone

E-mail: support@medisimaging.com

Telefono: +81(0)3 6778 2589 (giorni lavorativi dalle 9.00 alle 17.00 JST)

Europa e altre Regioni del mondo

E-mail: support@medisimaging.com

Telefono: +31 71 522 32 44 (giorni lavorativi dalle 9.00 alle 17.00 CET)

Avviso importante per gli utenti

In caso di incidenti gravi relativi al dispositivo QFR, è necessario segnalarli immediatamente al produttore (utilizzando i recapiti sopra indicati) e all'autorità competente dello Stato membro dell'UE in cui risiedono l'utente e/o il paziente.

5 Avvio

Si accede all'applicazione QFR da un browser web visitando oppure navigando fino all'indirizzo del server QFR. L'indirizzo del server dipende dall'installazione e dalla configurazione scelte dalla propria organizzazione (per esempio, <https://qfr.myorganization.com>).



il QFR viene eseguito su un computer che funge da server nella rete della propria organizzazione; non utilizza, infatti, alcun server QFR eseguito nel cloud, né su Internet.

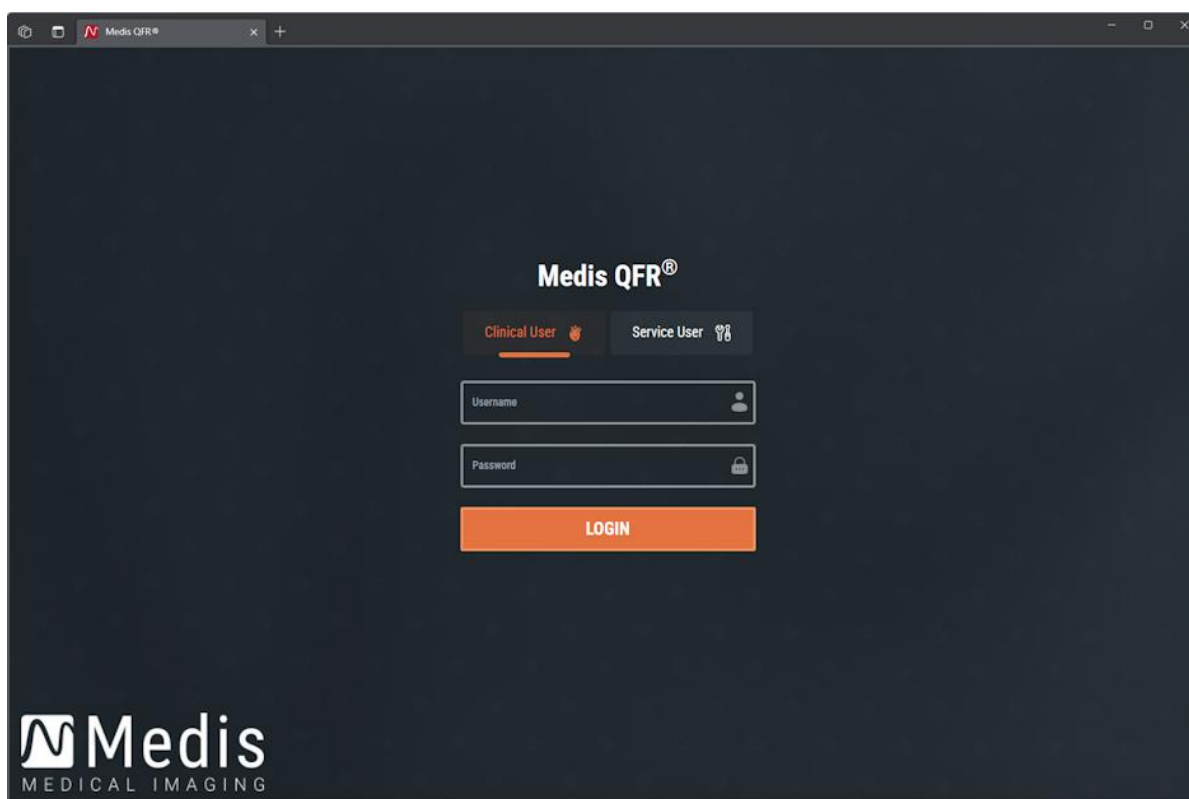


Per riaprire rapidamente l'applicazione QFR aggiungete un segnalibro nel browser per salvare l'indirizzo del server QFR.



Per eseguire il QFR a schermo intero premete “F11” sulla tastiera (se utilizzate Google Chrome oppure Microsoft Edge) oppure CMD+CTRL+F (se utilizzate Safari).

Comparirà la seguente schermata di accesso all'applicazione QFR.



Per accedere al QFR:

- Selezionate la scheda **Utente clinico**;
- Inserite il **Nome utente** e la **Password**.
- Cliccate sul pulsante **“Login”** per accedere al QFR.



A seconda della configurazione scelta dall'organizzazione, i campi di modifica del Nome utente e della Password potrebbero non essere visibili. Il Nome utente e la Password potrebbero essere identici a quelli di Windows utilizzati all'interno dell'organizzazione oppure potrebbe essere stato creato un account utente QFR dedicato. Contattate il vostro Amministratore di sistema per capire quale utilizzare.



Anche se avete inserito il Nome utente e la Password corretti, potreste non essere ancora stati autorizzati a lavorare con il QFR. In tal caso, contattate l'Amministratore di sistema per richiedere l'accesso al QFR.



Dopo la configurazione iniziale del QFR, l'opzione “Utente del servizio” per accedere al QFR sarà disponibile solo per i membri del team di installazione e di supporto della Medis.

6 Area di lavoro

Una volta effettuato l'accesso al QFR, vi verrà mostrata l'area di lavoro dell'applicazione.

La vista predefinita mostrerà la pagina **Studi** che presenta una panoramica di tutti gli studi con le immagini di angiografia a raggi X (XA), nonché le relative analisi QFR.

Patient Name	Patient ID	Sex	Birth Date	Study Date	Study Description	Study ID	Accession Number	# Series
ClinicalCase001	CC001	M	01/01/1900	04/05/2023	Coronary CAG w/ w/ PCI	CH000000000	HS-22465683	8
TrainingCase007	TC007	M	01/01/1900	04/14/2017				4
TrainingCase026	TC026	M	01/01/1900	04/14/2017				4
TrainingCase002	TC002	M	01/01/1900	07/01/2015	Coronary Diagnostic Coronary Catheterization	2015/0913	EXC27844	6
TrainingCase012	TC012	M	01/01/1900	02/09/2011	Coronary Diagnostic Coronary Catheterization	1	110449	3
TrainingCase006	TC006		01/01/1900	11/11/1111	Cardiac	301	00001	7



Il QFR caricherà soltanto gli studi con le serie XA. Nel caso in cui il vostro studio abbia dati di immagine provenienti da altre modalità (per esempio, RM o TC), essi non saranno visibili nell'elenco.

Nella barra laterale di sinistra sono disponibili le seguenti funzionalità:

-  per tornare alla **Schermata principale** (browser degli studi o delle analisi QFR).
-  Per aprire la schermata **Impostazioni**, che include sia le impostazioni di base (configurazione generale dell'applicazione, e il “test post-installazione” del QFR), sia quelle avanzate (configurazione di utenti e ruoli, connessioni DICOM, impostazioni per l'esportazione, la configurazione di licenze e dei voucher), accessibili solo agli utenti con il ruolo di Amministratore.
-  Per aprire la schermata della **Guida**, che contiene informazioni su come contattare il team dell'Assistenza, la documentazione per l'utente del QFR, e il registro di controllo del QFR.
-  per vedere i dettagli dell'Account utente corrente, e disconnettersi dal QFR.

7 Acquisizione delle immagini

7.1 Requisiti per l'acquisizione delle immagini

Le acquisizioni di immagini monoplano o biplano DICOM XA possono essere utilizzate come input per l'analisi QFR, se soddisfano i seguenti criteri:

- le immagini devono essere in scala di grigi (le immagini a colori non sono supportate);
- le immagini devono avere pixel quadrati (rapporto di aspetto dei pixel 1:1);
- le immagini devono essere accompagnate da dati di calibrazione dell'isocentro (la calibrazione manuale non è supportata);
- le immagini devono essere acquisite ad angolazioni fisse (non ci deve essere angiografia rotazionale);
- le immagini dovrebbero avere almeno 5 frame. (Ciò serve a filtrare il singolo frame e altre acquisizioni molto brevi come gli interventi con il palloncini e fili senza contrasto. Un'acquisizione adatta per l'analisi QFR comprenderà circa 3 cicli cardiaci completi.)



Le immagini XA che non soddisfano i criteri sopra riportati saranno escluse in automatico dall'analisi QFR, e non saranno visibili come miniature nella fase di Selezione del vaso sanguigno.

7.2 Linee guida per l'acquisizione delle immagini

L'analisi QFR si basa sulla ricostruzione in 3D dei vasi sanguigni. Per creare una ricostruzione efficace 3D del vaso sanguigno sono necessarie due acquisizioni XA del vaso sanguigno "bersaglio" da acquisire da due angolazioni diverse. Le due acquisizioni devono avere una differenza di angolo $\geq 25^\circ$ (ottimale sarebbe tra i 35° e i 50°). Inoltre, le proiezioni dovrebbero essere il più possibile perpendicolari al vaso sanguigno "bersaglio" (non essere cioè parallele).

Raccomandazioni per la procedura angiografica:

- Prima di effettuare la prima acquisizione angiografica da utilizzare per l'analisi del QFR, occorre iniettare la nitroglicerina intra-coronarica.
- Usate una frequenza di almeno 12,5 frame al secondo.
- Utilizzate un catetere di dimensioni pari o superiori a 4F.
Dimensioni pari a 5F o superiori sono consigliate per supportare un'iniezione rapida del mezzo di contrasto.
- Verificate che l'intero catetere sia riempito con il mezzo di contrasto, prima di effettuare l'iniezione.
Prevenite le perdite premature del mezzo di contrasto.
- Utilizzate iniezioni del mezzo di contrasto rapide, continue, e veloci.
Puntate a 3 cicli cardiaci completi (il vaso sanguigno "bersaglio" deve essere cioè completamente opacizzato).
- Riducete al minimo la sovrapposizione dei segmenti "bersaglio" (soprattutto in corrispondenza delle lesioni).

- Evitate lo scorcio del vaso sanguigno “bersaglio”.
- Prima dell’acquisizione, iniettate un po’ di mezzo di contrasto per verificare la presenza di eventuali sovrapposizioni e/o scorci gravi. Se presenti, ruotate o aggiungete 5 o più gradi di angolazione.
- Evitate di spostare il tavolo subito dopo aver effettuato l’iniezione (durante l’acquisizione delle immagini).
- Chiedete al paziente di trattenere il respiro, se possibile (durante l’acquisizione delle immagini).
- Accertatevi che l’intero vaso sanguigno “bersaglio” sia visibile in entrambe le proiezioni dell’immagine.

Raccomandazioni per le angolazioni

La tabella che segue mostra dei **Consigli** per scegliere le angolazioni della prima e della seconda proiezione del vaso sanguigno “bersaglio” (tutti gli angoli indicati si basano su acquisizioni monoplane). Potrebbero rendersi necessarie minime regolazioni con singoli pazienti per ottenere una vista ottimale del vaso sanguigno “bersaglio”.

Vaso sanguigno “bersaglio”	1 ^a Proiezione	2 ^a Proiezione
LAD + Diagonali	AP + CRA 45	RAO 35 + CRA 20
LM + Prox LAD, LCx + OMs	LAO 10 + CAU 25	RAO 25 + CAU 25
RCA	LAO 50 + CAU 0	LAO 30 + CRA 30

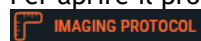
Per analizzare il RCA+RPLA/RPDA occorre utilizzare il LAO 30 + CRA 30 view e l’AP + CRA25. È importante che l’intero RCA sia ricompreso nelle analisi RPLA/RPDA.



Il QFR non richiede acquisizioni di immagini di pazienti in stato iperemico come input per l’analisi.

Per raccomandazioni più dettagliate relative all’acquisizione di immagini XA consultate il Protocollo di imaging del QFR (file PDF), reperibile nella pagina “Documenti dell’utente” del QFR, e accessibile anche direttamente dalla pagina “Studi” sempre all’interno del QFR.

Per aprire il protocollo di imaging del QFR in una nuova finestra del browser occorre selezionare



dalla barra degli strumenti dell’elenco degli studi.

8 Selezione Paziente / Studio

Dalla pagina Studi, trovate quello che desiderate analizzare. Se necessario, interrogate e recuperate lo studio dal PACS oppure caricatene uno dal vostro computer locale. Fate doppio clic sull'icona dello studio o su "Nuova analisi QFR" per caricare tutte le serie XA, e per avviare un'analisi QFR.

8.1 Accedere all'acquisizione delle immagini a raggi X

Esistono diversi modi per rendere disponibili le acquisizioni di immagini XA per il QFR.

Il QFR può riceverle direttamente dal sistema di acquisizione oppure è possibile interrogare e recuperare le immagini dal sistema PACS. Queste connessioni DICOM devono essere state configurate dall'Amministratore di sistema e/o dall'Amministratore del PACS:

- Le acquisizioni delle immagini XA possono essere "inviare" direttamente dal sistema di acquisizione a raggi X al server QFR. La "modalità di invio" può essere attivata in automatico o manualmente, a seconda delle prassi cliniche della struttura sanitaria, e delle funzionalità supportate dal sistema di acquisizione dei raggi X.

In questo flusso di lavoro, per ricevere le immagini nell'applicazione QFR, non è necessaria l'interazione da parte dell'utente. Dopo che sono state ricevute dal QFR, le immagini saranno immediatamente disponibili nella pagina degli studi come input per l'analisi da effettuare.

- Tali acquisizioni possono essere "interrogate e recuperate" dal sistema PACS, e smistate al server QFR.

In questo flusso di lavoro, direttamente da dentro l'applicazione QFR, si eseguirà un'interrogazione per uno specifico studio paziente nell'archivio del PACS, e si recupererà una copia sul server QFR. Dopo che sono state ricevute dal QFR, tutte le immagini dello studio saranno disponibili nella pagina degli studi come input per l'analisi da effettuare.

Le modalità per effettuare un'interrogazione o il recupero di uno studio saranno descritte nella sezione 8.2.

Se le acquisizioni delle immagini XA in formato DICOM sono disponibili sul vostro computer locale, è possibile caricarle sul server QFR. Una volta completata l'operazione, tutte le immagini saranno disponibili nella pagina degli Studi come input per l'analisi.

Le modalità di caricamento dei dati sul server QFR sono descritte nella sezione 8.3.

8.2 Ricerca e recupero

Per effettuare un'interrogazione o il recupero degli studi dal PACS:

- Nella pagina degli Studi selezionate la scheda **Interrogare / Recuperare dal PACS**
- Se sono configurati più sistemi PACS, scegliete quello che contiene lo studio che si desidera recuperare nella casella a discesa **Dal PACS**.
- Specificate uno o più parametri dell'interrogazione:
 - Nome del paziente;
 - ID del Paziente;
 - ID dello studio;

- Numero di registrazione;
 - Data dello studio (impostazione predefinita: ultimi 7 giorni).
 - Selezionate **Interrogazione** per cercare gli studi che corrispondono ai parametri della ricerca. I risultati dell'interrogazione saranno mostrati nell'elenco degli studi.
 - Selezionate dall'elenco lo studio che desiderate recuperare in QFR.
 - Selezionate **Recupero** per recuperare nel QFR tutte le informazioni dello studio scelto.
- Lo stato del recupero sarà mostrato nella prima colonna dell'elenco dei risultati dell'interrogazione.

The screenshot shows a web interface for querying studies from PACS. The 'STUDIES' tab is active, and the 'QUERY/RETRIEVE FROM PACS' sub-tab is selected. The form contains several input fields: 'From PACS' (a dropdown menu currently showing 'PACS (default)'), 'Patient Name', 'Patient ID', 'Study ID', 'Accession Number', 'Birthdate' (with a dropdown set to 'Any day'), and 'Study Date' (with a dropdown set to 'Last 7 days'). A legend indicates that '*' matches zero or more characters and '?' matches exactly one character. Below the form, there is a table with the following columns: Status, # Images, Patient ID, Patient Name, Patient Sex, Birth Date, Study Date, Study ID, Accession Number, and Referring Physician. The table currently displays 'No Studies'. At the bottom right of the interface, there are three buttons: 'CLEAR', 'QUERY', and 'RETRIEVE'.



La scheda "Richiesta/Recupera dal PACS" sarà visibile solo se avete configurato la connettività DICOM e il PACS all'interno della schermata delle "Impostazioni".



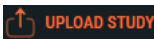
Verificate di aver fornito sufficienti parametri per l'interrogazione così da limitare i risultati della ricerca dal PACS. Alcuni sistemi PACS supportano il carattere jolly ("?" sta a indicare un singolo carattere qualsiasi mentre "*" indica più caratteri).

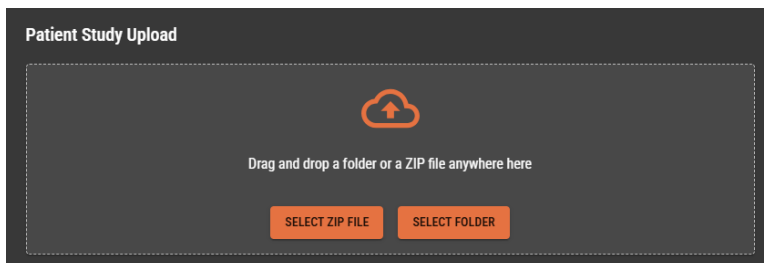


Alcuni sistemi PACS, ma non tutti, riportano anche il "Numero delle immagini presenti nello studio" come risultato parziale dell'interrogazione. Se tali informazioni sono disponibili per il QFR, saranno mostrate nella seconda colonna dell'elenco dei risultati dell'interrogazione.

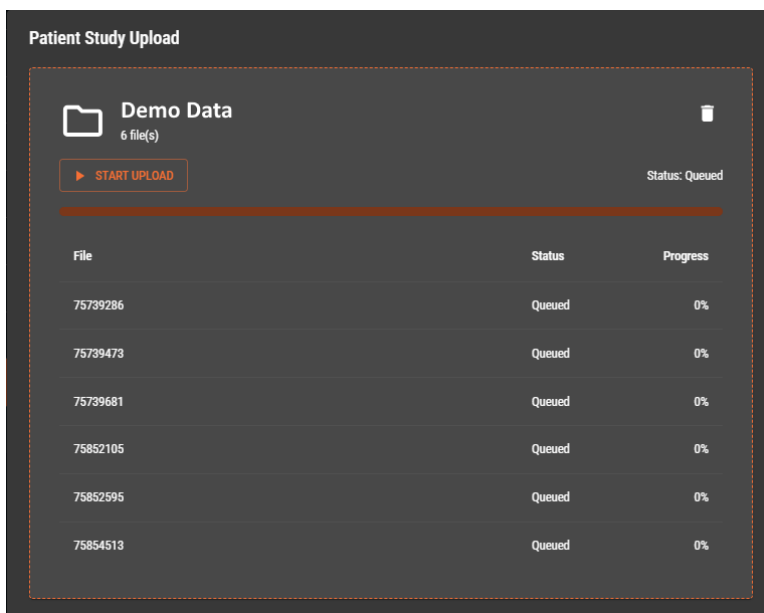
8.3 Caricare uno studio

Per caricare le acquisizioni delle immagini XA di uno studio dal computer locale al server QFR:

- Nella pagina degli Studi premere il pulsante  “Carica uno Studio” per aprire la finestra di dialogo per il caricamento.



- Trascinare un file ZIP (che contiene il file DICOM) oppure una cartella (che contiene il file DICOM) dal computer locale all'interno della finestra di dialogo. In alternativa, cliccate sui pulsanti relativi per sfogliare, e selezionare un file ZIP o una cartella sul sistema locale.
- QFR mostrerà il file ZIP oppure analizzerà il contenuto della cartella, e farà vedere una panoramica di tutti i file DICOM.



- Cliccate sul pulsante “Avvia il caricamento” (START UPLOAD) per iniziare il processo di caricamento durante il quale verranno fornite informazioni in merito al relativo stato di avanzamento.
- Al termine del processo di caricamento, chiudere la schermata di avanzamento e la finestra di dialogo del caricamento stesso. L'elenco degli studi QFR si aggiornerà in automatico, e mostrerà i dati che sono stati caricati.



Solo dati DICOM possono essere caricati sul server QFR. Se caricate una cartella, quelli non-DICOM verranno filtrati in automatico, e non saranno mostrati all'interno della finestra di dialogo di caricamento.

8.4 Elenco degli studi

Dopo che sono state inviate o recuperate all'interno di QFR, le acquisizioni di raggi X saranno mostrate nell'Elenco degli studi. L'elenco degli studi presenta delle colonne con informazioni relative al paziente e allo studio stesso.

STUDIES

COLUMNS

FILTERS

DENSITY

SEARCH

IMAGING PROTOCOL

UPLOAD STUDY

Patient Name	Patient Id	Sex	Birth Date	Study Date	Study Description	Study Id	Accession Number	# Series
TrainingCase007	TC007	M		06/14/2017				4
TrainingCase026	TC026	M		06/14/2017				4
TrainingCase002	TC002	M	01/01/1900	07/01/2015	Coronary*Diagnostic Coronary Catheterization	2015/0913	EXCE7844	6
TrainingCase012	TC012	M	01/01/1900	02/09/2011	Coronary*Diagnostic Coronary Catheterization	1	110449	3

Per mostrare o nascondere le colonne nell'elenco degli studi:

- Selezionate  e attivate oppure disattivate le colonne che vuoi vedere o nascondere

Se sono disponibili molti studi, può risultare difficile individuare quello che desiderate analizzare. Per aiutarvi a trovare lo studio di vostro interesse, il QFR mette a vostra disposizione opzioni di ricerca, filtri e una funzione di ordinamento.

Per cercare voci all'interno dell'elenco degli studi:

- Cliccate sulla barra di ricerca rapida 
- Inserite il valore che state cercando.

L'elenco degli studi si aggiornerà immediatamente per mostrare solo quelli che contengono il termine di ricerca in uno qualsiasi dei campi presenti all'interno dell'elenco (nome del paziente, ID del paziente, sesso, data di nascita, data dello studio, descrizione dello studio, ID dello studio, numero di registrazione, e numero di serie nello studio).

Per filtrare le voci dell'elenco degli studi:

- Selezionate  per attivare il controllo dei filtri.
- Selezionate la colonna che desiderate utilizzare come filtro.
- Inserite il valore del filtro, per esempio il nome del paziente "john" per vedere solo i pazienti che presentano i caratteri "john" all'interno del proprio nome completo.

È possibile filtrare i valori di testo per il nome del paziente, l'ID del paziente, il sesso, la descrizione dello studio, l'ID dello studio, il numero di registrazione, e quello delle serie presenti nello studio.

È possibile filtrare immettendo valori o intervalli di date nel campo della data di nascita del paziente e in quello della data dello studio.

Per ordinare le voci nell'elenco degli studi:

- Passate il mouse sull'intestazione di una delle colonne dell'elenco degli studi per vedere l'icona di ordinamento (freccia verso l'alto).



- Cliccate sull'icona della freccia per ordinare le voci dell'elenco degli studi in senso crescente (freccia verso l'alto).
- Cliccate nuovamente sull'icona della freccia per ordinare le voci dell'elenco degli studi in ordine decrescente (freccia verso il basso).



Le opzioni per mostrare o nascondere le colonne, nonché per filtrare e ordinare gli elementi presenti nell'elenco sono disponibili anche nel menu  in ogni colonna dell'intestazione.

Se selezionate uno studio, l'elenco delle analisi QFR mostrerà le analisi eseguite in precedenza in relazione allo studio scelto. L'analisi potrà poi essere riaperta, rivista, e modificata.

Patient Name	Patient Id	Sex	Birth Date	Study Date	Study Description	Study Id	Accession Number	# Series
ClinicalCase003	CC003	M	01/01/1990	04/05/2022	Coronary CAGI en. of PCI	CK000050085	HS-22465683	8
TrainingCase007	TC007	M		06/14/2017				4
TrainingCase026	TC026	M		06/14/2017				4
TrainingCase082	TC082	M	01/01/1990	07/01/2015	Coronary Diagnostic Coronary Catheterization	20150913	EXCE7844	6
TrainingCase012	TC012	M	01/01/1990	02/09/2011	Coronary Diagnostic Coronary Catheterization	1	110449	9
TrainingCase006	TC006		01/01/1990	11/11/2011	Cardiac	301	00001	2

Rows per page: 25 1-6 of 6

LCX QFR: 1.01 RCA QFR: 0.83

New QFR Analysis

Le analisi QFR sono ordinate da quella più recente (a sinistra) a quella più datata (a destra). Passate il mouse sopra le analisi QFR per vedere il nome dell'analista e la data e l'ora in cui è stata effettuata l'analisi QFR.

Per caricare uno studio e avviare l'analisi QFR:

- Selezionate uno degli studi dall'Elenco degli studi;
- Fate doppio clic sullo studio che vi interessa;
- In alternativa, cliccate con il pulsante destro del mouse sullo studio che vi interessa, poi selezionate l'opzione "Nuova analisi QFR";
- In alternativa, fate doppio clic sull'icona "Nuova analisi QFR" all'interno dell'elenco delle analisi.

Per caricare un'analisi QFR già esistente:

- Selezionate uno degli studi dall'Elenco degli studi;

- Fate doppio clic su un'analisi QFR all'interno dell'elenco delle analisi;
- In alternativa, cliccate con il pulsante destro del mouse sull'icona dell'analisi QFR, e selezionate "Carica l'analisi QFR".

Gli utenti a cui è stato assegnato il ruolo di "Responsabile dei dati" possono eliminare uno studio dall'elenco degli studi o un'analisi QFR dall'elenco delle analisi.

Per eliminare uno studio:

- Selezionate una voce dall'elenco degli studi;
- Fate clic con il tasto destro del mouse sulla voce dello studio, e selezionate "Elimina lo studio";
- Cliccate su "Elimina" nella finestra di dialogo di conferma per eliminare la voce dello studio.

Per eliminare una analisi:

- Selezionate una voce dall'elenco delle Analisi;
- Cliccate con il tasto destro del mouse sulla voce relativa all'analisi, e selezionate "Elimina l'analisi QFR";
- Cliccate su "Elimina" nella finestra di dialogo di conferma per eliminare la voce di analisi.

Gli utenti a cui è stato assegnato il ruolo di "Responsabile dei dati" possono scaricare una copia di uno studio dall'elenco degli studi oppure un'analisi QFR dall'elenco delle analisi.

Per scaricare uno studio:

- Selezionate una voce dall'elenco degli studi;
- Cliccate con il tasto destro del mouse sulla voce dello studio, e selezionate "Scarica lo studio";
- Una copia dello studio verrà scaricata sul vostro computer sotto forma di file zip;
- A seconda delle impostazioni del browser, il file verrà scaricato direttamente nella cartella "Download" oppure il browser vi chiederà dove intendete salvarlo.

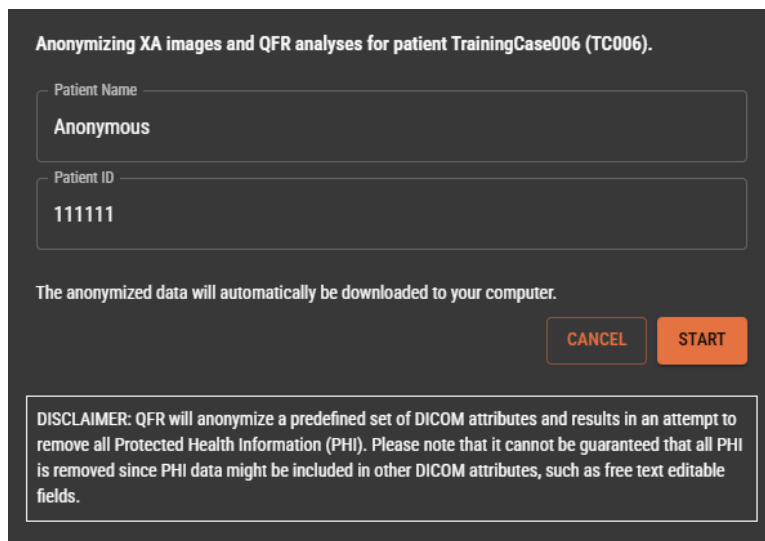
Per scaricare una analisi:

- Selezionate una voce dall'elenco delle analisi;
- Cliccate con il tasto destro del mouse sulla voce relativa all'analisi, e selezionate "Scarica l'analisi QFR";
- Una copia dello studio verrà scaricata sul vostro computer sotto forma di file DICOM;
- A seconda delle impostazioni del browser, il file verrà scaricato direttamente nella cartella "Download" oppure il browser vi chiederà dove intendete salvarlo.

Gli utenti a cui è stato assegnato il ruolo di "Responsabile dei dati" possono scaricare una copia anonimizzata di uno studio dall'elenco degli studi. Tutte le immagini XA e le analisi QFR che fanno parte dello studio saranno incluse nell'anonimizzazione, mentre qualsiasi altra informazione DICOM (come le immagini DICOM Secondary Capture) ne sarà, invece, esclusa.

Per scaricare una copia anonimizzata di uno studio:

- Selezionate una voce dall'elenco degli Studi;
- Cliccate con il tasto destro del mouse sulla voce dello studio, e selezionate "Anonimizza lo studio";
- Nella finestra di dialogo "Anonimizzazione" specificate i valori per il "Nome paziente" e "ID paziente" da applicare allo studio anonimizzato.



- Selezionate  per avviare il processo di anonimizzazione;
- Una copia anonimizzata dello studio verrà scaricata sul vostro computer sotto forma di file zip;
- A seconda delle impostazioni del browser, il file verrà scaricato direttamente nella cartella "Download" oppure il browser vi chiederà dove intendete salvarlo.



Il download di uno studio o di un'analisi, l'eliminazione di uno studio o di un'analisi e l'anonimizzazione di uno studio sono disponibili solo per gli utenti a cui è stato assegnato il ruolo di "Responsabile dei dati".



Il file ZIP scaricato contenente lo studio anonimizzato può essere caricato direttamente su un altro server QFR; non è necessario decomprimerlo prima.



Un'analisi QFR inclusa nel processo di anonimizzazione contiene (istantanee del) referto. Queste informazioni saranno rimosse dai dati dell'analisi poiché contengono dati identificativi dei pazienti. Dopo aver caricato e riaperto un'analisi QFR anonimizzata, le (istantanee del) referto verranno ripristinate in automatico.

9 Visualizzazione

Questo capitolo descrive le funzionalità di visualizzazione delle immagini disponibili nelle varie fasi dell'analisi QFR.

9.1 Riquadri di visualizzazione delle immagini

Le fasi del flusso di lavoro dell'analisi QFR hanno due riquadri di visualizzazione delle immagini che mostrano i dati dell'immagine XA. Ciascuno di essi dispone di una barra degli strumenti per il controllo del riquadro di visualizzazione stesso. Alcuni riquadri di visualizzazione hanno sovrapposizioni testuali che possono anche essere interattive. Un esempio di riquadro di visualizzazione è riportato nell'immagine qui sotto:



9.2 Modalità del mouse

Il comportamento del **pulsante principale del mouse** (il pulsante sinistro per un mouse utilizzato da un destrimane) dipende dalla modalità del mouse: panoramica, zoom oppure larghezza e livello della finestra. Le modalità del mouse possono essere impostate utilizzando i pulsanti della barra degli strumenti di controllo del riquadro di visualizzazione. Il pulsante della barra degli strumenti che viene evidenziato indica la modalità attiva del mouse.

Per attivare una modalità del mouse:

- Selezionate il corretto pulsante della barra degli strumenti:



per la panoramica;



per lo zoom;



per la larghezza e il livello della finestra.

Il comportamento del **pulsante secondario del mouse** (quello destro del mouse per un mouse utilizzato da un destrimane) è sempre collegato alla larghezza della finestra, e alla funzionalità del livello della finestra.

È possibile utilizzare la **rotellina** del mouse per scorrere i singoli frame dell'acquisizione. Scorrete verso l'alto per attivare i numeri di frame più alti, e verso il basso per quelli più bassi.



Anche se ogni riquadro di visualizzazione ha una propria barra degli strumenti, la modalità del mouse per ciascuno di tali riquadri è sincronizzata; la modifica della modalità all'interno di uno di essi inciderà anche sugli altri.

9.3 Azioni del mouse

I riquadri di visualizzazione delle immagini hanno anche azioni del mouse. Queste ultime possono essere attivate utilizzando i pulsanti della barra degli strumenti di controllo del riquadro di visualizzazione stesso.

Per attivare un'azione del mouse:

- Selezionate il relativo pulsante della barra degli strumenti (o comando da tastiera):



Zoom sui contorni (Ctrl+Maiusc+Z)

Il livello di zoom e la panoramica dell'immagine saranno regolati per garantire una visione ottimale dell'intero vaso sanguigno. Questa azione è disponibile solo nella fase Contorni o Risultati dell'analisi del QFR.



Nascondi la sovrapposizione (premere il pulsante centrale del mouse)

La sovrapposizione grafica mostrata sopra l'immagine sarà nascosta, quando il pulsante (del mouse) rimane premuto, e visualizzata di nuovo quando verrà rilasciato. Questa azione è disponibile solo nella fase Contorni o Risultati dell'analisi del QFR.



Resetta lo stato del riquadro di visualizzazione (Ctrl+Maiusc+S)

L'operazione consente di ripristinare i valori predefiniti per lo zoom, la panoramica, la larghezza, e il livello della finestra al riquadro di visualizzazione.



Riattiva il riquadro di analisi (Ctrl+Maiusc+F)

Il riquadro di analisi viene riattivato, e mostrerà i contorni e i risultati delle analisi. Questa azione è disponibile solo nella fase Contorni o Risultati dell'analisi del QFR.

10 Eseguire un'analisi QFR

Quando caricate uno studio, l'analisi QFR si avvierà in automatico. Il QFR vi guiderà attraverso tre fasi del flusso di lavoro necessarie per il completamento dell'analisi. Vi verrà chiesto di fornire degli input manuali oppure di verificare e di confermare l'output degli algoritmi del QFR.

Sono definite le seguenti fasi del flusso di lavoro:

- Selezione del vaso sanguigno;
- Contorni;
- Risultati.

Nelle sezioni successive ciascuna fase del flusso di lavoro sarà descritta in maniera più dettagliata.

Per eseguire un'analisi QFR è necessaria una licenza (e in alcuni casi un voucher). La licenza sarà valida dall'inizio alla fine dell'analisi QFR.



Un'analisi QFR inattiva verrà automaticamente chiusa per liberare spazio per la licenza. Il valore di timeout può essere configurato nelle impostazioni del QFR (l'impostazione predefinita prevede 60 minuti).



Quando si tenta di avviare una nuova analisi QFR e tutte le licenze sono in uso, è possibile chiudere una delle altre analisi QFR avviate da altri utenti per liberare spazio per la licenza, e dare così priorità all'analisi QFR che si sta effettuando. Questa funzionalità può essere configurata nelle impostazioni del QFR (ma è disabilitata come impostazione predefinita).

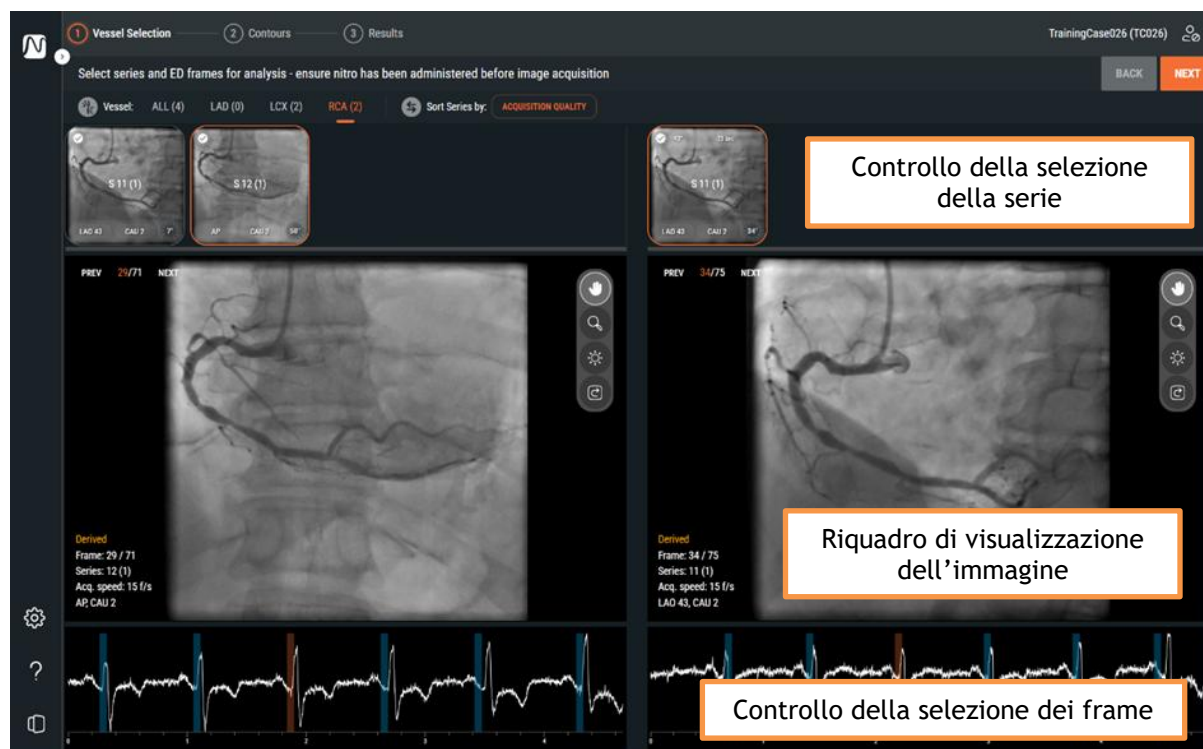
10.1 Selezione del vaso sanguigno

1 Vessel Selection — 2 Contours — 3 Results

Quando entrate nella fase di Selezione del vaso sanguigno, il QFR classifica in automatico i vasi coronarici visibili e analizzabili in ciascuna serie XA. Selezionate due serie del vaso sanguigno “bersaglio” che desiderate analizzare. Il QFR rileverà in automatico le fasi diastoliche finali (ED) del ciclo cardiaco, e selezionerà il frame che corrisponde alla fase ED ottimale utilizzabile per l’analisi. Verificate la selezione del frame ED, modificatela se occorre, poi cliccate su Avanti per procedere alla fase successiva dell’analisi.

Nella fase di Selezione del vaso sanguigno per l’analisi QFR è necessario selezionare il vaso coronarico che si desidera analizzare, e scegliere due frame di immagini XA e ED che consentano una vista adeguata di tale vaso sanguigno “bersaglio”. I frame selezionati dell’immagine ED saranno utilizzati come input (“frame di analisi”) per effettuare l’analisi QFR.

Nella fase di Selezione del vaso sanguigno la schermata mostrerà i controlli di selezione della serie in alto, i controlli di selezione dei frame in basso, e i riquadri di visualizzazione delle immagini al centro.



Il controllo della selezione della serie, il riquadro di visualizzazione dell’immagine e il controllo della selezione dei frame aiutano a scegliere le due acquisizioni XA e i frame dell’immagine ED che rappresenteranno l’input per effettuare l’analisi QFR. Entrambi devono consentire una vista adeguata del vaso sanguigno “bersaglio”, essere acquisiti con angolazioni diverse (almeno 25° l’uno dall’altro), ed entro un certo lasso temporale (massimo 2 ore l’uno dall’altro).

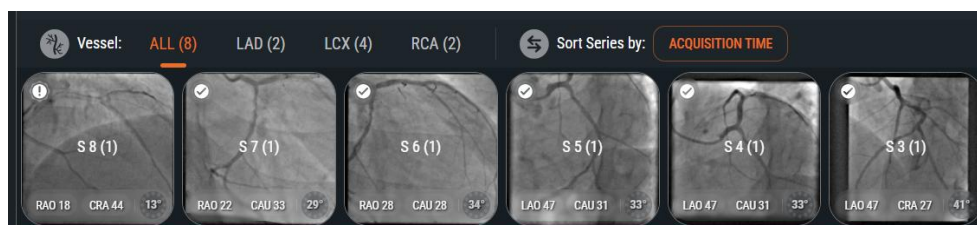
10.1.1 Controllo della selezione delle serie

Quando si entra nella fase della Selezione del vaso sanguigno, il QFR elaborerà in automatico la serie XA tramite un algoritmo di intelligenza artificiale (AI) per rilevare il vaso coronarico che ha maggiori probabilità di essere visto e di essere analizzabile tramite i dati presenti nell'immagine. Il QFR può rilevare i seguenti vasi coronarici:

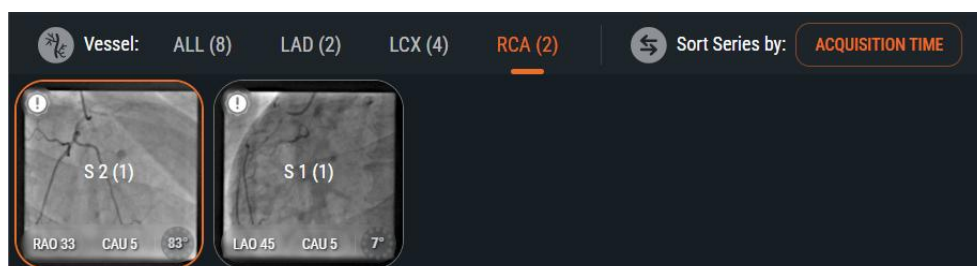
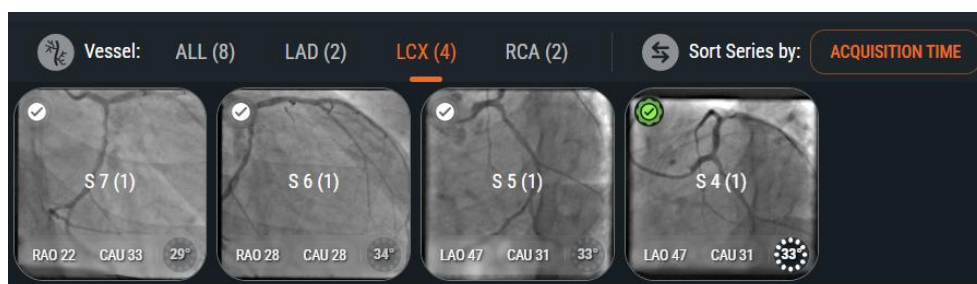
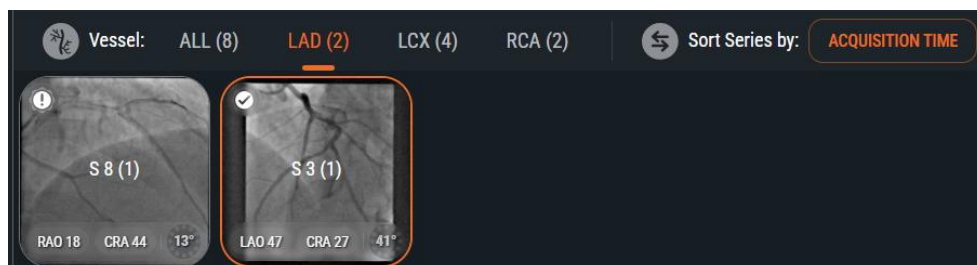
- Discendente anteriore sinistro (LAD);
- Circonflesso sinistro (LCX);
- Arteria coronaria destra (RCA).

Le serie XA relative allo stesso tipo di vascolarizzazione sono raggruppate all'interno di una scheda. Le serie XA sono presentate sotto forma di miniature con una sovrapposizione che indica la qualità dell'immagine, il numero della serie, il numero dell'istanza, nonché l'angolazione, e la rotazione del gantry durante la relativa acquisizione.

La scheda TUTTE mostra tutte le serie XA dello studio, indipendentemente dal tipo di vaso sanguigno rilevato, qualora siano adatte come input per effettuare l'analisi QFR.



Le schede LAD, LCX e RCA mostreranno solo la serie XA dello studio con il tipo di immagine corrispondente adatto per essere utilizzato come input per effettuare l'analisi QFR.





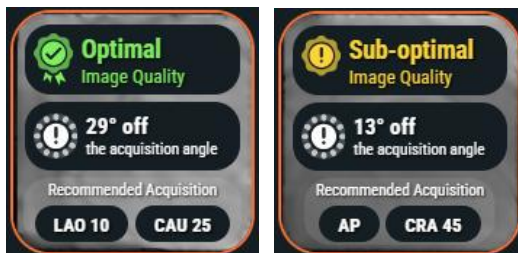
Non tutte le serie XA possono essere classificate come LAD, LCX o RCA; ciò può accadere, per esempio, se l'algoritmo non è in grado di rilevare un tipo di vaso sanguigno o se l'immagine XA non mostra uno dei principali tipi di vaso sanguigno. La scheda "TUTTE" mostrerà tutte le serie XA idonee come input per l'analisi, indipendentemente dal tipo di vaso sanguigno rilevato in automatico.

Le serie possono essere ordinate in base alla data di acquisizione o alla qualità dell'acquisizione.

- L'ordinamento in base alla **tempo di acquisizione** si basa sul momento in cui le immagini sono state acquisite dal sistema di acquisizione. Le miniature appariranno nell'ordine di acquisizione: la prima acquisizione a destra, l'ultima a sinistra.
- La selezione in base alla **qualità dell'acquisizione** si basa su un indicatore combinato:
 - La qualità delle acquisizioni delle immagini, misurata da un algoritmo di intelligenza artificiale, in base al grado di riempimento del contrasto all'interno del vaso sanguigno e alla nitidezza dei bordi del vaso sanguigno stesso. Le serie saranno classificate come input "ottimali" o "subottimali" per l'analisi QFR;
 - La differenza degli angoli di acquisizione effettivi della serie rispetto agli angoli di acquisizione raccomandati per il tipo di vaso sanguigno selezionato.

Le miniature mostreranno per prime le serie "ottimali", e per ultime quelle "subottimali". All'interno di ciascuna categoria le acquisizioni più vicine agli angoli di acquisizione raccomandati verranno visualizzate per prime, mentre le serie che presentano la deviazione maggiore rispetto agli angoli di acquisizione raccomandati per ultime.

Le miniature mostreranno l'icona  per le "Serie ottimali" e l'icona  per quelle "Subottimali". Passate il mouse sull'icona stessa per visualizzare ulteriori dettagli sulla qualità delle immagini della serie interessata:



Per passare da un'opzione di ordinamento all'altra:

- Cliccate sul pulsante "Ordina serie per" per passare da "Tempo di acquisizione" a "Qualità di acquisizione";
- Se il pulsante indica "Data di acquisizione", le serie sono ordinate in base alla data e all'ora di acquisizione;
- Se il pulsante indica "Qualità di acquisizione", le serie sono ordinate in base alla qualità di acquisizione.

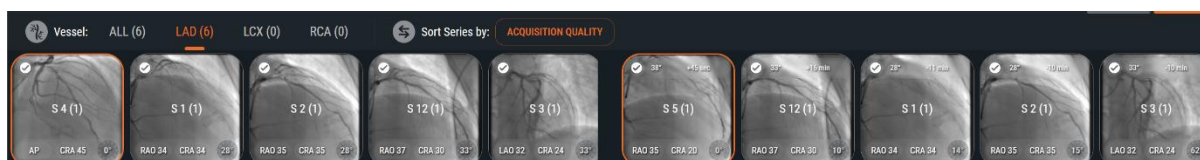
Quando selezionate una miniatura all'interno del pannello di selezione delle serie, la serie XA corrispondente verrà caricata nel riquadro di visualizzazione delle immagini sottostante.

Per selezionare le due serie XA come dati di input per l'analisi QFR:

- Selezionate una scheda relativa al tipo di vaso sanguigno all'interno del pannello di controllo a sinistra: Tutti, LAD, LCX o RCA;
- Selezionate una serie all'interno del pannello di selezione delle serie a sinistra. In questo modo, la serie XA corrispondente verrà caricata nel riquadro di visualizzazione che si trova a sinistra. Il pannello di selezione delle serie a destra mostrerà invece le serie XA che potrebbero costituire una coppia adeguata; ciò includerà solo le serie relative allo stesso tipo di vaso sanguigno, acquisite con un intervallo di almeno 25°, e in un arco temporale di due ore;
- Selezionate una serie all'interno del pannello di selezione a destra. In questo modo verrà caricata la serie XA corrispondente nel riquadro di visualizzazione a destra.

L'immagine seguente mostra un esempio in cui sono state selezionate due serie LAD come dati di input per l'analisi QFR.

- È stata selezionata la scheda LAD;
- A sinistra è stata selezionata la serie n. 4 (LAO 0, CRA 45);
- A destra è stata selezionata la serie n. 5 (RAO 35, CRA 20);
- Le serie n. 4 e n. 5 presentano una differenza di angolo 3D di 38°, e una differenza di tempo di acquisizione di 45 secondi.



Se possibile, il QFR selezionerà in automatico la serie XA corrispondente nel campo di selezione della serie a destra.

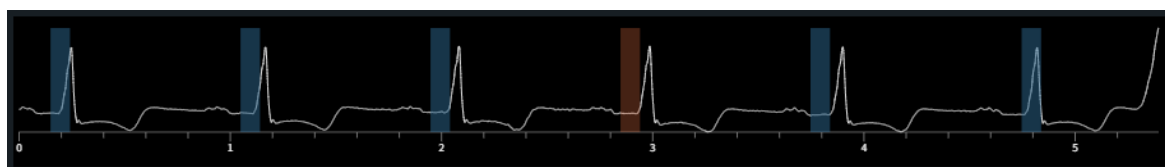
- Se per un tipo di vaso sanguigno sono disponibili solo 2 serie, selezionandone una a sinistra si caricherà in automatico l'altra a destra.
- Se selezionate una serie di immagini biplanari sulla sinistra, la serie corrispondente verrà caricata in automatico sulla destra.

10.1.2 Controllo della selezione dei frame

Dopo aver selezionato la serie XA, è necessario selezionare i frame dell'immagine adeguati a fungere da input per effettuare l'analisi QFR.

L'analisi QFR deve essere eseguita su un frame dell'immagine che si trova alla fine della fase diastolica (DE) del ciclo cardiaco, quando cioè il cuore è in condizioni di riposo, e il vaso sanguigno riempito in maniera adeguata di contrasto. Il QFR rileverà in automatico tutti i frame dell'immagine che si trovano in una fase ED esaminando l'elettrocardiogramma oppure analizzando i dati delle immagini. Tra tutti i frame dell'immagine ED, il QFR selezionerà in automatico quello ritenuto ottimale per fungere da input per effettuare l'analisi QFR valutando il riempimento del mezzo di contrasto all'interno del vaso sanguigno.

Il controllo di selezione dei frame è mostrato sotto ogni riquadro di visualizzazione dell'immagine. Sull'asse delle ascisse il tempo viene scandito in secondi. La barra verticale arancione indica il frame dell'immagine selezionato, visibile nel corrispondente riquadro di visualizzazione. Le barre blu indicano invece i frame corrispondenti alle fasi ED rilevate in automatico. Se i dati ECG sono inclusi nei dati dell'immagine, anche la curva ECG sarà mostrata nel controllo di selezione dei frame.



Verificate che il frame dell'immagine selezionato in automatico dal sistema sia adatto per fungere da input per lo svolgimento dell'analisi. Se necessario, è possibile selezionare un altro frame dell'immagine nella fase ED del ciclo cardiaco da utilizzare come input per svolgere l'analisi QFR.

Per modificare il frame dell'immagine attiva:

- Cliccate sul controllo di selezione dei frame per scegliere il frame dell'immagine nel punto temporale corrispondente.
- In alternativa, cliccate e trascinate il mouse nel controllo di selezione dei frame per aggiornare continuamente il frame dell'immagine attiva.
- Oppure cliccate sui controlli di selezione dei frame nel riquadro di visualizzazione angiografica.
 - Cliccate sul pulsante PREC (numeri di frame più bassi);
 - Cliccate sul pulsante SUCC (numeri di frame più alti).
- Oppure utilizzate i tasti freccia della tastiera.
 - Utilizzate i tasti freccia a sinistra  (numero di fotogramma più basso) e a destra  (numero di fotogramma più alto) per modificare il frame dell'immagine attiva all'interno del riquadro di visualizzazione **sinistro**.
 - Utilizzate i tasti freccia giù  (numero di frame più basso) e freccia su  (numero di frame più alto) per modificare il frame dell'immagine attiva nel riquadro di visualizzazione **destro**.

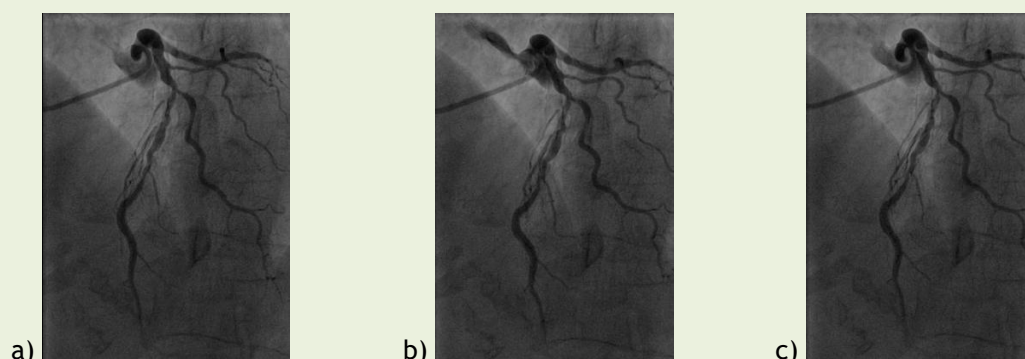
Dopo aver selezionato due frame dell'immagine che siano adatti per effettuare l'analisi QFR, cliccate sul pulsante  per passare alla fase successiva del flusso di lavoro dell'analisi QFR.

Punti di attenzione

- Il frame per l'analisi deve trovarsi nella fase ED del ciclo cardiaco.
- Il vaso sanguigno e le lesioni di interesse devono essere chiaramente visibili tramite un buon riempimento con il mezzo di contrasto, e con il minor numero possibile di sovrapposizioni con altre strutture.

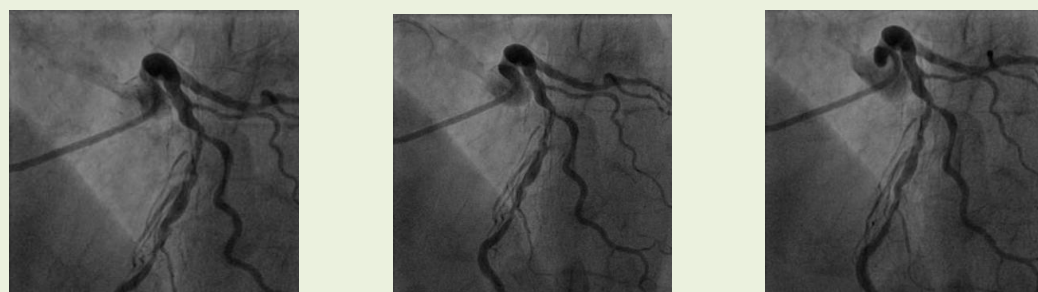
Per verificare se il QFR ha selezionato in automatico la fase diastolica finale corretta:

- Le arterie devono essere allungate il più possibile.
- Per le arterie coronarie sinistra e destra occorre trovare l'immagine in cui la valvola aortica si apre, e il mezzo di contrasto accumulato si riversa nell'aorta per poi tornare indietro di 2 o 3 frame.



La figura a) mostra il flusso del mezzo di contrasto accumulatosi nell'aorta, b) 1 frame prima del frame a) e c) rappresenta il frame dell'ED.

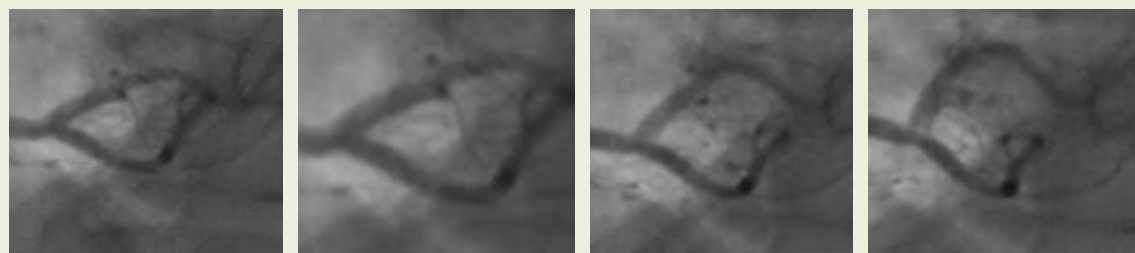
Un altro metodo per verificare il frame diastolico finale per l'albero sinistro è quando il vaso sanguigno si trova nella posizione più alta dell'immagine:



2 frame prima dell'ED

1 frame prima dell'ED

- Per effettuare l'analisi della coronaria destra un altro modo per trovare il frame dell'ED è osservare il momento in cui si allarga l'angolo formato dalle arterie discendenti posteriori e da quelle posterolaterali.



2 frame prima dell'ED

1 frame prima dell'ED

frame dell'ED

1 frame dopo l'ED

10.2 Contorni



Quando entrate nella fase Contorni, il QFR rileverà in automatico i punti iniziali e finali del vaso sanguigno “bersaglio”, ne individuerà il tracciato, e ne rileverà i contorni. Verificate i punti di inizio e fine e, se necessario, apportate le opportune correzioni trascinando i punti nella posizione corretta. Verificate il tracciato, e apportate le correzioni necessarie trascinandolo nella posizione corretta. Verificate i contorni, e apportate le correzioni necessarie trascinandoli nella posizione corretta. Cliccate su Avanti per andare alla fase successiva dell’analisi.

Nella fase Contorni dell’analisi QFR è necessario verificare che il QFR abbia rilevato i punti di inizio e fine corretti del vaso sanguigno “bersaglio”, il tracciato tra i due, e i contorni del vaso sanguigno stesso. Se necessario, è possibile apportare correzioni manualmente.

Nella fase Contorni lo schermo mostrerà soltanto i due riquadri di visualizzazione delle immagini.



Quando entrate nella fase Contorni, il QFR rileverà in automatico i punti iniziali e finali del vaso sanguigno “bersaglio” visibile e analizzabile nella serie XA. Successivamente, rileverà il tracciato dal punto di inizio a quello di fine, oltre ai contorni del vaso sanguigno “bersaglio”. I contorni di entrambe le viste saranno utilizzati come input per la ricostruzione in 3D dei vasi sanguigni.

Se il punto iniziale o finale, i tracciati, i contorni o il tipo di vaso sanguigno non sono rilevati nel modo corretto, è possibile modificarli manualmente nei riquadri di visualizzazione delle immagini.

Per modificare i punti di inizio o di fine:

- Cliccate e trascinate i punti di inizio ( rosso) e di fine ( blu) nella posizione corretta. I tracciati e i contorni saranno rilevati in automatico.



Se è necessario modificare i punti di inizio o di fine, applicate le correzioni su tali punti, prima di procedere, eventualmente, con quelle sul tracciato o sui contorni.



Quando i punti di inizio e fine sono stati posizionati in modo corretto, cliccate sul pulsante

Zoom su contorni  (scorciatoia da tastiera Ctrl+Maiusc+Z) per ottenere una visione ottimale del percorso e dei contorni.



Se il QFR rileva una possibile mancata corrispondenza nella posizione del punto di inizio o di fine in entrambe le viste, comparirà un apposito avviso. Occorre accertarsi che essi siano posizionati sul medesimo punto di riferimento anatomico in entrambe le viste.

 Possible mismatch for start or end points.

Per modificare un tracciato:

In alcuni casi di sovrapposizione di vasi sanguigni è possibile che sia rilevata un tracciato errato. In questo caso è possibile aggiungere uno o più punti di supporto per guidarlo attraverso il segmento di interesse.

- Cliccate su un punto del tracciato, poi trascinatelo nella posizione corretta. Così facendo si crea un punto di supporto e verranno nuovamente rilevati il tracciato e i contorni.
- Se necessario, aggiungete più punti di supporto oppure trascinate quelli esistenti in posizioni migliori.



Se occorre apportare una modifica al tracciato, correggete prima quello, e poi eventualmente i contorni.

Per eliminare un punto di supporto del tracciato:

- Cliccate con il tasto destro del mouse sul punto di supporto per eliminarlo. I percorsi tra i punti prossimali e distali e i contorni verranno nuovamente rilevati in automatico.

Per modificare un contorno:

In alcuni casi di sovrapposizione di vasi sanguigni potrebbe anche capitare che i relativi contorni non siano rilevati in modo corretto lungo l'intera lunghezza del vaso sanguigno "bersaglio". In questo caso è possibile aggiungere uno o più punti di appoggio ai contorni.

- Cliccate un punto sul contorno e trascinatelo nella posizione corretta.
Così facendo si crea un punto di supporto del contorno, e si rileva nuovamente il contorno corrispondente.
- Se necessario, aggiungete più punti di supporto oppure trascinateli in posizioni migliori.

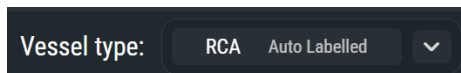
Per eliminare un punto di supporto del contorno:

- Cliccate con il tasto destro del mouse sul punto di supporto.
Il punto viene eliminato e il contorno corrispondente viene nuovamente rilevato.



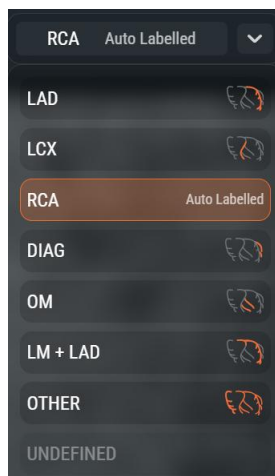
Utilizzate il pulsante **Nascondi la sovrapposizione**  (pulsante centrale del mouse) per nascondere tutti gli elementi grafici, e avere una visione chiara dei dati delle immagini. Ciò vi aiuterà a verificare il corretto posizionamento dei contorni.

Il tipo di vaso sanguigno riconosciuto dal QFR è visibile nell'intestazione del riquadro di analisi del QFR.

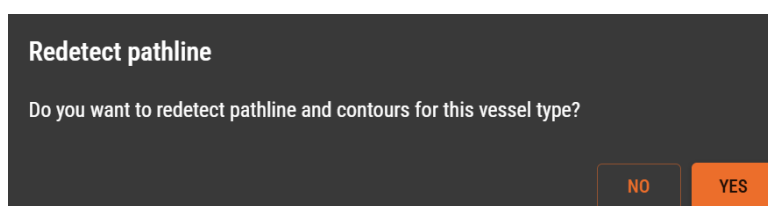


Per correggere il tipo di vaso sanguigno:

- Selezionate il tipo di vaso sanguigno corretto dal menu a tendina “Tipo di vaso sanguigno”:



- Se modificate il tipo di vaso sanguigno in LAD, LCX o RCA, il QFR offrirà la possibilità di ricalcolare in automatico la linea di percorso, e i contorni per quel tipo di vaso sanguigno:





Se sono necessarie correzioni nella fase di Creazione dei Contorni, applicatele nel seguente ordine per ridurre al minimo il numero di interventi da parte dell'utente:

- Modificate il punto iniziale e finale;
- Modificate il percorso;
- Modificate i contorni;
- Modificate il tipo di vaso sanguigno.

Quando siete sicuri che il punto iniziale e quello finale, il percorso e i contorni del vaso sanguigno di destinazione sono stati posizionati in maniera corretta, e che il tipo di vaso sanguigno è stato

impostato bene, cliccate sul pulsante  per passare alla fase successiva del flusso di lavoro dell'analisi QFR.

Punti di attenzione

- I punti prossimali e distali devono essere posizionati negli stessi punti anatomici in entrambe le viste.
- Il punto prossimale deve essere posizionato sull'ostio del vaso sanguigno "bersaglio".
- Evitate di posizionare il punto prossimale sulla punta del catetere.
- Il punto distale deve essere posizionato distalmente nel vaso sanguigno dove normalmente viene allocato un filo di pressione.
- Verificate che tutte le porzioni di malattia del vaso sanguigno siano incluse nel segmento del vaso sanguigno stesso.
- Verificate di aver incluso tutte le lesioni e un numero sufficiente di aree sane all'interno del vaso sanguigno oggetto di analisi.

Dopo aver controllato i punti di inizio e di fine, è importante verificare anche i contorni che sono stati generati in automatico. Occorre, pertanto, prestare attenzione agli aspetti seguenti:

- Contorni all'inizio e alla fine del tracciato: il contorno può risultare piegato verso l'interno dando origine a una falsa lesione.
- Rami laterali.
- Vasi sovrapposti: questa situazione potrebbe causare una sovrastima delle dimensioni del diametro.
- Un'acquisizione a basso contrasto determina anche una flessione verso l'interno.

Insidie e lesioni particolarmente difficili da individuare

Arteria principale sinistra (LM)

Gli osti della LM e del RCA sono difficili da valutare a causa dell'intrusione del catetere guida o del reflusso del mezzo di contrasto nell'aorta che si sovrappongono all'ostio stesso. Attualmente, la presenza di una stenosi ostiale della LM o del RCA esclude l'uso di QFR (Si veda anche la sezione Normativa che si trova a pagina 4).

Arteria principale sinistra (LM) + Arteria anteriore discendente sinistra (LAD)

Se sono presenti stenosi sia nella LM sia nella LAD, è molto importante posizionare il punto prossimale in prossimità della stenosi nella LM.

Arteria circonflessa sinistra (LCX)

L'ostio della LCX potrebbe essere difficile da valutare a causa del requisito delle due proiezioni ottimali. In molti casi è, infatti, possibile acquisire una sola proiezione ottimale.

Arteria principale sinistra (LM) + Ostio dell'arteria circonflessa (CX)

Questa combinazione non può essere analizzata in una sola volta a causa delle differenze nei modelli di flusso fisiologico in questi tipi di vasi sanguigni. Per l'analisi principale di sinistra occorre indicare il tipo di vaso sanguigno nel software LM/LAD, mentre per l'analisi del vaso circonflesso è necessario selezionare LCX.

In questo caso si consiglia di eseguire prima un'analisi della LM in direzione della LAD, e di determinare se la lesione nella LM è significativa oppure no. Anche l'eventuale lesione nella CX deve essere analizzata tramite un'analisi separata. Tuttavia, come già detto, una lesione nell'ostio della CX è molto difficile da visualizzare in due viste con più di 25° di differenza nella vista angiografica.

10.3 Risultati

Vessel Selection — Contours — **3 Results**

Quando entrate nella fase dei Risultati, il QFR rileverà in automatico le lesioni eventualmente presenti nel vaso sanguigno “bersaglio”, e calcolerà il risultato del QFR. Nella scheda Fisiologia è possibile verificare i valori percentuali del Delta QFR, del QFR residuale, e del diametro della stenosi. Nella scheda Morfologia è possibile verificare il diametro minimo del lumen, il diametro di riferimento, e la lunghezza della lesione. Verificate le lesioni rilevate, e apportate le correzioni ai marcatori della lesione, se necessario, trascinandoli nella posizione corretta. Cliccate su Fine per completare l'analisi QFR.

Nella fase Risultati dell'analisi QFR saranno calcolati i risultati della Fisiologia e della Morfologia, e successivamente mostrati sullo schermo. Nella schermata compariranno i riquadri di visualizzazione nelle schede a sinistra:

- Angiogramma 1;
- Angiogramma 2;
- Visualizzazione in 3D.

e i risultati nelle schede sulla destra:

- Fisiologia;
- Morfologia.



10.3.1 Riquadri di visualizzazione delle immagini

Ci sono due riquadri di visualizzazione delle immagini che mostrano gli angiogrammi, e uno che farà vedere la ricostruzione dei vasi sanguigni in 3D.

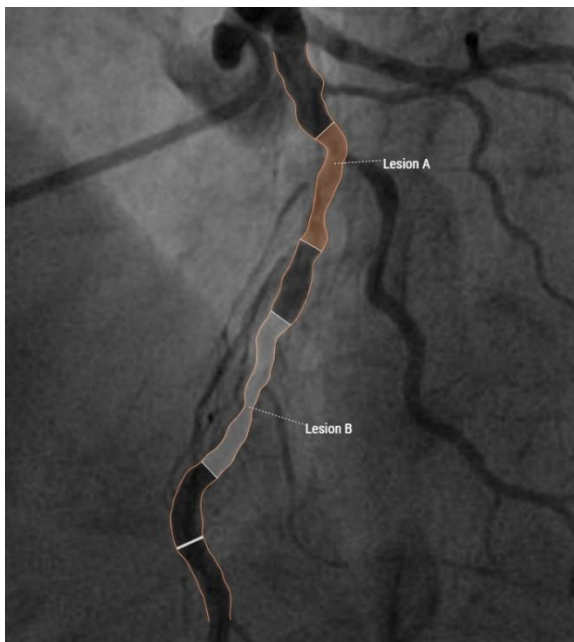
Per passare da un riquadro di visualizzazione all'altro:

- Cliccate sulle etichette delle schede “Angiogramma 1”, “Angiogramma 2” o “Vista 3D”.

I riquadri di visualizzazione delle immagini dell'angiogramma mostreranno l'angiogramma con i contorni del vaso sanguigno “bersaglio”. Saranno mostrate anche tutte le lesioni rilevate, e ognuna di esse sarà etichettata con un proprio identificatore di lesione. La lesione più significativa (quella con il più alto valore di Delta QFR) sarà selezionata, ed evidenziata in automatico. Sarà possibile attivare e verificare nel dettaglio i parametri relativi a ciascuna lesione.



La selezione automatica delle lesioni e l'evidenziazione in arancione hanno esclusivamente scopo illustrativo, e non devono essere interpretate come una raccomandazione terapeutica o come supporto al processo decisionale clinico.



Per attivare i risultati dettagliati della lesione nel riquadro di visualizzazione dell'angiogramma:

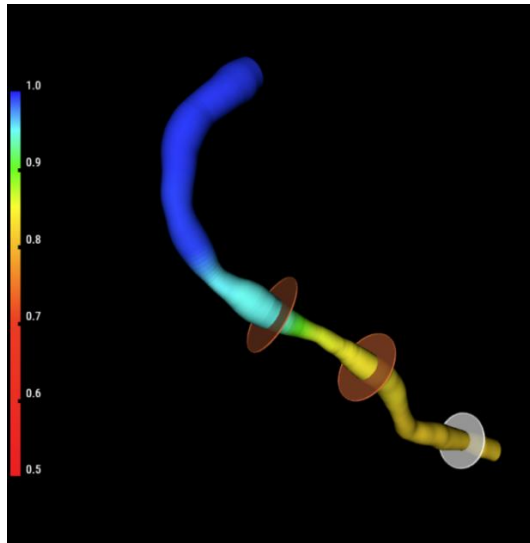
- Passate il mouse sull'etichetta della lesione.

Comparirà una casella di testo con i risultati dettagliati della lesione. Come impostazione predefinita, saranno inclusi il delta QFR, il QFR residuo, il diametro della stenosi in %, l'area della stenosi in %, il diametro minimo del lumen, il diametro di riferimento, nonché la lunghezza della lesione.



Nelle Impostazioni QFR è possibile configurare come i risultati della lesione saranno mostrati nella casella di testo.

Il riquadro di visualizzazione 3D mostra la ricostruzione 3D del vaso sanguigno “bersaglio”. La ricostruzione in 3D è codificata a colori in base ai valori del QFR. In questa modalità di visualizzazione sono visibili solo i marcatori della lesione attiva, e quello dell'indice.



10.3.2 Risultati

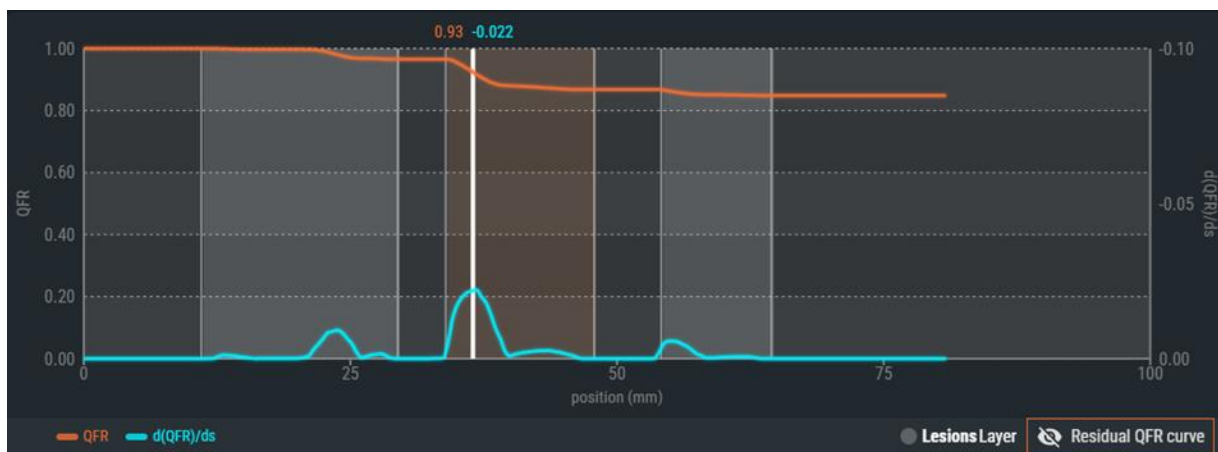
I risultati vengono mostrati in due schede che si concentrano sui risultati della fisiologia e della morfologia.

Per passare da un risultato all'altro:

- Cliccate sulle etichette delle schede “Fisiologia” o “Morfologia”.

10.3.2.1 Scheda Fisiologia

Nella scheda **Fisiologia** sarà mostrato il diagramma QFR con le curve per il valore QFR, e il valore $d(QFR)/ds$ lungo tutta la lunghezza del vaso sanguigno “bersaglio”:



I valori QFR sono riportati sull'asse y sinistro, mentre i valori $d(QFR)/ds$ sull'asse y destro.

La curva **QFR residuale** mostrerà la curva QFR attesa dopo, che i diametri delle lesioni attive sono stati riportati a quelli di riferimento (tramite il posizionamento di uno stent).



Per mostrare o nascondere la curva QFR residuale:

- Cliccate sul pulsante Residual QFR curve oppure Residual QFR curve per attivare/disattivare la visualizzazione della curva QFR residuale all'interno del diagramma QFR.

Il diagramma QFR mostrerà in bianco anche il “marcatore indice”. I valori QFR e $d(QFR)/ds$ nel marcatore indice saranno mostrati nella parte superiore del marcatore. È possibile selezionare e trascinare il marcatore su tutta la lunghezza del vaso sanguigno “bersaglio”.

Per modificare la posizione del marcatore indice:

- Cliccate sul marcatore indice bianco all'interno del diagramma QFR;
- Trascinate il marcatore nella posizione desiderata.

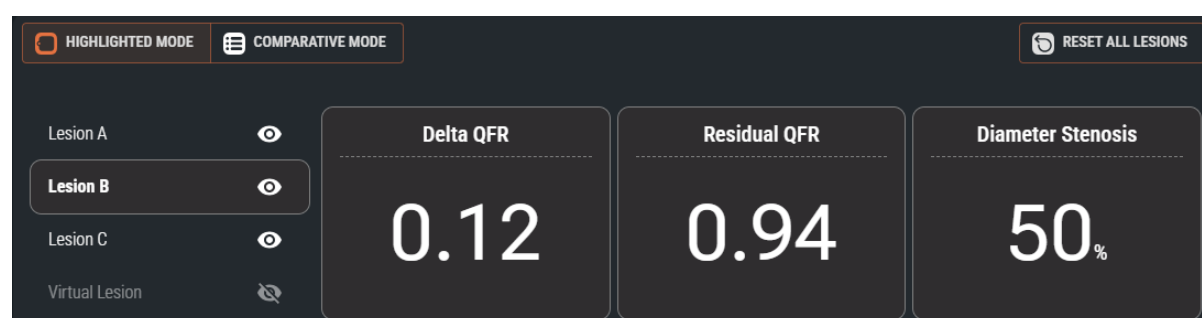


Il marcatore indice sarà visibile anche nel diagramma del diametro, nelle viste angiografiche, e in quella 3D. Quando si modifica la posizione del marcatore indice, essi saranno tutti aggiornati.

Sotto il diagramma QFR comparirà il risultato QFR del vaso sanguigno. Il QFR del vaso sanguigno rappresenta la pressione residua relativa simulata all'estremità del vaso “bersaglio” (si veda anche il capitolo 14).



In fondo alla pagina sarà mostrata la tabella delle lesioni con i relativi parametri fisiologici.



Saranno mostrati i seguenti risultati della lesione (si veda anche il Capitolo 14):

- Il **Delta QFR**: la variazione relativa della pressione tra il marcatore prossimale e quello distale della lesione.
- Il **QFR Residuo**: un valore predittivo del QFR del vaso sanguigno dopo il trattamento della lesione (rivascolarizzazione).
- La **stenosi del diametro in %**. il rapporto tra la riduzione del diametro e il diametro di riferimento.



Tra le Impostazioni del QFR è possibile configurare quali risultati delle lesioni siano mostrati all'interno della tabella delle lesioni.



Il QFR residuo è fornito esclusivamente a titolo di riferimento teorico, e non costituisce una previsione dei risultati funzionali, né delle misurazioni fisiologiche post-PCI. Il confronto con i risultati del QFR post-PCI nella pratica clinica può variare in base agli standard di cura, al tipo di patologia, e ai dettagli della procedura interessata. Pertanto, questo valore non deve essere utilizzato per prendere decisioni terapeutiche in assenza di prove cliniche a supporto.

10.3.2.2 Scheda Morfologia

Nella scheda **Morfologia** sarà mostrato il diagramma del diametro con le curve per i diametri minimo, massimo, e di riferimento.



Il diagramma del diametro mostrerà in bianco anche il “marcatore indice”. I valori del diametro minimo e di quello di riferimento del marcatore indice saranno mostrati nella parte superiore del marcatore stesso. È possibile cliccare e trascinare il marcatore su tutta la lunghezza del vaso sanguigno “bersaglio”.

Per modificare la posizione del marcatore indice:

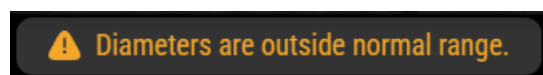
- Cliccate sul marcatore indice bianco all’interno del diagramma del diametro;
- Trascinate il marcatore nella posizione desiderata.



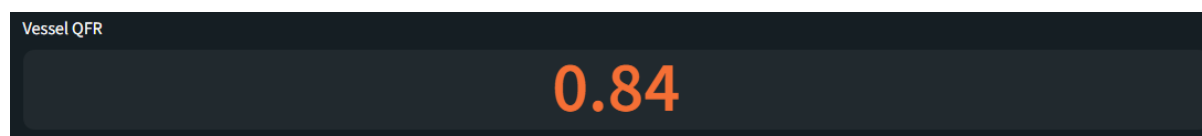
Il marcatore indice è visibile anche nel diagramma QFR, nelle viste angiografiche, e in quella 3D. Quando si modifica la posizione del marcatore indice, essi saranno tutti aggiornati.



Se i diametri di riferimento non ricadono nell’intervallo normale (sono molto grandi oppure molto piccoli), comparirà un messaggio di avviso nelle viste angiografiche. Occorre accertarsi che i diametri di riferimento siano corretti, e adatti al paziente.



Sotto il diagramma del diametro comparirà il risultato QFR del vaso sanguigno.



E, in fondo alla pagina, sarà mostrata la tabella delle lesioni con i relativi parametri morfologici.

HIGHLIGHTED MODE		COMPARATIVE MODE		RESET ALL LESIONS	
Lesion A		Min Lumen Diameter	Reference Diameter	Lesion Length	
Lesion B		1.8 _{mm}	3.6 _{mm}	14.2 _{mm}	
Lesion C					
Virtual Lesion					

Vengono visualizzati i seguenti risultati della lesione (vedere anche il Capitolo14):

- **Diametro minimo del lumen:** il diametro più piccolo del lumen della lesione indicato in mm.
- **Diametro di riferimento:** il diametro atteso del lumen di un vaso sanguigno sano nella posizione del diametro minimo del lumen.
- **Lunghezza della lesione:** la lunghezza della lesione in mm, misurata dal marcatore di lesione prossimale a quello distale nella ricostruzione del vaso in 3D.



Tra le Impostazioni del QFR è possibile configurare quali risultati delle lesioni siano mostrati all'interno della tabella delle lesioni.

10.3.3 Risultati delle lesioni

In entrambe le schede Fisiologia e Morfologia i risultati delle lesioni potranno essere verificati nella modalità “evidenziazione” e “comparazione”.



La modalità di visualizzazione predefinita per i risultati delle lesioni può essere configurata all'interno delle Impostazioni del QFR.

Per commutare tra le diverse modalità nelle tabelle dei risultati della lesione:

- Cliccate sui relativi pulsanti per passare a  **HIGHLIGHTED MODE** o  **COMPARATIVE MODE**

Nella modalità di “evidenziazione” è possibile vedere solo i risultati della lesione selezionata.



Lesion A		Delta QFR	Residual QFR	Diameter Stenosis
Lesion B		0.12	0.94	50%
Lesion C				
Virtual Lesion				

Nella modalità di “comparazione” si possono invece vedere i risultati di tutte le lesioni in un'unica panoramica, il che consente di confrontare i valori tra loro. I valori della lesione selezionata avranno un colore e una dimensione del carattere differenti.



		Delta QFR	Residual QFR	Diameter Stenosis (%)
Lesion A		0.04	0.87	40
Lesion B		0.12	0.94	50
Lesion C		0.02	0.84	31
Virtual Lesion		-	-	-

10.3.4 Modificare le lesioni

Le lesioni rilevate dal QFR possono essere regolate trascinando i relativi marcatori prossimali o distali. È possibile anche disabilitare una lesione per nascondere la dalle sovrapposizioni, dai diagrammi, e dal referto.

Per regolare i marcatori di lesione:

- Cliccate e trascinate i marcatori prossimali e/o distali nelle posizioni necessarie.
I marcatori possono essere trascinati nei riquadri di visualizzazione dell'angiogramma, nel diagramma QFR oppure nel diagramma del diametro. I risultati della lesione si aggiorneranno in automatico.

Quando è abilitata, una lesione mostrerà l'icona visibile  nella tabella dei risultati della lesione. La lesione abilitata sarà visibile sull'angiogramma, sui diagrammi, e all'interno del referto.

Quando invece è disabilitata, la lesione mostrerà l'icona nascosta  nella tabella dei risultati della lesione. La lesione disabilitata non sarà visibile sugli angiogrammi, sui diagrammi, né nel referto.

Per abilitare o disabilitare una lesione:

- Nella tabella dei risultati della lesione cliccate sull'icona della visibilità che si trova accanto all'etichetta della lesione.

Lesione **abilitata**:

Lesion A 

Lesione **disabilitata**:

Lesion A 

10.3.5 Analisi QFR completa

Quando siete sicuri che le lesioni sono state posizionate nella maniera corretta, cliccate sul pulsante  per completare l'analisi QFR.



Il completamento dell'analisi la salverà in automatico insieme al relativo referto, ed entrambi saranno archiviati in automatico sul PACS (se è stato configurato).



Se non desiderate archiviare l'analisi QFR, non dovete premere il pulsante  per terminare l'analisi QFR, ma limitarvi a chiudere lo studio premendo il pulsante .



Assicuratevi di premere il pulsante **Completa** l'analisi QFR per salvare, ed esportare sia l'analisi sia il referto del QFR. Se non completate l'analisi, e lasciate il sistema QFR inattivo, per impostazione predefinita, l'analisi verrà annullata in automatico dopo 1 ora per liberare risorse e spazio per la licenza QFR.

Punti di attenzione

Verificate che il diametro di riferimento (la linea rossa presente all'interno del diagramma del diametro) soddisfi i seguenti requisiti:

- Il diametro di riferimento dovrebbe sempre essere rastremato verso il basso nella direzione distale oppure dovrebbe essere orizzontale.
- Il diametro di riferimento deve seguire i diametri delle aree sane/normali.
- Il diametro di riferimento non deve seguire i diametri delle aree ostruite o aneurismatiche.
- I valori del diametro di riferimento ottenuti devono essere realistici tenendo conto del sesso del paziente.



Un diametro di riferimento adeguato è un elemento fondamentale per poter effettuare un corretto calcolo del QFR. Il diametro di riferimento determina la gravità delle lesioni lungo il vaso sanguigno “bersaglio”, e le diverse gravità, a loro volta, determinano i risultati QFR finali.

Nella maggior parte dei casi, la presenza di contorni imprecisi determina diametri di riferimento errati. In tali casi, occorre tornare indietro alla fase Contorni, e verificare che i contorni siano definiti in modo corretto, e modificarli, se necessario. In alternativa, si potrebbe utilizzare un'altra acquisizione con migliore definizione del contorno, e una minore sovrapposizione sul vaso sanguigno.

Non verificare il diametro di riferimento e non correggere i contorni (quando è necessario farlo) potrebbe determinare risultati QFR errati.

11 Revisione

La schermata Revisione dell'analisi QFR mostrerà quando un'analisi QFR è stata chiusa, e quando si ricarica un'analisi QFR dalla pagina Studi.

Da questa schermata è possibile rivedere l'analisi QFR, compresi i contorni, le lesioni, e tutti i risultati fisiologici e morfologici. Non è possibile apportare modifiche all'analisi QFR da questa schermata.

Nella schermata Revisione è possibile anche attivare le seguenti azioni:

- Mostra il referto del QFR;
- Modifica l'analisi QFR;
- Avvia un'altra (una nuova) analisi QFR sullo stesso studio;
- Ricarica un'altra analisi QFR (esistente) dallo stesso studio.

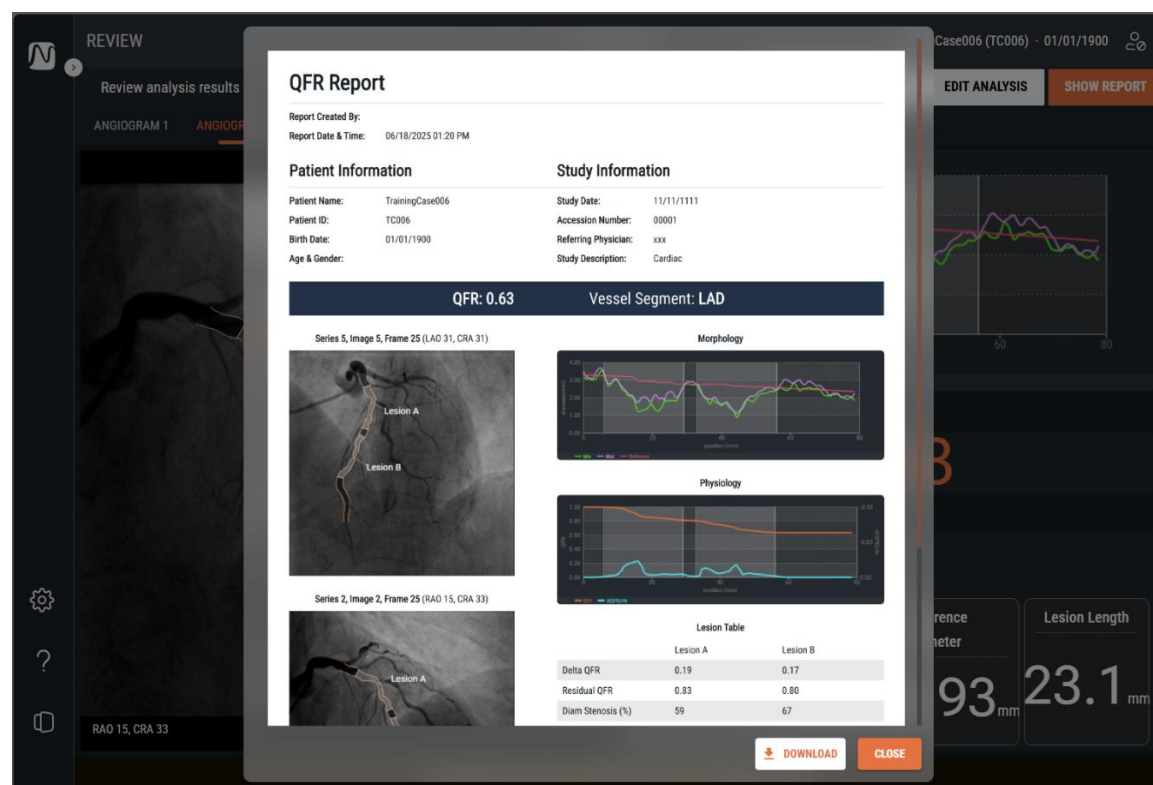


Il layout della schermata Revisione è esattamente lo stesso della schermata Risultati dell'analisi QFR. Si veda il Capitolo 10.3 e 14 per avere una descrizione dettagliata dei riquadri di visualizzazione e dei risultati disponibili.

Nella schermata Revisione non è possibile abilitare o disabilitare le singole lesioni, né modificare i marcatori delle lesioni prossimali e distali.

11.1 Mostrare il referto

Il referto del QFR fornirà in una pagina una panoramica dei valori di dettaglio del paziente, dei dettagli dello studio e dei risultati QFR, comprese le schermate degli angiogrammi, del diagramma QFR, e del diagramma del diametro. Il referto del QFR può essere scaricato in formato PDF.



Per visualizzare il referto QFR:

- Cliccate sul pulsante **SHOW REPORT** per visualizzare la schermata Referto.

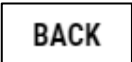
Per scaricare il referto del QFR in formato PDF:

- Dalla schermata Referto cliccate sul pulsante Scarica **DOWNLOAD**.

11.2 Modificare l'analisi

Per apportare modifiche all'analisi QFR, per esempio una correzione ai contorni o alle lesioni rilevate, è possibile modificare l'analisi QFR.

Per modificare l'analisi QFR:

- Cliccate sul pulsante  per riattivare il flusso di lavoro guidato dell'analisi QFR. Si accederà alla fase Risultati (l'ultima fase del flusso di lavoro).
- Se necessario, cliccate sul pulsante  per tornare alle fasi precedenti del flusso di lavoro guidato dall'analisi QFR.
- Apportate tutte le modifiche necessarie all'analisi QFR, come descritto nelle sezioni 10.1, 10.2 e 10.3.
- Cliccate sul pulsante  e/o  per chiudere l'analisi QFR, e salvarla nella versione modificata.



Quando modificate un'analisi QFR e la completate, verrà sempre salvata come “nuova”, e non quella “vecchia” non sarà mai sovrascritta.

11.3 Avviare una nuova analisi

È sempre possibile avviare una nuova analisi QFR dalla pagina Studi del QFR, ma anche dalla schermata Revisione.

Per avviare una nuova analisi QFR:

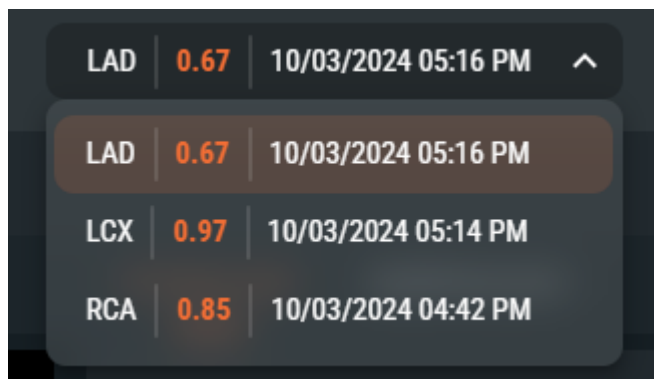
- Cliccate sul pulsante .
- Il QFR caricherà tutte le serie XA dello studio attivo, e avvierà una nuova analisi QFR, a partire dalla schermata Selezione del vaso sanguigno.
- Apportate tutte le modifiche necessarie all'analisi QFR, come descritto nelle sezioni 10.1, 10.2 e 10.3.
- Cliccate sul pulsante  e  per chiudere l'analisi QFR, e salvare la nuova analisi QFR.

11.4 Ricaricare un'analisi già esistente

È sempre possibile ricaricare un'analisi QFR esistente dalla pagina degli Studi del QFR, ma si può fare anche dalla schermata Revisione.

Per ricaricare un analisi QFR già esistente:

- Aprite l'elenco a tendina delle analisi QFR che viene mostrato al centro della parte superiore della schermata. Compariranno le analisi QFR disponibili per lo studio corrente. Ordinatele per data di analisi mettendo quella più recente in cima alle altre. Le etichette di testo indicano il tipo di vaso sanguigno, il valore QFR, e la data e l'ora dell'analisi. Passate il mouse sull'etichetta di testo per vedere il nome dell'analista. L'analisi QFR al momento attiva verrà evidenziata.



LAD	0.67	10/03/2024 05:16 PM	^
LAD	0.67	10/03/2024 05:16 PM	
LCX	0.97	10/03/2024 05:14 PM	
RCA	0.85	10/03/2024 04:42 PM	

- Selezionate l'analisi QFR che intendete ricaricare.

12 Chiusura dello studio

Quando avete completato tutte le analisi QFR o se desiderate annullare un'analisi QFR aperta, potete tornare alla pagina Studi chiudendo lo studio attivo.

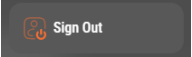
Per chiudere lo studio attivo:

- Cliccate sul pulsante Chiudi lo studio .
-  La chiusura dello studio annullerà l'analisi QFR aperta.

13 Uscire

Per terminare la sessione QFR attiva è possibile uscire (ossia fare il log-off). Lo stato dell'analisi QFR verrà salvato sul server, e ripristinato al successivo accesso da qualsiasi computer ciò avvenga.

Per uscire dal QFR:

- Cliccate sul pulsante **Profilo utente** ;
- Cliccate sul pulsante **Esci** .



L'uscita non annullerà un'analisi QFR aperta, è possibile continuare l'analisi QFR quando successivamente si accederà al programma.



Non lasciate che il QFR sia accessibile a utenti non autorizzati. Quando lasciate la vostra postazione di lavoro, accertatevi di essere usciti dal QFR, e di aver bloccato il vostro computer.

14 Descrizione dei risultati QFR

Delta QFR:	La caduta di pressione su una lesione; il cambiamento di pressione tra il marcatore prossimale e quello distale.
QFR residuale:	Una stima del QFR vascolare dopo il trattamento (rivascolarizzazione) di una lesione. Il QFR residuo è fornito esclusivamente a titolo di riferimento teorico, e non costituisce una previsione dei risultati funzionali, né delle misurazioni fisiologiche post-PCI. Il confronto con i risultati del QFR post-PCI nella pratica clinica può variare in base agli standard di cura, al tipo di patologia, e ai dettagli della procedura interessata. Pertanto, questo valore non deve essere utilizzato per prendere decisioni terapeutiche in assenza di prove cliniche a supporto.
QFR del vaso sanguigno:	Il valore del rapporto di flusso per l'intera lunghezza dell'analisi QFR; il valore QFR dall'inizio alla fine del vaso sanguigno "bersaglio" definito.
Lunghezza della lesione:	La lunghezza della lesione in mm, misurata dal marcatore di lesione prossimale a quello distale nella ricostruzione del vaso in 3D.
Diametro min del lumen:	Il diametro più piccolo del lumen della lesione indicato in mm.
Diametro di riferimento:	Il diametro atteso del lumen di un vaso sanguigno sano nella posizione del diametro minimo del lumen.
Diametro stenosi in %:	Il rapporto tra la riduzione del diametro e il diametro di riferimento. Per esempio, per una lesione con un diametro minimo del lumen pari a 1,0 mm e un diametro di riferimento di 3,0 mm, la riduzione del diametro è di 2,0 mm. Il diametro della stenosi espresso in % è $2,0 / 3,0 = 67\%$.
Area stenosi in %:	Il rapporto tra la riduzione dell'area e quella di riferimento. Per esempio, per una lesione con area del lumen minima di $1,0 \text{ mm}^2$ e una di riferimento di $7,0 \text{ mm}^2$, la riduzione dell'area è di $6,0 \text{ mm}^2$. La % dell'area della stenosi è $6,0 / 7,0 = 86\%$.