

**Procedura di gara per
la presa in carico,
la manutenzione
e l'evoluzione
dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari
di tipo applicativo e diagnostico
del Servizio Sanitario Regionale Toscano**

allegato tecnico

Indice generale

1. Premessa.....	6
2. Bisogni.....	7
3. Riferimenti.....	7
3.1 Evento sanitario.....	7
3.1.1. Evento sanitario di tipo gestionale.....	8
3.1.2. Evento sanitario di tipo diagnostico.....	9
3.2 Cooperazione Applicativa Sanità Toscana (C. A. S. T.).....	10
3.3 Attori di evento sanitario ed event handler.....	11
3.4 OID.....	11
3.5 Infrastruttura di trasporto eventi sanitari.....	11
3.6 Nodo di trasporto di eventi sanitari.....	12
4. Oggetto della fornitura.....	12
4.1 Obiettivi.....	13
4.1.1. presa in carico.....	13
4.1.2. manutenzione.....	13
4.1.3. evoluzione.....	14
5. Esclusione.....	15
6. Descrizione dei servizi richiesti.....	16
6.1 Presa in carico dell'infrastruttura esistente.....	16
6.1.1. OID registry.....	17
6.1.2. nodo di trasporto eventi sanitari.....	18
6.1.3. monitoraggio trasporto eventi sanitari.....	19
6.2 Manutenzione dell'infrastruttura.....	19
6.3 Evoluzione dell'infrastruttura.....	20
6.3.1. progettazione.....	21
6.3.2. messa in opera.....	22
6.3.3. documentazione.....	22
6.3.4. formazione.....	22
6.3.5. supporto.....	22
7. Requisiti tecnici minimi dell'infrastruttura esistente.....	22
7.1 Nodo di trasporto eventi sanitari.....	23
7.2 Modalità di transazione.....	24
7.3 Casi d'uso di invio/ricezione.....	25
7.3.1. scenario sincrono.....	25
7.3.2. scenario asincrono.....	25
7.4 Messaggi di Segnalazione.....	25
7.4.1. messaggi di ping.....	25
7.4.2. messaggi di errore.....	27
7.5 Inoltro (routing).....	29
7.5.1. tabella degli Indirizzi.....	29
7.5.2. risoluzione degli indirizzi.....	29
7.5.3. tabella di routing.....	31
7.5.4. inoltro diretto.....	32

7.5.5. inoltro indiretto.....	32
7.5.6. inoltro indiretto in scenario sincrono.....	34
7.5.7. messaggi privati.....	34
7.5.8. duplicazione indesiderata di eventi sanitari.....	34
7.6 Keywords.....	35
7.7 OID.....	36
7.7.1. OID registry locale.....	38
7.7.2. propagazione.....	38
7.7.3. OID Registry centralizzato.....	39
7.7.4. interfaccia OID Registry centralizzato.....	39
7.7.5. validazione OID.....	39
7.7.6. propagazione OID.....	39
7.8 Ricevuta di presa in carico.....	39
7.9 Metadati da persistere.....	40
7.10 Tracciabilità.....	41
7.10.1. interfaccia di monitoraggio MON98.....	41
7.10.2. servizi MON98.....	41
7.10.3. risposta servizi MON98.....	43
7.10.4. stato invio.....	43
7.10.5. paginazione.....	44
8. Requisiti tecnici minimi dell'infrastruttura da realizzare.....	44
8.1 Eventi sanitari di tipo diagnostico.....	45
8.1.1. Premessa.....	45
8.1.2. Contesto.....	46
8.1.3. Possibilità.....	47
8.1.4. Destrutturazione.....	48
8.1.5. Metodi di interazione.....	48
8.1.6. Ipotesi risolutive.....	50
8.1.7. Attori ed OID HL7.....	50
8.1.8. Monitoraggio ed allarmi eventi diagnostici.....	51
8.1.9. Persistenza e certificazione.....	51
8.1.10. Persistenza di dipartimento/area.....	54
8.1.11. Persistenza centralizzata.....	55
8.1.12. Bidirezionalità.....	56
8.1.13. Complessità.....	56

Indice delle figure

Figura 1: XML layers di trasporto e contenuto.....	8
Figura 2: XML layer generico.....	8
Figura 3: Evento sanitario.....	8
Figura 4: Attore di evento sanitario.....	11
Figura 5: Nodo di trasporto eventi sanitari.....	12
Figura 6: CAST chain.....	23
Figura 7: modello logico trasporto eventi sanitari di tipo diagnostico.....	55

Glossario

- CAST** – Cooperazione Applicativa Sanità Toscana, insieme di linee guida per la gestione di *eventi sanitari*, ovvero per l'evoluzione del SSRTos [3.2].
- CIS** - Coordinamento Innovazione in Sanità, coordinamento delle progettualità e degli investimenti dedicati all'evoluzione dell'informatica del SSRT, Regione Toscana, 2012-2015.
- Cooperazione Applicativa** – Capacità di procedure informatiche di cooperare, ognuna per le proprie specifiche funzioni e responsabilità, con metodi comuni, rendendo disponibili informazioni utili ad altre applicazioni; le procedure che realizzano cooperazione applicativa sono dette *interoperabili* [<http://www.agid.gov.it/agenda-digitale/infrastrutture-architetture/sistema-pubblico-connettivita/cooperazione-applicativa>].
- e.Toscana compliance** – ambito di definizione e governo dell'infrastruttura di tecnologie e servizi per la cooperazione applicativa toscana [<http://web.rete.toscana.it/eCompliance/portale/loadStaticPage?staticPage=index.html>].
- Evento sanitario** - elemento informativo minimo di CAST, ovvero pacchetto informativo XML che abbia forma logica sempre uguale (metadati di trasporto), quindi trasmissibile da e per ogni attore, indipendentemente dall'informazione trasportata (metadati di contenuto) [3.1].
- Evento sanitario di tipo gestionale** – evento sanitario che caratterizza interoperabilità fra applicativi gestionali, ovvero segnalazione di cambiamento di stato nei flussi applicativi.
- Evento sanitario di tipo diagnostico** - evento sanitario che caratterizza interoperabilità fra applicativi gestionali ed apparati diagnostici, ovvero segnalazione di cambiamento di stato di indagine diagnostica supportata strumentalmente comprendente dati elettromedicali in formato raw.
- formato MIME** - *Multipurpose Internet Mail Extensions* (MIME; letteralmente Estensioni multifunzione alla posta di Internet) è uno standard a supporto delle funzionalità di Internet che estende la definizione del formato dei messaggi di posta elettronica, originariamente definito in SMTP, il protocollo di trasmissione delle email. MIME aggiunge il supporto per l'impiego di codifiche di caratteri diversi dall'ASCII, l'aggregazione di diversi messaggi tra loro, la codifica di messaggi (o loro parti) non testuali in formati testuali intercambiabili.
- http** - L'HyperText Transfer Protocol (http) (protocollo di trasferimento di un ipertesto) è un protocollo a livello applicativo usato come principale sistema per la trasmissione d'informazioni su socket TCP alla base dei servizi web.
- Listener http(s)** - software server usualmente attivo su porta 80 TCP, che attende connessioni da parte di client secondo le regole del protocollo http o secure http (https, usualmente porta TCP 8080).
- Nodo di Trasporto Eventi Sanitari (NTES)** – sistema basilare della RTES, che garantisce la trasmissibilità di eventi sanitari da/per ogni automazione ad esso collegata tramite regole di instradamento e contatto con altri NTES.
- PACS** – Picture Archiving and Communication System, sistema di persistenza e conseguente visualizzazione di immagini radiodiagnostiche.
- Rete di Trasporto Eventi Sanitari (RTES)** – rete attiva nel SSRT che garantisce il trasporto di eventi sanitari fra le automazioni informatiche interoperanti.
- RFC98** – Documento di *e.Toscana compliance* che regola il trasporto di eventi sanitari, “*Busta Evento Sanitario*”, [<http://web.rete.toscana.it/eCompliance/portale/cercaRFC?>]

[hsoggetti=&hmaterie=&hscenari=&hprogetti=&radiosoggetti=OR&radiomaterie=OR&radioscenari=OR&radioprogetti=OR&IDRFC=98&grouppro=OR&groupscen=OR.](#)

SOA - Service-Oriented Architecture, architettura software adatta a supportare l'uso di Web Services per garantire l'interoperabilità tra diversi sistemi informatici, così da consentire l'utilizzo delle capacità delle singole applicazioni come componenti del processo di business più generale e soddisfare le richieste applicative complesse in modo integrato e trasparente (cooperazione applicativa) [https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=soa-rm].

SOAP - Simple Object Access Protocol, protocollo per lo scambio di messaggi tra componenti software [<https://www.w3.org/TR/soap12-part0/>].

socket TCP - Un socket, in informatica, nei sistemi operativi moderni, indica un'astrazione software progettata per poter utilizzare delle API standard e condivise per la trasmissione e la ricezione di dati attraverso una rete. Un socket TCP rappresenta una connessione fra due software attivi su due sistemi fisicamente separati collegati tramite rete TCP ed è identificato univocamente in ogni sistema tramite un numero di porta. Dal punto di vista di un programmatore un socket è un particolare oggetto sul quale leggere e scrivere i dati, siano essi regolati da un ben definito protocollo TCP (http, ftp, smtp, ...), oppure gestiti come meglio credono i sistemi in comunicazione (raw socket).

SSRT – Servizio Sanitario Regionale Toscano.

SSRTos – SSRT of services, insieme dei servizi di Cooperazione Applicativa della Sanità Toscana.

TCP - In informatica il Transmission Control Protocol, anche chiamato Transfer Control Protocol, è un protocollo di rete a pacchetto di livello di trasporto, appartenente alla suite di protocolli internet, che si occupa di *controllo di trasmissione*, ovvero di rendere *affidabile* la comunicazione dati in rete tra mittente e destinatario. È definito nella RFC793.

URL - Uniform Resource Locator, sequenza di caratteri che identifica univocamente, in forma comprensibile all'utente, l'indirizzo di una risorsa in una rete TCP/IP, risolvibile in un indirizzo fisico IP tramite i servizi DNS.

Web Service – Servizio Web, sistema software progettato per supportare l'interoperabilità tra diverse applicazioni informatiche fra di loro connesse ovvero in un contesto distribuito [<https://www.w3.org/2002/ws/>].

WSDL – Web Service Description Language, linguaggio formale in formato XML utilizzato per la creazione di "*contratti*" per la descrizione di Web Service [<https://www.w3.org/TR/wsdl20-primer/>].

XML - eXtensible Markup Language, metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup, ovvero un linguaggio marcatore basato su un meccanismo sintattico che consente di definire e controllare il significato degli elementi contenuti in un documento o in un testo [<https://www.w3.org/XML/>].

1. Premessa

La DGRT n. 1235 del 28/12/2012 (*“Azioni di riordino dei servizi del Sistema Sanitario Regionale”*), nel suo allegato A, sottolinea come *“... i modelli, organizzativi e culturali della sanità pubblica stanno diventando inadeguati nei confronti dei cambiamenti profondi della società e a fronte del mutato quadro economico; essi non costituiscono più una garanzia per il mantenimento e lo sviluppo del sistema sanitario pubblico e del diritto alla salute dei cittadini, così come lo conosciamo. Molti dei meccanismi del sistema, così come molte delle prassi professionali, mostrano evidenti limiti: funzionali, organizzativi, economici e culturali ...”*.

Tutta una serie di atti normativi di questi ultimi anni evidenzia che il Servizio Sanitario Regionale Toscano deve ripensare se stesso, con l'obiettivo di realizzare un adattamento alle dinamiche di cambiamenti profondi che permeano la nostra vita: sociali, economici, culturali. Il ripensamento non può che interessare anche gli strumenti tecnici a supporto del SSRT ed i metodi tramite i quali tali strumenti dispiegano le loro potenzialità. I servizi ICT sono uno degli strumenti ad alto valore aggiunto che il SSRT può utilizzare con mutata consapevolezza, così da innescare circoli virtuosi di conoscenza condivisa, economicità, efficacia, replicabilità, affidabilità, scalabilità. Le scelte tecnologiche devono rispondere ad esigenze organizzative estremamente dinamiche ed a logiche di condivisione fra le diverse e diffuse automazioni, fra i diversi ma concorrenti soggetti.

Anche la normativa nazionale¹, recependo le direttive europee in un quadro di indirizzo per l'evoluzione tecnologica dei servizi offerti dalle PA, identifica nella transizione delle informatizzazioni verso un modello capace di erogare servizi che collaborano fra di loro le fondamenta sulle quali appoggiare un miglioramento di efficacia delle PA stesse.

L'interoperabilità fra servizi diventa concetto fondamentale dei sistemi informativi distribuiti, da garantire con i metodi tipici del mondo internet - che rappresenta la rivoluzione tecnologica più significativa dopo quella industriale -, basata sul concetto di servizio software proprio della rete TCP/IP, su sessioni *loose coupled*, ovvero connessioni asincrone non persistenti di tipo http/https, su contrattualizzazione degli scambi informativi che danno corpo a queste sessioni secondo le logiche SOA e Web Service SOAP.

Si è inteso, e si intende, adottare metodi consolidati ed universalmente utilizzati, estendendo ed adattando il contesto tecnologico alle peculiari complessità dell'ambito informativo di tipo sanitario, per arrivare a definire un ecosistema di servizi (SSRTos, *“SSRT of services”*) che garantiscano concreta interoperabilità.

1 *“Strategie per la Crescita Digitale 2014-2020”* (http://www.agid.gov.it/sites/default/files/documenti_indirizzo/crescita_digitale_nov_2014.pdf), *“Codice dell'Amministrazione Digitale”* (<http://www.agid.gov.it/cad/codice-amministrazione-digitale>), *“Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione 2017-2019”* (<https://pianotriennale-ict.italia.it/>), *“Misure Minime di Sicurezza ICT per le Pubbliche Amministrazioni”* (http://www.agid.gov.it/sites/default/files/documentazione/misure_minime_di_sicurezza_v.1.0.pdf).

La possibilità di una efficiente ed economica interoperabilità è uno dei criteri fondanti in base ai quali la PA può optare per fornitori privati di software “proprietary”, ovvero coperti da diritti di autore².

Regione Toscana ha da anni investito per creare un SSRTos, ovvero un insieme di sistemi le cui automazioni possano garantire servizi interoperabili, efficaci, la cui fruizione possa essere rimodellata con rapidità in base al variare delle scelte organizzative.

2. Bisogni

Le automazione informatiche del SSRT si contano a decine, così come i soggetti giuridicamente autonomi coinvolti dai processi. Le modificazioni normative e conseguentemente organizzative del sistema richiedono flessibilità e modularità delle soluzioni. È necessario servire sia la parte amministrativa, che sanitaria, che di apparati biomedicali. I servizi devono essere comunque raggiungibile da un qualsiasi punto del territorio regionale a prescindere dal luogo fisico (dai luoghi fisici) di erogazione. È necessità indifferibile far evolvere uno sordinato insieme di singole applicazioni verso un sistema coerente nel quale esista costante colloquio fra ambito ospedaliero, ambito territoriale, soggetti privati che concorrono ai mantenimenti dei livelli minimi di salute. Una enorme complessità che può essere affrontata individuando ed agendo nei confronti dei numerosi fattori che concorrono a rendere il sistema instabile, caotico e poco cogente.

Una delle esigenze da risolvere per migliorare la coerenza del sistema è **garantire che tutti gli attori si possano scambiare dati in maniera semplice, efficace, vincolata, replicabile**.

La soluzione a questo bisogno è la definizione di metodi e regole per il trasporto di questi dati e la conseguente attivazione di una efficace rete di comunicazione dedicata che consenta di far parlare gli attori che erogano servizi sanitari in maniera rapida, coerente ed efficace.

3. Riferimenti

Per poter meglio comprendere gli obiettivi e l’oggetto della fornitura vengo introdotti alcuni riferimenti propri dell’ambito di cui tratta il presente documento.

3.1 Evento sanitario

La progettualità di *e.Toscana compliance*, con l’obiettivo di definire un elemento minimo di interoperabilità fa applicativi di ambito sanitario, ha definito sin dal 2008 l’**evento sanitario**, ovvero

² “Codice dell’Amministrazione Digitale”, d. lgs. 82/2005, art. 68, nel regolare le diverse alternative a cui può fare ricorso la PA per acquisire sistemi informatici, menziona, oltre a software aperti e software per la PA, anche i software proprietari. Spetta alla PA stessa compiere un’analisi comparativa delle soluzioni nel rispetto dei principi di economicità, efficienza, tutela degli investimenti, riuso e neutralità tecnologica. Per portare a termine tale analisi comparativa, il nuovo comma 1-bis del citato art. 68 prevede tre criteri di valutazione, uno dei quali si riferisce al “... livello di utilizzo di formati di dati e di interfacce di tipo aperto nonché di standard in grado di assicurare l’interoperabilità e la cooperazione applicativa tra i diversi sistemi informatici della PA ...”.

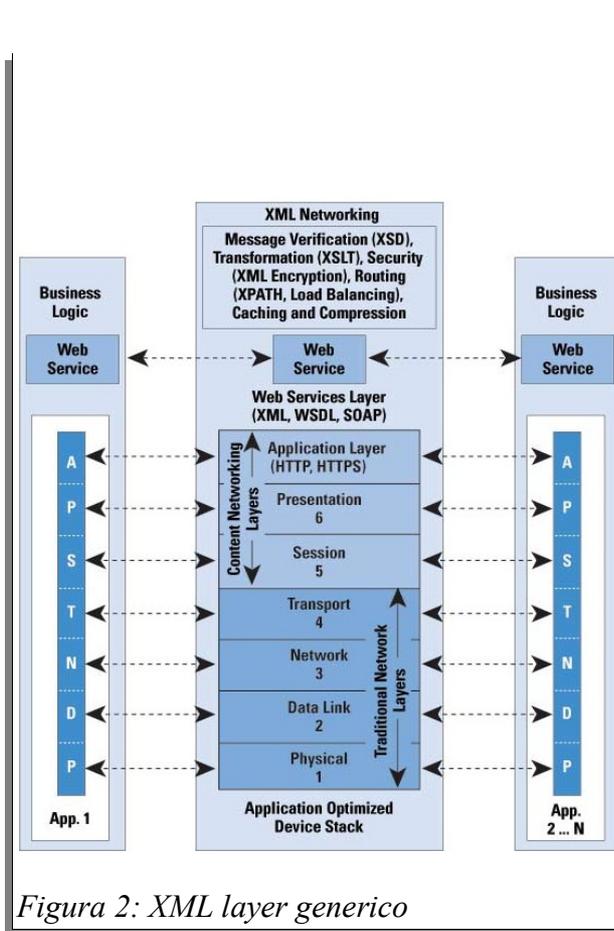


Figura 2: XML layer generico

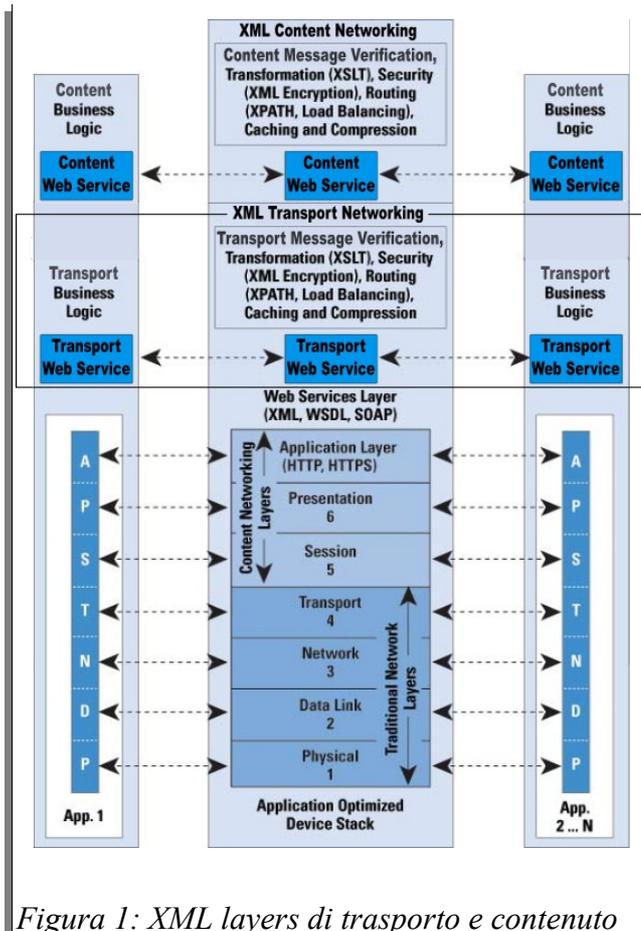


Figura 1: XML layers di trasporto e contenuto

L'elemento informativo minimo in grado di garantire netta separazione fra ambito di *trasporto* e di *trattazione del contenuto*, aggiungendo un livello di astrazione in più fra ambito applicativo ed ambito infrastrutturale [Figura 2, Figura 1] .L'evento sanitario si propone quale comune denominatore degli scambi informativi che implementano le interoperabilità fra le automazioni informatiche nel SSRTos.



Figura 3: Evento sanitario

Il documento RFC98 di *e.Toscana compliance* definisce un contenitore XML che può trasportare un qualsiasi contenuto informativo (sia di tipo XML che in altri formati comunque serializzati in formati MIME compatibili con la tecnologia http) di tipo sanitario, da e per attori del SSRTos, separando metadati di trasporto (sempre uguali qualsiasi sia il contenuto trasportato) da metadati dedicati al contenuto [Figura 3].

3.1.1.Evento sanitario di tipo gestionale

L'evento sanitario così come genericamente considerato nella definizione RFC98 prevede contenuti di tipo gestionale, ovvero scambiati anche molto frequentemente e di dimensioni ridotte (dell'ordine massimo di decine di KiloBytes), ovvero segnalazioni di cambiamento di stato corredate da

riferimenti applicativi codificati, le cui codifiche siano conosciute e coerenti per tutti gli attori che partecipano alle interoperabilità. **Le specifiche sul trasporto di eventi sanitari ad oggi codificate e la rete di trasporto eventi sanitari ad oggi attiva, trattano eventi sanitari di tipo gestionale.**

3.1.2.Evento sanitario di tipo diagnostico

L'utilizzo ormai pluriennale della RTES ha evidenziato che mettere a sistema metodi organizzati di condivisione delle informazioni risulta essere concreto fattore abilitante per uno sviluppo coerente delle interoperabilità. In base a questa esperienza e con l'obiettivo di supportare la definizione e l'attivazione completa di un *SSRTos*, ovvero realizzare una completa circolarità dell'informazione, devono essere affrontate e risolte le problematiche di interoperabilità un ambito che caratterizza pesantemente le attività sanitarie, che però storicamente evidenzia una ingestibile frammentazione tecnologica ed implementativa in risposta agli investimenti, che si risolve in un'efficacia delle interoperabilità informatiche quantomeno disomogenea, comunque non governata, spesso scarsamente efficace. L'ambito è quello delle interoperabilità informatiche fra apparati biomedicali ed automazioni gestionali.

Se infatti esistono automazioni che hanno in passato risolto le proprie necessità di interoperabilità fra gli apparati biomedicali ed i sistemi informativi in maniera efficace (ad esempio, ambito radiodiagnostico), allo stesso tempo esistono numerose automazioni sanitarie che fanno riferimento a supporto diagnostico biomedicale per le quali tale interoperabilità risulta non implementata, oppure difficile, poco efficace, non governata.

Ed anche per quelle automazioni che hanno informatizzato efficacemente in passato le interoperabilità con apparati diagnostici (ad esempio, ambito radiodiagnostico), i modelli tecnologici che il mercato offre ed implementa risultano sempre più inefficaci rispetto a necessità di attivazione estremamente dinamiche, geograficamente distribuite, che organizzativamente devono risultare riallocabili, mantenendo livelli di sicurezza, efficacia ed usabilità.

Deve attivarsi da parte del *SSRTos* un governo che, facendo leva sui modelli efficaci (ad esempio, raccomandazioni IHE), anche evolvendo standard che sono nati decenni fa e non sono più in grado di supportare ambiti di servizi asincroni SOAP (HL7, DICOM, ...), definisca gli attori, le funzioni, i cambiamenti di stato, i contenuti, ritenuti significativi in ambiti che sono molto specialistici dal punto di vista clinico, ma molto simili dal punto di vista delle interoperabilità informatiche, così mettendo a sistema tante particolarità diversamente efficaci ed evolvendole ad un insieme che sappia interoperare con metodi comuni, efficaci e coerenti.

La definizione di **eventi sanitari di tipo diagnostico**, così come è stato per la definizione di eventi sanitari di tipo gestionale, diventa determinante per la concreta realizzazione della circolarità dell'informazione in ambito sanitario. **Il disegno e la messa in opera di una rete di trasporto di eventi di tipo diagnostico**, così come l'attivazione dell'attuale RTES, è attività determinante per

favorire una crescita coerente ed efficace delle interoperabilità in ambito sanitario, dato il legame ineludibile con apparati diagnostici biomedicali.

L'evento sanitario di tipo diagnostico ed una infrastruttura che ne garantisca il trasporto da/per tutti gli attori interoperanti nel SSRTos, è elemento garante che gli investimenti nel settore della diagnostica biomedicale risultino pienamente efficaci non solo dal punto di vista clinico, ma anche da quello dell'ormai indifferibile necessità di fruire pienamente ed efficacemente delle risultanze informatiche generate dagli apparati.

L'evento sanitario di tipo diagnostico differisce dal tipo gestionale nel trasporto del contenuto, dato che la dimensione può essere anche notevole (dell'ordine anche di centinaia di MegaBytes) e che deve essere garantite la perfetta corrispondenza del contenuto stesso fra origine e destinazione (certificazione dispositivi medici del Ministero della Sanità). Dovendo parimenti garantire l'asincronicità del trasporto eventi, ovvero la gestione di sessioni asincrone http(s) nello scambio di eventi, trasportare il contenuto significa definire ed implementare tutti i metodi tecnologici che garantiscono la soddisfazione di ogni vincolo. Ad esempio, può significare dover dividere il contenuto in pacchetti coerenti con la logica asincrona e di breve durata delle sessioni, e doverlo ricostruire con assoluta coerenza prima della consegna al destinatario.

3.2 Cooperazione Applicativa Sanità Toscana (C. A. S. T.)

Come detto in [2.], una delle soluzioni ai bisogni informativi del SSRT è la definizione di metodi e regole a garanzia delle interoperabilità e la conseguente attivazione di una efficace rete di comunicazione dedicata che consenta di far parlare gli attori che erogano servizi sanitari in maniera rapida, coerente ed efficace; soluzione che concorre alla concreta realizzazione del SSRTos.

Il bisogno non è nuovo: la prima definizione di evento sanitario è del 2008; nel 2012, CIS di Regione Toscana ha identificato, fra i pilastri necessari a supportare la costruzione del SSRTos, la concreta attivazione di infrastrutture a garanzia di scambi informativi efficaci ed indipendenti dal contenuto trasportato e genericamente definiti come eventi sanitari (*circularità delle informazioni*). Attivazione che, come chiarito dagli obiettivi dell'apposito gruppo di lavoro CIS, doveva essere governata da linee guida dedicate (*linee guida sulla Cooperazione Applicativa per la Sanità Toscana, linee guida CAST*) ed implementata con apposite infrastrutture dedicate sia al trasporto degli eventi, sia alla definizione dei contenuti (“... *definire un documento tecnico di specifiche architetturali, di soluzioni tecnologiche e sistemistiche quale contesto operativo entro il quale si realizzi senza vincoli la piena circolarità delle informazioni fra applicazioni, sistemi ed identità personali collocati all'interno delle rete aziendali e della regione ...*”³).

3 “Obiettivi di progetto del Gruppo di Lavoro Cooperazione Applicativa Sanità Toscana (CAST)”, 26 novembre 2012.

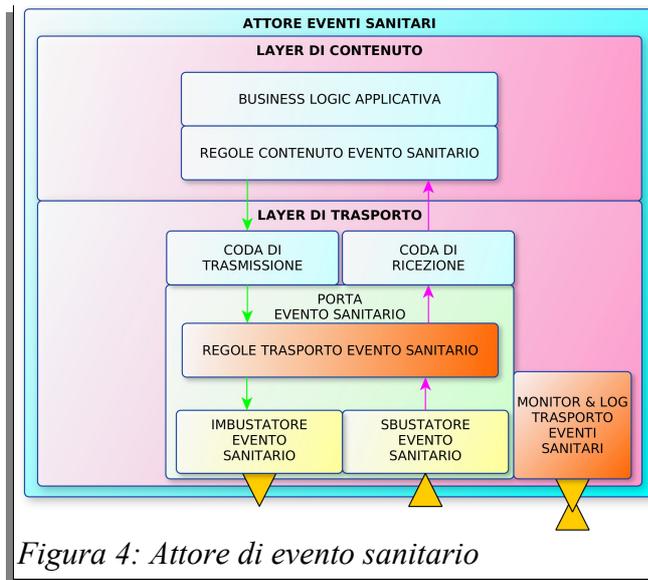


Figura 4: Attore di evento sanitario

3.3 Attori di evento sanitario ed event handler

Il SSRTos è un ecosistema di servizi dedicati alla Sanità Toscana nel quale agiscono diversi *attori di evento sanitario*, ovvero sistemi informatici che erogano/fruiscono servizi [Figura 4]. Ogni singolo attore, con le tecnologie e le risorse che ritiene più opportune, implementa i contratti di servizio WSDL che regolano gli scambi informativi. La parte di software che per ogni attore provvede ad implementare i contratti di evento, e fra questi anche i contratti di trasporto di evento sanitario, è denominato

genericamente *event handler*. Ogni *attore di evento sanitario*, attraverso un proprio *event handler*, è in grado di partecipare agli scambi informativi propri della Cooperazione Applicativa della Sanità Toscana.

3.4 OID

Ogni attore del SSRTos deve esporre un *listener* di tipo http(s), ovvero i servizi esposti dall'*event handler* dell'attore sono invocabili ad una determinata URL⁴. Essendo ogni URL legata alle dinamiche organizzative proprie della rete TCP/IP, ovvero soggetta anche a riconfigurazioni, ogni attore è identificato nel SSRTos da un suo identificativo univoco di tipo *OID HL7*⁵, al quale è associata in maniera configurabile, ovvero dinamica, la URL dell'*event handler*. L'associazione fra OID ed URL è mantenuta in un sistema logico previsto nelle linee guida CAST denominato *OID Registry*.

3.5 Infrastruttura di trasporto eventi sanitari

Per rendere concreto il disaccoppiamento fra gestione applicativa dei contenuti e trasporto degli scambi informativi, le linee guida CAST prevedono l'attivazione di una infrastruttura di trasporto di eventi sanitari (*Rete di Trasporto Eventi Sanitari, RTES*), ovvero un insieme di sistemi dedicati ed assolutamente indipendenti dalla trattazione applicativa dei contenuti, che erogano servizi capaci di garantire che ogni attore del SSRTos sia in grado di inviare con semplicità un evento sanitario, e che questo messaggio sia recapitato all'attore destinatario già indicato nei metadati di trasporto ed eventualmente ad altri attori che intendessero sottoscrivere notifica di categorie di eventi sanitari.

4 Uniform Resource Locator, sequenza di caratteri che identifica univocamente, in forma comprensibile all'utente, l'indirizzo di una risorsa in una rete IP, risolubile in un indirizzo fisico IP tramite i servizi DNS.

5 HL7 Italia, "*OID Registry*", <http://www.hl7italia.it/registro-oid.htm>.

La RTES attualmente attiva implementa il trasporto degli eventi sanitari generici, ovvero di tipo gestionale.

3.6 Nodo di trasporto di eventi sanitari

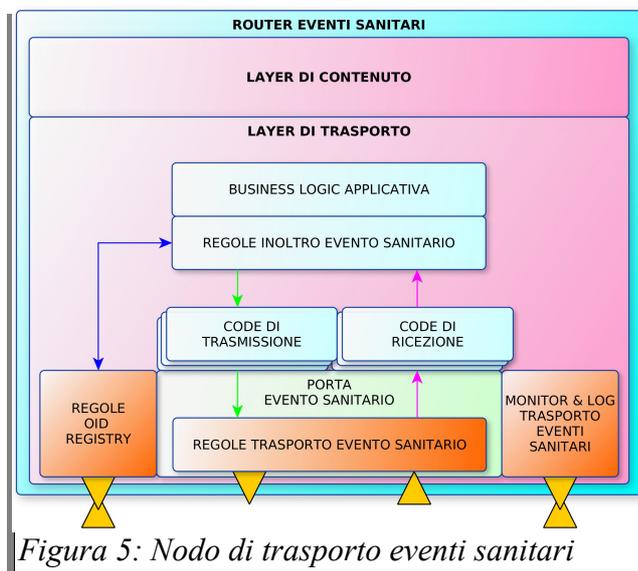


Figura 5: Nodo di trasporto eventi sanitari

Il *nodo di trasporto di eventi sanitari* (NTES) è un particolare attore del SSRTos [Figura 5], elemento fondamentale per la realizzazione dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari. Si tratta di un sistema software in grado ricevere eventi sanitari dall'*event handler* di un attore mittente e di inoltrarli all'*event handler* di un attore destinatario, eliminando per gli attori applicativi tutte le complessità tipiche della gestione di reti TCP/IP. Ogni event handler dovrà conoscere solo e solamente l'OID dell'attore destinatario. Il nodo di trasporto eventi sanitari risolverà le corrispondenze OID/URL, consentendo

l'inoltro, anche tramite una successione di altri nodi di trasporto, al destinatario diretto (ovvero indirizzato dai metadati di trasporto) ed ai destinatari indiretti, ovvero destinatari sottoscrittori di specifici insiemi di eventi sanitari secondo il modello *publish-&-subscribe*⁶.

I NTES attualmente attivi implementano il trasporto degli eventi sanitari generici, ovvero di tipo gestionale.

4. Oggetto della fornitura

Il SSRTos vuole essere il luogo che consente ad ogni attore attivo nella gestione della salute pubblica toscana di scambiare informazioni con altri attori, tramite appositi servizi, codificati e condivisi tramite l'apporto di tutti gli interessati. Ogni singolo scambio informativo realizzato tramite servizi Web Service SOAP rappresenta un evento. Ogni evento, inserito in un contenitore XML che ne consente un trasporto indipendentemente dal contenuto applicativo, diventa **evento sanitario**. Il concetto di evento sanitario permette di astrarre completamente le due fasi di trasporto e di gestione applicativa del contenuto, definendo compiutamente uno strato di trasporto di eventi sanitari. Ogni evento sanitario si rappresenta come un pacchetto XML, caratterizzato dai dati di trasporto e da un insieme di dati di contenuto [3.1]. Sono identificati due gruppi generali di eventi sanitari: l'evento sanitario di tipo gestionale e l'evento sanitario di tipo diagnostico.

⁶ Design pattern o stile architetturale utilizzato per la comunicazione asincrona fra diversi processi, oggetti o altri agenti, <https://it.wikipedia.org/wiki/Publish/subscribe>.

I metadati di contenuto non vengono assolutamente trattati dallo strato di trasporto, ma solo dallo strato superiore, quello applicativo. I metadati di trasporto vengono invece trattati dallo strato di trasporto, che in base a questi garantisce che un evento sanitario possa essere ricevuto da un attore mittente ed inoltrato fino ad un attore destinatario; attori che ovviamente implementino *event handler* CAST compliant.

È già attiva in Toscana una **infrastruttura di trasporto di eventi sanitari** (RTES) [3.5], che costituisce elemento fondante del SSRTos. La RTES ad oggi attiva è implementata da tre fornitori diversi che hanno sviluppato i sistemi software che garantiscono la completa interoperabilità a livello di trasporto di eventi sanitari di tipo gestionale fra tutti gli attori del SSRTos.

L'oggetto della fornitura è **la continuità di servizio e l'evoluzione delle funzionalità ad oggi attive relativamente a tutta l'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari del SSRT a garanzia del trasporto di eventi sanitari sia di tipo gestionale che diagnostico.**

4.1 Obiettivi

Per realizzare l'oggetto della fornitura, l'aggiudicatario deve garantire il raggiungimento di tre obiettivi. Il presente documento tecnico fa riferimento, per quanto non espressamente definito, alle “*Specifiche tecniche per progettazione, acquisizione ed implementazione di automazioni informatiche*”, che sono da ritenersi parte integrante del presente allegato.

4.1.1.presa in carico

Primo obiettivo del presente capitolato è la **presa in carico di tutti i sistemi software che implementano i servizi della rete di trasporto di eventi sanitari di tipo gestionale già attivi in Toscana**. Con presa in carico si intende la non interruzione delle funzionalità dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari ad oggi attive nel SSRT, da realizzare:

- *completamente mantenendo tutti i servizi attivati dai fornitori precedenti*
- *in alternativa, mantenendo alcuni servizi attivati dai fornitori precedenti e sostituendone altri con servizi realizzati dall'aggiudicatario che garantiscano, tramite l'utilizzo dei supporti hardware già in essere, le medesime o superiori funzionalità*
- *in alternativa, completamente sostituendo i servizi attivati dai fornitori precedenti con servizi realizzati dall'aggiudicatario che garantiscano, tramite l'utilizzo dei supporti hardware già in essere, le medesime o superiori funzionalità*

4.1.2.manutenzione

Secondo obiettivo del presente capitolato è la continuità di servizio, ovvero la **manutenzione ordinaria, straordinaria, correttiva, programmata, normativa** dell'infrastruttura. Per tutto il periodo di durata del contratto, devono essere garantite le funzionalità dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari, ovvero garantita la capacità di ogni singolo nodo dell'infrastruttura di trasporto di

inoltrare almeno 20 eventi sanitari al secondo, nonché tutte le funzionalità accessorie (OID registry, monitoraggio trasporto eventi sanitari, helpdesk, supporto allo sviluppo di *event handler*, configurazione sistemi della rete di trasporto eventi sanitari, documentazione, formazione).

Ogni singolo sistema costituente l'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari deve essere trattato in modalità *appliance-like*: l'aggiudicatario, sui apparati hardware forniti dalla stazione appaltante, dovrà implementare i singoli sistemi come autoconsistenti ed indipendenti.

Ad esempio, il servizio che implementa le funzionalità di OID registry centralizzato, dovrà essere attivato su un unico sistema logico, anche attivato fisicamente su più sistemi in HA/bilanciamento, nel quale i *tier* di persistenza, business logic e presentazione siano esclusivamente dedicati alle sole funzionalità di OID registry.

Sempre ad esempio, il servizio che implementa le funzionalità di nodo di trasporto eventi sanitari, dovrà essere attivato su un unico sistema logico, anche attivato fisicamente su più sistemi in HA/bilanciamento, nel quale i *tier* di persistenza, business logic e presentazione siano esclusivamente dedicati alle sole funzionalità di nodo di trasporto eventi sanitari.

I servizi saranno così mantenuti con modalità *appliance-like*, ovvero rappresentabili come apparati logici dedicati ad un singolo servizio dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari. L'aggiudicatario garantirà la completa continuità di servizio, a suo totale carico, con SLA che rispettino i tempi concordati, ferma restando la disponibilità delle parti hardware e di trasporto TCP/IP, che sono a carico della stazione appaltante.

4.1.3.evoluzione

Terzo obiettivo del presente capitolato è l'**evoluzione dei servizi di trasporto di eventi sanitari**. I documenti CAST che definiscono le specifiche di trasporto degli eventi sanitari ad oggi attive, in evoluzione a quanto precedentemente delineato in RFC98, già identificano delle carenze e conseguenti necessità di migliorare ed efficientare i metodi che garantiscono il trasporto di eventi sanitari.

L'evoluzione del modello dei servizi, ovvero la scelta dei migliori metodi e la conseguente declinazione tecnologica, nonché l'implementazione operativa di tale modello è necessità indifferibile e quindi oggetto specifico di fornitura.

Nella parte di evoluzione è **compresa la definizione dell'evento sanitario di tipo diagnostico e l'attivazione del trasporto di eventi sanitari di tipo diagnostico**, coordinata dai tecnici della stazione appaltante ed in compartecipazione di tecnici terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno coinvolgere.

La manutenzione evolutiva tipicamente quotata ad ore uomo ed a consumo, è per la presente fornitura da considerarsi totalmente compresa nell'importo di offerta.

L'aggiudicatario si impegna, il tutto compreso nei costi di offerta, per tutto il periodo di durata del contratto, a:

- *contribuire proattivamente a riunioni di analisi e progettazione dedicate all'evoluzione del modello di trasporto di eventi sanitari gestionali, al disegno degli eventi sanitari di tipo diagnostico, al disegno della rete di trasporto di eventi sanitari diagnostici, in compartecipazione con soggetti terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno rendere partecipi, analisi e progettazione comunque coordinate dai tecnici della stazione appaltante*
- *documentare i risultati delle analisi di progettazione, fino ad arrivare al consolidamento di progetti esecutivi che rappresentino le progettazioni stesse e la loro implementazione operativa relativamente all'infrastruttura di trasporto di tutte le tipologie di eventi sanitari, così che la stazione appaltante possa consolidare la propria conoscenza e documentazione*
- *supportare proattivamente la definizione di tutte le risorse hardware necessarie all'evoluzione dell'infrastruttura di trasporto di tutte le tipologie di eventi sanitari, in compartecipazione con soggetti terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno rendere partecipi, definizione comunque coordinata dai tecnici della stazione appaltante*
- *rendere operativi, su hardware messo a disposizione dalla stazione appaltante, i servizi definiti nei progetti esecutivi per la parte di evoluzione dell'infrastruttura di trasporto di tutte le tipologie di eventi sanitari, andando a sostituire ovvero evolvere l'infrastruttura, comunque garantendo continuità dei servizi, nei tempi concordati in fase di progettazione esecutiva*
- *attivare la manutenzione sui nuovi servizi attivati con le stesse modalità e gli stessi SLA in essere per i servizi già operativi, senza nessun aggravio di costo rispetto all'importo aggiudicato*
- *attivare nuovi nodi dell'infrastruttura di trasporto di tutte le tipologie eventi sanitari, o nuovi sistemi di supporto ai servizi della rete di trasporto stessa, qualora la stazione appaltante lo ritenesse necessario, su hardware fornito dalla stazione appaltante, senza nessun aggravio di costo rispetto all'importo aggiudicato*

5. Esclusione

Con riferimento alle “Specifiche tecniche per progettazione, acquisizione ed implementazione di automazioni informatiche”, si evidenziano alcuni requisiti da rispettare, senza aggravii di costi rispetto all'offerta aggiudicata, per tutta la durata del contratto, relativamente all'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari, pena esclusione:

- *i servizi implementati non dovranno dipendere da costi di licenza; qualsiasi licenza eventualmente necessaria all'attivazione di servizi è da ritenersi a totale carico*

dell'aggiudicatario, ovvero completamente compresa nell'importo aggiudicato, per tutta la durata del contratto

- i contratti XML, le definizioni, la documentazione, relativi ai servizi dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari, saranno da intestare al dominio ESTAR e rimarranno di proprietà esclusiva della stazione appaltante*
- l'aggiudicatario si impegna a concorrere alla definizione delle risorse hardware necessarie ad ogni attivazione, in collaborazione con la stazione appaltante che mantiene comunque facoltà decisionale ultima, relativamente a tutti i servizi dell'infrastruttura di trasporto degli eventi sanitari, a suo completo carico e per tutta la durata del contratto*
- l'aggiudicatario si impegna alla completa gestione dei tier di persistenza (database), business logic (application server), e presentazione (web e proxy server), di tutti i servizi dell'infrastruttura di trasporto degli eventi sanitari, a suo completo carico per tutta la durata del contratto*
- l'aggiudicatario si impegna ad attivare tutti i servizi di manutenzione come meglio descritti negli appositi documenti/paragrafi*
- l'aggiudicatario si impegna ad attivare i servizi di supporto dedicati a terzi autorizzati dalla stazione appaltante per l'implementazione, il test, la validazione di event handler CAST-compliant*
- l'aggiudicatario si impegna a redigere completa ed esaustiva documentazione in nome e per conto di ESTAR relativamente all'infrastruttura di trasporto eventi sanitari*
- l'aggiudicatario si impegna a condurre, in nome e per conto di ESTAR, giornate di formazione (non più di sei giornate/anno) da tenersi presso le sedi del SSRT e rivolte a tecnici identificati dalla stazione appaltante, relativamente agli eventi sanitari, all'implementazione di event-handler CAST compliant, al trasporto di eventi sanitari.*

6. Descrizione dei servizi richiesti

6.1 Presa in carico dell'infrastruttura esistente

L'aggiudicatario si impegna alla completa presa in carico dei sistemi già attivi che costituiscono l'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari, garantendo continuità di servizio in base al piano di presa in carico che intende adottare [4.1.1.].

L'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari del SSRT è ad oggi realizzata attivando tre tipologie di servizi:

- il registry OID centralizzato [7.7.3.]*

- *il nodo di trasporto di eventi sanitari di tipo gestionale [7.1]*
- *la gestione dei dati di monitoraggio del trasporto di eventi sanitari [7.9 , 7.10]*

Ad oggi, sono attivi ventuno nodi di trasporto eventi sanitari ed un *OID registry* sul territorio toscano. Tali quantità, rilevate al momento della redazione del presente documento, potrebbero essere diverse al momento dell'aggiudicazione e/o attivazione del contratto, data la forte spinta riorganizzativa dei datacenter da un lato e l'altrettanto pressante spinta di modificazione gestionale degli Enti del SSRT dall'altro.

L'aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica un capitolo dedicato al "*piano di presa in carico*", che definisca le modalità, le operatività, le risorse, i tempi tramite i quali sia garantito il pieno passaggio della gestione delle funzionalità di trasporto di eventi sanitari attualmente attive.

Il capitolo dovrà contenere una sezione "*sostituzione a caldo*" riservata alla descrizione dei metodi che garantiscono la presa in carico senza alcuna interruzione di servizio. In caso di completo mantenimento dei sistemi già attivi, la sezione risulterà valorizzata con la semplice dizione "*non sono previste sostituzioni di sistemi*". In caso invece di sostituzione, parziale o completa, di sistemi già attivi, la sezione dovrà rappresentare una descrizione tecnica esaustiva ed approfondita delle tecnologie, delle risorse, delle soluzioni, ovvero dei servizi realizzati dall'aggiudicatario, che dovrà impegnarsi espressamente ad implementare funzionalità uguali o superiori, tramite gli stessi supporti hardware già esistenti. In questo caso, l'aggiudicatario si impegna a rendere disponibili nei nuovi sistemi implementati, oltre a tutti i dati e configurazioni necessari agli instradamenti già attivi, anche tutti i dati storici di monitoraggio disponibili nei sistemi di trasporto preesistenti.

Il capitolo dovrà contenere una sezione "*risorse minime*" riservata alla descrizione delle risorse minime (hardware ed ambiente) che devono essere rese disponibili per ogni singolo nodo in configurazione 20 eventi/secondo, bilanciata e ridondata nelle sue componenti, considerando come dimensionamento storage quello necessario al mantenimento di non più di una settimana di dati di monitoraggio, visto l'obiettivo di deferimento dei dati a sistemi centrali dedicati al monitoraggio stesso, comunque specificando lo spazio di storage necessario al mantenimento più prolungato.

6.1.1.OID registry

Il servizio di *OID registry* centralizzato è ad oggi attivo su sistemi dedicati ospitati presso TIX. Ogni nodo di trasporto gestisce gli indirizzamenti accoppiando agli OID degli attori le corrispondenti URL. Ogni nodo di trasporto gestisce le associazioni URL/OID dividendole in due categorie:

- *di tipo locale, ovvero visibili al solo nodo di trasporto, per traffici di eventi sanitari fra i soli domini concomitanti al nodo stesso*
- *di tipo pubblico, ovvero visibili a tutti i nodi di trasporto dell'infrastruttura.*

Ogni azione di inserimento, modifica, disabilitazione di una associazione pubblica viene segnalata al sistema *OID registry* centralizzato, che rappresenta lo strumento che raccoglie e persiste tutte le associazioni pubbliche e ne garantisce la visibilità a tutti i nodi dell'infrastruttura di trasporto. La responsabilità di gestione delle associazioni rimane in carico ai gestori dei nodi di trasporto distribuiti, ovvero alle figure che rappresentano la conoscenza degli attori applicativi, del territorio e delle sue automazioni. Il servizio di gestione OID è meglio descritto in [7.7].

6.1.2.nodo di trasporto eventi sanitari

Il servizio di trasporto di eventi sanitari è attivato in ogni punto ritenuto essenziale dalla stazione appaltante, con l'obiettivo di garantire accesso semplificato all'infrastruttura da parte di tutti gli attori del *SSRTos*, cercando comunque di mantenere minima la complessità e la latenza delle catene di trasporto, ovvero minimo il numero di nodi attraversati. Ogni punto di attivazione del servizio di trasporto è denominato *nodo di trasporto eventi sanitari*.

Ogni nodo è in grado di ricevere messaggi XML che rispettino le specifiche RFC98-CAST. All'atto della ricezione, il nodo valida i dati di trasporto in base alle specifiche CAST. In caso di messaggio valido, rilascia un identificativo univoco di presa in carico restituendolo nella *SoapHeader*⁷ nell'attributo *SPCoopId* (in analogia con la *busta e-gov*⁸).

Se i dati di trasporto del messaggio non sono validi, il sistema ritorna al mittente un messaggio di errore come contenuto di un evento sanitario di tipo *IntestazioneAck*.

Se i dati di trasporto del messaggio sono validi, il nodo attiva gli inoltri al destinatario indicato dal valore *IntestazioneRichiesta.Destinatario* e ad eventuali sottoscrittori configurati nel nodo stesso secondo il modello *publish-&-subscribe*.

Ogni nodo è in grado di inoltrare almeno venti eventi sanitari al secondo.

Ogni nodo è in grado di ritentare l'inoltro con modalità e numero di tentativi configurabili, prima di restituire errore al mittente.

Ogni nodo è in grado di "pingare" con appositi eventi sanitari un attore conosciuto.

Ogni nodo è in grado di associare ad un OID HL7 di trasporto una URL esposta dal corrispondente attore, o di inoltrare ad un nodo successivo i messaggi di cui non è in grado di risolvere l'OID. Per ogni associazione di pertinenza pubblica, il nodo replica tramite appositi servizi i dati del sistema *OID registry* centralizzato, così da disporre sempre di tutte le necessarie associazioni OID/URL.

⁷ Composizione del messaggio SOAP, https://www.w3schools.com/XML/xml_soap.asp.

⁸ "Sistema pubblico di cooperazione: BUSTA DI E-GOV",
http://www.agid.gov.it/sites/default/files/documentazione/spcoop-busta-e-gov_v1.2_0.pdf.

Ogni nodo storicizza, per tempi e con modalità configurabili, i dati di trasporto definiti in MON98 di CAST [7.9], è in grado di deferirli ad un sistema centralizzato, e rende disponibili delle interfacce di interrogazione di tali dati storici sempre secondo le specifiche MON98 di CAST.

Ogni nodo, anche implementando fisicamente le funzionalità su hardware differenziati, ma rappresentando comunque una unica istanza logica per chi accede, deve garantire il trasporto di eventi sanitari sia di tipo gestionale, in assoluta continuità con quanto ad oggi attivo, che di tipo diagnostico, funzionalità da attivare in produzione entro dieci solari mesi dall'inizio del contratto (sei mesi solari per la progettazione/definizione, quattro mesi solari per l'attivazione).

I servizi implementati dal nodo di trasporto eventi sanitari sono meglio descritti in [7.].

6.1.3. monitoraggio trasporto eventi sanitari

Ogni attore del *SSRTos* emette/riceve eventi sanitari. Data la complessità insita nella natura stessa degli eventi, asincroni rispetto a qualsiasi logica applicativa, è necessario predisporre strumenti che consentano di tracciare il trasporto degli eventi sanitari, potendo così ricostruire il percorso che va dalla creazione dell'evento da parte di un *event handler*, che dispone di tutte le informazioni che caratterizzano quel particolare evento, alla sua consegna ad un *event handler* che estrarrà il contenuto informativo per utilizzarlo nelle sue logiche di processo.

CAST definisce un insieme di metadati di trasporto da storicizzare per ogni evento trattato, così da poter poi tracciare gli accadimenti di trasporto. Questi dati vengono veicolati periodicamente verso un concentratore di dati di monitoraggio, così scaricando ogni *event handler* di questo peso accessorio.

Ogni *event handler* CAST compliant deve storicizzare i metadati di trasporto, conferirli al concentratore, comunque esporre dei servizi, i cui contratti sono definiti in CAST.MON98, che consentono l'interrogazione dei dati storicizzati.

6.2 Manutenzione dell'infrastruttura

L'aggiudicatario si impegna ad attivare tutti i servizi di manutenzione per le tipologie descritte nelle "Specifiche tecniche per progettazione, acquisizione ed implementazione di automazioni informatiche", tranne i servizi di manutenzione evolutiva che sono oggetto di trattazione specifica [6.3].

La manutenzione si intende su tutti i servizi dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari, ad oggi attivi ed eventualmente sostituiti/attivati dall'aggiudicatario per tutta la durata del contratto, senza nessun aggravio di costo rispetto all'offerta aggiudicata.

La manutenzione deve essere garantita con continuità assoluta per 24 ore giornaliere di tutti i giorni dell'anno, compresi i festivi.

I servizi di manutenzione devono essere accedibili tramite indirizzo e-mail dedicato (risposta di presa in carico entro cinque minuti dalla richiesta) e tramite numero verde attivo 24 ore su 24

(risposta di presa in carico entro un minuto dalla chiamata). I servizi di manutenzione sono accessibili solo da parte di tecnici autorizzati dalla stazione appaltante, anche di soggetti terzi (applicativi che utilizzano l'infrastruttura di trasporto eventi sanitari), comunque non dagli utenti finali.

I sistemi dell'infrastruttura di trasporto eventi sanitari sono considerati tutti core, quindi l'aggiudicatario si impegna al ripristino delle minime funzionalità di trasporto entro e non oltre **tre ore solari** dalla presa in carico della chiamata, ferma restando la responsabilità della stazione appaltante in merito alla disponibilità e funzionalità delle risorse hardware e del trasporto TCP/IP.

L'aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica un capitolo dedicato al "*piano di manutenzione*", compilato con riferimento alle "*Specifiche tecniche per progettazione, acquisizione ed implementazione di automazioni informatiche*", descrivendo quali siano le risorse messe a disposizione per tutta la durata del contratto a garanzia della continuità di servizio dell'infrastruttura di trasporto eventi sanitari del SSRT.

Valutazione qualitativa favorevole sarà espressa in relazione ai metodi che l'aggiudicatario intende mettere in atto, descritti in una apposita sezione del "*piano di manutenzione*" denominata "*misure per la riattivazione dei sistemi*", nella quale siano descritti i metodi tramite i quali si intende garantire un **ripristino rapido di funzionalità e configurazioni** dei sistemi che attivano le funzionalità della rete di trasporto eventi sanitari, ovvero la messa in esercizio, a partire dalla disponibilità hardware e dei dati di configurazione/monitoraggio, di ogni singolo sistema *appliance-like* quale esatta replica di un sistema precedentemente in funzione.

6.3 Evoluzione dell'infrastruttura

L'aggiudicatario si impegna ad attivare risorse dedicate all'evoluzione (manutenzione evolutiva) dell'infrastruttura di trasporto di eventi sanitari del SSRT, senza nessun aggravio di costo rispetto all'offerta aggiudicata, per tutta la durata del contratto.

In particolare, ma non esaustivamente, il servizio e le definizioni di servizio relative alla concentrazione dei dati storici di monitoraggio, così come le interfacce utente di monitoraggio e le interfacce di allarme proattivo sul trasporto di eventi sanitari non sono ad oggi state attivate. Entro dodici mesi solari dall'attivazione del contratto, l'aggiudicatario si impegna a rendere operativo un sistema di monitoraggio basato **sull'evoluzione delle specifiche CAST.MON98** (massimo sei mesi solari dedicati ad analisi e progettazione, massimo sei mesi solari dedicati ad implementazione, test e messa in opera sui sistemi della rete di trasporto).

L'evoluzione dei servizi MON98 dovrà definire come ogni attore del *SSRTos* debba comunicare ad un concentratore i dati MON98 tramite web services SOAP dedicati, con tempi configurabili. Il concentratore MON98, sistema logico che sarà implementato secondo le necessità fisiche di

distribuzione territoriale ed alta affidabilità, rappresenterà la base dati sulla quale saranno costruiti i servizi di interrogazione e di allarme proattivo.

Le interfacce utente di monitoraggio, fruibili in tecnologia WEB HTML5, come meglio descritto nelle “*Specifiche tecniche per progettazione, acquisizione ed implementazione di automazioni informatiche*”, dovranno garantire accesso ad utenti autorizzati per zone di competenza di trasporto. Dovranno essere configurabili allarmi proattivi basati sui dati di monitoraggio. Dovranno essere attivate tutte le funzionalità di auto-apprendimento sui dati MON98, così da poter identificare gli attori, le tratte, i percorsi. Dovranno essere possibili indagini sia sui dati aggregati consolidati periodicamente, sia sugli eventi singoli, in questo caso potendo chiedere agli *event-handler* interessati dall’indagine di trasmettere in real time i dati MON98 non ancora deferiti.

Altra evoluzione indifferibile, la definizione di evento sanitario di tipo diagnostico e dei conseguenti metodi e contratti di trasporto dedicati [8.]. La RTES dovrà essere in grado di trasportare entrambe le tipologie di eventi sanitari, trattando al meglio ognuna delle tipologie in base alle caratteristiche ed ai vincoli. Entro dieci mesi solari dall’attivazione del contratto, l’aggiudicatario si impegna a rendere operativo **il trasporto di eventi sanitari di tipo diagnostico** (massimo sei mesi solari dedicati ad analisi e progettazione, massimo quattro mesi solari dedicati ad implementazione, test e messa in opera sui sistemi della rete di trasporto).

Saranno poi oggetto di analisi ed evoluzione continua i **metodi di trasporto degli eventi sanitari**, sia relativamente al trasporto stesso che a tutti i servizi di supporto. La stazione appaltante si riserva facoltà, non prima di sei mesi solari dall’ultima messa in opera di evoluzione, di rendere operativa ogni evoluzione ritenuta significativa. Relativamente ai sistemi/servizi della rete di trasporto eventi sanitari, l’aggiudicatario si impegna a rendere operative su hardware messo a disposizione dalla stazione appaltante ed a mantenere tali evoluzioni.

L’aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica un capitolo dedicato al “*piano di evoluzione*”, descrivendo quali siano le risorse messe a disposizione per tutta la durata del contratto a garanzia delle capacità di progettazione, messa in opera, documentazione, supporto. L’offerta dovrà specificare in questo capitolo quali sono gli impegni evolutivi garantiti, per ognuna delle attività dei paragrafi del presente capitolo, in termini di giornate/uomo completamente compresi nell’importo di offerta, quantomeno per le seguenti fasi:

- evoluzione ed implementazione delle specifiche CAST.MON98
- definizione ed implementazione delle specifiche di trasporto eventi sanitari di tipo diagnostico
- evoluzione ed implementazione dei metodi di trasporto degli eventi sanitari

L'offerta economica dovrà specificare anche gli importi opzionali di giornate/uomo aggiuntive che la stazione appaltante può decidere di consumare per evoluzione, per ognuna delle attività dei paragrafi del presente capitolo, importi validi per tutta la durata del contratto.

6.3.1. progettazione

L'aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica una sezione del capitolo "*piano di evoluzione*" dedicata alla "*progettazione*", descrivendo i metodi e le risorse messe a disposizione, per tutta la durata del contratto, che supportano l'analisi e la progettazione dedicate all'evoluzione del modello di trasporto di tutte le tipologie di eventi sanitari e servizi accessori, in compartecipazione con soggetti terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno rendere partecipi, analisi e progettazione comunque coordinate dai tecnici della stazione appaltante.

6.3.2. messa in opera

L'aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica una sezione del capitolo "*piano di evoluzione*" dedicata alla "*messa in opera*", descrivendo i metodi e le risorse messe a disposizione, per tutta la durata del contratto, che attivano la messa in opera dei modelli evoluti di trasporto, su hardware messo a disposizione dalla stazione appaltante, in compartecipazione con soggetti terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno rendere partecipi, messa in opera comunque coordinata dai tecnici della stazione appaltante.

6.3.3. documentazione

L'aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica una sezione del capitolo "*piano di evoluzione*" dedicata alla "*documentazione*", descrivendo i metodi e le risorse messe a disposizione, per tutta la durata del contratto, a garanzia del mantenimento dei libri macchina così come descritti nelle "*Specifiche tecniche per progettazione, acquisizione ed implementazione di automazioni informatiche*", nonché della redazione in nome e per conto della stazione appaltante di tutta la documentazione relativa alle specifiche di trasporto di tutte le tipologie di eventi sanitari e servizi accessori, in compartecipazione con soggetti terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno rendere partecipi, documentazione comunque approvata dai tecnici della stazione appaltante.

6.3.4. formazione

L'aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica una sezione del capitolo "*piano di evoluzione*" dedicata alla "*formazione*", descrivendo i metodi e le risorse messe a disposizione, per tutta la durata del contratto, per la docenza in giornate di formazione (massimo sei giornate/anno), riservate a tecnici identificati dalla stazione appaltante, in compartecipazione con soggetti terzi che la stazione appaltante riterrà opportuno rendere partecipi, formazione comunque coordinata dai tecnici della stazione appaltante.

6.3.5.supporto

L’aggiudicatario deve redigere in offerta tecnica una sezione del capitolo “*piano di evoluzione*” dedicata al “*supporto sviluppo event handler*”, descrivendo i metodi e le risorse messe a disposizione, per tutta la durata del contratto, a garanzia di supporto a sviluppatori di *event handler* relativamente alla parte di trasporto eventi sanitari, per:

- la parte di definizione – buone pratiche, metodi, gestione asincrona, evoluzioni -
- la parte di implementazione – definizione rotte, monitoraggio, numerosità eventi -
- la parte di test – CAST-compliance, monitoraggio, performances -

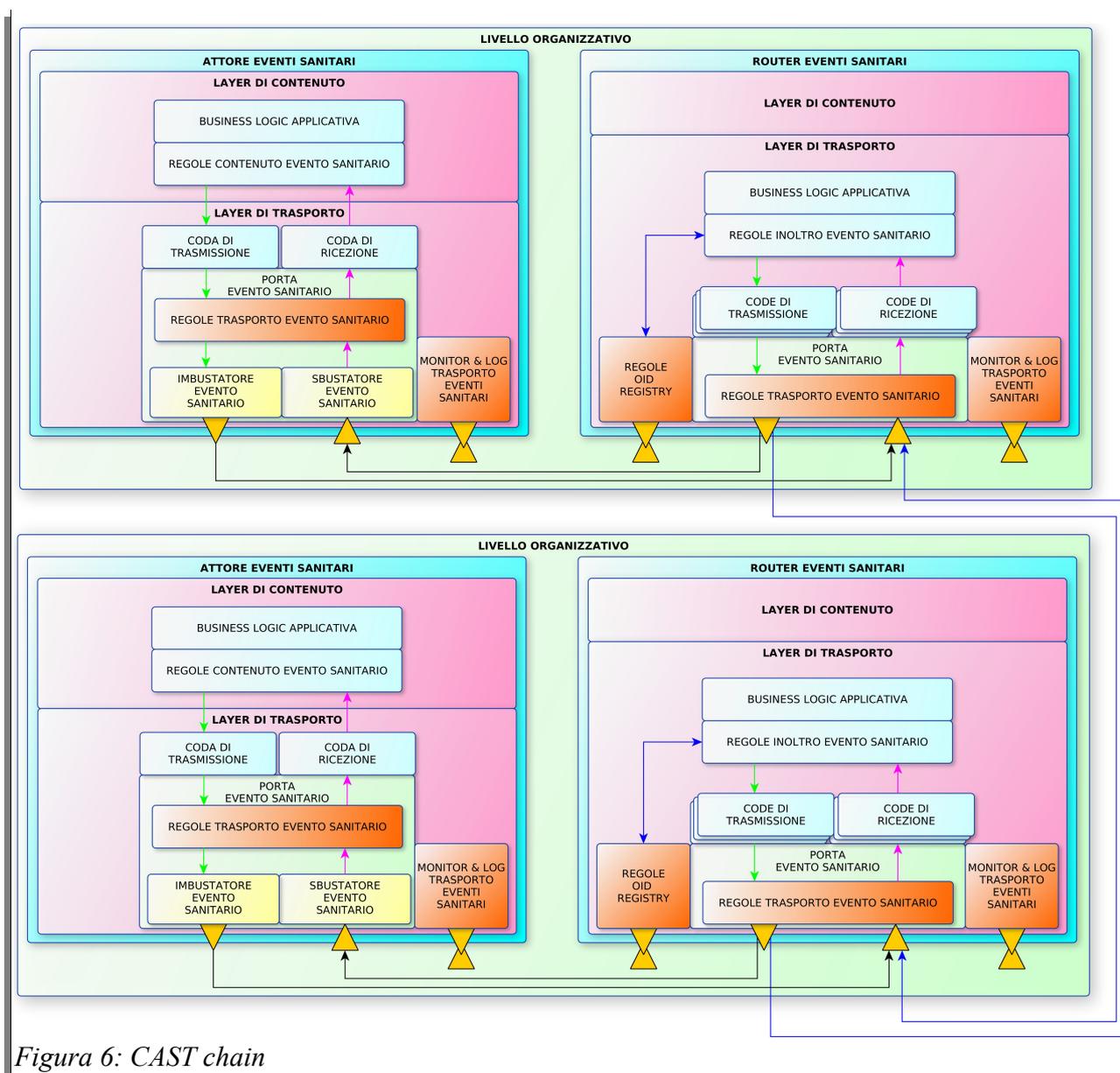


Figura 6: CAST chain

Il servizio di supporto è riservato a tutti i soggetti, sia del SSRT che terzi, comunque autorizzati espressamente dalla stazione appaltante; è comunque coordinato dai tecnici della stazione appaltante; viene erogato in base ad apposite pianificazioni definite dalla stazione appaltante in accordo con i soggetti interessati. L'aggiudicatario si impegna a rendere operativi, su hardware messo a disposizione della stazione appaltante, tutti i sistemi di staging che si ritengono necessari per garantire efficacia al supporto di sviluppo di *event handler* CAST compliant.

7. Requisiti tecnici minimi dell'infrastruttura esistente

Vengono riassunti i requisiti tecnici minimi che l'infrastruttura ad oggi garantisce rispetto agli eventi sanitari di tipo gestionale e che l'aggiudicatario deve quindi comunque garantire a prescindere dal piano di presa in carico scelto [4.1.1.]. Oggetto della fornitura è non solo la presa in carico e la manutenzione, ma soprattutto l'evoluzione dell'infrastruttura di trasporto degli eventi sanitari [4.1.3.]. Quanto descritto a seguire rappresenta quindi riferimento iniziale, da evolvere quanto prima per rendere l'infrastruttura il più efficace, performante e controllabile possibile.

7.1 Nodo di trasporto eventi sanitari

Come detto, l'elemento minimo di interoperabilità del SSRTos è l'*evento sanitario*, ovvero un messaggio XML imbustato secondo RFC98.6 di *e.Toscana compliance* compilato secondo le specifiche CAST. Ogni dominio applicativo che voglia inviare/ricevere eventi sanitari deve attivare un event handler CAST compliant, così potendosi definire quale **attore di evento sanitario** [Figura 4]. Gli attori interagiscono tramite eventi sanitari. Un particolare attore è il **nodo di trasporto di eventi sanitari** [Figura 5] che si identifica quale componente centrale dell'infrastruttura di trasporto eventi sanitari.

Si tratta di una implementazione software che si occupa di instradare eventi sanitari. Tutti gli attori interessati ad interagire tramite evento sanitario lo fanno utilizzando i nodi di trasporto. I servizi implementati dal nodo di trasporto gestiscono il transito degli eventi sanitari stessi, ovvero ricevono messaggi di evento sanitario da attori mittenti (*event handler* invianti) e li inoltrano ad attori destinatari (*event handler* riceventi), siano questi ultimi espressamente indicati nei metadati di trasporto [7.5.4.] o sottoscrittori di specifici eventi sanitari [7.5.5.]. Il transito fra attori mittente a destinatario può coinvolgere più nodi di trasporto (cast chain) [Figura 6].

7.2 Modalità di transazione

La specifica RFC98.6 prevede l'implementazione di comunicazioni sia sincrone che asincrone. I nodi di trasporto di eventi sanitari mettono quindi a disposizione le interfacce necessarie al supporto di entrambe le operazioni, anche se **le specifiche CAST consigliano fortemente l'utilizzo della modalità asincrona che consente una maggiore efficienza, una maggiore reattività dei servizi ed un minor carico del sistema, ovvero un miglioramento della qualità del servizio.**

Nel caso sincrono il servizio esposto deve essere in grado di ricevere un qualsiasi evento del tipo `IntestazioneRichiesta`, `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck`, redirigere la richiesta verso il destinatario aprendo con esso una connessione sincrona, attendere risposta dal destinatario stesso, così chiudendo la connessione sincrona col destinatario ed inoltrare la risposta all'attore che ha originato la transizione, così consentendo la chiusura della connessione sincrona originale. Il nodo di trasporto mantiene quindi attive due connessioni sincrone, una col mittente ed una col destinatario. Nel caso di *CAST chain* il numero di connessioni sincrone contemporaneamente attive è uguale al numero di nodi di trasporto attraversati più uno.

Nel caso asincrono il servizio esposto deve essere in grado di ricevere un qualsiasi evento del tipo `IntestazioneRichiesta`, `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` e restituire sincronicamente messaggi di tipo `AccettazioneEventoClinico` o `FaultEventoClinico`.

Ogni nodo di trasporto deve erogare due servizi, realizzati come Web Service SOAP distinti:

- *un servizio denominato `RFC98Sincrono`, che riceve in ingresso messaggi di tipo `IntestazioneRichiesta`, `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` e risponde con messaggi di tipo `IntestazioneRisposta`, `IntestazioneAck` o `FaultEventoClinico`*
- *un servizio, denominato `RFC98Asincrono`, che riceve in ingresso messaggi di tipo `IntestazioneRichiesta`, `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` e risponde con messaggi di tipo `AccettazioneEventoClinico` o `FaultEventoClinico`*

Ogni nodo di trasporto deve esporre un'interfaccia di servizi di monitoraggio. Questa interfaccia deve erogare il servizio `RFC98Monitor`, per la gestione del monitoraggio relativo ai dati di trasporto degli eventi sanitari transitati dal nodo stesso [7.10].

7.3 Casi d'uso di invio/ricezione

7.3.1.scenario sincrono

Il mittente invia un evento verso il nodo di trasporto concomitante; il nodo redirige l'evento al destinatario, se conosciuto, o ad un nodo di trasporto in catena, tramite apertura di connessione sincrona; il destinatario risponde con un evento di tipo `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` a seconda della logica applicativa che viene inoltrato nella connessione sincrona attiva con il mittente originale.

7.3.2.scenario asincrono

Il mittente invia un evento verso il nodo di trasporto concomitante; l'infrastruttura verifica l'evento e restituisce in maniera sincrona un `AccettazioneEventoClinico` o `FaultEventoClinico`, chiudendo la connessione; invia in maniera asincrona l'evento al destinatario, se conosciuto, o ad un nodo di trasporto in catena; il destinatario riceve l'evento; se previsto dalla logica applicativa, il destinatario

produce una risposta asincrona del tipo `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` e la invia al nodo di trasporto concomitante sul ramo sincrono o asincrono.

Nel caso asincrono, in caso di errore di comunicazione con il destinatario, è necessario eseguire dei tentativi di reinvio, in quantità e modalità di ritardo configurabili, prima della restituzione dell'eventuale errore.

7.4 Messaggi di Segnalazione

Ogni nodo di trasporto deve essere in grado di gestire (invio e ricezione) messaggi dedicati alla verifica di congruità ed efficacia del trasporto:

- *messaggi di ping: messaggi necessari a testare la raggiungibilità di un determinato attore dell'infrastruttura*
- *messaggi di errore: messaggi necessari a propagare eventuali errori nella gestione degli eventi*

7.4.1. messaggi di ping

Tramite questa tipologia di messaggi è possibile testare la raggiungibilità di un qualsiasi attore dell'infrastruttura. In caso di ping, l'attore destinatario deve essere in grado di riconoscere il messaggio di ping e restituire una risposta (sincrona o asincrona a seconda della modalità di interrogazione) secondo il protocollo.

Il ping può essere sincrono o asincrono. Nel caso sincrono gli eventuali nodi di trasporto intermedi assumono ruolo di proxy trasparente e semplicemente reindirizzano la richiesta verso la destinazione. Nel caso asincrono gli eventuali nodi di trasporto intermedi restituiscono la risposta di presa in carico e poi inviano la richiesta verso la destinazione.

Il messaggio di ping deve essere veicolato in un evento di tipo `IntestazioneRichiesta` in cui deve essere inserito nel campo `Destinatario` l'OID dell'attore di cui verificare la raggiungibilità. Per riconoscere il messaggio di ping nel campo `Interazione` deve essere inserita la tripla `[RFC:98, versione:6, scenario:-1]`.

Esempio di ping da ipotetico attore CUP verso ipotetico attore MPI all'interno di una ipotetica AUSL15:

```
<EventoClinico xmlns="http://regione.toscana.it/sis/generic">
  <IntestazioneRichiesta>
    <QIdMessaggio>
      <Dominio radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.CUP.1" />
      <Id>12345678</Id>
    </QIdMessaggio>
    <Interazione>
      <RFC>98</RFC>
    </Interazione>
  </IntestazioneRichiesta>
</EventoClinico>
```

```
<Versione>6</Versione>
<Scenario>-1</Scenario>
</Interazione>
<Destinatario radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.MPI.1" />
...
</IntestazioneRichiesta>
<Corpo/> <!-- Corpo vuoto -->
</EventoClinico>
```

L'attore destinatario deve essere in grado di riconoscere il messaggio di ping e restituire una risposta (sincrona o asincrona a seconda della tipologia di interrogazione) di tipo `IntestazioneAck` in cui deve essere valorizzato il campo `RifMessaggio` con il QID del messaggio di ping ricevuto. Per caratterizzare un messaggio come risposta ad un messaggio di ping, nel campo `Interazione` deve essere inserita la tripla `[RFC:98, versione:6, scenario:-1]`.

Esempio di risposta al messaggio di ping precedente:

```
<EventoClinico xmlns="http://regione.toscana.it/sis/generic">
  <IntestazioneAck>
    <QIdMessaggio>
      <Dominio radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.MPI.1" />
      <Id>87654321</Id>
    </QIdMessaggio>
    <TipoComunicazione>T</TipoComunicazione>
    <Data>2001-12-31T12:00:00</Data>
    <Interazione>
      <RFC>98</RFC>
      <Versione>6</Versione>
      <Scenario>-1</Scenario>
    </Interazione>
    <RifMessaggio>
      <Dominio radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.CUP.1" />
      <Id>12345678</Id>
    </RifMessaggio>
    ...
  </IntestazioneAck>
</EventoClinico>
```

7.4.2. messaggi di errore

In RFC98 esistono esiti dipendenti dallo scenario sincrono o asincrono:

- *scenario sincrono: all'attore invocante viene restituita in maniera sincrona la risposta dell'attore rispondente, che può essere del tipo `IntestazioneAck` o `IntestazioneRisposta`; in questi eventi esiste una sezione `DettaglioAck` in cui vengono inseriti `Codice` e `Descrizione dell'esito`*

- *scenario asincrono: all'attore invocante viene restituito in maniera sincrona l'esito di presa in carico da parte del nodo di trasporto come evento del tipo `AccettazioneEventoClinico` o `FaultEventoClinico`; lo scopo di questi messaggi (che di fatto rappresentano ACK sincroni) è restituire, ad un attore che invia un messaggio, evidenza sull'esito della presa in carico⁹; in questi eventi esiste una sezione `DettaglioEsito` in cui vengono inseriti `Codice` e `Descrizione` dell'esito; inoltre, quando la logica applicativa lo prevede, esistono degli esiti asincroni restituiti come eventi del tipo `IntestazioneAck` o `IntestazioneRisposta`: in questi eventi esiste una sezione `DettaglioAck` in cui vengono inseriti `Codice` e `Descrizione` dell'esito*

Tali modalità non offrono però la possibilità di propagare l'errore, ovvero inviare a destinatari specifici o di eseguire multicast. Per risolvere tale limitazione, ovvero per inviare segnalazioni di errore che non ricadono nei casi sopra citati, tali segnalazioni devono essere attivate tramite eventi di tipo `IntestazioneAck`.

Nel caso di fallimenti di inoltra di un messaggio gli elementi di `IntestazioneAck` dovranno essere compilati inserendo in `RifMessaggio.Dominio` i valori degli attributi dell'elemento `QIdMessaggio` contenuto nel messaggio originale. Nel caso in cui il messaggio originale contenga anche l'elemento `Destinatario` è opportuno valorizzare l'elemento `QIdMessaggio.Dominio` dell'ACK con i valori del destinatario originale (questo per salvaguardare eventuali sottoscrizioni degli esiti).

Esempio di segnalazione di errore da ipotetico attore CUP verso ipotetico attore MPI all'interno di una ipotetica AUSL15:

- *messaggio originale inviato al nodo di trasporto per l'inoltra*

```
<EventoClinico xmlns="http://regione.toscana.it/sis/generic">
  <IntestazioneRichiesta>
    <QIdMessaggio>
      <Dominio radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.CUP.1" />
      <Id>12345678</Id>
    </QIdMessaggio>
    <Interazione>
      <RFC>426</RFC>
      <Versione>5</Versione>
      <Scenario>1</Scenario>
    </Interazione>
    <Destinatario radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.MPI.1" />
    ...
  </IntestazioneRichiesta>
</EventoClinico>
```

- *messaggio di errore ritornato dal nodo di trasporto (dovuto al raggiungimento del numero massimo di tentativi di inoltra)*

```
<EventoClinico xmlns="http://regione.toscana.it/sis/generic">
```

⁹ “e.Toscana compliance Request for Comments: 98”, versione 6, <http://web.rete.toscana.it/eCompliance/portale/mostraRFC?idRev=377&idRfc=98>, paragrafi 3.3 e 3.4.

```
<IntestazioneAck>
  <QIdMessaggio>
    <Dominio radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.MPI.1" />
    <Id>87654321</Id>
  </QIdMessaggio>
  <TipoComunicazione>T</TipoComunicazione>
  <Data>2001-12-31T12:00:00</Data>
  <Interazione>
    <RFC>426</RFC>
    <Versione>5</Versione>
    <Scenario>1</Scenario>
  </Interazione>
  <RifMessaggio>
    <Dominio radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.90115" estensione="4.5.CUP.1" />
    <Id>12345678</Id>
  </RifMessaggio>
  <Acknowledgement>
    <Esito>E</Esito>
    <DettaglioAck>
      <Codice>501</Codice>
      <Descrizione>Inoltro fallito per raggiungimento del numero massimo di
tentativi</Descrizione>
    </DettaglioAck>
  </Acknowledgement>
</IntestazioneAck>
</EventoClinico>
```

7.5 Inoltro (routing)

Il compito principale di un nodo di trasporto di eventi sanitari è quello di instradare i messaggi di evento sanitario secondo le modalità previste in RFC98 e meglio definite in CAST. Per garantire l'instradamento dei messaggi ciascun nodo di trasporto fa uso di due strutture di riferimento:

- *la tabella degli indirizzi*
- *la tabella di routing*

Utilizzando queste due strutture il nodo di trasporto deve prevedere la possibilità di eseguire l'inoltro diretto [7.5.4.] oppure l'inoltro indiretto [7.5.5.] degli eventi sanitari.

7.5.1. tabella degli Indirizzi

Questa struttura è un'entità logica che contiene le associazioni tra l'OID HL7 di un attore e la URL dei Web Services da invocare per inviare messaggi a quell'attore. Il nodo di trasporto consente la visualizzazione e l'editing (aggiunta, modifica o disabilitazione delle associazioni) di questa entità da parte degli operatori abilitati alla configurazione.

Definendo quindi l'endpoint dell'attore nella seguente forma:

http[s]://HOST:[PORT]/[CONTEXT]

(ad esempio <https://services.sanita.toscana.it:443/transport>), ogni attore deve mettere a disposizione un contesto specifico per ciascuno dei servizi definiti in [7.2], e quindi:

- *RFC98Asincrono*
- *RFC98Sincrono*
- *RFC98Monitor*

(ad esempio <https://services.sis.estar.toscana.it:443/transport/RFC98Asincrono>

<https://services.sis.estar.toscana.it:443/transport/RFC98Sincrono>

<https://services.sis.estar.toscana.it:443/transport/RFC98Monitor>)

7.5.2.risoluzione degli indirizzi

Quando un nodo della rete di trasporto riceve un evento, estrae l'OID del destinatario e verifica se tale OID è configurato nella tabella degli indirizzi, ovvero associato direttamente ad una URL. Nel caso l'associazione sia configurata il nodo instrada l'evento alla URL. Nel caso invece che l'OID non sia configurato nella tabella indirizzi, ovvero non sia associato direttamente ad una URL, il nodo estrae la radice dall'OID verificando se per quella radice esiste un'associazione. Nel caso non riesca a risolvere neanche la radice, il nodo restituisce l'errore “*destinatario sconosciuto*”.

Esempio di risoluzione di indirizzo da ipotetico attore CUP di una ipotetica AUSL15 verso ipotetico attore MPI all'interno di una ipotetica AUSL16, con caso d'uso per il quale l'attore con OID 2.16.840.1.113883.2.9.2.90115.4.5.CUP.1 vuole inviare un evento sanitario all'attore con OID 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1:

1. *l'attore 2.16.840.1.113883.2.9.2.90115.4.5.CUP.1 invoca il il nodo di trasporto concomitante*
2. *il nodo di trasporto contattato valida l'evento sanitario e restituisce un ID univoco di presa in carico*
3. *il nodo di trasporto contattato verifica se esiste un'associazione per l'OID destinatario 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1*
4. *il nodo di trasporto contattato non trova nessuna associazione configurata per l'OID destinatario 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1*
5. *il nodo di trasporto contattato estrae la radice dall'OID destinatario: 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116*
6. *il nodo di trasporto contattato verifica se esiste un'associazione per la radice del destinatario 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116*

7. *il nodo di trasporto contattato risolve l'associazione fra la radice del destinatario con la URL del nodo di trasporto della ipotetica AUSL16, e verso quella URL inoltra l'evento sanitario, ottenendo un ID univoco di presa in carico e terminando il suo lavoro*
8. *il nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 riceve l'evento sanitario, lo valida, restituisce l'ID univoco di presa in carico al nodo di trasporto della ipotetica AUSL15 e verifica se esiste un'associazione per l'OID destinatario 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1*

Per rendere l'esempio ancor più efficace, si ipotizzano a questo punto due diversi casi:

CASO 1

non aver ancora configurato nella tabella degli indirizzi del nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 l'associazione OID/URL:

*9. non essendo ancora stata configurata l'associazione nella tabella indirizzi, il nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 non trova nessuna associazione configurata per l'OID destinatario
2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1*

10. il nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 estrae la radice dall'OID destinatario:

2.16.840.1.113883.2.9.2.90116, verifica che non esiste associazione nella tabella degli indirizzi

11. il nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 crea un evento sanitario di errore "destinatario sconosciuto" inserendo come destinatario l'OID del dominio mittente il messaggio originale

*(2.16.840.1.113883.2.9.2.90115.4.5.CUP.1)
ed attivando il processo di inoltra.*

CASO 2

nella tabella degli indirizzi del nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 è stata correttamente configurata l'associazione OID/URL:

9. il nodo di trasporto della ipotetica AUSL16 risolve l'associazione fra l'OID 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1 e la URL dell'attore destinatario, e verso quella URL inoltra l'evento sanitario, ottenendo un ID univoco di presa in carico.

7.5.3. tabella di routing

Come per la tabella degli indirizzi, questa struttura è da intendersi come entità logica che contiene un insieme di regole di routing degli eventi sanitari ricevuti, la cui valutazione per un dato messaggio porta all'identificazione di un insieme di destinatari aggiuntivi rispetto a quello eventualmente inserito nel messaggio stesso. Il nodo di trasporto consente la visualizzazione e l'editing di questa entità (aggiunta, modifica o disabilitazione delle regole) da parte degli operatori abilitati alla configurazione. Quando non esiste regola di routing configurata nell'entità per un dato messaggio, il messaggio stesso viene instradato verso il solo destinatario indicato nell'evento sanitario.

Ciascuna regola di routing è formata da:

- l'OID di un mittente (ad esempio: OID di CUP di AUSL15).
- l'insieme identificativo di uno scenario o di un tipo messaggio (ad esempio: richiesta esami di laboratorio, ovvero RFC=101, Versione=0, Scenario=1).
- elenco dei subscribers, ovvero dei destinatari aggiuntivi, tramite gli OID (ad esempio: OID Fascicolo Sanitario Regionale Toscano, OID sistema di valutazione appropriatezza richieste di laboratorio, OID datawarehouse AUSL15).

7.5.4. inoltro diretto

Si definisce **inoltro diretto** la consegna dell'evento sanitario al destinatario specificato nei dati di trasporto dell'evento stesso. In particolare per gli eventi di tipo `IntestazioneRichiesta` il destinatario viene estratto dal tag `Destinatario`, mentre per gli eventi di tipo `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` il destinatario viene estratto dal tag `RifMessaggio.Dominio`.

7.5.5. inoltro indiretto

Si definisce **inoltro indiretto** la consegna dell'evento a destinatari diversi da quello specificato nei dati di trasporto dell'evento stesso, destinatari che chiedono l'inoltro di eventi sanitari che rispettino determinate regole (*subscribers, sottoscrittori*).

Il nodo di trasporto che provvede agli inoltri indiretti deve modificare l'evento sanitario originale per sostituire l'OID del destinatario originale con l'OID del destinatario sottoscrittore. In particolare per gli eventi di tipo `IntestazioneRichiesta` deve essere sostituito il valore nel tag `Destinatario`; per gli eventi di tipo `IntestazioneRisposta` o `IntestazioneAck` il messaggio inoltrato ad un sottoscrittore sarà inserito nell'elemento `Corpo` di un evento di tipo `IntestazioneRichiesta` specificando come `Destinatario` l'OID del sottoscrittore stesso.

Quale attributo di un attore nella tabella degli indirizzi esiste un flag per indicare il tipo di evento (`IntestazioneRichiesta`, `IntestazioneAck` o `IntestazioneRisposta`) che si attende il corrispondente event handler, in modo da poter estrarre, all'occorrenza, il `Corpo` dal messaggio.

Per evitare che i destinatari sottoscrittori producano una eventuale risposta che il mittente potrebbe non riuscire a distinguere da quella del destinatario originale, **il tag `ModalitaAck` deve essere impostato a M**. L'event handler dell'attore ricevente deve riconoscere questo valore e in questi casi **non deve produrre una risposta**.

L'inoltro indiretto dei messaggi è configurato secondo il pattern *publish-subscribe* con un sistema di filtering *topic-based*:

- *i pubblicatori ed i sottoscrittori sono gli attori del SSRTos, in particolare le varie automazioni di dominio applicativo ed il corrispettivo event handler, ciascuno definito univocamente da un OID rilasciato dai gestori dell'infrastruttura di trasporto*
- *l'argomento (topic) è definito dai valori [RFC,Versione,Scenario] (contenuti nell'elemento `Interazione` definito nel XML schema RFC98) e dall'OID del mittente (definito dagli attributi radice ed estensione dell'elemento `QIdMessaggio` nel XML schema RFC98).*

Ne consegue che:

- *i domini riceventi (erogatori) sono i sottoscrittori*
- *i domini invianti (fruitori) sono i pubblicatori*
- *il numero di RFC, caratterizzato da Versione e Scenario, insieme agli OID mittenti, sono gli argomenti*

Il nodo di trasporto deve essere in grado di inviare eventi a più sottoscrittori garantendo gli stessi meccanismi di consegna e la completa indipendenza tra le consegne verso sottoscrittori diversi.

Definite le strutture per l'identificazione univoca degli argomenti trattati dal nodo di trasporto, deve essere definita un'entità logica che permetta di mettere in relazione argomenti ed attori riceventi, così dando corpo a dei canali di comunicazione di eventi sanitari. Eventualmente attraverso l'utilizzo del concetto ANY, sarà possibile sottoscrivere un set di RFC caratterizzati da versione e scenario, e mittenti (ad esempio: `[[RFC:101,Versione:0,Scenario:1],ANY]` per dichiarare che si vogliono ricevere gli eventi di richiesta di laboratorio inviati da qualsiasi mittente; oppure `[[RFC:ANY,Versione:ANY,Scenario:ANY],2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.RIS.1]` per dichiarare che si vogliono ricevere tutti gli eventi inviati dall'attore Radiologia di AUSL16, indipendentemente da RFC, versione e scenario).

In fase di configurazione dei sottoscrittori deve essere quindi possibile scegliere il mittente (o ANY se qualsiasi mittente) e l'interazione `[RFC,Versione,Scenario]` (`[RFC:ANY,Versione:ANY,Scenario:ANY]` se qualsiasi).

Alla ricezione di un messaggio il nodo valida i dati di trasporto, e fra di essi i valori necessari all'eventuale inoltro indiretto, ovvero i valori degli elementi `Interazione.RFC`, `Interazione.Versione` ed `Interazione.Scenario` e degli attributi radice ed estensione dell'elemento `QidMessaggio.Dominio`. Il nodo, in base a questi dati di trasporto, verifica se esistono regole di routing soddisfatte, e se esistono provvede all'inoltro dell'evento sanitario verso gli attori sottoscrittori selezionati da quelle regole.

L'azione di inoltro indiretto potrebbe risolversi in una imprecisione di riferimenti di monitoraggio: il messaggio indiretto di fatto creato dal nodo di trasporto e destinato al sottoscrittore risulta essere stato creato dall'originale mittente (cosa corretta per il payload, ma non per i metadati di trasporto).

Le specifiche RFC98 definiscono solo gli OID mittente e destinatario, e questo limita le possibilità di tracciabilità di quanto realmente successo. Per far fronte a questa possibile imprecisione, rendendo possibile una tracciabilità ex-post degli eventi sanitari che rispecchi le reali attività di tutta la catena di trasporto, ogni nodo che moltiplica messaggi di evento sanitario in base alle regole di inoltro indiretto, dovrà rendere persistenti nei dati di monitoraggio i campi `OIDDestinatarioOriginale`, valorizzandolo con l'OID del destinatario presente nel messaggio originale, `OIDMulticaster`, valorizzandolo con l'OID del nodo di trasporto che attiva l'azione di inoltro indiretto, e `ID98BeforeMulticast`, valorizzandolo con l>ID univoco di presa in carico rilasciato al momento della ricezione del messaggio originale dal nodo di trasporto che attiva l'azione di inoltro indiretto.

I dati di monitoraggio rappresentano in questo modo tutti i riferimenti necessari sia al corretto instradamento che ai reali sistemi generanti. Solo a questo punto il nodo di trasporto inserisce il nuovo messaggio generato nella coda di invio messaggi.

7.5.6.inoltro indiretto in scenario sincrono

Data la possibilità di utilizzare modalità sincrona nell'invio di eventi sanitari, anche se fortemente deprecata, l'inoltro indiretto può essere attivato anche relativamente a questa modalità. In questo caso l'inoltro sarà **comunque gestito in maniera asincrona**.

L'inoltro ai sottoscrittori sarà eseguito indifferentemente dall'esito di invio al destinatario originale e l'invio al destinatario originale non dovrà subire eventuali malfunzionamenti dovuti all'inoltro indiretto.

7.5.7.messaggi privati

Nella definizione RFC8 esiste la tag `Livello`, che identifica un campo opzionale utilizzato per decidere se il messaggio può essere propagato esternamente all'Azienda che origina l'evento sanitario. Il livello di propagazione indicato sulla busta di un messaggio inviato all'infrastruttura di trasporto eventi sanitari, potrebbe essere confrontato con il livello proprio di ogni canale di comunicazione per verificare la possibilità di eseguire la consegna verso quel destinatario. Un event handler può contrassegnare un messaggio come privato tramite il livello 100. Il nodo di trasporto considererà questo parametro e inoltrerà il messaggio soltanto al destinatario designato impedendo l'invio in inoltro indiretto dello stesso. Tuttavia deve essere possibile la definizione di un super-sottoscrittore in grado di ricevere anche messaggi contrassegnati come privati. Il nodo di trasporto può quindi configurare degli attori come super-sottoscrittori autorizzati a ricevere copia di eventi anche se contrassegnati come "*privati*" che avrebbero quindi un unico destinatario.

7.5.8.duplicazione indesiderata di eventi sanitari

Il nodo di trasporto è in grado di inoltrare un evento sanitario da un attore ad un altro della rete, sia come inoltro diretto (in base all'OID destinatario descritto nella busta RFC98 fin dalla creazione del

messaggio di evento), sia come inoltro indiretto (in base ad una regola di routing configurata per la sottoscrizione di inoltro di determinati messaggi da parte di attori interessati in qualsiasi punto della catena di trasporto).

Date queste premesse, può verificarsi il caso nel quale un attore genera un messaggio di evento sanitario valorizzando il destinatario; in un punto della catena di trasporto, è configurata una regola di sottoscrizione che seleziona quello stesso messaggio per essere duplicato ed inviato allo stesso attore destinatario. Questa condizione creerebbe di fatto una duplicazione molto pericolosa in senso applicativo (ad esempio, una doppia prenotazione).

Stessa condizione pericolosa di duplicazione si verificherebbe in caso di configurazione della stessa regola di sottoscrizione in due nodi di trasporto diversi della catena attraversata da un messaggio di evento sanitario.

E' quindi importante che ogni nodo di trasporto **attivi l'inoltro indiretto di un messaggio di evento sanitario solo se il sottoscrittore configurato è diverso dal destinatario valorizzato nel messaggio originale.**

7.6 Keywords

Per fornire possibilità di ricerca tramite interfaccia di monitoraggio vengono definite una serie di **keyword che devono essere valorizzate dagli event handler che generano i messaggi**, usate per filtrare i dati di trasporto storicizzati rispetto a specifici valori.

Al fine di inserire la possibilità di specificare un destinatario diverso dal diretto per gli eventi di tipo `IntestazioneAck` e `IntestazioneRisposta` si definiscono due keyword `DestinatarioRadice` e `DestinatarioEstensione` [7.5.4.].

Per poter tracciare gli eventi rispetto al soggetto a cui l'evento sanitario è associato può essere valorizzata in alternativa una delle seguenti keyword:

- `IDLocaleSoggetto`: *identificativo nell'applicativo inviante*
- `IDAziendaleSoggetto`: *identificativo nell'anagrafe aziendale*
- `IDRegionaleSoggetto`: *identificativo nell'anagrafe regionale*
- `CodiceFiscaleSoggetto`: *codice fiscale*

Essendo obiettivo di CAST.MON98 la possibilità di ricondurre con efficacia ed inequivocabilmente ogni singolo evento sanitario transitato nell'infrastruttura alla originale transazione del dominio applicativo generante, è necessario che nel set di dati da storicizzare sia presente anche un ID univoco qualificato conosciuto solo dal dominio che crea l'evento sanitario (`IDdom`). `IDdom` e' quindi un dato composto da un identificativo e da un qualificatore di identificativo.

Nel dominio applicativo MON98 dovranno essere noti, per ogni dominio applicativo che interagisce con l'infrastruttura di trasporto eventi sanitari, i tipi di riferimento univoco conosciuti dal dominio stesso (i qualificatori). Ad esempio, un ipotetico dominio applicativo CUP inserisce quale valore di `IDDom` l'ID univoco della prenotazione, qualificandolo come `ID_Prenotazione`; un ipotetico dominio di laboratorio di analisi inserisce quale valore di `IDDom` l'ID univoco della richiesta in accettazione/lavorazione, qualificandolo come `ID_Richiesta` [7.9]. Questi valori non hanno nessun significato per l'infrastruttura di trasporto, ma **vengono propagati tramite keyword** `IDDom` e storicizzati come dati di monitoraggio da tutti gli attori che trattano l'evento sanitario. In caso di ricostruzione di catene di trasporto eventi sanitari, è possibile tramite questi valori collegare in modo diretto e univoco l'evento sanitario alla transazione originale del dominio di produzione.

7.7 OID

L'elemento OID identifica univocamente ogni attore del sistema. L'event handler dell'attore mittente provvede ad inserire nell'evento sanitario il proprio OID come mittente e l'OID dell'event handler dell'attore destinatario a cui vuole inviare il messaggio.

La composizione dell'OID, mutuata dalle definizioni HL7, dipende dall'ente in cui l'attore è attivo. Ogni ente infatti ha assegnato un proprio OID HL7 che deve essere usato come radice nell'identificazione degli attori di evento sanitario.

Gli enti del SSRT attivi fino alla fine del 2015 sono censiti nel ramo riservato a Regione Toscana secondo lo schema:

```
2.16.840.1.113883.2.9.2.90<ENTE>
```

Quale codice ente sono stati usati i codici presidio:

- *101: AUSL1 Massa*
- *102: AUSL2 Lucca*
- *103: AUSL3 Pistoia*
- *104: AUSL4 Prato*
- *105: AUSL5 Pisa*
- *106: AUSL6 Livorno*
- *107: AUSL7 Siena*
- *108: AUSL8 Arezzo*
- *109: AUSL9 Grosseto*
- *110: AUSL10 Firenze*

- *111: AUSL11 Empoli*
- *112: AUSL12 Versilia*
- *901: AOU Pisana*
- *902 AOU Senese*
- *903: AOU Careggi*
- *903: AO Meyer*
- *907: FTGM Fondazione Gabriele Monasterio*
- *701: ESTAV Centro*
- *702: ESTAV Nordovest*
- *703: ESTAV Sudest*

Il registro OID di HL7 Italia¹⁰ riporta infatti, ad esempio, la ex AUSL6 di Livorno con associato l'OID 2.16.840.1.113883.2.9.2.90106 .

Le nuove AUSL toscane attivate nel 2016, che hanno accorpato le precedenti Aziende di livello provinciale, non hanno ancora un OID presente nel registro HL7 Italia, così come ESTAR. La regola 2.16.840.1.113883.2.9.2.90<ENTE> non può essere utilizzata per la formazione dei nuovi OID. Ad esempio, la nuova AUSL Toscana Sudest è identificata da Regione Toscana con un codice 203. Se la regola fosse mantenibile, la radice dell'OID della AUSL Toscana Sudest sarebbe 2.16.840.1.113883.2.9.2.90203. Ma nel registro OID HL7 Italia tale OID è già associato alla "CASA DI CURA BARBANTINI". La definizione dei nuovi OID sarà quindi da concordare ed attivare.

Indipendentemente dalla necessità di identificare le radici OID, l'estensione è definita a partire dal sottoramo 4.5, che identifica gli applicativi che agiscono nell'Ente. Per identificare gli applicativi si aggiungono altri sottorami al valore 4.5 in questo modo:

4.5.<DOMINIO>.<ORDINALE>

Ad esempio, il primo attore CUP della ex AUSL6 di Livorno è rappresentato dall'OID

2.16.840.1.113883.2.9.2.90106.4.5.CUP.1 .

Per *DOMINIO* si intende una breve descrizione mnemonica del dominio applicativo che funge da attore di scambio degli eventi sanitari; si definiscono a titolo di buona pratica generale i seguenti valori:

- *APC: Anagrafe Pazienti Centralizzata*

¹⁰ <http://www.hl7italia.it/registro-oid.htm>

- *ADT: Admission Discharge Transfer*
- *CC: Cartella Clinica*
- *CUP: Centro Unico Prenotazioni*
- *LIS: Laboratorio di analisi*
- *RIS: Radiologia*
- *P98: nodo di trasporto*

Il rilascio di un nuovo OID è in carico ai gestori dell'infrastruttura di trasporto per mantenere ordinati e congrui gli OID stessi. Compreso nella gestione del servizio di OID registry centralizzato, l'aggiudicatario assolve in nome e per conto della stazione appaltante, senza aggravio di costo rispetto all'importo aggiudicato, per tutta la durata del contratto, le funzioni di gestione degli OID, gestione comunque coordinata dai tecnici della stazione appaltante.

Nella composizione degli eventi sanitari, i campi di tipo OID (ad esempio: destinatario, mittente) devono essere costruiti:

```
radice="2.16.840.1.113883.2.9.2.<ENTE>"
```

```
estensione="4.5.<DOMINIO>.<ORDINALE>"
```

7.7.1.OID registry locale

Il registro delle associazioni OID-URL non pubbliche, ovvero locali, coincide con la tabella degli indirizzi [7.5.1.] valorizzata con URL concomitanti al nodo di trasporto dedicate al traffico locale di eventi sanitari.

Il nodo non dovrà mai consentire la cancellazione di un'associazione. Può essere consentita la disabilitazione, ovvero la non visibilità per le logiche di inoltro.

I dati di ogni singola associazione sono:

- *ID (nella forma 2.16.840.1.113883.2.9.2.<ENTE>.4.5.<DOMINIO>.<ORDINALE> [7.7])*
- *Nome e Descrizione*
- *Fornitore*
- *Ente in cui è installato*
- *Flag Abilitato/Disabilitato*
- *Informazioni sull'attore che ha inserito l'oggetto*
- *Informazioni sull'attore che ha eseguito l'ultima modifica*

- *Data inserimento*
- *Data ultima modifica*
- *Rif. Evento di inserimento*
- *Rif. Evento di ultima modifica*

7.7.2.propagazione

Ogni modifica locale, se qualificata con visibilità *pubblica*, dovrà essere propagata verso l'OID registry centralizzato tramite gli appositi servizi [7.7.4.]. L'invocazione di tali servizi verrà eseguita da ogni nodo di trasporto che si trovi ad inserire, modificare o disabilitare un'associazione con visibilità pubblica.

7.7.3.OID Registry centralizzato

È attivo un servizio dedicato alla gestione centralizzata degli OID di ogni attore noto alla infrastruttura di trasporto di eventi sanitari. Questo servizio riceve notifica da parte di ogni singolo nodo di trasporto che configura un'associazione OID-URL di visibilità pubblica. Ogni modifica dell'associazione di tipo pubblico è resa persistente nella base dati dell'*OID registry* centralizzato, che rappresenta quindi riferimento per le associazioni OID-URL di tutta la rete di trasporto eventi sanitari.

Ogni modifica resa persistente dall'*OID registry* centralizzato viene notificata agli attori che ne avessero interesse e sottoscrivessero tali notifiche.

7.7.4.interfaccia OID Registry centralizzato

Il sistema *OID registry* centralizzato mette a disposizione le seguenti funzionalità:

- *add*
- *update; tramite il quale è possibile anche disabilitare/abilitare un OID*
- *get; tramite il quale è possibile scaricare tutti gli OID presenti nel registry centralizzato*

7.7.5.validazione OID

A seguito di una operazione di add o update, i servizi del registry centralizzato eseguono le seguenti validazioni:

- *nel caso di add, verifica che l'OID non sia già presente*
- *validazione formale dell'OID*
- *verifica che il mittente abbia i diritti per eseguire operazioni sull'OID*

Eventuali errori di validazione sono inviati in maniera asincrona.

7.7.6. propagazione OID

Ogni modifica sul registry centralizzato verrà propagata verso tutti gli attori interessati. Tramite la configurazione di regole di sottoscrizione ogni attore interessato potrà ricevere le notifiche dall'*OID registry* centralizzato.

7.8 Ricevuta di presa in carico

Ogni nodo di trasporto deve essere in grado di restituire una ricevuta di presa in carico dell'evento sanitario, assolutamente univoco nell'ambito di quell'attore. Ogni messaggio di risposta deve contenere nella SoapHeader l'ID univoco di presa in carico come valore dell'attributo `SPCoopId` (in analogia con la busta e-gov).

7.9 Metadati da persistere

Al fine di rispondere in maniera esaustiva ad esigenze di monitoraggio ogni attore che tratta eventi sanitari deve prevedere la persistenza di alcuni metadati relativi ad ogni singola transazione. Tali dati devono essere mantenuti per un periodo di tempo configurabile, comunque trasferiti verso un concentratore dedicato [6.3]. Per permettere una veloce consultazione tramite i servizi MON98 i dati devono essere opportunamente indicizzati.

In particolare deve essere prevista la storicizzazione delle seguenti informazioni:

- **QidMessaggio:** *codice identificativo univoco qualificato del messaggio; tale campo è suddiviso in due sezioni; la prima definisce il dominio o l'applicativo mittente (ad esempio: 2.16.840.1.113883.2.9.2.90116.4.5.CUP.1), la seconda l'identificativo dell'evento (ad esempio: IDCUP1)*
- **Data:** *timestamp della avvenuta trasmissione del messaggio*
- **Interazione:** *composto da numero, versione e scenario dell'RFC del contenuto trasportato (ad esempio: RFC=101 - Versione=0 - Scenario=1)*
- **Destinatario:** *campo che individua, attraverso un codice OID, il destinatario dell'evento sanitario (ad esempio: 2.16.840.1.113883.2.9.2.90115.4.5.LIS.2)*
- **Keywords [7.6]:** *campo di coppie chiave/tupla utili ad un'indicizzazione dell'evento (ad esempio: IDDom=[12345678, ID_Richiesta], O IDAziendaleSoggetto=[87654321, IdenAss]);*
- **ID98PresaInCarico:** *dato che ogni attore coinvolto nella comunicazione dell'evento dovrà restituire all'invocante un proprio ID univoco di presa in carico (SPCoopId nella comunicazione SPCoop), deve essere possibile identificare un evento anche tramite questo elemento (ad esempio: un nodo di trasporto riceve un evento sanitario e restituisce l'ID di presa in carico Proxy98Us1SESPCoopIT_10381092_2017-10-23_10:42:39);*

- **ID98RicevutaDiConsegna:** ID univoco di presa in carico restituito dall'attore al quale il messaggio è stato inoltrato (ad esempio: un nodo di trasporto riceve una conferma di presa in carico di inoltro di evento sanitario `Proxy98Us1NOSPCoopIT_7493614_2017-10-23_10:42:42`);
- **Stato:** esito di gestione trasporto dell'evento [7.10.4.] (**non applicativo**)

In aggiunta, nel caso di inoltro indiretto:

- **OIDDestinatarioOriginale:** oid del destinatario originale
- **OIDMulticaster:** OID del nodo di trasporto che attiva l'inoltro indiretto

7.10 Tracciabilità

La tracciabilità degli eventi attraverso l'infrastruttura di trasporto viene garantita dalla storicizzazione dei metadati di monitoraggio [7.9] da parte di ogni attore CAST compliant. Tale storicizzazione, effettuata in locale da ogni attore, prevede un passaggio periodico con tempo configurabile, ad esempio giornalmente, verso un concentratore dei metadati di monitoraggio che mette a disposizione delle interfacce Web Service SOAP dedicate a recepire la trasmissione ed a confermare l'avvenuta ricezione. Questo passaggio può essere anche invocato manualmente dai gestori dei servizi, così consentendo la disponibilità dei dati di monitoraggio nel concentratore aggiornati al momento interessato, abilitando così ricerche sul concentratore di tipo *near-real-time*.

L'attore, in base a proprie scelte organizzative, può scegliere di mantenere comunque i metadati anche in locale, comunque marcati come già deferiti al contenitore centrale per evitare una inutile ritrasmissione.

L'attore mette comunque a disposizione delle interfacce Web Service SOAP destinate all'interrogazione dei metadati presenti nell'archivio locale (interfacce MON98). Le stesse interfacce di interrogazione sono messe a disposizione da parte del concentratore dei metadati di monitoraggio.

7.10.1. interfaccia di monitoraggio MON98

L'interfaccia di monitoraggio MON98 è in grado di mettere a disposizione una serie di servizi che permettano la ricostruzione dei percorsi dei messaggi gestiti, nel caso dei nodi di trasporto transitati, utilizzando filtri sui metadati di trasporto storicizzati.

L'interfaccia di monitoraggio MON98 espone il servizio `RFC98Monitor` che permette di ricostruire in maniera non ambigua il percorso dei messaggi gestiti (ad esempio, per un nodo di trasporto: chi e quando ha inviato un evento sanitario; a chi e quando è stato inoltrato un evento sanitario; quanti eventi [`RFC:101,versione:0,scenario:6`], ovvero referti di laboratorio di analisi, sono stati trattati

in un determinato lasso temporale). Gli attori CAST compliant deferiscono comunque i dati storici di monitoraggio ad un apposito concentratore:

- *per impegnare il meno possibile le risorse di persistenza*
- *per favorire l'interrogazione in un unico punto dedicato piuttosto che in ogni singolo attore con conseguenti minimi impatti delle interrogazioni stesse sugli event handler*
- *per evitare problemi di visibilità IP diffusa di ogni singolo attore*
- *per consentire sia indagini puntuali sui singoli eventi sanitari sia indagini volumetriche e quantitative, anche proattive, su raggruppamenti/tipologie degli stessi.*

7.10.2. servizi MON98

Con riferimento a [7.9] è possibile eseguire una serie di interrogazioni:

- *ricerca tramite identificativo: servizio `ricercaPerQIdMessaggio` (ad esempio: ricercare l'evento sanitario con `QIdMessaggio=[2.16.840.1.113883.2.9.2.90106.4.5.CUP.1, IDCUP1]`)*
- *ricerca tramite tipo interazione o tipo messaggio: servizio `ricercaPerInterazione` (ad esempio: ricerca gli eventi sanitari con `Interazione=[RFC:101, versione:0, scenario:6]`)*
- *ricerca per mittente: servizio `ricercaPerMittente` (ad esempio: ricerca gli eventi sanitari inviati dall'attore `QId=2.16.840.1.113883.2.9.2.90106.4.5.CUP.1`)*
- *ricerca per destinatario: servizio `ricercaPerDestinatario` (ad esempio: ricerca gli eventi sanitari con `QId=2.16.840.1.113883.2.9.2.90106.4.5.LIS.1`)*
- *ricerca tramite keywords: servizio `ricercaPerKeywords` (ad esempio: ricerca gli eventi sanitari che contengono keyword `IDDom=[12345678, ID_Richiesta]`, oppure contengono keyword `IDAziendaleSoggetto=[87654321, IdenAss]`)*
- *ricerca tramite ID di presa in carico: servizio `ricercaPerID98PresainCarico` (ad esempio: ricerca l'evento sanitario qualificato da `ID98PresainCarico=Proxy98Us1SESPCoopIT_10381092_2017-10-23_10:42:39`)*
- *ricerca tramite id ricevuta di consegna: servizio `ricercaPerID98RicevutaDiConsegna` (ad esempio: ricerca l'evento sanitario qualificato da `ID98RicevutaDiConsegna=Proxy98Us1NOSPCoopIT_7493614_2017-10-23_10:43:07`)*

I servizi devono consentire di richiedere ricerche complesse, correlando i metadati delle ricerche semplici. Per ogni ricerca è poi possibile definire:

- *un intervallo temporale*
- *la paginazione dei risultati [7.10.5.]*

I nodi di trasporto di eventi sanitari non trattano o storicizzano il contenuto, ed espongono quindi due altri servizi MON98 che però danno risultati parziali:

- *scarica evento tramite ID: servizio `scaricaEvento` che, fornendo in input l'ID dell'evento sanitario, restituisce, nel caso del nodo di trasporto, i soli metadati di trasporto; nel caso di event handler non di trasporto, la restituzione prevede anche la presenza del campo contenuto, di pertinenza e sotto responsabilità degli event handler stessi, così consentendo eventuali ritrasmissioni e/o verifiche*
- *scarica esito applicativo asincrono per l'evento con ID: servizio `scaricaEsitoAsincrono` che, fornendo in input l'ID dell'evento sanitario, restituisce, nel caso del nodo di trasporto, i soli metadati di trasporto dell'eventuale esito applicativo asincrono; nel caso di event handler non di trasporto, la restituzione prevede il completo XML dell'eventuale esito asincrono, di pertinenza e sotto responsabilità degli event handler stessi, così consentendo eventuali ritrasmissioni e/o verifiche.*

7.10.3. risposta servizi MON98

Definendo con:

- *`iRFC98` l'identificativo assegnato dagli attori all'evento sanitario transitato*
- *`sRFC98` lo stato dell'invio [7.10.4.], che identifica il successo o il fallimento della trasmissione*
- *`eRFC98` l'evento sanitario transitato sul nodo di trasporto*
- *`tRFC98-R` la transazione che identifica la ricezione dell'evento sanitario da parte del nodo di trasporto*
- *`tRFC98-T` la transazione che identifica la trasmissione dell'evento sanitario dal nodo di trasporto*

la risposta alle interrogazioni deve restituire una lista di 0, 1 o più elementi di eventi sanitari `eRFC98`, che può contenere al massimo una transazione `tRFC98-R` e una lista di 0, 1 o più elementi di transazioni `tRFC98-T`.

La risposta deve restituire inoltre le informazioni di paginazione [7.10.5.].

7.10.4. stato invio

Ad ogni evento sanitario trattato da un nodo di trasporto è associato uno stato che ne identifica l'evoluzione nel processo di ricezione-validazione-eventuale duplicazione-inoltro, rappresentando il successo o il fallimento del trasporto.

In particolare lo stato può assumere i seguenti valori codificati:

- *preso in carico*
- *inviato con successo (ad esempio: 000)*
- *inviato con fault (l'applicativo ricevente restituisce un fault; ad esempio 001)*
- *fallimento di trasmissione (in questo caso non si riceve un fault dall'applicativo ricevente, ma un errore, ad esempio di timeout, oppure un errore sul socket)*
- *destinatario sconosciuto (restituito quando l'OID del destinatario non è risolvibile; non è ad esempio presente nel registry degli OID)*
- *busta non valida (restituito quando il formato della busta RFC98 non è riconosciuto)*

Opzionalmente può essere restituito lo stato *ricevuta risposta asincrona* (se prevista una risposta asincrona, questo stato ne identifica l'avvenuta ricezione; ad esempio l'esito asincrono 98 dei contenuti inoltrati al FSE toscano); restituito solo se l'attore è in grado di associare la richiesta alla sua risposta asincrona.

7.10.5. paginazione

In ogni interrogazione MON98 è possibile specificare i seguenti parametri:

- *numero di righe di metadati di evento sanitario per pagina (`numeroEventiPerPagina`), per specificare il numero massimo di righe di evento che ogni parte di risposta dovrà restituire (ad esempio: `numeroEventiPerPagina=100`)*
- *numero pagina (`numeroPagina`), per richiedere una specifica pagina della risposta (ad esempio: `numeroPagina=2`)*

Il servizio invocato deve valutare questi due parametri e costruire la risposta rispettando la richiesta. Nella risposta devono essere quindi restituiti i seguenti valori:

- *numero eventi per pagina (`numeroEventiPerPagina`), che rappresenta il numero massimo di righe presenti nella risposta*
- *numero pagina (`numeroPagina`) che rappresenta il numero della pagina restituita*
- *numero totale pagine (`numeroTotalePagine`) che rappresenta il numero totale delle pagine costituenti tutta la risposta*

Risulta evidente che, al momento della richiesta, l'attore interrogato esegue una ricerca sui dati di monitoraggio storicizzati che definisce una risposta con un determinato numero di righe totali. Essendo il nodo di trasporto un sistema asincrono che continua a ricevere ed inoltrare eventi sanitari, i filtri di richiesta potrebbero essere tali per cui le righe di risposta andrebbero ad aumentare col passare del tempo se ogni pagina della risposta fosse definita attivando una query nel momento di restituire la pagina stessa. È quindi responsabilità del nodo di trasporto rendere statico

l'insieme di riferimenti che indirizzano le righe comprese nella risposta al momento dell'attivazione della richiesta, così da poter poi restituire in maniera asincrona le pagine di risposta senza che queste debbano variare nella loro composizione in virtù di arrivi di nuovi eventi sanitari.

8. Requisiti tecnici minimi dell'infrastruttura da realizzare

Le specifiche tecniche di quanto già definito e/o attivo [7.] sono primo elemento da garantire nella nuova infrastruttura, a garanzia di continuità di servizio.

Per ritenere conclusa la fornitura devono necessariamente essere attivate tutta una serie di ulteriori funzionalità, alcune già a grandi linee definite (monitoraggio trasporto eventi sanitari), alcune da definire nei tempi e con i modi già in precedenza descritti.

8.1 Eventi sanitari di tipo diagnostico

8.1.1. Premessa

L'attivazione del trasporto di eventi sanitari di tipo gestionale ha migliorato il livello di qualità ed efficacia delle interoperabilità fra applicazioni. La netta e concreta separazione fra gestione del trasporto e gestione del contenuto ha consentito di rendere sempre più indipendenti le applicazioni dai contesti operativi che si vanno frammentando e complicando dal punto di vista della dispersione territoriale.

Il trasporto di eventi sanitari di tipo gestionale è nato per garantire la possibilità di veicolare contenuti applicativi (segnalazioni di cambiamento di stato complete dei dati che le caratterizzano). Tali contenuti applicativi generano tipicamente traffici di dimensioni ridotte (dell'ordine massimo di decine di KiloBytes).

Espandendo la gestione asincrona di eventi in ambito sanitario, e conseguentemente il trasporto degli stessi, a supporto di interoperabilità meno gestionali e più cliniche, ci si rende conto che gli eventi si possono caratterizzare con contenuti di dimensioni estremamente variabili, che vanno ad assumere anche valori elevati (centinaia di MegaBytes), soprattutto quando il contesto prevede l'utilizzo di supporto diagnostico strumentale ai processi.

Altra immediata considerazione che deriva dall'approccio ad ambiti clinici con supporto diagnostico strumentale è che i metodi di connessione e di comunicazione dei contenuti sono molteplici e variabili in maniera sconcertante dal punto di vista della gestione informatica. La necessità di certificare i dispositivi biomedicali nel loro funzionamento (certificazione prevalentemente classe II/IIa¹¹) porta inevitabilmente ad una non modificabilità granitica di

11 "Classi di dispositivi", Ministero della Salute, http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?id=3&area=dispositivi-medici&menu=cosasono.

qualsiasi parte di tali dispositivi, comprese le parti di interoperabilità informatica; non modificabilità che talvolta può essere usata come alibi.

Per poter rispondere con efficacia ad entrambe le possibili difficoltà, nasce l'esigenza di applicare i vantaggi della trasmissione asincrona degli eventi basata sulla separazione del trasporto dal contenuto già attivata con successo per gli eventi sanitari più tipicamente amministrativi/gestionali ad ambiti più clinici quali quelli di indagini e valutazioni diagnostiche supportate strumentalmente.

Una gestione applicativa specifica delle transazioni http(s) che consenta di limitare le dimensioni dei pacchetti trattati ed una definizione contrattuale di trasporto che prescindendo dai contenuti trattati e risultati valida comunque, quindi certificabile una volta per tutte, permettono di risolvere le due perplessità sopra riportate, andando a creare i presupposti minimi necessari affinché possa esistere un efficace supporto per l'interoperabilità dedicata alla gestione di eventi sanitari diagnostici generati da apparati biomedicali.

L'attivazione di interoperabilità tramite eventi sanitari di tipo diagnostico intende garantire i vantaggi di asincronicità, di loose coupling, di indipendenza dalle configurazioni territoriali, di separazione fra trasporto e contenuto di eventi, già garantiti agli eventi sanitari di tipo gestionale anche agli ambiti clinici di indagine strumentale.

8.1.2. Contesto

Pensare alla gestione di risultanze diagnostiche prodotte da apparati biomedicali in termini di interoperabilità informatica porta in maniera quasi conseguente a raffigurarsi le automazioni tipiche degli ambiti radiodiagnostici. Così è perché le automazioni dei flussi di processo dedicate all'ambito radiodiagnostico hanno decenni di esperienza attuativa e numerose raccomandazioni di **modello**¹² attivate implementando alcuni **standards**¹³.

Le raccomandazioni che destrutturano i processi della sanità, favorendo possibili automazioni, ovvero i modelli, hanno in realtà affrontato molte delle aree sanitarie con supporto strumentale, non solo quella radiodiagnostica; ma sono state attivate solo in pochi ambiti circoscritti che implementano tali definizioni, tramite gli standards.

Ne risulta un contesto molto frammentato che vede aree che garantiscono un discreto livello di interoperabilità locale, tipicamente dove sono presenti strumenti che richiedono investimenti corposi (radiodiagnostiche) ed aree di indagine supportata strumentalmente per le quali l'interoperabilità è implementata in modo tecnologicamente obsoleto, inefficace, con metodi proprietari, non omogenei, in generale poco efficaci, soprattutto in ambiti nei quali l'apparato ha costi minimi.

12 "IHE Profiles", https://wiki.ihe.net/index.php/Profiles#IHE_Radiology_Profiles.

13 "Health Level Seven International Standards", http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185; "Digital Imaging and Communications in Medicine", <https://www.dicomstandard.org/>.

Da notare che anche gli ambiti che implementano standards dedicati hanno un livello di attivazione tecnologica datato, informaticamente poco adatto a supportare le richieste odierne. Esiste infatti l'abitudine di utilizzare le implementazioni proposte dai fornitori che, pur garantendo una sufficiente adesione a tali raccomandazioni e standard, non risolve efficacemente una serie di problematiche che nuove esigenze organizzative e di dispersione territoriale invece impongono. Anche laddove esistono possibilità tecnologiche che sono risultate efficaci negli anni scorsi per Aziende Sanitarie che rappresentavano ambiti territoriali circoscritti e limitati, i modelli e le implementazioni tecnologiche che il mercato insiste nel proporre appaiono inspiegabilmente inappropriati rispetto alle esigenze odierne.

Esiste una riluttanza evidente dei produttori nel perseguire innovazioni tecnologiche in ambito ICT ormai assolutamente diffuse ed efficaci, rappresentate dalle automazioni distribuite di internet, così come invece gli stessi produttori fanno per l'ambito di operatività clinica, anche in virtù della scarsa attenzione che le stazioni appaltanti esprimono nel richiedere innovazione nel settore. Il tutto porta ad una offerta del mercato non più consona rispetto alle esigenze. Soprattutto considerando che gli strumenti di sviluppo in ambito dei servizi asincroni *loose coupled* sono diventati sempre più diffusi, efficaci, produttivi e meno costosi.

L'evoluzione del contesto verso soluzioni che recepiscano le possibilità tecnologiche del modello internet (webservices asincroni e transazioni http(s)) non può che essere frutto di uno sforzo congiunto di tutti i portatori di interesse:

- dei clinici, che devono assolutamente perseguire le loro necessità di tipo clinico, attivate però tramite metodi informatici che garantiscano il sistema così come la particolarità, favorendo e concorrendo ad una destrutturazione delle soluzioni che metta appunto a sistema tutte le parti comuni alle necessità stesse, comunque garantendo pieno supporto alle particolari esigenze delle specialità;
- dei tecnici sanitari ed informatici del SSRT, che devono progettare ed implementare soluzioni tecnologicamente adeguate alle esigenze, assumendosi la responsabilità di collaborare al ridisegno delle soluzioni, governandolo con consapevolezza, in un ottica di servizi piuttosto che di applicazioni;
- dei fornitori, che devono comprendere che gli investimenti pubblici non possono che perseguire il medio-lungo periodo, attivando una interoperabilità informatica non più rimandabile; tutti devono collaborare al ridisegno, all'implementazione, alla certificazione di soluzioni che rispondano con efficacia alle nuove esigenze;
- dei gestori del SSRT, affinché comprendano che investire nell'innovazione non significa spendere sulle proposte ultime solo dal punto di vista clinico, ma indirizzare quegli investimenti verso automazioni che, oltre ad una indiscussa capacità dal punto di vista

clinico, vadano a rafforzare l'ormai ineludibile capacità di partecipare alla circolarità dell'informazione digitale.

8.1.3. Possibilità

Partendo da situazioni di interoperabilità tecnologicamente consolidate è possibile agire con due azioni distinte ed interdipendenti:

- destrutturare le interoperabilità così che siano delineati compiutamente i metodi comuni e quelli particolari, così consentendo investimenti distribuiti validi per qualsiasi tipologia di apparato ed investimenti mirati per le singole specialità;
- separare trasporto degli eventi dal contenuto, andando a garantire efficacia delle interoperabilità, ovvero contatto fra gli attori ovunque e comunque attivi, a prescindere dal contenuto trattato, ovvero semplificando i percorsi di certificazione dove necessari.

8.1.4. Destrutturazione

I profili delle raccomandazioni IHE dedicati all'ambito radiodiagnostico¹⁴ rappresentano con estrema efficacia cosa significhi destrutturare un processo. L'ottica non è più quella delle applicazioni, ma quella dei servizi.

Ogni applicazione implementa poi un insieme di servizi che utilizza per le proprie necessità. Ogni erogatore/fruttore di servizi è un attore del processo che comunica con altri attori del processo per garantire che tutte le funzioni necessaria siano risolte. Ogni nuovo attore che va ad erogare/fruire servizi di quel processo deve semplicemente inserirsi nella catena dei servizi per quanto di interesse.

Ogni momento di interoperabilità è compiutamente definito, contrattualizzato nei suoi contenuti, così che ogni attore possa, come meglio crede, implementare quei contratti ovvero rispondere in maniera conosciuta e condivisa ai contatti con gli altri attori del processo.

Andando a verificare in IHE i profili che risultano dalla destrutturazione dedicata all'ambito radiodiagnostico, risulta evidente che la maggior parte sono comuni ad altri possibili ambiti di interoperabilità. Il profilo denominato Scheduled Workflow che “... *integrates ordering, scheduling, imaging acquisition, storage and viewing for Radiology exams* ...”, rappresenta una serie di fasi assolutamente indispensabili per qualsiasi dispositivo biomedicale a supporto di indagine diagnostica, che richiede ovviamente delle fasi di ordering, scheduling, data acquisition, storage and viewing for speciality exams.

Identica considerazione può essere fatta per i profili PIR, PWF, RWF, IRWF, PDI, XDS, TCE, XCA, XDR, ...

¹⁴ “*IHE Profiles*”, https://wiki.ihe.net/index.php/Profiles#IHE_Radiology_Profiles.

Relativamente alla necessità di destrutturare i processi che coinvolgono strumentazione biomedicale, esistono quindi raccomandazioni come quelle di IHE che consentono di approcciare la soluzione senza essere all'inizio, ma procedendo da definizioni già di concreta efficacia.

Prendendo come esempio le automazioni del processo radiodiagnostico consolidate negli anni scorsi, è possibile evidenziare gli interventi in entrambi gli ambiti di azione.

8.1.5. Metodi di interazione

Le implementazioni concrete delle interoperabilità in ambito radiodiagnostico attivano implementazioni basate su standard molto conosciuti, quali HL7 e DICOM.

Questi standards declinano le raccomandazioni di IHE, implementando dei contratti di interoperabilità, ovvero definendo la sintassi dei contenuti. Oltre però ad organizzare i contenuti, HL7 e DICOM definiscono anche i metodi tecnologici tramite i quali i contenuti stessi passano fra un attore ed un altro. Ad esempio, la versione HL7 più utilizzata nel mondo¹⁵ (“... 95% of US healthcare organizations use HL7 V2.x; more than 35 countries have HL7 V2.x implementations ...”) è la versione 2.x. Gli attori che implementano profili IHE radiodiagnostici presenti sul mercato implementano in gran parte questo standard.

Il metodo di trasmissione dei contenuti utilizzata da questo standard (così come dallo standard DICOM implementato per la gestione delle immagini) si basa sull'utilizzo di connessioni persistenti sincrone (socket IP). Lo standard assume che le implementazioni siano di tipo locale, ovvero che le connessioni fisiche facciano parte di reti di campus proprietarie che hanno un livello di continuità di servizio pressoché assoluto. Una connessione su socket IP sincrone, infatti, assume che la continuità del traffico di rete sia assolutamente garantita dal momento di apertura a quello di chiusura della connessione stessa.

La certificazione classe II di dispositivi che implementano tali standard assume che le connessioni siano garantite nella loro continuità.

Ad oggi, ma in realtà da anni, questo presupposto non è più garantibile. I soggetti giuridici delle Aziende Sanitarie hanno subito (e probabilmente subiranno) delle evoluzioni organizzative che li hanno portati a rappresentare una dimensione territoriale vasta e frammentata, con decine di presidi sanitari ed amministrativi distribuiti sul territorio, con connessioni alla rete aziendale dei servizi non omogenea in termini di prestazioni e livello di servizio. Ed ognuno di questi presidi ha comunque necessità quotidiana di garantire l'erogazione di prestazioni sanitarie, anche supportate da strumentazione biomedicale.

Diventa difficile garantire una connessione IP sincrone persistente in uno scenario simile, nel quale i pacchetti IP attraversano numerosi apparati attivi, numerosi media di connessione di tipologie

¹⁵ “Health Level Seven International Standards”, http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=185.

diverse, centrali di commutazione di soggetti terzi, percorsi e redirezioni IP mai noti e sicuri, tecnologia non gestibile direttamente.

Questa problematica non è nuova e neppure irrisolta: stiamo vivendo un periodo di evoluzione tecnologica quasi incredibile, che ha consentito proprio l'affermarsi di transazioni di interoperabilità informatica anche estremamente complesse distribuite su territorio planetario, che sono praticamente indipendenti dalle complessità ed inaffidabilità implicita della tecnologia distribuita e sconosciuta.

Tramite i metodi tipici di internet è infatti possibile garantire che transazioni complesse (ad esempio transazioni finanziarie), che coinvolgono numerosi attori distribuiti su tutto il pianeta, possano essere eseguite con garanzia di affidabilità estrema (quando si tratta di soldi, l'affidabilità non può che essere estrema) a prescindere da dove questi attori si trovino e da quali implementazioni tecnologiche siano coinvolte nei percorsi attraversati.

È quindi conseguente che il mondo dell'interoperabilità complessa, quale quella di un Servizio Sanitario di ambito regionale, debba implementare gli stessi metodi che garantiscono un'affidabilità comprovata ovvero quella delle transazioni asincrone a webservice tipica di internet.

HL7 ha infatti fatto sua questa necessità di evolvere i metodi versione 2.x del secolo scorso ad una versione che supportasse in pieno le caratteristiche delle transazioni internet, dando corpo alla versione 3.x dello standard HL7. Ma l'utilizzo pratico ha dimostrato che tale implementazione è rimasta nel regno delle idee, non risultando pratica, affidabile e quindi attivabile dai produttori nei loro apparati.

Questo flop progettuale ha portato HL7 a ridurre gli investimenti sulla versione 3, attivando una versione di HL7 che implementa i servizi webservice in maniera diversa, denominata FHIR¹⁶, che però risulta essere ancora poco implementata dai fornitori. Il supporto italiano di HL7 non riporta infatti pubblicazioni dedicate a FHIR, mentre riporta pubblicazioni dedicate agli standards versione sia 2 che 3¹⁷.

Quale soluzione "*intermedia*", sono già state attivate in Italia da produttori di software di automazioni sanitarie delle interoperabilità che mantengono i contenuti come da contratti HL7 versione 2.5, utilizzando però metodi trasmissivi asincroni a webservices tipici delle interazioni internet, di fatto attivando una separazione fra contenuto e trasporto dell'evento di interoperabilità. Separazione essenziale, per poter elevare la qualità delle interoperabilità, fra contenuto, che può essere oggetto di analisi, implementazione, attivazione, tutte autonome rispetto al trasporto, che può concentrare gli investimenti nel realizzare un sistema nel quale la comunicazione fra gli attori di un qualsiasi contenuto di interesse sia garantita in maniera asincrona ed indipendente dalle reti fisiche attraversate.

¹⁶ <http://www.hl7.org/implement/standards/index.cfm?ref=quickLink>.

¹⁷ "*Standard HL7 Italia - Specifiche, Guide e White Paper di HL7 Italia*", http://www.hl7.it/hl7it_publications

8.1.6. Ipotesi risolutive

Mutuando le esperienze positive dell'evento sanitario di tipo gestionale e della rete di trasporto dedicata, contemporaneamente dando corpo alle indicazioni generali rappresentate nelle linee guida sull'evoluzione ICT di ESTAR, è possibile delineare una infrastruttura che supporti il traffico di eventi generati da apparati biomedicali, indipendentemente dal contenuto ed in maniera asincrona a webservices.

Per semplificare i riferimenti ci si riferirà nel seguito al singolo evento sanitario di tipo diagnostico, con contenuto dedicato alle interazioni con apparato biomedicale ed incapsulato in un contenitore XML che ne consenta efficace trasporto, come **evento diagnostico**.

8.1.7. Attori ed OID HL7

Ogni sistema erogatore/fruttore di servizi che implementi almeno uno dei contratti definiti in ambito evento diagnostico è un attore di evento diagnostico. Per essere univocamente riconoscibile all'interno della rete dei servizi sanitari regionali toscani ognuno di questi sistemi deve essere associato ad un identificativo univoco.

Come nel caso degli eventi sanitari di tipo gestionale, ogni attore di evento diagnostico sarà univocamente riconoscibile per il suo OID HL7. Tale OID deve essere attribuito obbligatorio delle informazioni associate ad ogni attore. Un attore può essere l'apparato biomedicale stesso, qualora interpreti in prima persona le interoperabilità. Oppure, un attore può essere un concentratore al quale fanno capo diversi apparati biomedicali di identica categoria, per i quali il concentratore stesso è unico interprete delle interoperabilità.

La gestione degli OID, così come per l'attuale OID registry, deve essere delegabile ai soggetti titolari della responsabilità sulle informazioni, distribuiti nel territorio.

L'aggiudicatario deve specificare se intende utilizzare i metodi ed i sistemi già in essere per la gestione di OID o declinare la progettualità che consenta di ampliare/modificare la gestione OID stessa.

8.1.8. Monitoraggio ed allarmi eventi diagnostici

Sempre con riferimento alle esperienze della gestione di eventi sanitari di tipo gestionale, deve essere possibile tracciare le fasi di trasporto degli eventi diagnostici sia in fase ex-post, per indagini di traffico e di andamento, sia in maniera near-real-time, ovvero gestendo attivazioni proattive di allarmi e/o azioni in caso di accadimenti configurabili e ritenuti di importanza significativa.

Il modello prevede una tracciatura persistente obbligatoria di una serie di dati di trasporto da parte di ogni singolo attore che implementi uno dei contratti di evento diagnostico. Tali dati devono essere deferiti con interfacce di servizio dedicate ed univoche, a cadenze configurabili, verso un collettore centralizzato dei dati di monitoraggio che implementerà tutte le possibili richieste di indagine sul traffico e gli allarmi proattivi richiesti.

I dati deferiti ai sistemi centralizzati di monitoraggio possono essere eliminati, o mantenuti per tempi configurabili a discrezione dell'attore, comunque interrogabili tramite interfacce di servizio dedicate ed univoche da utenti/sistemi autorizzati.

L'offerta tecnica dovrà delineare una soluzione che rappresenti una unica soluzione di monitoraggio per il trasporto di eventi sanitari, siano essi di tipo gestionale che diagnostico.

8.1.9.Persistenza e certificazione

Per favorire la possibilità di certificazione come dispositivi biomedicali dei sistemi dedicati alle interoperabilità di eventi diagnostici, il primo fattore di semplificazione sta proprio nella definizione di contratti univoci di contatto fra gli attori con tracciabilità, anch'essa contrattualizzata, dei percorsi di ogni singolo evento. Data la particolarità e la scarsa attitudine all'interoperabilità informatica che ancora caratterizza il mercato degli apparati biomedicali, è però necessario garantire ulteriori livelli di omogeneizzazione e chiara definizione delle trattazioni tecnologiche dedicati agli eventi diagnostici.

Un elemento che ha da sempre sfavorito una efficace interazione fra sistemi informatici ed apparati biomedicali è la propensione a dotare gli strumenti di modalità di collegamento non in rete IP; ed anche in presenza di connessione IP, i metodi utilizzati per le interazioni sono tecnologicamente obsoleti, poco affidabili, insufficientemente strutturati (esistono sul mercato apparati biomedicali con interfaccia IP che non gestisce il default gateway, ovvero non consente l'attivazione di segmentazione delle sottoreti fortemente consigliata sia dal buon senso tecnologico che dalle linee guida sulla sicurezza informatica di reti complesse).

Nel caso peggiore, che purtroppo si verifica nella maggior parte delle richieste di connessione alla rete dei servizi, l'apparato emette in modo assolutamente autonomo e monodirezionale una serie di dati come sequenza non governata su una connessione tecnologicamente obsoleta (ad esempio, una sequenza di misurazioni strumentali su una linea seriale RS232).

Questi dati devono essere immediatamente resi persistenti, ovvero garantita la loro storicizzazione legata ad un preciso ambito di eventi (singola indagine) all'immediata ricezione, così che sia certificabile con adeguati livelli di sicurezza che i dati stessi siano tutti quelli inviati e siano assolutamente immodificati rispetto alla ricezione (anche in questo caso si sottolinea la necessità di attivare trasporti che garantiscano invio e ricezioni efficaci in maniera assolutamente indipendente dal contenuto).

Sono quindi da definire i sistemi che contattano e rappresentano destinazione della rete di trasporto eventi diagnostici che possiamo identificare come *Gateway Locali di Evento Diagnostico* (GWLED). Questi sistemi devono implementare tutte le necessarie modalità tecnologiche di connessione con gli apparati diagnostici, ovvero supportare le tecnologie ed i metodi che ogni apparato supporta.

Queste implementazioni costringono i sistemi stessi ad essere fisicamente concomitanti con gli apparati diagnostici di cui concentrano i dati, dato che le varie tipologie di collegamento fisico obsolete garantiscono distanze massime che vanno dall'ordine dei due metri (tecnologie USB 1.x) a quello delle decine di metri (tecnologie RS232).

I sistemi GWLED ricevono i dati dagli apparati biomedicali comunque essi siano inviati (e, dove previsto, inviano dati verso l'apparato sempre con la connessione implementata dall'apparato stesso); rendono persistenti i dati ricevuti a garanzia della certificabilità del percorso; implementano tutte le interfacce di servizio necessarie al colloquio di interoperabilità; inoltrano i dati di evento diagnostico verso il nodo di trasporto concomitante; garantiscono una persistenza dei dati con durata temporale basata sulla tipologia e sulle caratteristiche cliniche dell'apparato.

Il confine di responsabilità del fornitore di apparati biomedicali è rappresentato proprio dall'attivazione di tutte le interfacce di servizio previste dal contratto, siano esse implementate nel singolo apparato biomedicale, siano esse implementate in un concentratore che riassume l'interoperabilità per più apparati.

Per favorire la possibilità di certificazione, i dati prodotti dagli apparati devono essere resi persistenti entro quel confine di responsabilità, prima di essere trasmessi su rete IP tramite metodi di trasporto di evento diagnostico definiti dalla presente fornitura. La durata della persistenza dei dati può essere configurata in base al solo fattore temporale, in base all'importanza dei dati stessi, in base alla capienza dell'apparato/GWLED. Può essere considerata necessaria in alcuni casi una persistenza che termini solo al momento della garantita ricezione dei dati dai sistemi di livello superiore. In qualsiasi caso, i metodi delineati devono garantire la completa gestione di tutti i casi di trasporto eventi sanitari diagnostici, nonché di monitoraggio del trasporto stesso così da poter tracciare con completezza ogni accadimento. L'attore che implementa i servizi di accesso al trasporto eventi sanitari diagnostici, sia esso l'apparato che un GWLED che riassume ed interpreta il traffico di una serie di apparati, è caratterizzato da alcune caratteristiche minime:

- gestione di tutte le connessioni alle funzioni digitali diagnostiche con i modi ed i metodi che il fornitore ritiene opportuni e necessari essendo nel confine di responsabilità del fornitore stesso
- vicinanza fisica con l'apparato essendo queste connessioni interne il più dirette possibili
- alta numerosità e distribuzione sul territorio data la necessità di vicinanza con l'apparato
- responsabilità della prima persistenza dei dati
- attivazione di tutti i servizi bidirezionali di trasporto eventi sanitari diagnostici necessari per il traffico dati da/per i livelli superiori, esterni al confine di responsabilità del fornitore dell'apparato

- gestione completa dei servizi di monitoraggio e tracciabilità degli eventi sanitari diagnostici

Andando a rapportare queste caratteristiche minime rispetto a della tecnologia ad oggi sul mercato (ad esempio una qualsiasi modalità radiodiagnostica), si può verificare che l'esigenza è quella di mettere a sistema e governare in un modello unico delle esperienze ormai consolidate. Una TAC, ad esempio:

- si rappresenta, per i suoi colloqui di interoperabilità informatica, come un PC dedicato che funge da GWLED per quell'apparato
- il GWLED della TAC è generalmente nella stanza di controllo riservata ai sanitari che seguono l'esame diagnostico, ovvero in una stanza concomitante a quella dell'apparato TAC
- le connessioni digitali fra l'apparato ed il GWLED sono proprietarie e conosciute/gestite solo dal fornitore/manutentore dell'apparato
- ogni apparato TAC ha il suo PC, ovvero un GWLED per ogni apparato, distribuiti sul territorio in base alle necessità cliniche
- il GWLED dell'apparato si occupa della prima persistenza delle slice che la TAC produce
- il GWLED dell'apparato TAC implementa tutti i servizi di interfaccia secondo contratti generali e non proprietari, così da consentire l'interoperabilità informatica a prescindere dagli attori esterni

8.1.10. Persistenza di dipartimento/area

Tutti i dati diagnostici digitali ricevuti e resi persistenti da ogni apparato o da ogni GWLED devono essere il prima possibile essere trasmessi utilizzando i contratti di trasporto eventi sanitari diagnostici definiti dalla fornitura oggetto del presente documento. La stessa definizione prevede anche tutti i casi di traffico verso i GWLED, che implementano tutte le fasi di ordine e richiesta all'apparato.

Soprattutto nei casi nei quali il trasporto di un singolo evento sanitario si risolve nella trasmissione di grosse moli di dati (una immagine ad alta risoluzione), è opportuno prevedere che esista un livello intermedio di persistenza che rende persistente a livello di dipartimento/area intermedia, i dati trasportati dall'evento, anche consentendo, dove previsto, la rimozione dei dati di prima persistenza presso un GWLED nel momento nel quale sia confermabile la persistenza di livello superiore.

Approfondendo l'esemplificazione dettata da esperienze tecnologiche già esistenti, i dati inviati da un apparato TAC, resi persistenti nel GWLED (PC) dell'apparato TAC, vengono nella maggior parte dei casi inviati al sistema di persistenza aziendale (PACS); ma non all'istanza principale del sistema PACS, ma ad una istanza locale, in quelle configurazioni di aree territoriali vaste e frammentate. È il sistema PACS al suo interno, con le opportune logiche, a garantire che le

immagini rese persistenti a livello locale siano disponibili in maniera trasparente all'utilizzatore a livello sia di istanza locale, che di istanza principale centralizzata, attualmente tramite connessioni socket IP dirette in virtù del fatto che la rete fisica è in diretta gestione della stazione appaltante.

Allo stesso modo, il trasporto di eventi sanitari diagnostici può costituire la connessione di interoperabilità fra apparato o istanze gateway locali (GWLED) ed istanze di concentrazione dipartimentali, risolvendo la dipendenza da connessioni fisiche garantibili e gestibili direttamente.

Il SSRTos ha bandito una gara, in fase di aggiudicazione¹⁸, per la quale i sistemi PACS attivi nel SSRT possano evolvere in sistemi che accettano formati RAW anche diversi da immagini radiodiagnostiche e che espongono interfacce di interoperabilità non solo su socket IP quali quelle previste da HL7 e DICOM, ma anche tramite webservice SOAP, così che il SSRTos possa disporre di sistemi di persistenza in grado di operare tramite l'utilizzo di eventi sanitari diagnostici e di storicizzare dati digitali diagnostici di qualsiasi tipo. Interfacce webservice che sono quelle di trasporto eventi sanitari diagnostici, la cui definizione è oggetto anche della presente fornitura.

Tutti i sistemi che garantiscono il trasporto di eventi sanitari diagnostici rientrano nel confine di responsabilità della fornitura oggetto del presente documento.

8.1.11. Persistenza centralizzata

Proseguendo l'esempio di [8.1.10.], i dati digitali diagnostici prodotti e resi persistenti da apparati, eventualmente da GWLED o da istanze PACS locali, devono essere comunque essere disponibili al sistema di persistenza centralizzato (PACS). I traffici che realizzano questa esigenza, ad oggi implementati tramite connessioni dirette su socket IP, devono essere possibili anche tramite l'utilizzo di eventi sanitari diagnostici, con l'obiettivo di risolvere, dove necessario, la dipendenza da connessioni fisiche garantibili e gestibili direttamente.

¹⁸ “Gara di appalto per l'acquisizione dell'infrastruttura di interoperabilità e componenti integrative dei sistemi RIS-PACS delle Aziende Sanitarie della Regione Toscana”, 2017.

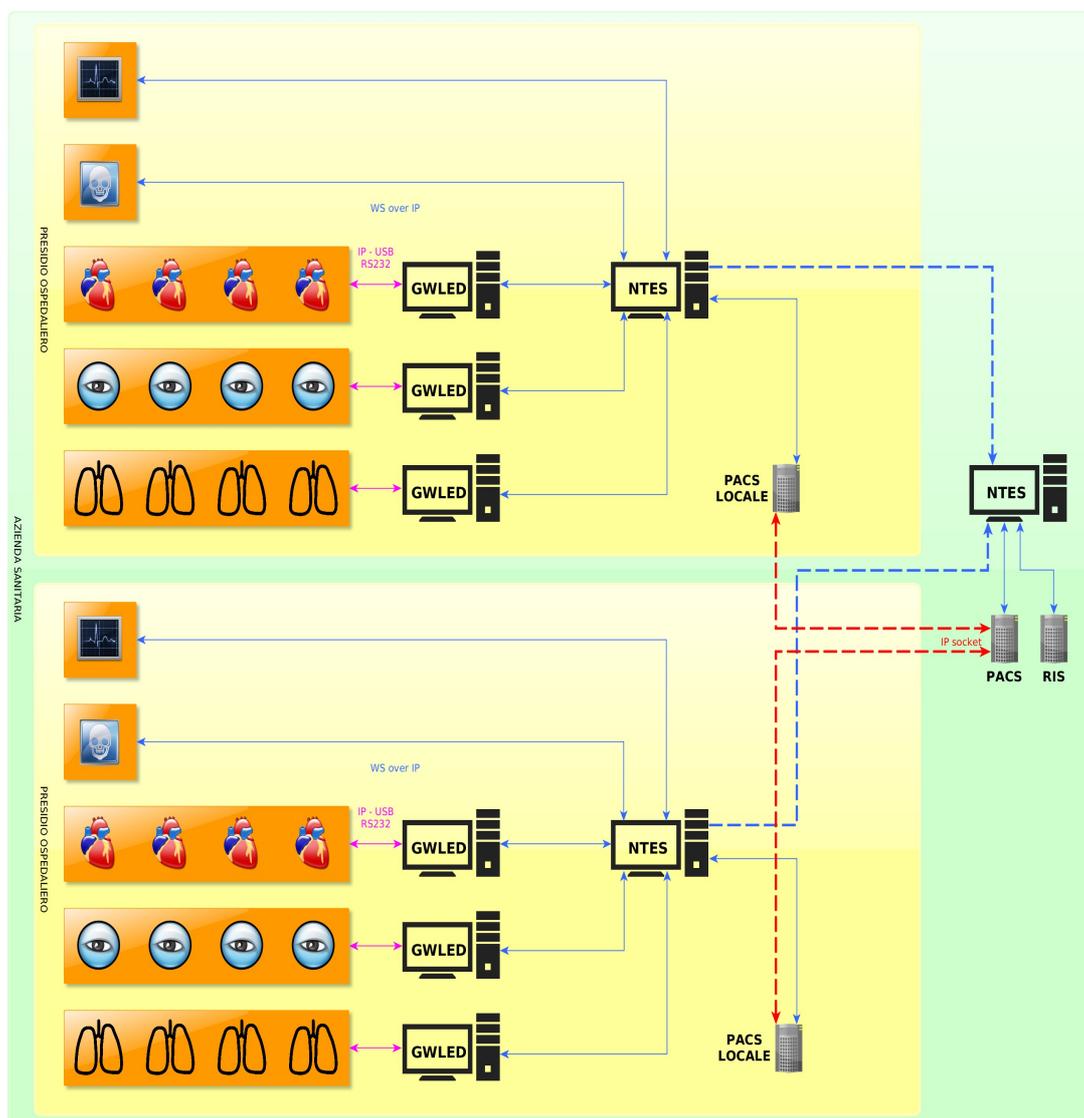


Figura 7: modello logico trasporto eventi sanitari di tipo diagnostico

8.1.12. Bidirezionalità

Pur descrivendo la macro architettura in un'ottica di centrale importanza dei dati digitali prodotti dall'apparato trasportati tramite evento sanitario diagnostico, è importante ricordare che la gestione di apparati biomedicali, come meglio descritto nelle "Linee Guida di evoluzione ICT"¹⁹ di ESTAR, deve rappresentare un modello di gestione assolutamente bidirezionale fra sistemi informativi sanitari ed apparati biomedicali.

¹⁹ "Linee guida Infrastrutture Processi e Flussi", ultima versione, par. 5.3.3.2 "Servizi di gestione apparati", <http://www.estar.toscana.it/ns-fornitori/ns-fornitori/3269-incontro-condivisione-linee-guida-futuri-sistemi-applicativi>.

Le destrutturazioni, già affrontate per molte aree cliniche dalle raccomandazioni IHE, identificano infatti indifferibili momenti di gestione che governano tutti i percorsi del dato digitale prodotto da ogni singolo apparato. Esiste tutta una fase di ordine, di schedulazione, di associazione dell'indagine strumentale a paziente, episodio, processo, contesto, di lavorazione, di validazione, di verifica. La pur importante fase di invio a storicizzazione dei dati può essere attivata solo se il GWLED dell'apparato ha noto:

- l'attore verso il quale inviare l'evento sanitario diagnostico contenente i dati stessi, ovvero il repository che storicizzerà definitivamente i dati, che può essere ad esempio un sistema PACS evoluto alla gestione dei formati RAW e dei servizi SOAP
- quale sia lo spazio dedicato al particolare evento (*folder*), già predisposto nel repository, associato al processo e all'apparato dall'attore che ordina l'indagine e che ha chiesto anche tale predisposizione
- quali siano i vincoli di trasmissione dei dati (persistenza locale, vincoli di rimozione della persistenza locale, invio in un solo evento o in una serie di eventi di massima dimensione, eventuale necessaria conferma di termine ricezione dati, ...)

Trattandosi di eventi sanitari coinvolti in un traffico di tipo diagnostico, ma assolutamente assimilabili ad eventi sanitari di tipo gestionale [3.1.1.] per la loro dimensione ridotta, la fase di progettazione e definizione può anche ritenere opportuno utilizzare eventi sanitari di tipo gestionale per l'attivazione di questi servizi.

L'obiettivo che la presente fornitura deve risolvere è comunque quello di definire tutte le fasi che vanno dall'attivazione di una indagine diagnostica con supporto strumentale alla storicizzazione ultima dei dati prodotti dall'indagine stessa, nonché alla richiesta di recupero dei dati di indagine per visualizzazione/verifica, e l'implementazione di tutti i servizi di trasporto di questi eventi.

8.1.13. Complessità

Le interfacce di servizio che consentono il trasporto dei dati diagnostici devono tenere conto della possibilità che la dimensione di un singolo evento atomico può essere di centinaia di MegaBytes. Deve essere attivata una modalità di trasporto che consenta di mantenere i vantaggi tipici delle connessioni asincrone *loose coupled* però risolvendo le necessità di trasmissione di corpose quantità di dati che fanno parte di un singolo evento, caratteristiche che rappresentano necessità fra di loro contrastanti.

Sarà responsabilità dei sistemi di trasporto garantire la suddivisione dell'evento in pacchetti di dimensione configurabile quale massima, la trasmissione asincrona di tutti i pacchetti e la corretta ricostruzione del singolo evento di grandi dimensioni all'altro capo della catena trasmissiva, in questo risolvendo tutte le necessità di gestione di errori, ritrasmissioni, conferme, sia in modalità *push* che *on query*.