

CORSO DI LAUREA IN TECNICHE DI RADIOLOGIA MEDICA
PER IMMAGINI E RADIOTERAPIA

**CORSO DI: SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE
INFORMAZIONI I**

Anno Accademico 2017/2018

Dott. Silvio Pardi

Lezione N°7

Health Level Seven (HL7)

Health Level 7 (HL7) è un'associazione non profit internazionale impegnata nella definizione degli standard per la sanità.

HL7 si usa anche per riferirsi ad alcuni degli specifici standard creati da questa associazione (es. HL7 v2.x, v3.0, CDA, ecc.).

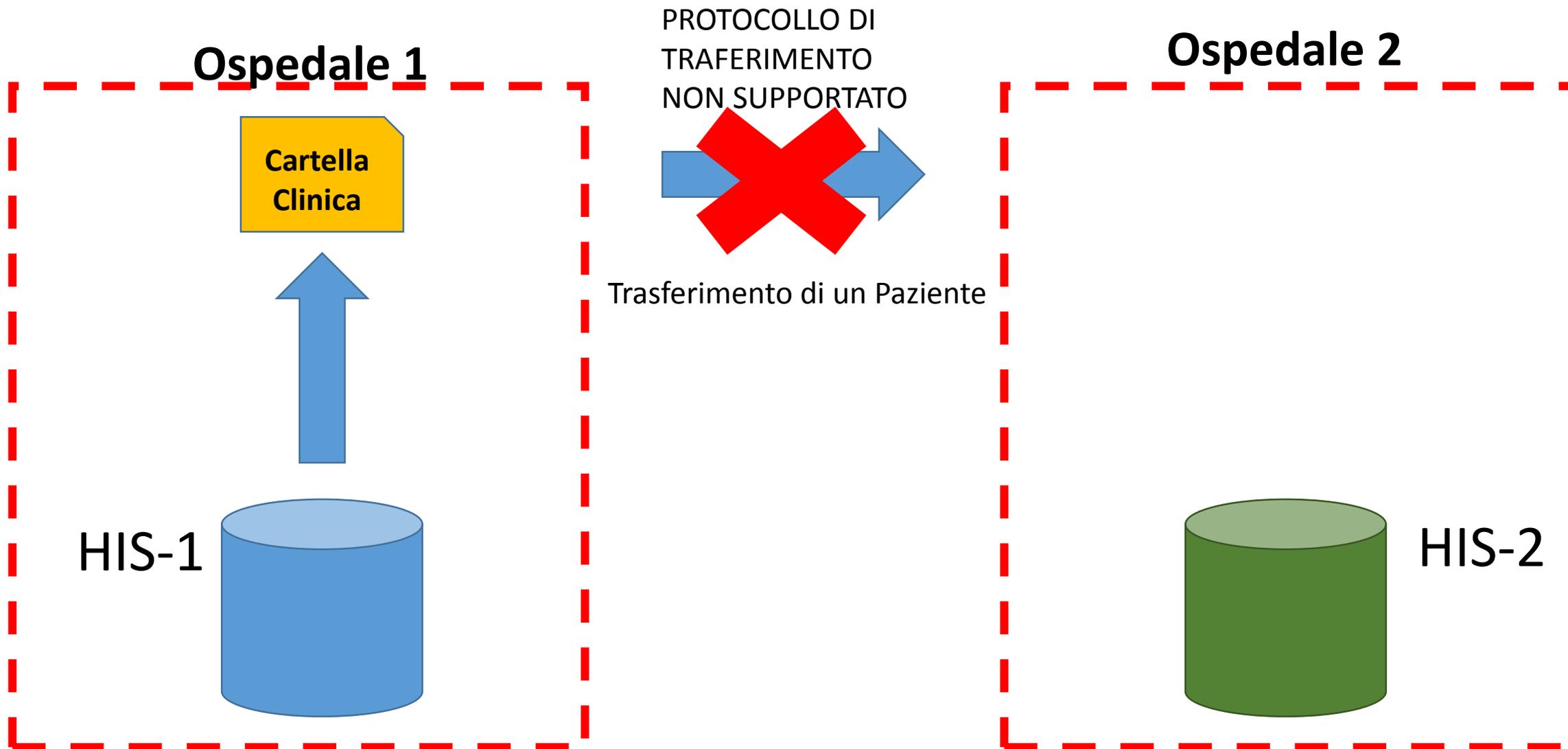
Nasce nel 1987 essa comprende organizzazioni di oltre 40 paesi a livello mondiale

Health Level Seven (HL7)

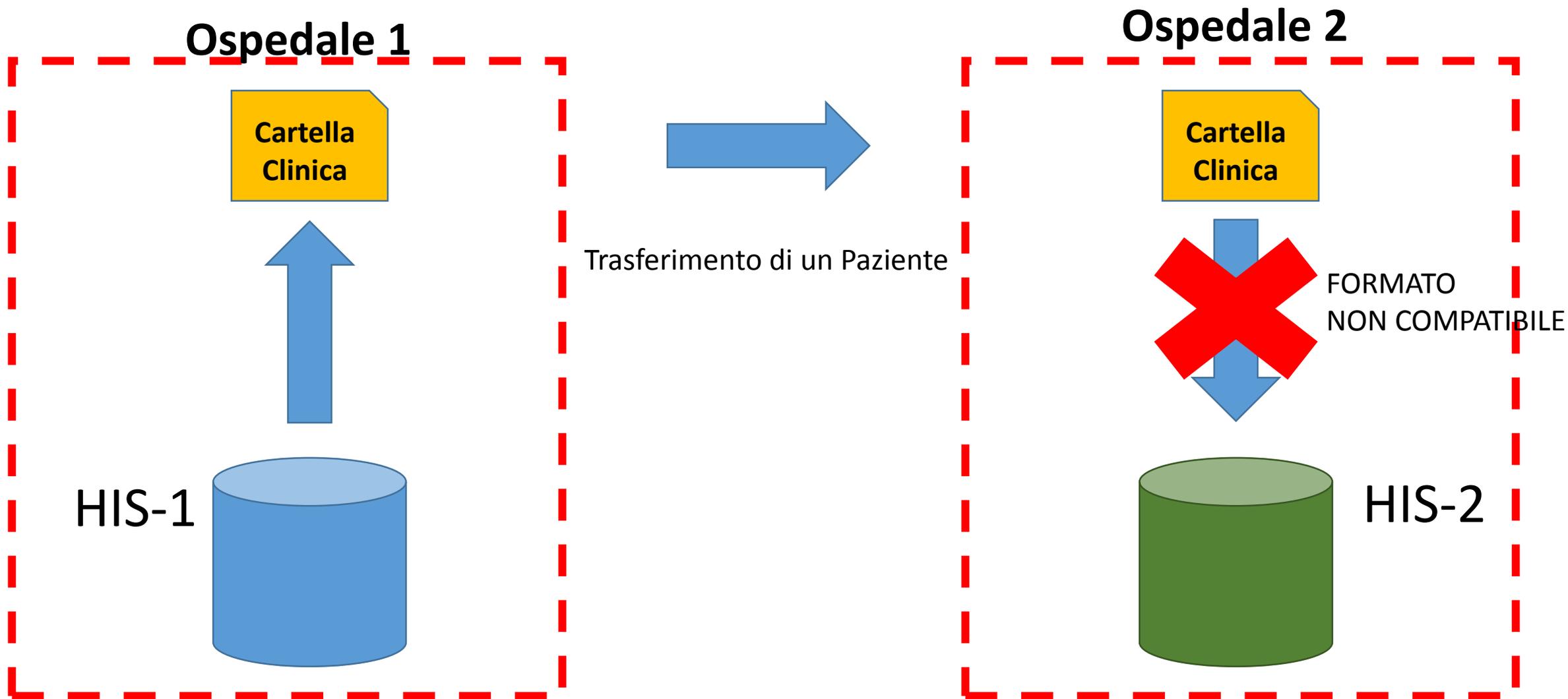
Lo **standard** HL7 è uno modello che descrive le modalità per lo scambio in forma elettronica di dati in ambiente sanitario.

L'obiettivo dell'HL7 è risolvere i **problemi legati all'interoperabilità nell'ambiente clinico tra diversi sistemi informativi.**

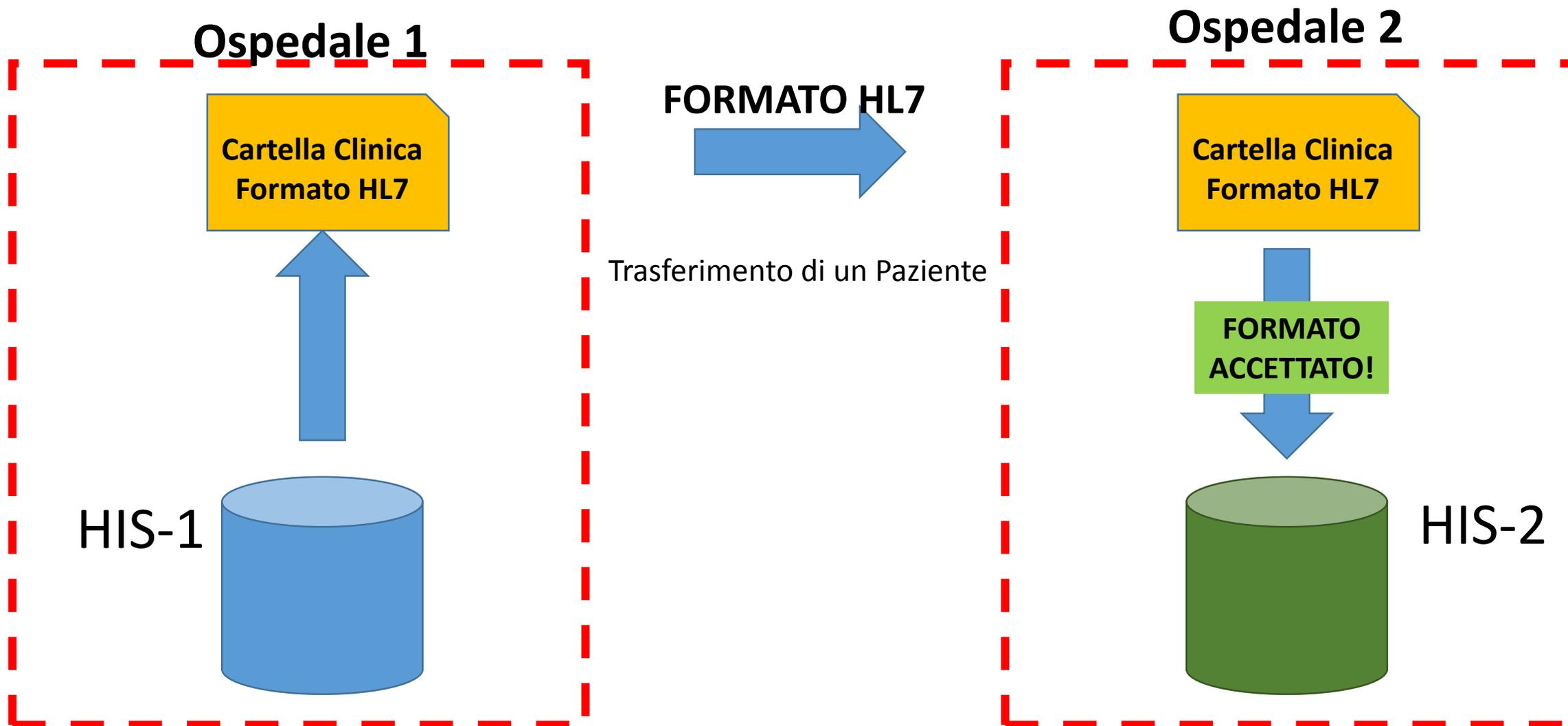
Health Level Seven (HL7)



Health Level Seven (HL7)



Health Level Seven (HL7)



Health Level Seven (HL7)

HL7 fornisce un framework per lo scambio, l'integrazione, la condivisione e la ricerca di informazioni elettroniche in ambito sanitario, e insieme ad esso standard, linee guida e metodologie di lavoro che permettono di condividere e **processare le informazioni in maniera uniforme e consistente.**

- Gli standard riguardano, tra le altre cose
 - concetti (HL7 RIM)
 - documenti (HL7 CDA)
 - applicazioni (HL7 CCOW)
 - messaggistica. (HL7 v2.x and v3.x)

Health Level Seven (HL7)

HL7 opera nella comunicazione al livello più alto del modello ISO/OSI

Livello Applicazione
Livello Presentazione
Livello Sessione
Livello Trasporto
Livello Rete
Livello Data-Link
Livello Fisico

Ciò significa che fa riferimento a regole come:

- i dati scambiati
- la tempistica degli scambi
- la comunicazione di errori fra le applicazioni

NON fa riferimento agli aspetti implementativi !!!

Di cosa tratta l'HL7

- Gestione dei dati anagrafici dei pazienti
- Registrazione degli ordini, sotto diversi aspetti (analisi di laboratorio, farmaci, vaccini, etc.)
- Formulazione delle ricerche
- Gestione aspetti finanziari (fatture, assicurazioni, etc...)
- Gestione degli esiti di laboratorio e simili
- Gestione dei file di riferimento condivisi (lista utenti, lista dipendenti, etc...)
- Gestione documentali (esiti, referti, documentazione amministrativa, etc...)
- Gestione appuntamenti
- Spostamento dei dati del paziente fra strutture diverse
- Percorsi di cura
- Automazione gestione dei laboratori
- Coordinazione di applicazioni in esecuzione sulla stessa workstation
- Gestione del personale

Health Level Seven (HL7)

Lo standard HL7 si occupa della definizione delle entità trattate, quali ad esempio persone o tipologie di esami, e ne stabilisce anche la struttura in termini di campi dotati di tipo.

L'obiettivo che il consorzio si è posto, è stato quello di indicare **un dataset minimo di campi obbligatori** ed una scelta particolarmente vasta ed esaustiva di campi facoltativi, lasciando comunque una certa libertà di personalizzazione;

HL7 è un progetto internazionale deve adattarsi a realtà molto diverse fra loro.

HL7 non importa di come il dato è salvato e gestito localmente dalle applicazioni, ma solo di come il dato deve essere scambiato

Health Level Seven (HL7)

HL7 definisce per ogni ambito una serie di eventi (avvenimenti del mondo reale), che possono richiedere lo scambio di dati fra sistemi;

Per ciascuno di essi definisce

- Quale messaggio dovrebbe essere inviato
- Con quale messaggio si deve rispondere
- Com'è strutturato e quali campi contiene per descrivere evento ed entità interessate
- I campi con le informazioni obbligatorie
- I campi con le informazioni facoltative

Tutti i contenuti tuttavia obbligatori e facoltativi seguono delle codifiche ben definite

Infine indica le regole sintattiche per scrittura di questi messaggi in una lunga stringa di testo (v2.X) o in un file XML (v3.X)

I messaggi HL7

- Il messaggio HL7 è un file di testo
- Un messaggio è distinto su più righe (segments). Ogni segmento ha **un codice** che ne definisce il contenuto (ad esempio PID, come Patient IDentification)
- Ogni segmento è composta di campi (fields): nelle esempio del PID troveremo, **in posizioni ben definite** , informazioni come il cognome, il nome, il codice fiscale, la data di nascita del paziente. Ciascuna di queste informazioni è delimitata, all'interno della stessa riga, dal carattere pipe (|) e, al suo interno, lo stesso campo può anche essere suddiviso in più sottocampi delimitati dal carattere ^ (ad esempio, sempre in un segmento PID, l'indirizzo è contenuto tra due pipe e si trovano i campi, via, civico, cap, città, provincia delimitati da ^).

https://www.hl7.org/special/committees/vocab/v26_appendix_a.pdf

I Messaggi HL7 più utilizzati

- ACK – General acknowledgement
- **ADT – Admit/discharge/transer**
- BAR – Add/change billing account
- DFT – Detailed financial transaction
- MDM – Medical document management
- MFN – Master files notification
- **ORM – Order (Pharmacy/treatment)**
- **ORU – Observation result (unsolicited)**
- QRY – Query, original mode
- RAS – Pharmacy/treatment administration
- RDE – Pharmacy/treatment encoded order
- RGV – Pharmacy/treatment give
- SIU – Scheduling information unsolicited

I segmenti HL7 più utilizzati

- DG1 – Diagnosis
- EVN – Event type
- GT1 – Guarantor
- IN1 – Insurance
- MSH – Message header
- NK1 – Next of kin/associated parties
- NTE – Notes and comments
- **OBR – Observation request**
- **OBX – Observation result**
- **PID – Patient identification**
- **ORC – Common order**
- FT1 (for DFT messages) – Financial transaction
- **PV1 (Patient Visit Information)**

Il segmento PID – Patient ID

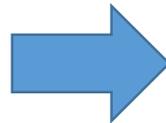
Il segmento HL7 PID contiene le informazioni per identificare un paziente. Esso è strutturato in 30 campi che contengono patient ID number fornito da un ospedale o da una struttura, il nome, il sesso, l'indirizzo, stato civile, nazionalità.

Esso è usato come risorsa primaria per identificare il paziente da un Sistema all'altro (es. HIS/RIS o HIS/HIS) e quindi per trasferire informazioni demografiche da una struttura all'altra (es. da un ospedale a un centro radiologico)

Il segmento PID

PID|||PATID1234^5^M11||JONES^WILLI
 AM^A^III||19610615|M-||C|1200 N
 ELMSTREET^^GREENSBORO^NC^27401-
 1020|GL|(91-9)379-1212|(919)271-
 3434||S||PATID12345001^2^M10|1234
 56789|9-87654^NC

**30 Campi disponibili qui sono
 rappresentati solo i primi 20**



SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	4	SI	O		Set ID – Patient ID
2	20	CX	O		Patient ID (External ID)
3	20	CX	R	Y	Patient ID (Internal ID)
4	20	CX	O	Y	Alternate Patient ID – PID
5	48	XPN	R	Y	Patient Name
6	48	XPN	O		Mother's Maiden Name
7	26	TS	O		Date/Time of Birth
8	1	IS	O		Sex
9	48	XPN	O	Y	Patient Alias
10	1	IS	O		Race
11	106	XAD	O	Y	Patient Address
12	4	IS	B		Country Code
13	40	XTN	O	Y	Phone Number – Home
14	40	XTN	O	Y	Phone Number – Business
15	60	CE	O		Primary Language
16	1	IS	O		Marital Status
17	3	IS	O		Religion
18	20	CX	O		Patient Account Number
19	16	ST	O		SSN Number – Patient
20	25	DLN	O		Driver's License Number – Patient

Il segmento OBR -Observation Request

Il segmento HL7 OBR Observation Request trasmette informazioni relative ad un esame diagnostico o un'analisi specificata in una richiesta.

Tale segmento è presente soprattutto nei messaggi di tipo ORM per la richiesta di ordini o di tipo ORU per la richiesta di risultati.

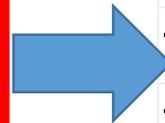
Un segmento di tipo OBR deve essere sempre incluso negli ordini dove si richiede uno specifico set di osservazioni.

ORU (Observation Result) messages devono contenere i segmenti OBR seguiti da una serie di segmenti di tipo OBX segment, uno per ogni informazione.

Il segmento OBR

OBR|1|2156286|**A140875**|M
RSHLR-C^MR Shoulder right
wo/contrast|||
20060220141000|||||

**43 Campi disponibili qui sono
rappresentati solo i primi 15**



SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	4	SI	C		Set ID – OBR
2	75	EI	C		Placer Order Number
3	75	EI	C		Filler Order Number
4	200	CE	R		Universal Service ID
5	2	ID	B		Priority
6	26	TS	B		Requested Date/time
7	26	TS	C		Observation Date/Time
8	26	TS	O		Observation End Date/Time
9	20	CQ	O		Collection Volume
10	60	XCN	O	Y	Collector Identifier
11	1	ID	O		Specimen Action Code
12	60	CE	O		Danger Code
13	300	ST	O		Relevant Clinical Info.
14	26	TS	C		Specimen Received Date/Time
15	300	CM	O		Specimen Source

Il segmento OBX – Observation Segment

Il segmento OBX è utilizzato per trasmettere informazioni chiave relative ai risultati di un'analisi o di un'osservazione, o un referto radiologico. Sono quindi i report che devono essere inviati come risposta al Sistema richiedente, come un HIS o a un Sistema di archiviazione.

I segmenti OBX può essere inserito in molti tipi di messaggi, principalmente si trovano nei messaggi di tipo

- ORU (Observational Report – Unsolicited) messages
- ORM (Order)
- ADT (Admit Discharge Transfer) messages.

Ogni segmento OBX trasmette singole osservazioni, ed è consentito di utilizzarne più segmenti in un singolo messaggio

In alcuni casi (come nel caso dei messaggi di richiesta ORM messages), I segmenti OBX possono portare delle informazioni cliniche necessarie per interpretare i risultati di un esame da effettuare. Ad esempio un HIS nell'effettuare una richiesta per un esame radiologico inserisce nelle informazioni una situazione patologica già conosciuta.

Il segmento OBX

OBX||CF|71020^CXR^CPMC||79
989^H\

Description:\N\\.sp\\.ti+4\Heart is
not enlarged.There is no evidence
of pneumonia, effusion,
pneumothorax or any
masses.\.sp+3\\H\Impression:\N\
.s p\\.ti+4\Negative chest.^CPMC

SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	4	SI	O		Set ID – Obx
2	2	ID	R		Value Type
3	590	CE	R		Observation Identifier
4	20	ST	O		Observation Sub-Id
5	65536	ST	O		Observation Value
6	60	CE	O		Units
7	10	ST	O		Reference Range
8	5	ID	O	Y/5	Abnormal Flags
9	5	NM	O		Probability
10	2	ID	O		Nature of Abnormal Test
11	1	ID	R		Observ Result Status
12	26	TS	O		Data Last Obs Normal Value
13	20	ST	O		User Defined Access Check
14	26	TS	O		Date/Time of the Observation
15	60	CE	O		Producer's Id
16	80	XCN	O		Responsible Observer
17	80	CE	O	Y	Observation Method

17 Campi codificati

Il segmento PV1 – Patient Visit Information

Il segmento HL7 PV1 consiste di 52 campi differenti contenenti informazioni relative alla permanenza del paziente in struttura: il reparto dove è stato collocato, il medico che l'ha avuto in cura, il numero di visite, priorità.

Messaggi: HL7 ADT–Admit/Discharge/Transfer

Un messaggio HL7 ADT trasmette informazioni demografiche e anagrafiche sui pazienti presenti in una struttura ed altresì informazioni importanti sugli eventi che hanno generato il messaggio

Ammissione

Dimissione

Trasferimento

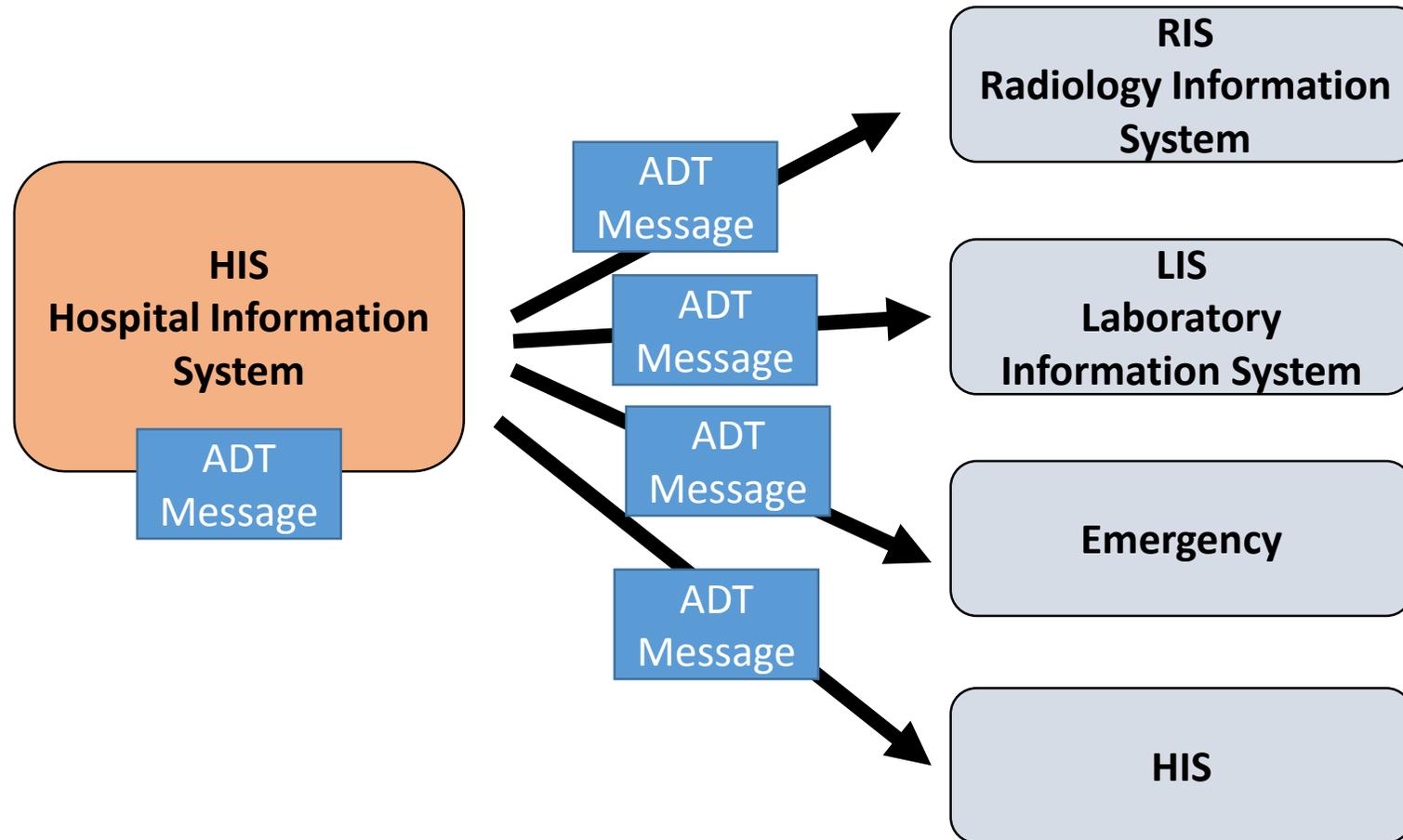
Registrazione.

I segmenti più importanti per un messaggio di tipo ADT sono

- PID (Patient Identification) segment
- PV1 (Patient Visit) segment
- IN1 (Insurance) segment.

I messaggi ADT sono molto comuni e tra i più usati

Messaggi: HL7 ADT–Admit/Discharge/Transfer



Messaggi: HL7 ADT–Admit/Discharge/Transfer

Ci sono 51 differenti tipi di messaggi di tipo ADT, I più comuni e frequenti includono:

- **ADT-A01** – patient admit
- **ADT-A02** – patient transfer
- **ADT-A03** – patient discharge
- **ADT-A04** – patient registration
- **ADT-A05** – patient pre-admission
- **ADT-A08** – patient information update
- **ADT-A11** – cancel patient admit
- **ADT-A12** – cancel patient transfer
- **ADT-A13** – cancel patient discharge

Messaggi: HL7 ADT–Admit/Discharge/Transfer

MSH|^~\&|AcmeHIS|StJohn|ADT|StJohn|20050518073622||ADT^A01|MSGID
20050518073622|P|2.3

EVN|A01

PID|||12001||Jones^John^^Mr.||19670822|M|||123 West
St.^Denver^CO^80020^USA|| (850) 555-0809|||99345|460-99-2928

PID – Patient Info

PV1||I|Main^802^1|||^Quacker^John||IP|||||1|||||
|||||20050518073622

PV1 – Visit Info

IN1|1|EPO|80|AETNA US HEALTHCARE|PO BOX 981114^""^EL
PASO^TX^79998^""||1500004000001|AETNA SERVICES INC|19|AETNA US
HEALTHCARE|""|""||2|SOUTAR^RENEE^D|3|19700722|13324 WHITE
CEMETERY
RD^""^HANNIBAL^NY^130740000^""|||124705454|||1|
F|225 GREENFIELD PARKWAY^^LIVERPOOL^NY^13088|185428
IN2|1||124705454||461-1200||||

IN1 & IN2
Insurance Info

Messaggi: HL7 ORM–Order Message

Nello standard HL7 un Order Message indicato con **ORM** è una richiesta per servizi (un analisi, un referto), materiali (e.g., 500 ml of 2.5% saline) o informazioni.

Gli ordini sono utilizzati per il singolo paziente, oppure per uno specifico dipartimento o per un non-patient environment, over uno studio o un laboratorio che non coinvolge pazienti.

La trasmissione degli ordini avviene tra l'applicazione che dispone l'ordine (the placer) all'applicazione che compilerà la richiesta (the filler).

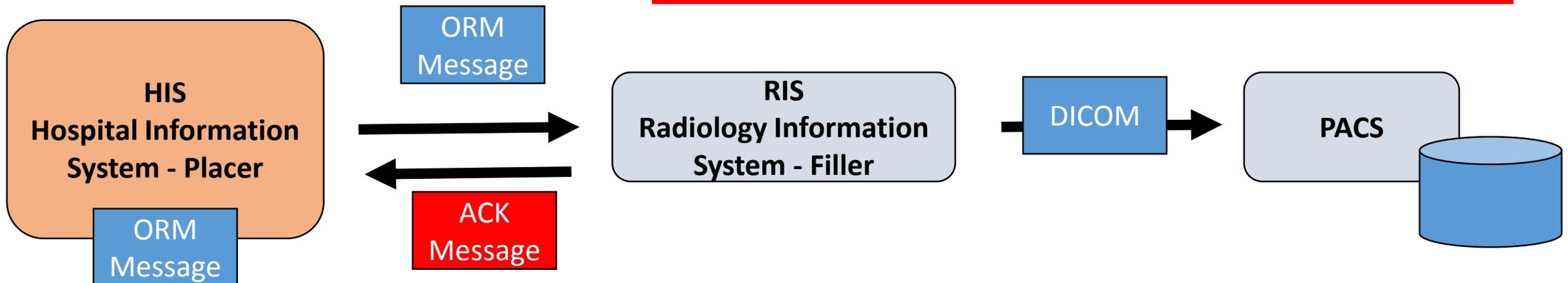
Tipicamente chi richiede l'ordine (un medico) inserisce la richiesta in un sistema che gioca il ruolo di placer, ad esempio l'HIS. Il sistema a cui è destinata la richiesta, ad esempio un RIS o un LIS sarà il **filler**

Messaggi: HL7 ORM–Order Message

La trasmissione degli ordini avviene tra l'applicazione che dispone l'ordine (the placer) all'applicazione che compilerà la richiesta (the filler).

Tipicamente chi richiede l'ordine (un medico) inserisce la richiesta in un sistema che gioca il ruolo di placer, ad esempio l'HIS. Il sistema a cui è destinata la richiesta, ad esempio un RIS o un LIS sarà il filler.

NB Il messaggio di ACK contiene solo informazioni di controllo e non il risultato della richiesta



Il messaggio HL7 ORM-001

Esiste attualmente una sola tipologia di messaggi ORM indicata con HL7 ORM-001 che rappresenta una funzione generale per trasmettere ordini.

Gli eventi che portano alla generazione di messaggio di tipo ORM-001 sono

- Richiedere un nuovo ordine
- Cancellare una richiesta di ordine
- Aggiornare una richiesta

I messaggi di tipo ORM sono tra i più diffusi messaggi di tipo HL7 attualmente utilizzati

Segmenti di un messaggio HL7 ORM-001

SEGMENT/GROUP	NAME	OPTIONAL/REPEATABLE?
MSH	Message header	Required
ResultsGroup – Repeatable group, includes groups that follow (unless otherwise noted):		
PatientGroup – Optional group		
PID	Patient identification	Required
PID1	Patient demographics	Optional
NTE	Notes and comments	Optional, Repeatable
PatientVisitGroup – Optional group, part of PatientGroup		
PV1	Patient visit	Required
PV2	Patient visit – additional info	Optional
OrderGroup – Repeatable group		
ORC	Common order	Optional
OBR	Observation request	Required
NTE-1	Notes and comments	Optional, Repeatable
ObservationGroup –Repeatable group, part of OrderGroup		
OBX	Observation	Optional
NTE-2	Notes and comments	Optional, Repeatable
OrderGroup continued		
CTI	Clinical trial identification	Optional, Repeatable
Additional segment, not part of a group:		
DSC	Continuation pointer segment	Optional

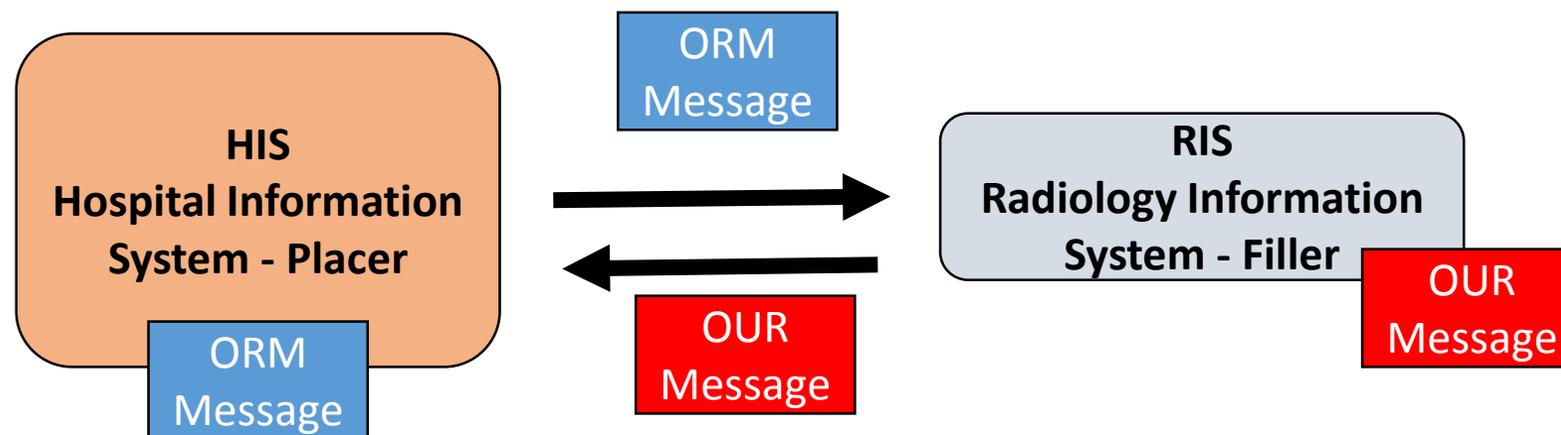
Il messaggio HL7 ORM-001

MSH|^~\&|HIS|MedCenter|RIS|MedCenter|20060307110114|ORM^O01|
MSGID20060307110114|P|2.3
PID|||12001||Jones^John^^^Mr.||19670824|M|||123 West
St.^Denver^CO^80020^USA|||||
PV1||O|OP^PAREG^|||2342^Jones^Bob||OP|||||||2|||||||
|||||20060307110111|
ORC|NW|20060307110114
OBR|1|20060307110114|999991^Knee MRI WO||20060307110114

Messaggi: HL7 ORU – (Observation Result)

Il messaggio HL7 trasmette osservazioni e risultati dal Sistema informativo della divisione che ha eseguito l'analisi o il referto (cioè LIS o RIS) ad altro Sistema informativo, per esempio HIS, o ad altro applicativo medico.

Può anche essere utilizzato per trasmettere dati di risultato dal sistema produttivo a un sistema di archiviazione o ad un altro sistema che non fa parte del processo di originale.



HL7 ORU

Il messaggio HL7 più comune è **ORU-R01** usato per trasmettere osservazioni e risultati di un'analisi o di un esame.

I Segmenti principali sono OBR che contiene le richieste OBX che contiene i risultati delle richieste

SEGMENT/GROUP	NAME	OPTIONAL/REPEATABLE?
MSH	Message header	Required
ResultsGroup – Repeatable group, includes groups that follow (unless otherwise noted):		
PatientGroup – Optional group		
PID	Patient identification	Required
PID1	Patient demographics	Optional
NTE	Notes and comments	Optional, Repeatable
PatientVisitGroup – Optional group, part of PatientGroup		
PV1	Patient visit	Required
PV2	Patient visit – additional info	Optional
OrderGroup – Repeatable group		
ORC	Common order	Optional
OBR	Observation request	Required
NTE-1	Notes and comments	Optional, Repeatable
ObservationGroup – Repeatable group, part of OrderGroup		
OBX	Observation	Optional
NTE-2	Notes and comments	Optional, Repeatable
OrderGroup continued		
CTI	Clinical trial identification	Optional, Repeatable
Additional segment, not part of a group:		
DSC	Continuation pointer segment	Optional

Messaggi: HL7 ORU – (Observation Result)

```
MSH|^~\&|GHH LAB|ELAB-3|GHH OE|BLDG4|200202150930||ORU^R01|CNTRL-3456|P|2.4<cr>
PID|||555-44-4444||KENNEDY^EVE^E^L|JONES|19620320|F|||153 FERNWOOD DR.^
^STATESVILLE^OH^35292|||(206)3345232|(206)752-121|||AC555444444||67-
A4335^OH^20030520<cr>
OBR|1|845439^GHH OE|1045813^GHH LAB|GLUCOSE|||200202150730|||555-55-
5555^PRIMARY^PATRICIA P^MD^|||F|||444-44-4444^HIPPOCRATES^HOWARD
H^MD<cr>
OBX|1|SN|1554-5^GLUCOSE^POST 12H CFST:MCNC:PT:SER/PLAS:QN|^182|mg/dl|70_105|H||F<cr>
```

Il Segmento PID (Patient Identification) contiene informazioni anagrafiche del paziente Eve E. Kennedy nato il 1962-03-20 vive in Statesville OH. Il suo ID number (presumibilmente assegnato dall'ospedale) è 555-44-4444.

Il Segmento OBR(Observation Request) indentifica le richieste per l'analisi originarie. GLUCOSE. La richiesta è stata ordinate da Patricia Primary MD e svolt da Howard Hippocrates MD.

Il Segmento OBX (Observation) Contiene i risultati delle osservazioni 182 mg/dl.

Caso d'uso

Scenario: Un Centro di Radiologia riceve un order messages ORM^O01 da un ospedale esterno, per il quale deve completare gli esami e inviare il referto via HL7 utilizzando un messaggio di tipo ORU^R01.

Il centro di Radiologia esegue i suoi ordini interni e i risultati sono inviati al Sistema PACS interno.

In total ci sono 3 sistemi distinti in gioco

HL7 V.3

La versione 3 di HL7 introduce alcune modifiche sulla struttura del messaggio:

- HL7v2
 - Formato testo/ascii
 - Difficile da gestire
- HL7v3
 - Le informazioni vengono rappresentate con schemi XML
 - Più robusto e versatile rispetto alla v2
 - Modello alla struttura delle informazioni (paradigma ad oggetti)
 - Estendibilità
 - Inserisce il RIM (Reference Information Model) che esprime il contenuto delle informazioni, la semantica e la connessione lessicale.
 - Definire uno standard per i documenti clinici CDA (Clinical Document Architecture)

CDA – Clinical Document Architecture

Il CDA di HL7 è uno standard di “Document Markup” che specifica la struttura e la semantica dei documenti clinici allo scopo di consentirne lo scambio

- Fra le caratteristiche di questi documenti vi è la leggibilità da parte degli esseri umani
- Un documento CDA è un oggetto che può contenere: testo, immagini, suoni e altri contenuti multimediali
- Il CDA, pur essendo l'unico formato oggi effettivamente utilizzato per lo scambio di documenti sanitari elettronici NON garantisce l'interoperabilità fra controparti diverse che non ne abbiano preventivamente concordato PRECISAMENTE i contenuti, soffre quindi di tutti i problemi che aveva HL7 prima dell'avvio dell'iniziativa IHE

Clinical Context Object Workgroup

- **CCOW**(Clinical Context Object Workgroup)

È un protocollo standard ideato per abilitare le applicazioni medicali a scambiare e condividere dati relative a pazienti in tempo reale con interfacce userfriendly.

HL7 V.3 example

```
<patient>  
  <id extension="79471" root="2.16.840.1.113883.3.37.1.2.411.1"/>  
  <statusCode code="normal"/>  
  <patientPerson>  
    <name use="L">  
      <family>Müller</family>  
      <given>Hans</given>  
    </name>  
  </patientPerson>  
</patient>
```

IHE

Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) è un gruppo di lavoro internazionale che lavora in sinergia con le associazioni legate alla sanità e promuove l'uso di standard già definiti in ambito medicale. IHE non si occupa di come sono fatti i componenti ma di come possono collegarsi fra loro

- Cerca di armonizzare l'uso degli standard esistenti (HL7, XML, ecc.)
- Propone ogni anno eventi chiamati Connect-a-thon che sono dei test di interoperabilità a cui partecipano le ditte produttrici.

Esercizio

Un centro radiologico ha le seguenti caratteristiche

3 sale con 3 modalità

3 postazioni per la refertazione

1 postazione amministrativa

1 server RIS

1 server PACS

- Elencare le componenti necessarie per creare una LAN affinché tutti gli host possano comunicare tra di loro e possano accedere alla rete WAN.
- Disegnare lo schema di rete.
- Predisporre uno schema di indirizzamento IP.
- Indicare quali protocolli devono essere supportati dai dispositivi per la gestione delle immagini

Integrazione tra sistemi esistenti

