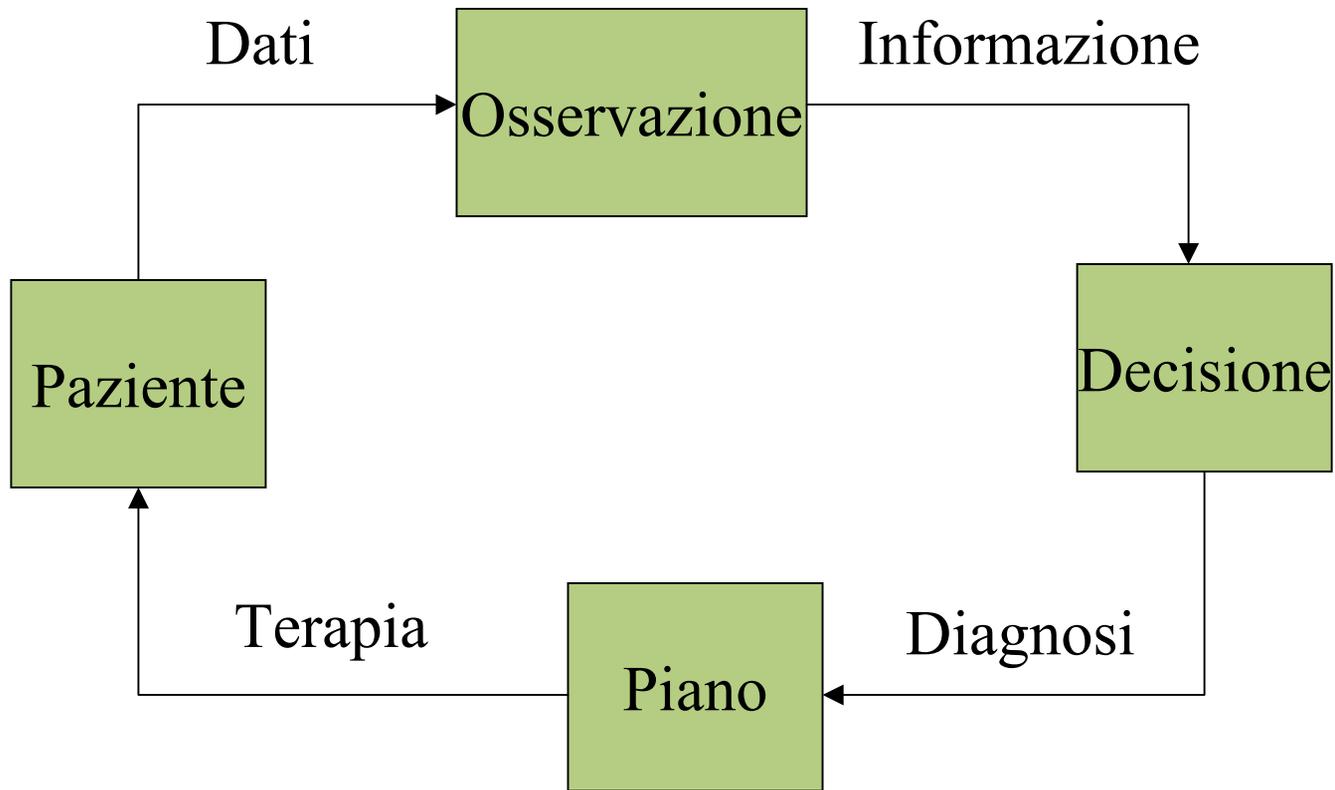


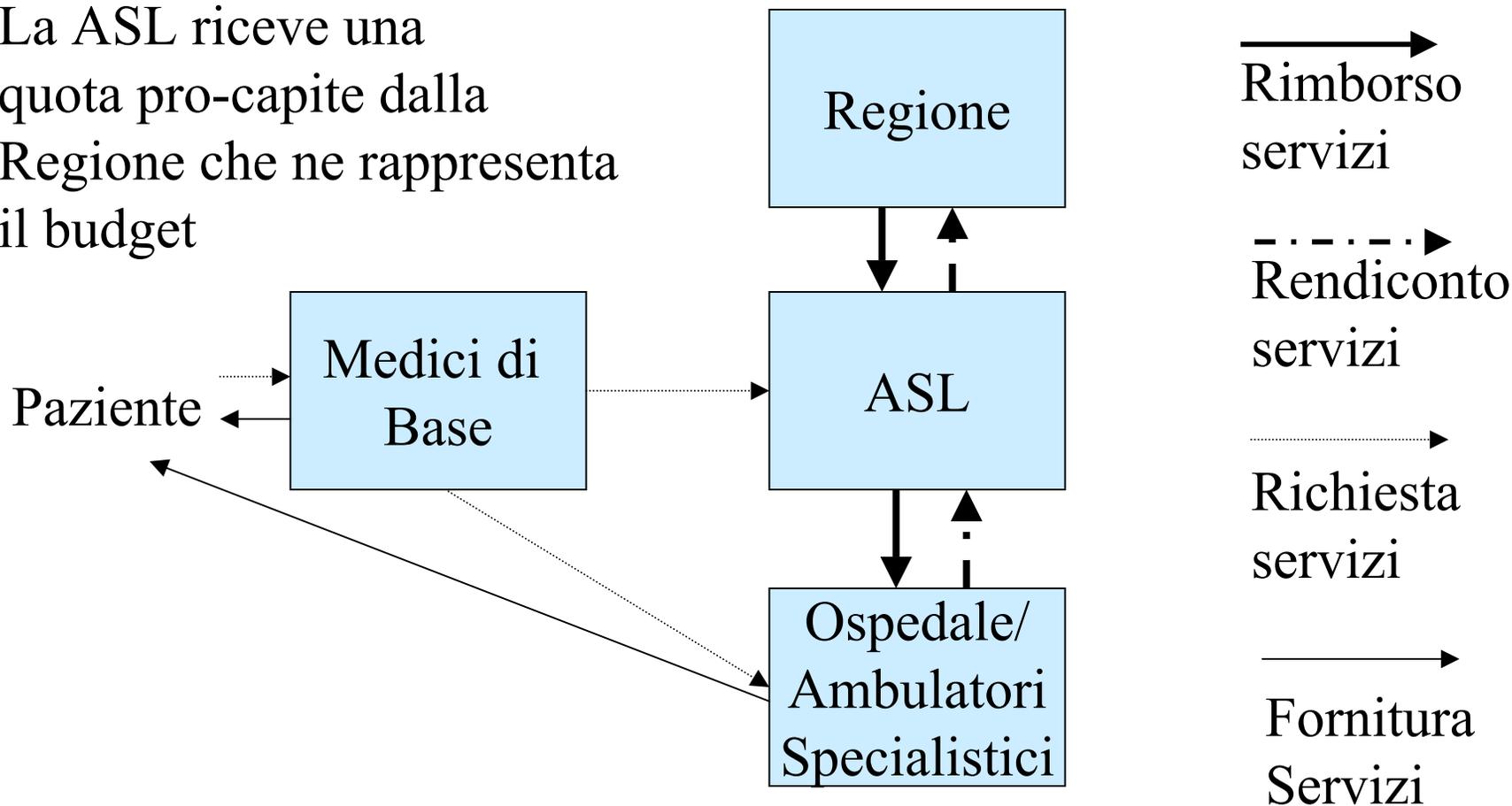
Sistemi informativi in sanità

Dai dati alla gestione dei processi

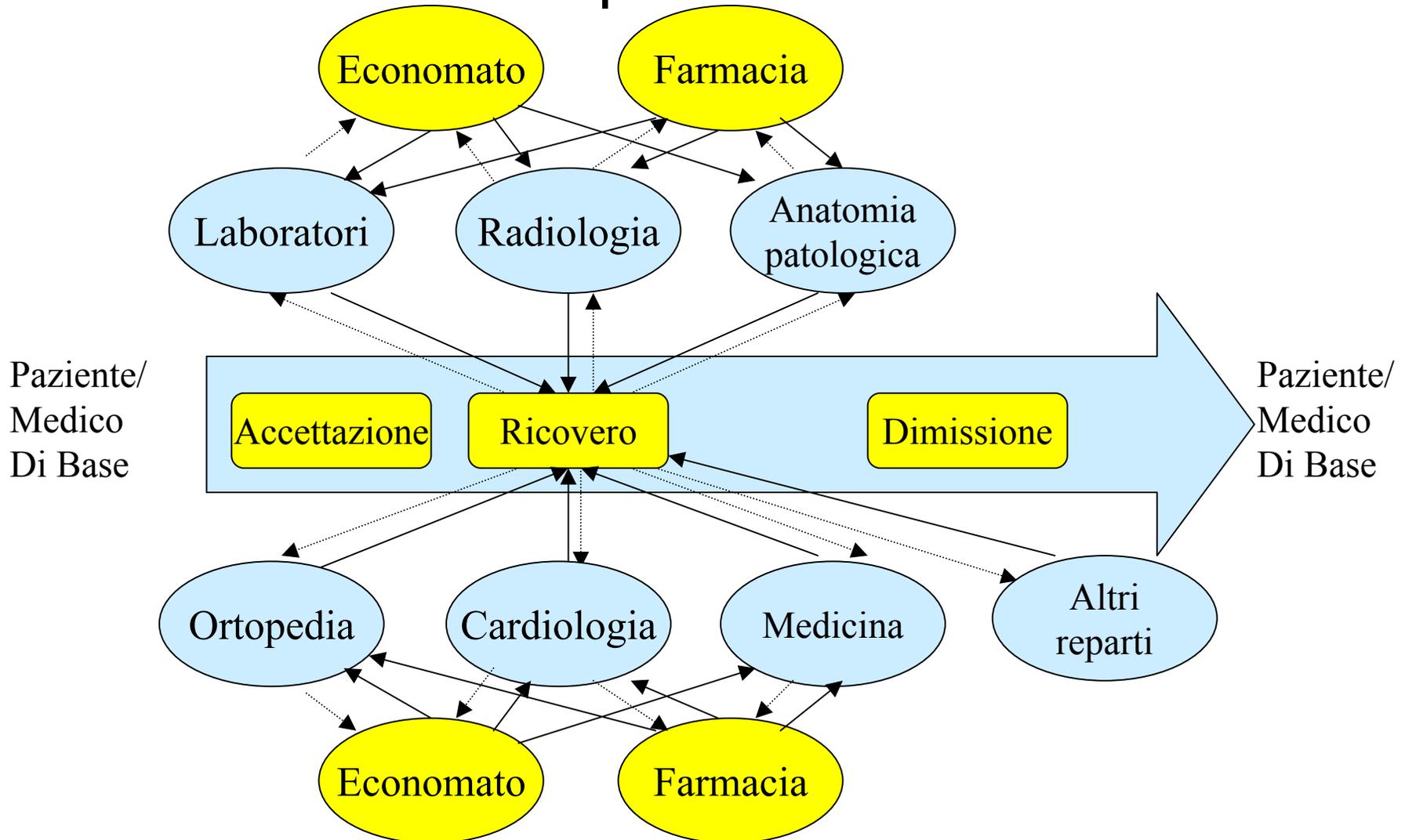
Il ciclo diagnostico/terapeutico



La ASL riceve una quota pro-capite dalla Regione che ne rappresenta il budget



Flussi informativi presso una struttura ospedaliera





Nel cuore del ricovero: Cartella clinica (cartacea)

Scopi:

- Facilitare cura del paziente
 - Raccolta cronologica del processo di cura
 - Comunicazione fra il personale
 - Raccolta dati a fini medico/legali
 - Rimborso
 - Ricerche retrospettive e prospettive
- 



Un po' di storia

- 1910: Raccolta dati orientata al paziente (Flexner)
 - 1940: Ospedali Americani con accreditamento
 - 1969: Riflessione sui modelli di cartella clinica
 - 1960-70: Sistemi informativi ospedalieri “elettronici” per accettazione, dimissione, rendiconto economico
 - 1980: Prime cartelle cliniche “di reparto”
 - 1990: Esempi di cartelle cliniche condivise
 - 2000: Possibile trasformazione del concetto per favorire la continuità della cura
- 



Le sezioni della Cartella Clinica

- Anagrafica
 - Accettazione
 - Anamnesi
 - Esame obiettivo
 - Diario Clinico Giornaliero
 - Richiesta accertamenti
 - Dimissione
- 



Anagrafica

- Dati per l'identificazione del paziente e per consentire eventuali contatti sia durante il ricovero (contatti con i familiari) che successivamente alla dimissione

- Cognome
- Nome
- Data di nascita
- Indirizzo
- Telefono
- Professione
- ...

Questi dati servono anche per un'eventuale stratificazione del paziente in una certa classe di rischio (es. range di età, professione pericolosa, ...)





Accettazione

- E' la fase in cui viene assegnato un codice al paziente, e viene registrato il reparto in cui il paziente sarà degente e il motivo del ricovero

Il problema principale e' la scelta del codice di identificazione, che deve essere ovviamente univoco:

Codice fiscale

Tessera sanitaria

Codice assegnato dall'ospedale

Contatore

....

Problema: il paziente potrebbe non essere identificabile





Anamnesi (Storia Clinica)

- L'anamnesi si può classificare attraverso tre attributi:
 - A chi è rivolta (personale o familiare)
 - Il tipo (fisiologica o patologica)
 - il tempo (prossima o remota)

Potremo quindi avere:

Anamnesi personale patologica prossima

Anamnesi familiare patologica remota

Anamnesi personale fisiologica

....





Anamnesi: di chi

- **Personale:** la storia clinica del paziente
 - **Familiare:** la storia clinica dei familiari del paziente. E' molto importante per le malattie ereditarie e per i fattori di rischio che possono essere comuni (es. legati all'ambiente e alle abitudini di vita)
- 



Anamnesi: tipo

- **Anamnesi patologica:** riguarda le malattie (es: malattie dell'infanzia, allergie, intolleranze, interventi subiti, ...)
 - **Anamnesi fisiologica:** riguarda lo sviluppo della persona (es: età della prima mestruazione, tipo di parto, vaccinazioni...)
- 



Anamnesi: tempo

- Prossima: si riferisce di solito alla ricerca dei motivi che hanno portato all'attuale ricovero
 - Remota: si riferisce alla storia passata, che comprende sia le malattie risolte sia quelle che potrebbero aver lasciato degli strascichi (es. l'infarto che spesso porta allo scompenso cardiaco che dura per tutta la vita)
- 



Esame obiettivo

tutte le informazioni che si possono acquisire visitando il paziente e usando semplici strumenti ambulatoriali, quali lo sfigmomanometro, il termometro, ecc.

● Esame obiettivo generale

- Insieme delle informazioni che vengono raccolte indipendentemente dal motivo del ricovero (tipicamente: peso, altezza, temperatura, pressione, frequenza cardiaca, ...)

● Esame obiettivo specifico

- Insieme delle informazioni che riguardano più specificatamente il motivo del ricovero
- 



Diario Clinico Giornaliero

- Registra tutto ciò che accade al paziente durante il ricovero
 - Diario medico
 - Diario infermieristico: e' di norma la parte preponderante, in quanto il medico prescrive, ma è l'infermiere che somministra le terapie e controlla i parametri del paziente più volte al giorno
 - Particolare attenzione alla parte che memorizza la somministrazione di farmaci: ora, dosaggio, unità di misura, via di somministrazione, ...
- 



Richiesta Accertamenti

- **Visite specialistiche:** spesso viene richiesta la consulenza di esperti, esterni al reparto

- **Esami**

- Di laboratorio
 - Osservazione diretta (vetrini, ...)
 - Chimici (sangue, urine, midollo, feci, ...)
 - Genetici (tipizzazione HLA, ...)
 - Strumentali
 - Esami di immagine
 - RX (Radiografie, TAC)
 - Ultrasuoni (Ecografie)
 - Medicina nucleare (PET, RMN)
 - ...
 - Segnali
 - ECG
 - EEG
 - ...
- 



Dimissione

- SDO
 - Lettera di dimissione, che di solito viene indirizzata al medico di famiglia
- 



Elementi progettuali

Modelli

- Assunzioni
- Finalismo

Informazione

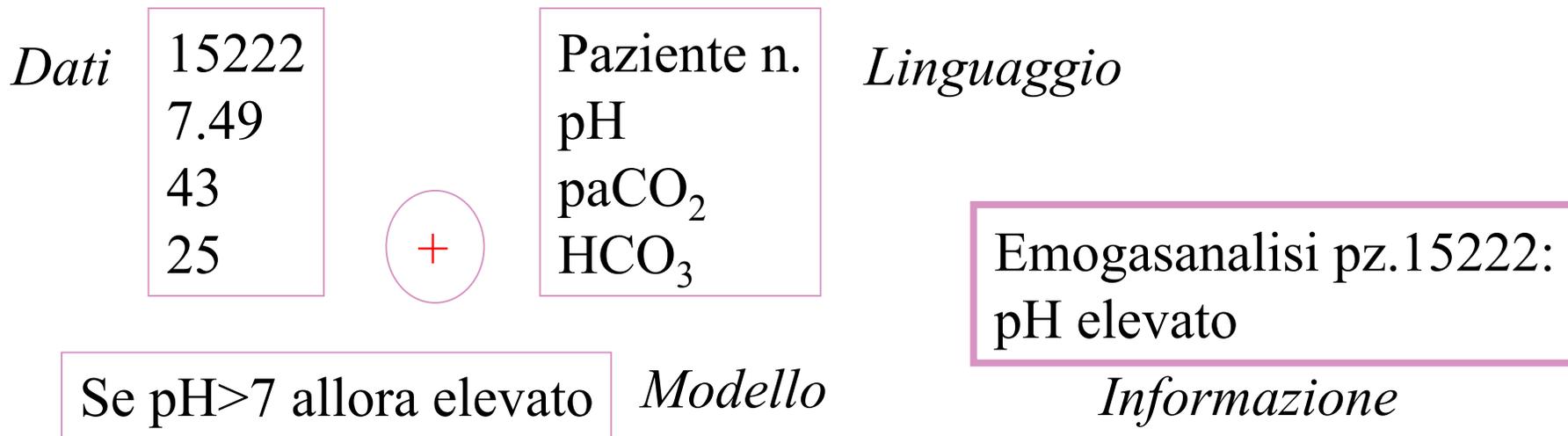
- Dati e Contesto, interpretazione e conoscenza

Sistemi

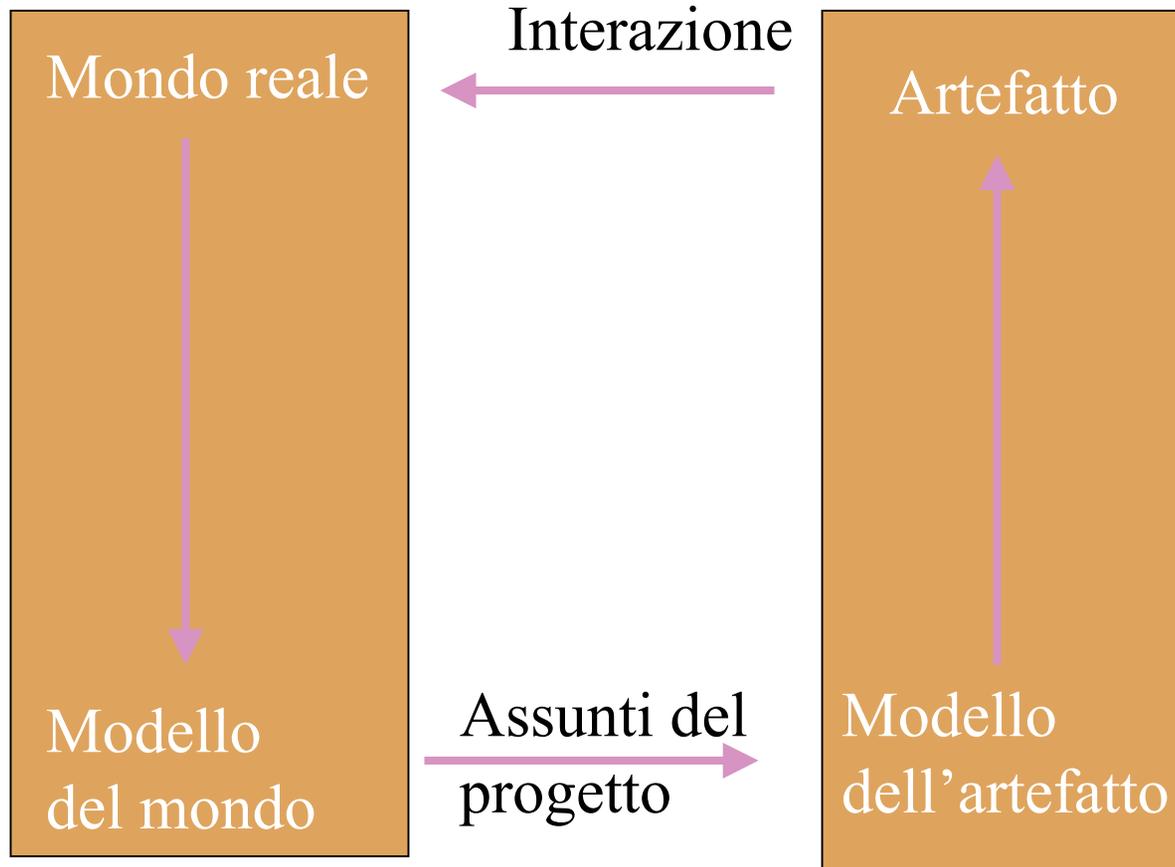
- Modelli interagenti
 - Sistemi informativi
- 

I modelli

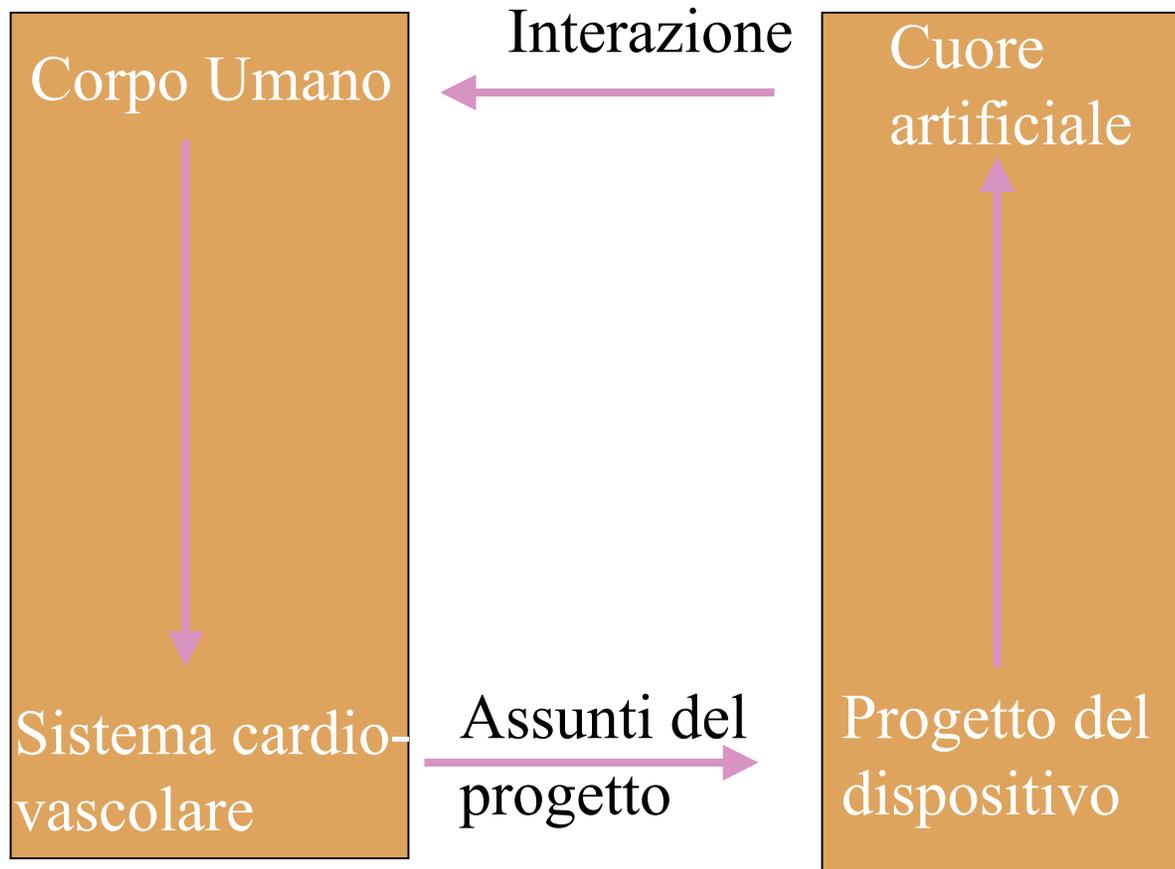
- Rappresentazioni semplificate e convenzionali della realtà
- Modelli simbolici:
 - linguaggio simbolico
 - insieme di relazioni



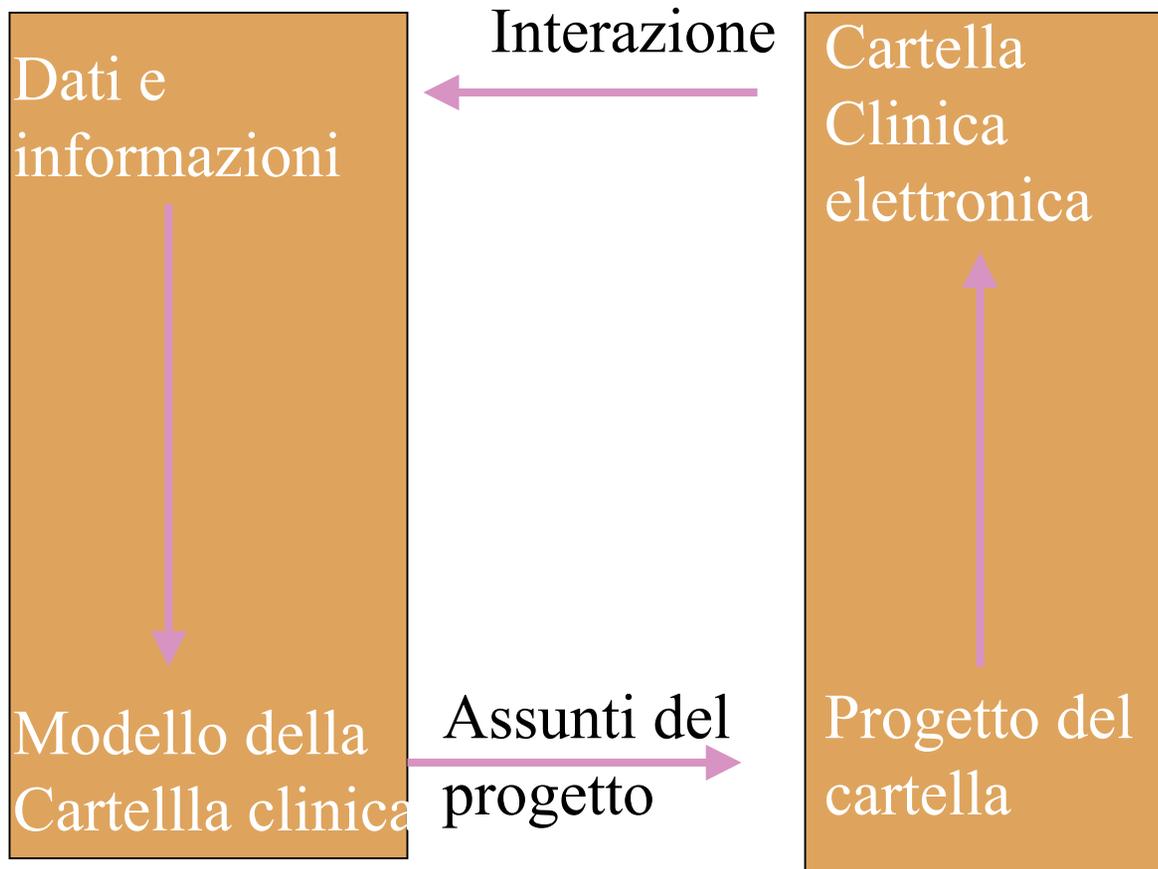
I modelli servono anche per costruire artefatti



I modelli servono anche per costruire artefatti



I modelli servono anche per costruire artefatti

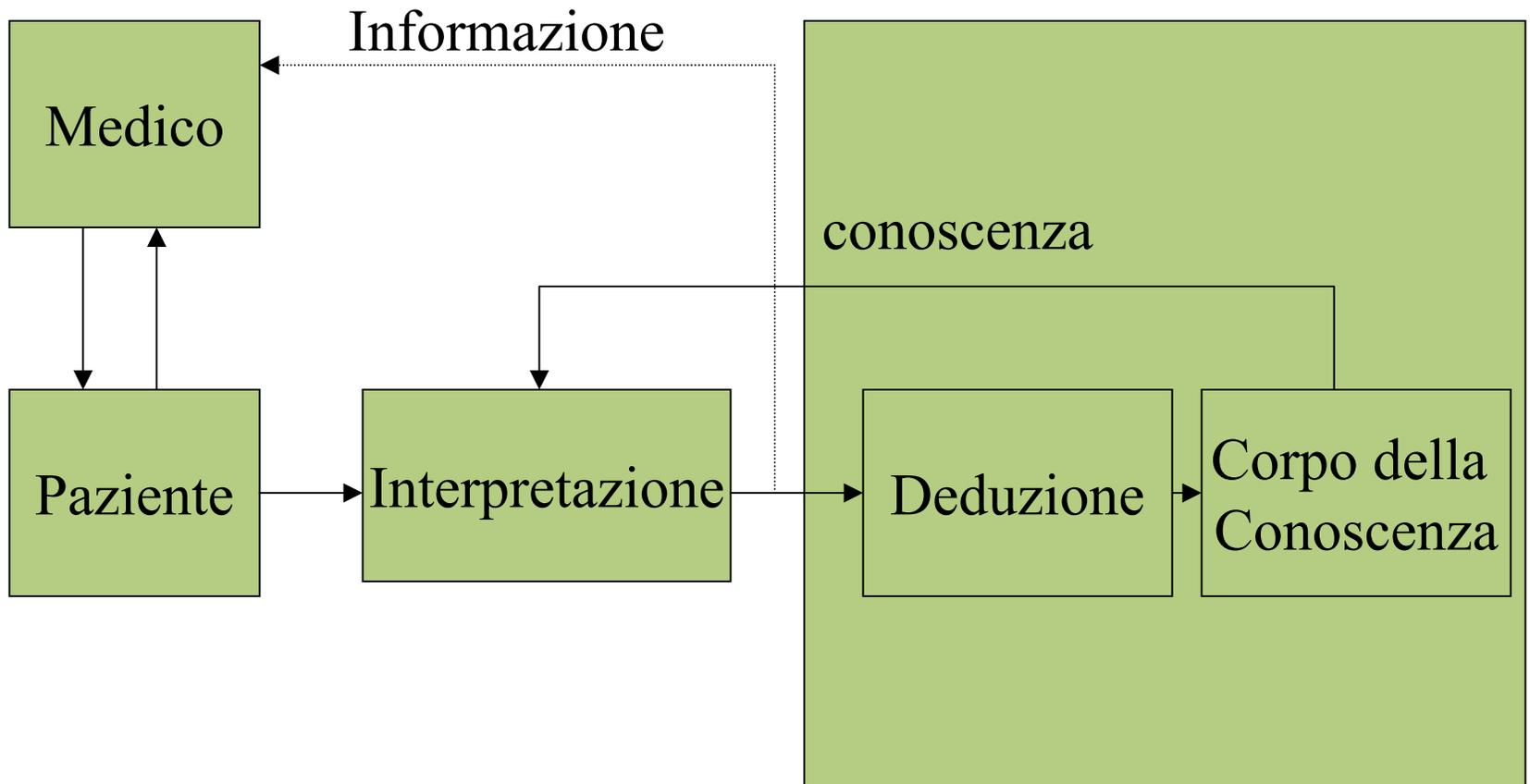


Dati, informazione, conoscenza

- I dati consistono di fatti
- I dati diventano informazione se interpretati in un contesto utilizzando la conoscenza sul contesto stesso
- La conoscenza è un insieme di modelli costruiti per comprendere il mondo



Dati, informazione, conoscenza





Conoscenza

- Conoscenza: insieme di modelli che descrivono la nostra comprensione del mondo
 - Modelli costituiti da simboli
 - Un modello simbolico viene creato utilizzando un linguaggio che definisce il significato dei diversi simboli e le loro possibili relazioni
- 



Sistemi e sistemi informativi

- Un **sistema** è un modello che connette concettualmente elementi più semplici in un insieme funzionale
 - Un sistema, così come un modello, ha una struttura definibile, un comportamento e quindi una funzione
 - **I sistemi ed i modelli hanno uno scopo**
 - Un **sistema informativo** si basa su un modello, comprende dati e informazione
 - Un sistema informativo viene sviluppato per *gestire un insieme di attività*; l'informazione viene utilizzata per **misurare** lo stato delle attività e per prendere decisioni sulle attività (azioni gestionali).
- 



Finalità di un sistema informativo in sanità

- *Gestione di informazioni utili alla misura ed alla valutazione dei processi gestionali e clinici al fine di ottimizzare le risorse impiegate nel conseguimento degli obiettivi istituzionali e ottimizzare le modalità di comunicazione*
- 



Sistemi informativi: formalità e informalità

- Un sistema informativo **formale** contiene un modello approvato per l'interpretazione dei dati e i dati all'interno del sistema sono strutturati in base a questo modello
 - Un sistema informativo **informale** è neutrale nei confronti dell'interpretazione dei dati e fornisce una struttura minima a tutti i dati del sistema
 - Entrambi i tipi di sistemi informativi possono essere realizzati mediante supporto elettronico. Il livello di formalità dipende da considerazioni di tipo **costo/beneficio**
- 

Sistemi informativi formali

- La struttura dei dati è imposta secondo un modello

ID_paz	Nome	Cognome	Diagnosi	Data di ricovero	Data di dimissione
Numero	Stringa	Stringa	Codice (vedi Tabella codici)	Data	Data

Codice	Nome
1	Neuropatia Autonómica
2	Nefropatia



Sistemi informativi informali

- Raccolta strutturata o semi-strutturata di narrazioni sulla storia del paziente

Nome e Cognome	Storia
Tizio Caio	Il Sign. Tizio Caio è stato ricoverato in data ...





I modelli di cartella clinica (diario clinico giornaliero) -1

- Orientati temporalmente: collezione di dati sequenziali

21/02/01: Mancanza di respiro, tosse, febbre.
Temp:39.3°C
Diagnosi: bronchite acuta
Hb: 7.8 mg/dl
Trattamento: 100mg Ascal/d





I modelli di cartella clinica (diario clinico giornaliero) -2

- Orientati alla “sorgente” informativa:
organizzazione temporale in una
classificazione per sorgente dei dati

Visite

21/02/01: Mancanza di respiro, tosse, febbre.

Temp:39.3°C

Diagnosi: bronchite acuta

Trattamento: 100mg Ascal/d

Esami

21/02/01 Hb: 7.8 mg/dl





I modelli di cartella clinica (diario clinico giornaliero) - 3

- Orientati al problema: organizzazione temporale in una classificazione per problemi

Problema: bronchite acuta

21/02/01: S: Mancanza di respiro, tosse, febbre.

O: Temp:39.3°C, Hb: 7.8 mg/dl

A: Bronchite acuta

P: Amoxicillina 500 mg 2/d

(subjective, objective, assessment, plan)





La cartella clinica elettronica

Vantaggi:

- spazio fisico
- interrogazione
- multi-utenza
- sicurezza e riservatezza

Accesso mobile

Sistemi trans-murali

Sistemi orientati al consumatore

Proattività

Svantaggi

- formalità e strutturazione
- accesso alla risorsa informativa
- data entry

Informalità

Sistemi di riconoscimento vocale

Linguaggio naturale

Telecomunicazioni





Il tempo

- Un dato deve sempre essere legato ad una data.
 - Quale data?
 - Tempo di transazione (inserimento dato)
 - Tempo di validità (validità del dato)
 - Cruciale per gli esami di laboratorio
 - Cruciale per giudicare l'attività del reparto e gli esiti del processo clinico
- 



Riassumendo: problemi irrisolti

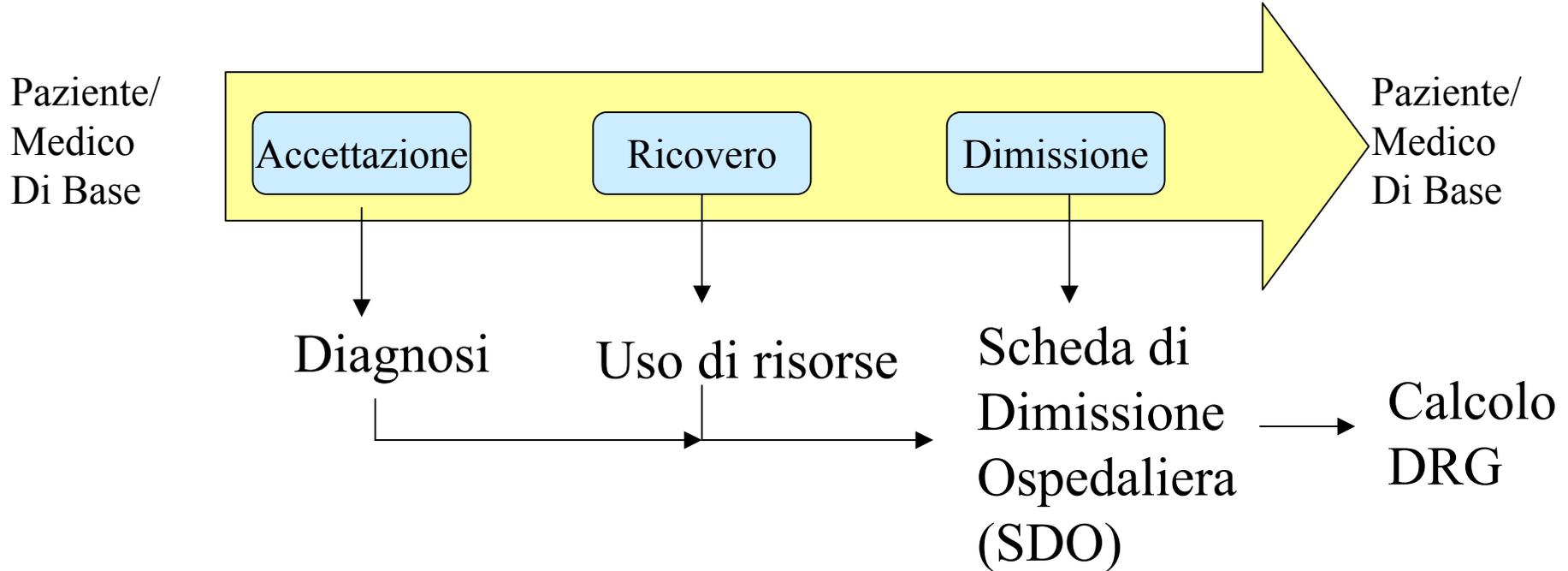
- Omogeneizzazione dei dati fra reparti ed istituzioni
 - Inserimento dei dati difficile sia con cartelle cliniche elettroniche che cartacee
 - Errori dovuti a
 - Incompletezza
 - Non correttezza
 - Sicurezza
- 



Un esempio di sistema informativo: il rimborso delle prestazioni

- ASL rimborsa ospedale (pubblico o privato convenzionato)
 - Decreto Ministeriale 15/04/94 e 14//12/94: rimborso basato su Diagnostic Related Groups (DRG) o Raggruppamenti Omogenei di Diagnosi
 - 492 (489) categorie finali di ricoveri clinicamente significative e omogenee al loro interno per le risorse assistenziali
 - Rimborso basato sull'utilizzo di risorse e non sulla durata del ricovero
- 

Il meccanismo dei DRG-ROD





Perché i DRG?

Sistemi di classificazione dei pazienti dimessi dagli ospedali (per acuti)

Isoseverità

- severità di malattia

Disease Staging (DS)

- severità del paziente

Computerized Severity Index (CSI)

Isorisorse

- complessità dell'assistenza
prestata

Diagnosis Related (DRG)

- complessità dell'assistenza
necessaria

Patient Management Categories
(PMC)





SCHEDA DI DIMISSIONE OSPEDALIERA

- Strumento informativo per la raccolta dei dati relativi ai singoli dimessi dagli istituti di ricovero ospedaliero; costituisce la sintesi delle informazioni contenute nella cartella clinica.
 - La identificazione delle informazioni da rilevare attraverso la scheda di dimissione e le relative modalità di compilazione e codifica sono disciplinate dal D.M. 28.12.91 e dal D.M. 26.07.93. A far data dal 1 gennaio 2001, la nuova disciplina della SDO è stabilita dal decreto ministeriale 27 ottobre 2000, n. 380.
- 

La SDO

Nome del campo	Lunghezza	Descrizione
INPUT		
Età	3	0-124
Sex	1	1:Maschio,2:Femmina
DSP	2	Stato alla dimissione
DX1	5	Diagn. principale(ICD-9-CM)
DX2	5	Diagn. Secondaria(ICD-9-CM)
DX3	5	Diagn. Secondaria(ICD-9-CM)
DX4	5	Diagn. Secondaria(ICD-9-CM)
Proc1	4	Procedura/Interv. (ICD-9-CM)
Proc2	4	Procedura/Interv. (ICD-9-CM)
Proc3	4	Procedura/Interv. (ICD-9-CM)
Proc4	4	Procedura/Interv. (ICD-9-CM)

Codici stato
alla dimissione:

- 01 – dimesso
a domicilio
- 02 – trasferito ad
altro ospedale
per acuti
- 03-06 – trasferito ad
altro ospedale
per acuti
- 07 – dimesso contro
il parere dei
sanitari
- 20 - deceduto



Il calcolo del DRG -I

- Differenziato sulla tipologia dei ricoveri:
 - attività di ricovero per acuti in regime ordinario
 - attività di ricovero per acuti in regime diurno
 - attività di riabilitazione in regime ordinario
 - attività di riabilitazione in regime diurno
 - attività di lungodegenza
 - Effettuato dal DRG-grouper (software) sulla base della SDO
- 



Il calcolo del DRG - II

- In base alla diagnosi principale di dimissione codificata in ICD9-CM il ricovero viene assegnato una delle 25 categorie diagnostiche principali (MDC)
 - Successivamente i pazienti vengono assegnati ad un sottogruppo Medico (M) o chirurgico (C)
 - Quindi si considerano
 - i tipi di intervento (nel caso C)
 - L'età del paziente
 - Le patologie secondarie
 - Lo stato alla dimissione
- 

MDC

Tabella 2 ---- *Categorie diagnostiche principali*

1	Malattie e disturbi del sistema nervoso
2	Malattie e disturbi dell'occhio
3	Malattie e disturbi dell'orecchio, del naso, della bocca e della gola
4	Malattie e disturbi dell'apparato respiratorio
5	Malattie e disturbi dell'apparato cardiocircolatorio
6	Malattie e disturbi dell'apparato digerente
7	Malattie e disturbi epatobiliari e del pancreas
8	Malattie e disturbi dell'apparato muscolo-scheletrico e del tessuto connettivo
9	Malattie e disturbi della pelle, del tessuto sotto-cutaneo e della mammella
10	Malattie e disturbi endocrini, nutrizionali e metabolici
11	Malattie e disturbi del rene e delle vie urinarie
12	Malattie e disturbi dell'apparato riproduttivo maschile
13	Malattie e disturbi dell'apparato riproduttivo femminile
14	Gravidanza, parto e puerperio
15	Malattie e disturbi del periodo neonatale
16	Malattie e disturbi del sangue, organi emopoietici e del sistema immunitario
17	Malattie e disturbi mieloproliferativi e neoplasie scarsamente differenziate
18	Malattie infettive e parassitarie (sistemiche o di sedi non specificate)
19	Malattie e disturbi mentali
20	Abuso di alcool / farmaci e disturbi mentali organici indotti
21	Traumatismi, avvelenamenti ed effetti tossici dei farmaci
22	Ustioni
23	Fattori che influenzano lo stato di salute e il ricorso ai servizi sanitari
24	Traumatismi multipli rilevanti
25	Infezioni da H.I.V
--	DRG non classificati

Output del grouper

OUTPUT		
DRG	3	Numero DRG (1-492)
MDC	2	Numero MDC (1-25)
RTC	1	Codice di ritorno (1-5)
MPR	4	Codice di Intervento utilizzato
ADX	5	I codice diagnosi secondaria utilizzato
SDX	5	II codice diagnosi secondaria utilizzato
VCC	8	Tipo e versione dei DRG
PR2	4	II codice intervento utilizzato
NOR	4	I codice procedura utilizzato
NO2	4	II codice proced. utilizzato
COM	5	Codice diagnosi riconosciuto come complicanza
PR3	4	III codice interv. utilizzato



Valore economico del DRG

- Una volta calcolato il DRG relativo ad una scheda di dimissione, il valore economico è:
 - $Val(DRG_j) = K * \text{Peso Relativo } (DRG_j)$
 - Dove K è definito a livello regionale a seconda del tipo di struttura sanitaria. Il peso relativo invece è quello stabilito a livello nazionale dal Ministero della Sanità.
 - Il valore del day hospital è funzione della sola MDC
- 

ALLEGATO 1
TARIFE DELLE PRESTAZIONI DI ASSISTENZA OSPEDALIERA PER ACUTI EROGATE IN REGIME DI RICOVERO
ORDINARIO E DIURNO
(IMPORTI IN MIGLIAIA DI LIRE)

DRG				A	B	C	D
				RICOVERI ORDINARI	RICOVERI DI 1 GIORNO E RICOVERI DIURNI	VALORE SOGLIA	INCREMENTO PRO DIE
MDC	TIPO						
001	1	C	CRANIOTOMIA ETA' > 17, ECCETTO PER TRAUMATISMO	18.309	4.072	57	500
002	1	C	CRANIOTOMIA ETA' > 17 PER TRAUMATISMO	16.544	5.515	34	586
003	1	C	CRANIOTOMIA ETA' < 18	17.156	3.806	54	586
004	1	C	INTERVENTI SUL MIDOLLO SPINALE	12.451	3.431	47	318
005	1	C	INTERVENTI SUI VASI EXTRACRANICI	9.170	2.825	31	508
006	1	C	DECOMPRESSIONE DEL TUNNEL CARPALE	2.910	1.976	11	538
007	1	C	INTERVENTI SU NERVI PERIFERICI E CRANICI E ALTRI INTERVENTI SU SISTEMA NERVOSO CON CC	13.961	2.566	83	402
008	1	C	INTERVENTI SU NERVI PERIFERICI E CRANICI E ALTRI INTERVENTI SU SISTEMA NERVOSO SENZA CC	5.364	1.887	25	331
009	1	M	MALATTIE E TRAUMATISMI DEL MIDOLLO SPINALE	10.240	532	41	443
010	1	M	NEOPLASIE DEL SISTEMA NERVOSO CON CC	9.541	549	63	474
011	1	M	NEOPLASIE DEL SISTEMA NERVOSO SENZA CC	6.242	514	50	433
012	1	M	MALATTIE DEGENERATIVE DEL SISTEMA NERVOSO	7.809	450	48	387
013	1	M	SCLEROSI MULTIPLA E ATASSIA CEREBELLARE	5.154	443	43	393
014	1	M	MALATTIE CEREBROVASCOLARI SPECIFICHE ECCETTO ATTACCO ISCHEMICO TRANSITORIO	7.603	463	52	380
015	1	M	ATTACCO ISCHEMICO TRANSITORIO E OCCLUSIONI PRECEREBRALI	4.763	450	24	383
016	1	M	MALATTIE CEREBROVASCOLARI ASPECIFICHE CON CC	7.620	489	41	401
017	1	M	MALATTIE CEREBROVASCOLARI ASPECIFICHE SENZA CC	5.469	431	37	258

ALLEGATO 3

ELENCO DEI RAGGRUPPAMENTI OMOGENEI DI DIAGNOSI E DEI LORO PESI RELATIVI (VERSIONE N. 10 DEI DIAGNOSIS RELATED GROUPS)

			DRG	PESO
MDC TIPO				RELATIVO
001	1	C	CRANIOTOMIA ETA` > 17, ECCEPPO PER TRAUMATISMO	3,9671
002	1	C	CRANIOTOMIA ETA' > 17 PER TRAUMATISMO	3,6684
003	1	C	CRANIOTOMIA ETA` < 18	3,8149
004	1	C	INTERVENTI SUL MIDOLLO SPINALE	2,6336
005	1	C	INTERVENTI SUI VASI EXTRACRANICI	1,9967
006	1	C	DECOMPRESSIONE DEL TUNNEL CARPALE	0,5697
007	1	C	INTERVENTI SU NERVI PERIFERICI E CRANICI E ALTRI INTERVENTI SU SISTEMA NERVOSO CON CC	3,1336
008	1	C	INTERVENTI SU NERVI PERIFERICI E CRANICI E ALTRI INTERVENTI SU SISTEMA NERVOSO SENZA CC	1,0761
009	1	M	MALATTIE E TRAUMATISMI DEL MIDOLLO SPINALE	2,0211
010	1	M	NEOPLASIE DEL SISTEMA NERVOSO CON CC	1,9698
011	1	M	NEOPLASIE DEL SISTEMA NERVOSO SENZA CC	1,1343
012	1	M	MALATTIE DEGENERATIVE DEL SISTEMA NERVOSO	1,6006
013	1	M	SCLEROSI MULTIPLA E ATASSIA CEREBELLARE	0,9280
014	1	M	MALATTIE CEREBROVASCOLARI SPECIFICHE ECCEPPO ATTACCO ISCHEMICO TRANSITORIO	1,5726
015	1	M	ATTACCO ISCHEMICO TRANSITORIO E OCCLUSIONI PRECEREBRALI	0,9767

Indici di efficienza

• Detti:

- D_j la degenza media del DRG_j nello standard,
- P_j la proporzione dei ricoveri per il DRG_j nello standard
- D_{st} la degenza media nello standard, data da $\sum_j (D_j * P_j)$
- d_{ij} la degenza media del DRG_j nel reparto i
- p_{ij} la proporzione dei ricoveri per il DRG_j nel reparto i-esimo

- l'indice di Case-Mix (ICM), o grado di complessità dei casi trattati, del reparto i-esimo è definito come:

$$ICM = [\sum_j (D_j * p_{ij})] / D_{st}$$

- Se $ICM > 1$ la casistica del reparto i-esimo è più complessa dello standard, se $ICM < 1$ la casistica è meno complessa dello standard.

- L'indice comparativo di performance (ICP), che valuta l'efficienza della struttura rispetto alla media, del reparto i-esimo è definito come:

$$ICP = [\sum_j (P_j * d_{ij})] / D_{st}$$

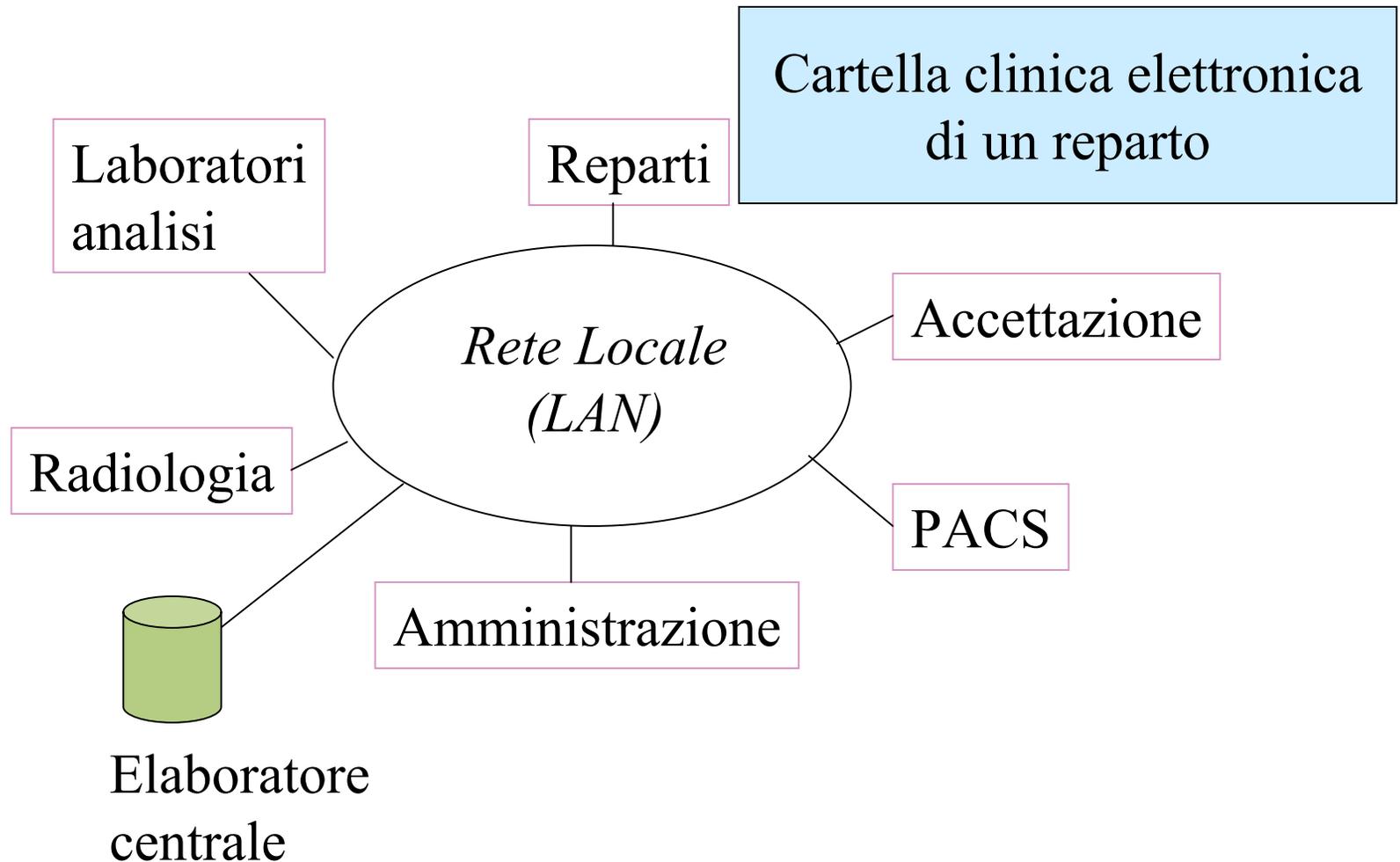
- Un $ICP < 1$ indica buona efficienza del reparto i-esimo, mentre un $ICP > 1$ indica una cattiva efficienza.



Architetture dei sistemi informativi sanitari

- Necessità di integrare sistemi dipartimentali (anche complessi) e sistemi di gestione dati amministrativi
 - Due soluzioni oggi possibili:
 - integrata e distribuita (stesso modello dei dati)
 - non integrata e distribuita (diverso modello dei dati)
 - Diversi livelli di investimento
- 

L'integrazione: mediazione tra le finalità dei singoli processi



ASL

Soluzione integrata

Medico di base

Dati integrati

Anagrafe assistiti

Archivio pazienti

Archivio prestazioni

Dati integrati

Archivio esami

Trasmissione dati

Prenotazione esami

Richiesta esami

Archivio prenotazioni

Trasmissione dati

Esecuzione esami

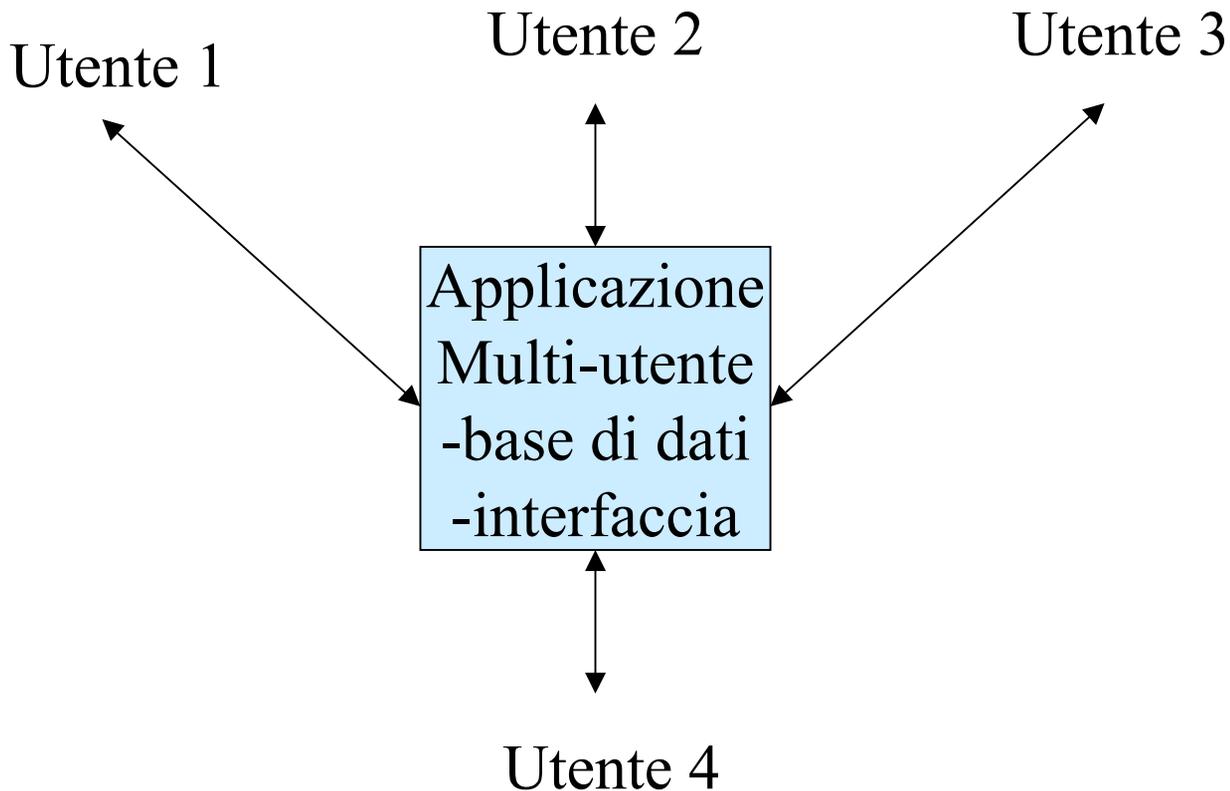
Invio referti

Ricezione referti

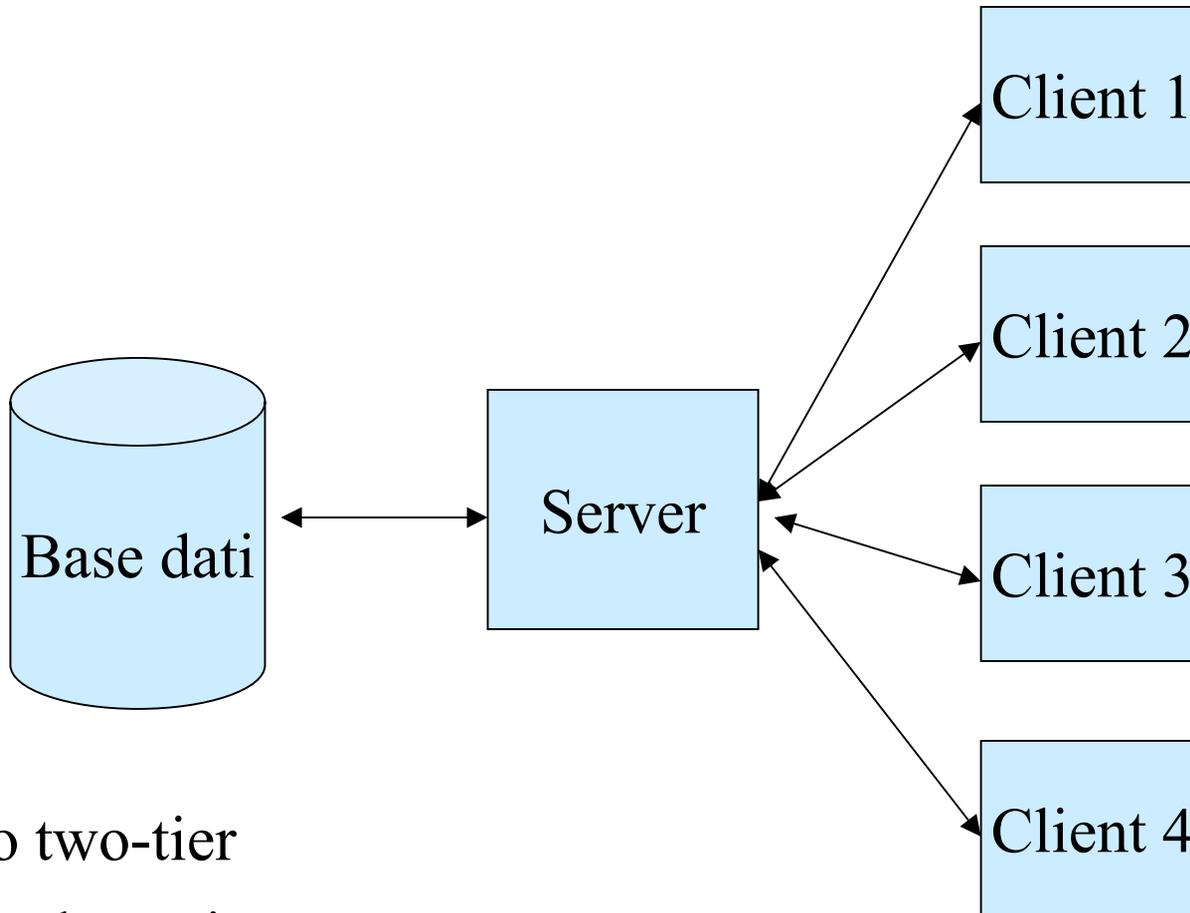
Archivio referti

Archivio cartelle

Soluzioni integrate “old style” o monolitiche



Soluzioni integrate basate sul modello client-server



Modello two-tier

Modello three-tier



Client Server vs Mainframe

- Economicità
- Indipendenza da architetture e software
- Flessibilità
- Capacità di sfruttare Internet
- Sicurezza
- Affidabilità

Da: Il modello Client/Server
a cura di Sandro Tolaini e Carlo Torniai

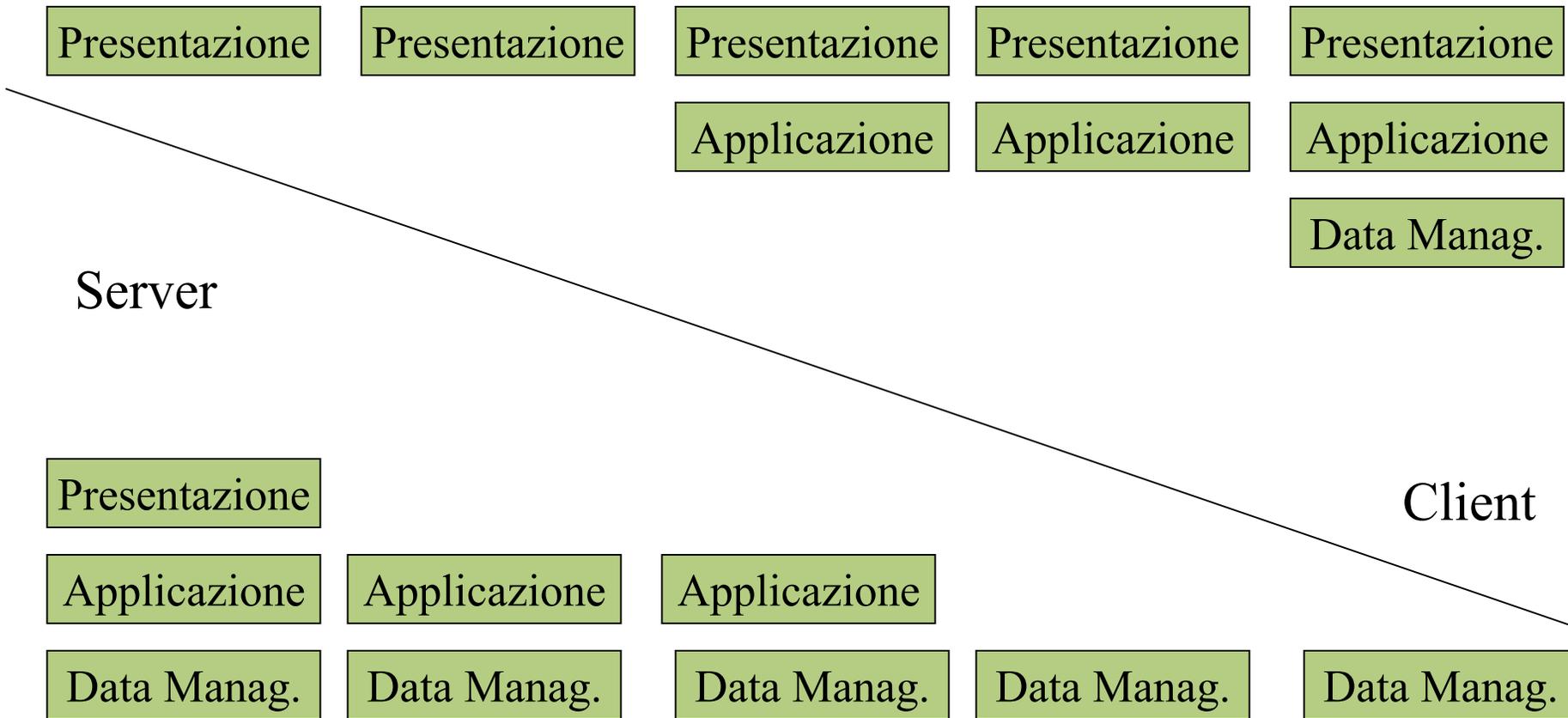




Un applicativo si divide in

- Presentazione
- Applicazione
- Data Management

Modelli di computing distribuito



Da: Il modello Client/Server
a cura di Sandro Tolaini e Carlo Torniai



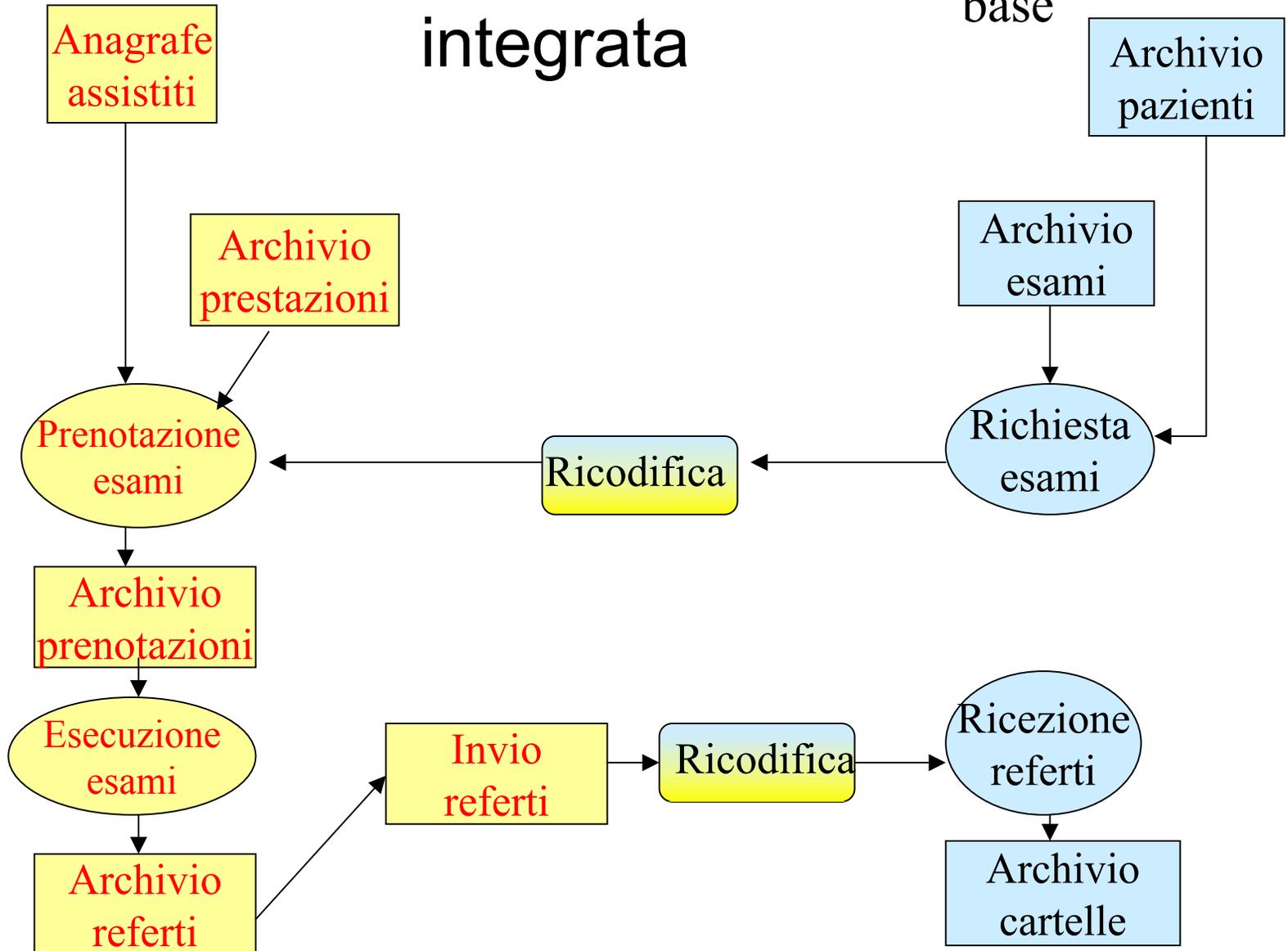
Metodologie per il Client/Server

- abbiamo diverse metodologie di implementazione dipendentemente dal fatto che client e server si trovino sulla stessa macchina o su macchine diverse,.
 - Se client e server si trovano sulla stessa macchina, si hanno a disposizione gli strumenti del sistema operativo chiamati **IPC** (Inter Process Communication) services.
 - Se invece si trovano su macchine diverse, si ricorre all'uso di **daemons** e di **RPC** (Remote Procedure Calls).
- 

ASL

Soluzione non integrata

Medico di base





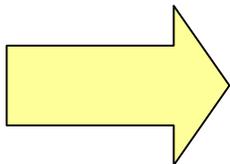
Interoperabilità

- Il modello non integrato è possibile a patto di avere uno strato software di intermezzo (detto “middleware”) che deve assicurare l’interoperabilità dei sistemi informativi
 - Interoperabilità: *possibilità di scambiare informazioni* e utilizzare procedure mediante stazioni di lavoro con caratteristiche hardware e software diverse
- 



Interoperabilità - problemi attuali

- Molti software proprietari
- Non uniformità dei dati raccolti
- Difficoltà nello scambiare i dati con altri centri
- Tuttavia ... è pressochè impossibile pensare a sistemi informativi completamente integrati



Esigenza di standardizzazione





Cosa significa standardizzare?

- Standardizzare la semantica dei sistemi informativi (o di porzioni di essi)
 - Standardizzare la terminologia e la codifica
 - Fondamentale, ad esempio, per il rimborso delle prestazioni
 - Standardizzare il linguaggio per lo scambio di informazioni (sintassi)
 - simboli linguistici
 - struttura delle relazioni fra i simboli
- 



Standardizzazione semantica

- Ogni cartella clinica informatizzata deve contenere le stesse informazioni, strutturate nello stesso modo.

Nome	Cognome	Data di nascita
Mario	Rossi	20/04/1964

A

A e B non sono compatibili
e possono raggiungere un livello
di interoperabilità molto basso

B

Nome	Data di nascita
Mario Rossi	20/04/1964



Standardizzazione terminologica

- I campi possono avere nomi diversi pur sottintendendo lo stesso significato? Inoltre, il valore del campo può essere riconosciuto anche in presenza di sinonimi?
- Sì, se il nome corrisponde ad un termine contenuto in un sistema di nomenclatura e codifica riconosciuto a livello nazionale od internazionale

Nome	Cognome	Malattia	Codice
Mario	Rossi	Tubercolosi	0.11.0

Nome	Cognome	Malattia	Codice
Mario	Rossi	Tubercolosi Infiltrativa	0.11.0



Termini, codici, gruppi

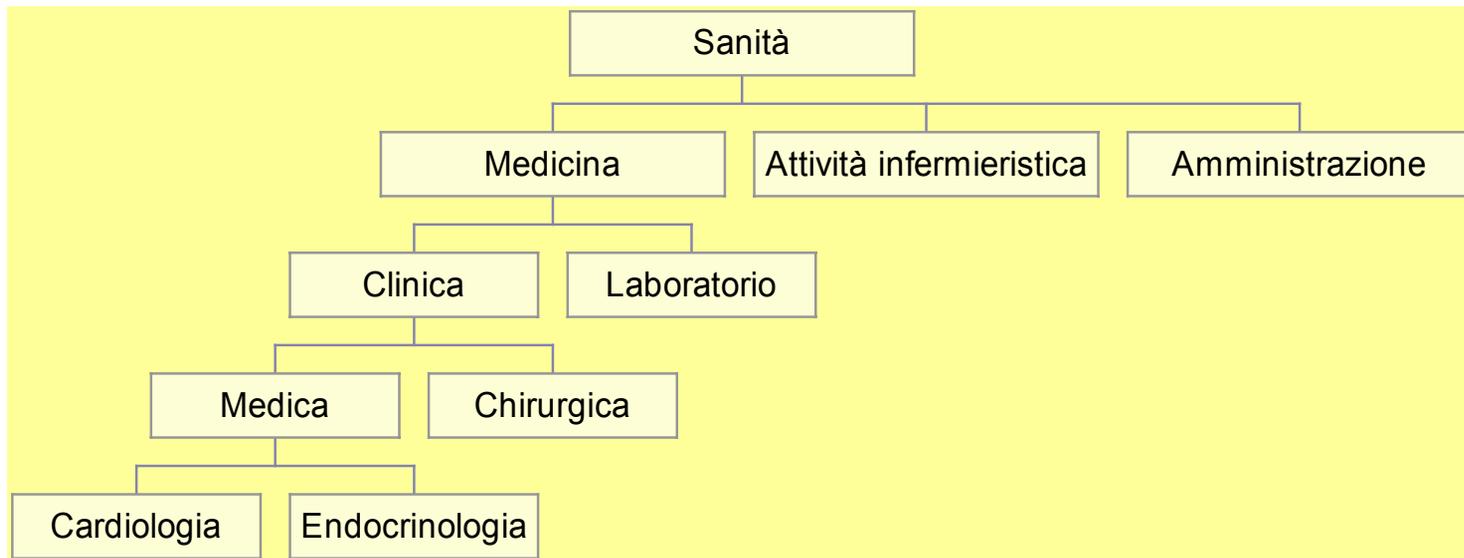
- Un termine viene associato ad un concetto medico
 - Diversi termini possono essere utilizzati per lo stesso concetto
 - Un codice alfanumerico singolo viene associato ad ogni concetto distinto: processo di codifica
 - Un gruppo raccoglie in ogni singola categoria un certo numero di codici differenti considerati simili per un certo fine
- 

Esempio

Concetto	Termine	Codice	Gruppo
Difficoltà di respiro	Respiro corto Difficoltà di respiro Dispnea	54.213	82
Sibili	Sibili	54.214	82

Gerarchie di classificazione o Tassonomia

Un insieme strutturato di idee, organizzato intorno ad uno degli attributo o assi. I concetti vanno dal più generale al più specifico





Tipi di relazioni

- Le gerarchie differiscono per i tipi di relazioni che possono essere espressi:
 - *parte-di* (part-of):
 - Corpo → Braccio → Mano → Dita
 - *è un* (is-a)
 - Infezione → Epatite → Epatite Virale → Epatite A
 - *Causa*
 - Placca → Trombo → Infarto → Aritmia
- 



Tipi di terminologie e sistemi di codifica

- Sistemi enumerativi:
 - Elencano in anticipo tutti i termini possibili che potrebbero venire usati
 - Risentono fortemente dello scopo per cui è costruito il sistema di codifica
 - Sistemi combinatori:
 - Il sistema cerca di costruire termini complessi partendo da una serie di termini primari o elementari
 - Necessitano di regole per la composizione che possono essere molto complessi.
- 



Sistemi terminologici e di codifica

- Sistemi di codifica e classificazione:
 - **ICD-9, ICD-9-CM, DRG** (enumerativi)
 - READ (semi-composizionale)
 - Sistemi di codifica e di terminologia controllata:
 - SNOMED (Sistematized NOmenclature in MEDicine) American College of Pathology
 - LOINC
 - Meta-tesauri:
 - UMLS (Unified Medical Language System)
- 



La classificazione internazionale delle malattie (codici ICD)

- International Classification of Diseases, pubblicata dalla World Health Organization (WHO)
 - E' alla decima revisione (ICD-10) anche se la nona è ancora molto utilizzata (ICD-9)
 - Scopo: raccolta sistematica e analisi statistica dei dati di morbilità e mortalità delle varie malattie
 - Legata all'International Nomenclature of Diseases (IND)
 - Riferimento de facto per molte terminologie e sistemi di rimborso
- 



Struttura del sistema di codifica

- Sistema di classificazione gerarchico ad assi multipli
 - Lista singola di tre codici in caratteri alfanumerici
 - ICD10:
 - Codici da A00 a Z99
 - Il primo digit denota il capitolo (asse): 21 assi
 - ICD9:
 - 001 a 999 in ICD9
 - 17 assi
- 



Gli assi di ICD

- 1. Infectious and parasitic diseases (001-139)
 - 2. Neoplasms (140-239)
 - 3. Endocrine, nutritional and metabolic diseases, and immunity disorders (240-279)
 - 4. Diseases of the blood and blood-forming organs (280-289)
 - 5. Mental disorders (290-319)
 - 6. Diseases of the nervous system and sense organs (320-389)
 - 7. Diseases of the circulatory system (390-459)
 - 8. Diseases of the respiratory system (460-519)
 - 9. Diseases of the digestive system (520-579)
 - 10. Diseases of the genitourinary system (580-629)
 - 11. Complications of pregnancy, childbirth, and the puerperium (630-676)
 - 12. Diseases of the skin and subcutaneous tissue (680-709)
 - 13. Diseases of the musculoskeletal system and connective tissue (710-739)
 - 14. Congenital anomalies (740-759)
 - 15. Certain conditions originating in the perinatal period (760-779)
 - 16. Symptoms, signs, and ill-defined conditions (780-799)
 - 17. Injury and poisoning (800-999)
 - Supplementary classification of factors influencing health status and contact with health services (V01-V82)
 - Supplementary classification of external causes of injury and poisoning (E800-E999)
- 



Capitolo 1 ICD9: Infectious and parasitic diseases

- intestinal infectious diseases (001-009)
 - tuberculosis (010-018)
 - zoonotic bacterial diseases (020-027)
 - other bacterial diseases (030-041)
 - human immunodeficiency virus (hiv) infection (042)
 - poliomyelitis and other non-arthropod-borne viral diseases of central nervous system (045-049)
 - viral diseases accompanied by exanthem (050-057)
 - arthropod-borne viral diseases (060-066)
 - other diseases due to viruses and chlamydiae (070-079)
 - rickettsioses and other arthropod-borne diseases (080-088)
 - syphilis and other venereal diseases (090-099)
 - other spirochetal diseases (100-104)
 - mycoses (110-118)
 - helminthiases (120-129)
 - other infectious and parasitic diseases (130-136)
 - late effects of infectious and parasitic diseases (137-139)
- 



ICD9-CM

- Clinical Modification (CM) al codice ICD
 - Estensione dei codici ICD da 3 a 5 caratteri
 - Consente di classificare anche gli interventi chirurgici e le procedure
 - 13000 codici di diagnosi e oltre 3000 interventi di procedure
 - Codici 000-999 per le diagnosi e 00-99 per le procedure
 - Consultabile presso:
<http://www.mcis.duke.edu/standards/termcode/icd9/>
<http://www.sanita.it>
- 



Esempi

INTESTINAL INFECTIOUS DISEASES (001-009)

- Excludes: helminthiases (120.0-129)
- 001 Cholera
 - 001.0 Due to *Vibrio cholerae*
 - 001.1 Due to *Vibrio cholerae* el tor
 - 001.9 Cholera, unspecified
- 002 Typhoid and paratyphoid fevers
 - 002.0 Typhoid fever
 - Typhoid (fever) (infection) [any site]
 - 002.1 Paratyphoid fever A
 - 002.2 Paratyphoid fever B
 - 002.3 Paratyphoid fever C
 - 002.9 Paratyphoid fever, unspecified

Tubercolosi: [ICD9-CM.htm](#)

Procedure sistema CV: [ICD9-CM-p.htm](#)





Cenni su SNOMED

- Nomenclatura sistematizzata della medicina, derivata dall'American College of Pathologists
 - Terminologia generale, completa e utilizzabile da computer destinata a rappresentare ed indicizzare tutti gli eventi che si trovano in una cartella clinica
 - Sistema di classificazione multi-assiale
 - Termini assegnati ad 11 assi indipendenti
 - Ad ogni termine un codice alfanumerico di 6 cifre
 - Ogni diagnosi può essere composta dalla combinazione di altri codici per dar vita ad un contesto clinico più ampio
 - Dal codice di diagnosi si ricavano i codici ICD
- 



Assi di SNOMED

- Topografia (T)
 - Morfologia (M)
 - Funzione (F)
 - Organismi viventi (L)
 - Sostanze chimiche, farmaci e prodotti biologici (C)
 - Agenti, forze, attività fisiche (A)
 - Occupazioni (J)
 - Contesto Sociale (S)
 - Malattie/diagnosi (D)
 - Procedure (P)
 - Connettori sintattici (G)
- 



Esempio

Asse	T	M	L	F	D
Termine	Polmone	Granuloma	M.Tubercolosis	Febbre	Tubercolosi
Codice	T-28000	M-44000	L-21801	F-03003	DE-14800





Ricerca di termini

- Albero di Snomed

- [1Snomed1.htm](#)





Cenni su LOINC

- Il database LOINC fornisce un insieme di nomi e codici per identificare i test clinici e di laboratorio
 - Lo scopo è di facilitare lo scambio e la raccolta di informazioni, come l'emoglobina serica, il potassio o i segni vitali: *identificazione dei risultati dei test o delle osservazioni cliniche*
 - *Verrà integrato nell'asse P (procedure) di SNOMED*
- 



Record di LOINC

- Codice numerico unico
 - Componente — e.g., potassio, emoglobina
 - Proprietà misurata — e.g., concentrazione, attività enzimatica
 - Tempo – se la misura è istantanea o integrata sulle 24 ore
 - Tipo di campione — e.g., urine; sangue.
 - Tipo di scale — e.g., continua, ordinale, nominale, narrativa
 - Metodo di misura
- 

Un esempio

LOINC_NUM	COMPONENT	PROPERTY	TIME_ASPCT	SYSTEM	SCALE_TYP	METHOD_TYP
10000-8	R WAVE DURATION.LEAD AVR	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10001-6	R WAVE DURATION.LEAD I	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10002-4	R WAVE DURATION.LEAD II	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10003-2	R WAVE DURATION.LEAD III	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10004-0	R WAVE DURATION.LEAD V1	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10005-7	R WAVE DURATION.LEAD V2	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10006-5	R WAVE DURATION.LEAD V3	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10007-3	R WAVE DURATION.LEAD V4	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10008-1	R WAVE DURATION.LEAD V5	TIME	PT	HEART	QN	EKG
10009-9	R WAVE DURATION.LEAD V6	TIME	PT	HEART	QN	EKG



Geneontology

- Il consorzio Gene Ontology (GO) stà sviluppando un vocabolario controllato per i geni ed i prodotti genici
 - Questo vocabolario viene utilizzato per annotare geni e proteine nelle basi di dati che riguardano i dati relativi ai singoli organismi
 - Ci sono molti gruppi che sono membri del Consorzio.
 - I termini GO sono sviluppati intorno a tre principi organizzativi :
 - Funzione molecolare: compito effettuato dal singolo prodotto genico (e.g. fattore di trascrizione) – Che tipo è.
 - Processo Biologico: obiettivo biologico del prodotto (e.g. mitosi) – Cosa fa
 - Componente cellulare: strutture subcellulari, siti cellulari (come nucleo, telomero) – Dove si trova
 - <http://www.geneontology.org/>.
- 



Standardizzazione sintattica

- Per poter scambiare informazioni devo usare la stessa sintassi per rappresentarle in un formato comune (leggibile da) a tutte le cartelle

CEN TC 251, Comunità Europea: EDIFACT

ANSI, **HL7** group, Stati Uniti: HL7

ISO TC 215, a livello mondiale





Health Level 7

- Standard ANSI per la generazione di messaggi standardizzati
 - Il nome si riferisce al livello 7 (applicazione) dello standard ISO/OSI per la comunicazione
 - Nasce per scambiare informazioni relative ad un paziente (e.g. SDO)
 - Divide i messaggi in segmenti e li identifica con il nome del paziente
- 



HL7: esempio

- Ogni tipologia di messaggio ha la sua struttura (nome, cognome, Ospedale, nome del medico, etc)

- Utilizza una sintassi propria

- Esempio:

```
OBX||CF|71020^CXR^CPMC||79989^\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
```





La sintassi emergente: XML

- XML: eXtensible Markup Language (XML)
 - Sintassi a “markup”, come HTML
 - Leggibilità
 - Trasformazione in HTML





Documenti XML

- Stile HTML (il linguaggio di Internet):
 - Esempio:

```
<paziente>  
  <Nome> Paolo</Nome>  
  <Cognome>Rossi</Cognome>  
</paziente>
```
 - La logica del documento (dipendente dalla semantica) viene definita da un Document Type Definiton
- 



Una strada percorribile

- Le Società Scientifiche forniscono una struttura semantica delle cartelle e sul sistema di codifica (opzionale)
 - Viene prodotto un Document Type Definition (DTD) per produrre una versione delle cartelle in XML
 - Ogni cartella clinica elettronica deve produrre un documento in XML e deve poter importare documenti XML, definiti sulla base del DTD delle Società scientifiche
- 