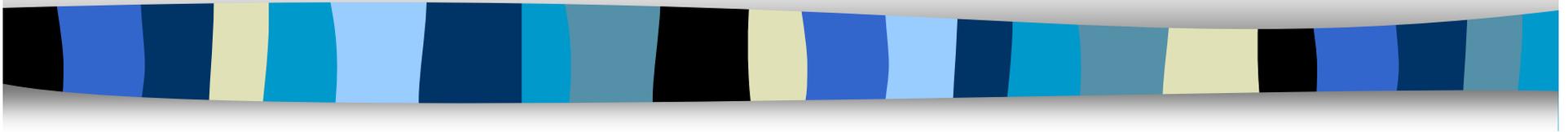


Prospettive di sviluppo dei sistemi di documentazione visiva per l'Arte e l'Architettura

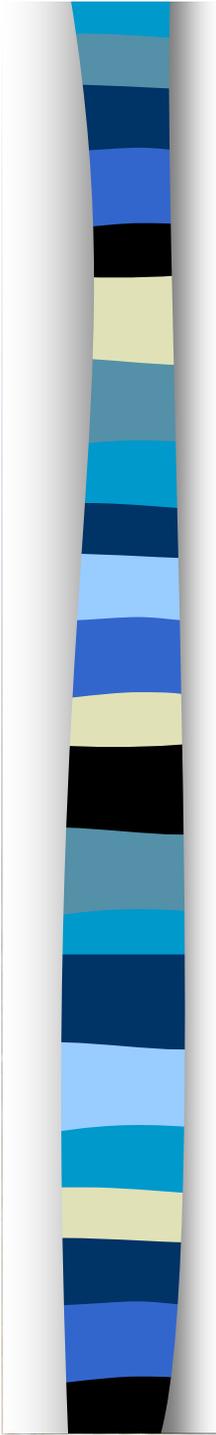


Roberto Raieli

Biblioteca d'Area delle Arti - Università Roma Tre
raieli@uniroma3.it

27 ottobre 2004

Bibliocom 2004, Roma



Stato dell'arte dell'immagine processing

- **Standard minimi soddisfacenti:**
- **scanner 2D, 3D;**
processori potenti e veloci;
grandi HD;
diffusione MPEG 7.
- **Realizzabilità grandi archivi visivi:**
- **individuali, con immagini proprie di un istituto;**
condivisi, per l'uso collaborativo di immagini.

Innovazione delle modalità di ricerca

- **Sviluppo** dei principi dell'**Information Retrieval** verso il **Visual Retrieval**.
- **Information Retrieval:**
sistema di ricerca **per termini** di documenti **testuali**,

applicato anche a documenti visivi, sonori, audiovisivi...
- **Visual Retrieval:**
sistema di ricerca **per immagini** di documenti **visivi!**

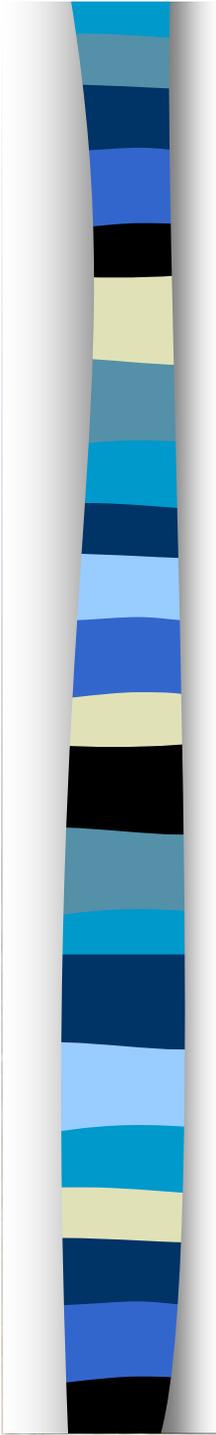
Confusione dei principi di IR e VR

- Nel caso in cui si volessero interrogare fonti di documenti **testuali** tramite chiavi **visive**, tale confusione di linguaggi sarebbe sicuramente considerata paradossale;

ma nei casi in cui s'interrogano tramite **testo** fonti documentarie **visive**, lo scambio di linguaggi opposto viene considerato opportuno.

- Se non è possibile ricercare e recuperare un documento **scritto** con i mezzi del **linguaggio visivo**,

allo stesso modo non dovrebbe essere considerato un metodo sempre efficace recuperare documenti consistenti in **immagini** utilizzando **testi descrittivi**.



IR, VR e MMIR

- Nella **pratica tradizionale** dell'Information Retrieval ogni tipo di ricerca documentale è riportato alle condizioni di una ricerca tramite **linguaggio testuale**.
- Con i nuovi criteri del **Visual Retrieval**, e del più generale **MultiMedia Information Retrieval**, ogni genere di documento digitale è trattato e ricercato tramite gli elementi di linguaggio, o di **metalinguaggio**, più adatti alla sua **natura**.
- In tal modo all'interno dell'unico **insieme MMIR** si possono ricomprendere tutti i suoi **aspetti specifici**: Text Retrieval, **Visual Retrieval**, Video Retrieval e Audio Retrieval.

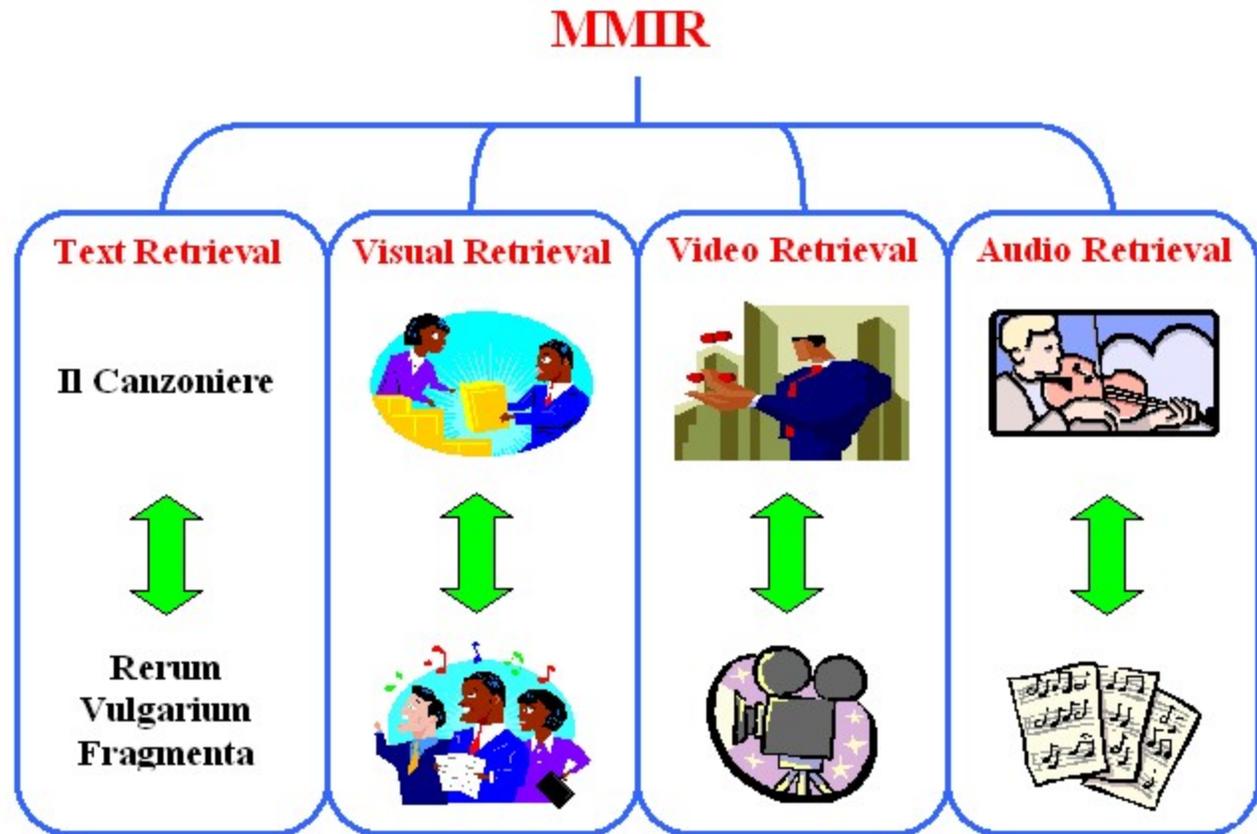
MultiMedia Information Retrieval

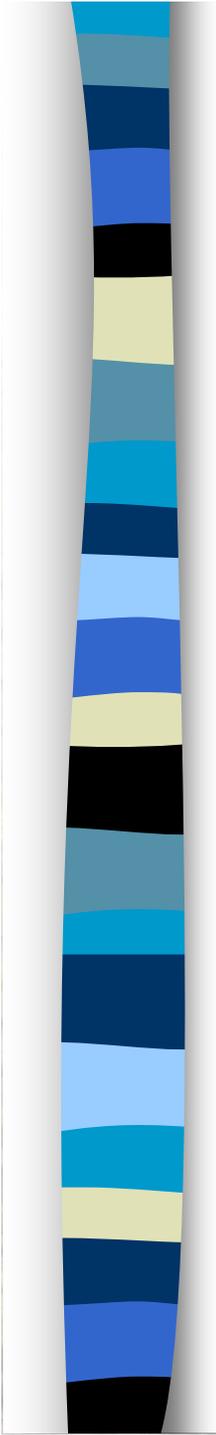
- **TR** Sis MMIR le termino

- **VR** Sis sono ce quali sti

- **VDR** Si audiovis dalle im dall'ana

- **AR** Sis ricercata tramite dati sonori, ricavando gli elementi di query dall'analisi delle frequenze, dei tempi, di ritmi e melodie.





Query visiva VS query testuale

- Nei database dove il contenuto dei documenti è principalmente **testuale** è appropriato che le chiavi che ne consentono l'accesso siano parole, termini e frasi, estratti **dall'interno** del contenuto stesso.
- Nei database **visivi** è semplificato e impreciso attribuire, **dall'esterno**, una descrizione testuale anche a contenuti consistenti in elementi visivi.
- Il **linguaggio di query** appropriato deve sempre essere **coerente** con il contenuto oggettivo del documento e il tipo di informazione ricercata.

Uso proprio del linguaggio di query

Flickner QBIC Content-based retrieval Query languages C 903.3

*Query by image and video content: the **QBIC** system*
by **Flickner**, Myron et al.

IBM has developed QBIC (Query by Image Content), one of several systems developed to explore **content-based retrieval** methods. QBIC allows queries on large image and video databases based on example images, user-constructed sketches and drawings (...)

Uso improprio del linguaggio di query

L'ultima neve

alberi spogli

prato AND disgelo

campo a fine inverno



Uso improprio del linguaggio di query

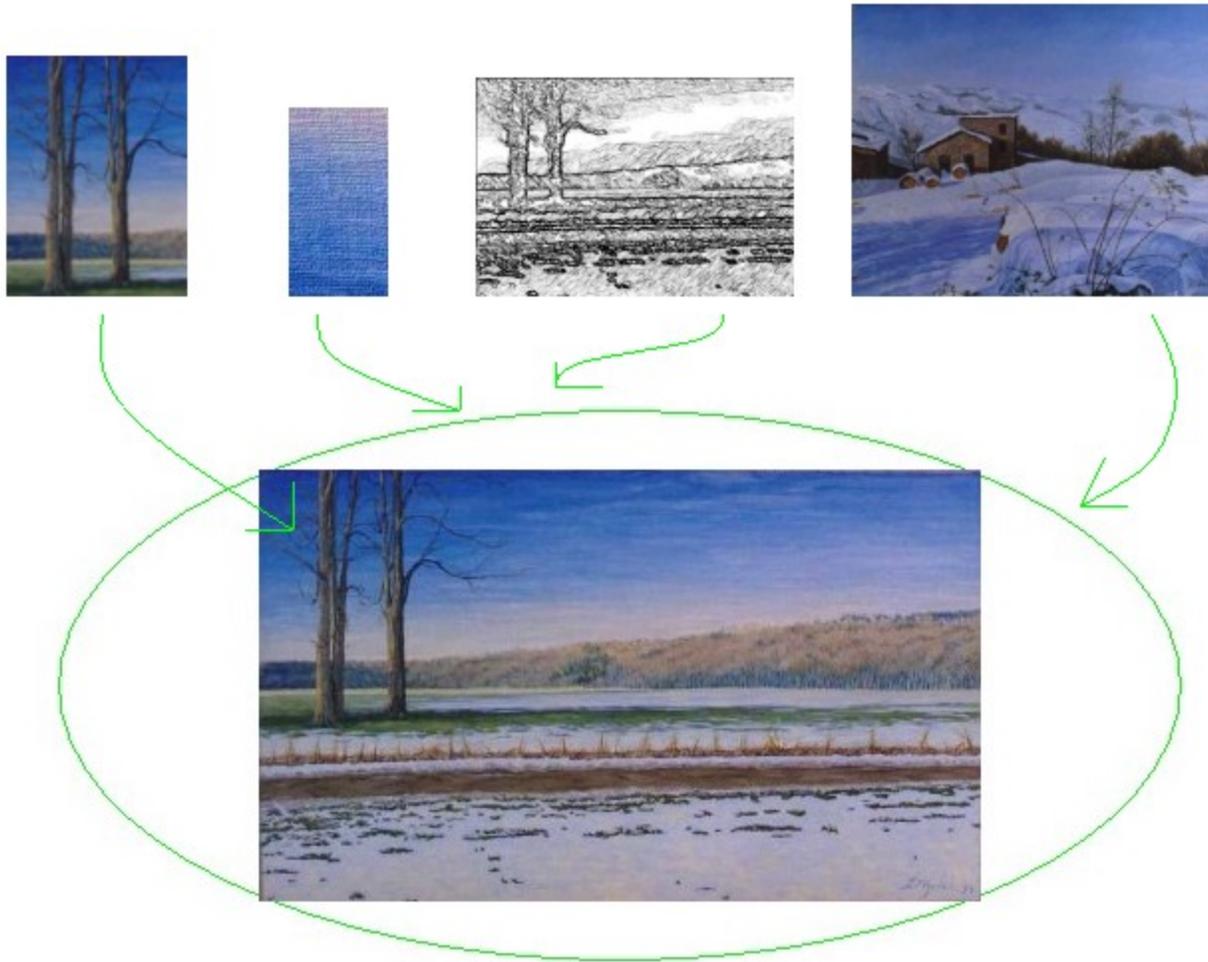


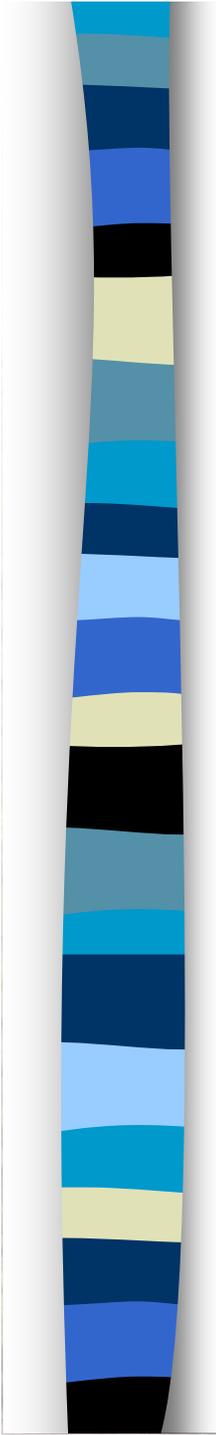
Query by image and video content: the QBIC system

by Flickner, Myron et al.

IBM has developed QBIC (Query by Image Content), one of several systems developed to explore content-based retrieval methods. QBIC allows queries on large image and video databases based on example images, user-constructed sketches and drawings (...)

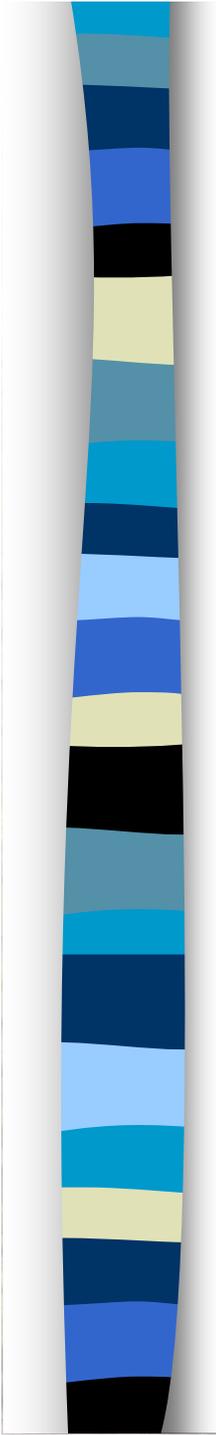
Uso proprio del linguaggio di query





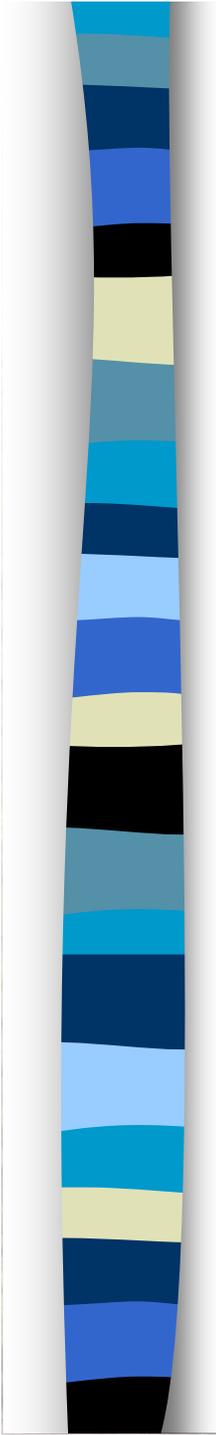
La rivoluzionarietà del sistema del VR

- Si fonda sulla base di una tecnologia di archiviazione e recupero che tratta direttamente il **contenuto visivo** dei documenti, definita per questo **Content-based**.
- In opposizione ai tradizionali sistemi di indicizzazione e ricerca basati su **termini descrittivi** di tale contenuto oggettivo, detti **Term-based**.



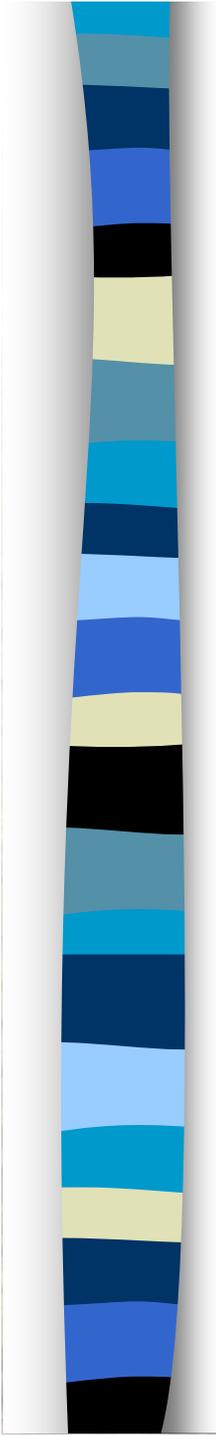
Il reperimento content-based

- Il metodo content-based del Visual Retrieval consente il reperimento delle immagini tramite gli appropriati **mezzi del linguaggio visivo** stesso:
- la **somiglianza**,
l'**approssimazione**,
i rapporti di **misure e valori**.
- Utilizzando quali **chiavi** di ricerca e recupero:
- **figure**
strutture
forme
linee
colori



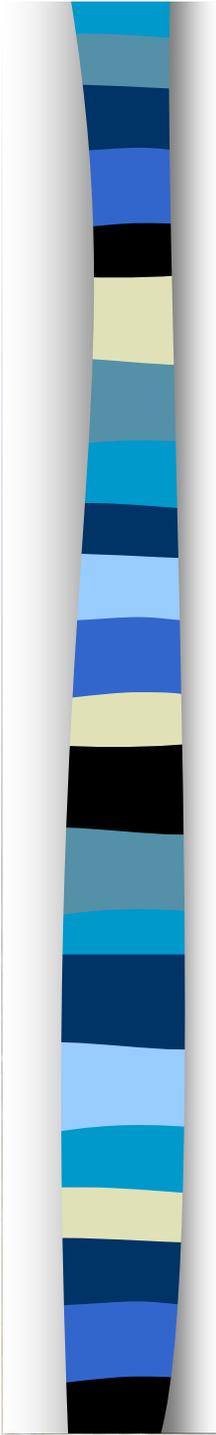
Il reperimento content-based

- La richiesta dell'utente può essere costituita semplicemente dall'invio di un'immagine di query, con o senza precisazioni attraverso parametri o testi, e il sistema potrà reperire documenti che possiedono **caratteristiche simili**.
- I documenti recuperati possono essere visualizzati insieme a una serie di **documenti in relazione**, quali **note critiche**, **schede** e **tabelle** tecniche, informazioni sugli **studi** in corso, e altre **note** e **riferimenti** di ogni genere, nonchè link per documenti simili.



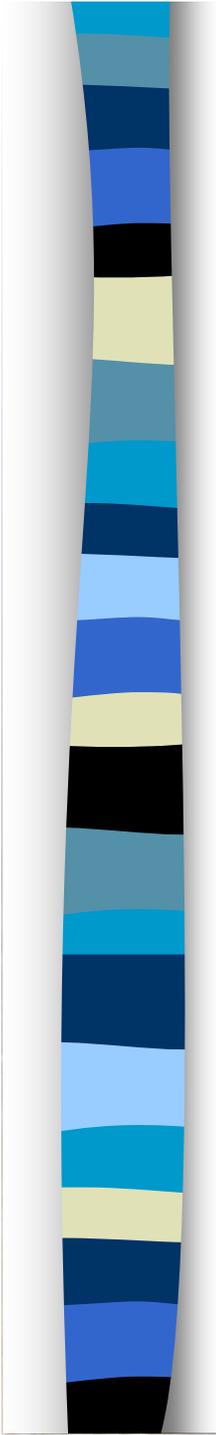
L'importanza del metodo dell'IR

- Un alto livello di precisione nel recupero di documenti visivi si può raggiungere, in molti casi, utilizzando in **combinazione**, e mutua **integrazione**, tecniche e tecnologie di ricerca basate:
- sia sulla definizione dei concetti, tramite **termini controllati**,
sia sulla rappresentazione del contenuto, attraverso **elementi visivi**.



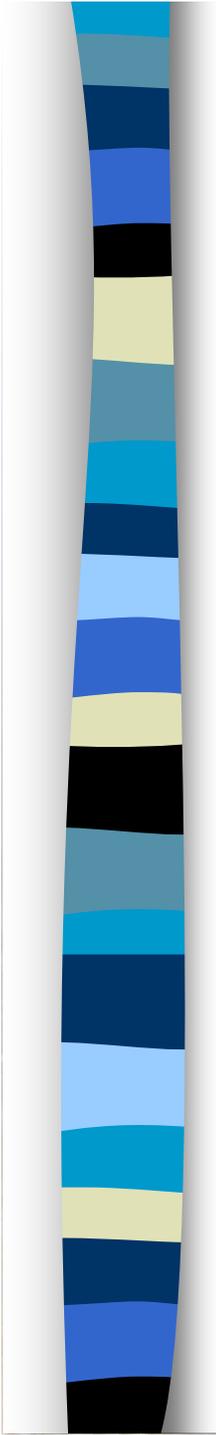
Campi di applicazione

- **Disegno ingegneristico.**
- **Immagini satellitari e astronomiche.**
- **Scienze della Terra e immagini geografiche.**
- **Archivi fotografici delle forze di polizia.**
- **Database di immagini biomediche.**
- **Storia dell'Arte, Architettura e arti visive.**



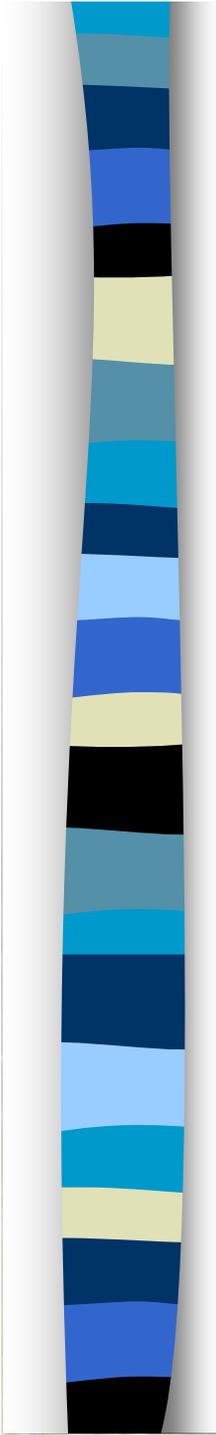
Il campo delle immagini d'Arte

- I sistemi di Visual Retrieval più avanzati possono risultare molto utili nel supporto alla **ricerca** teorica e alla **pratica** creativa artistica e architettonica, tanto come **strumento** per i **professionisti** quanto come **guida** per gli **utenti comuni**.
- Il sistema può essere applicato ad ampi archivi di **progetti, disegni, fotografie di opere,** e quant'altro i sistemi **digitali** di produzione o riproduzione consentono di archiviare elettronicamente.



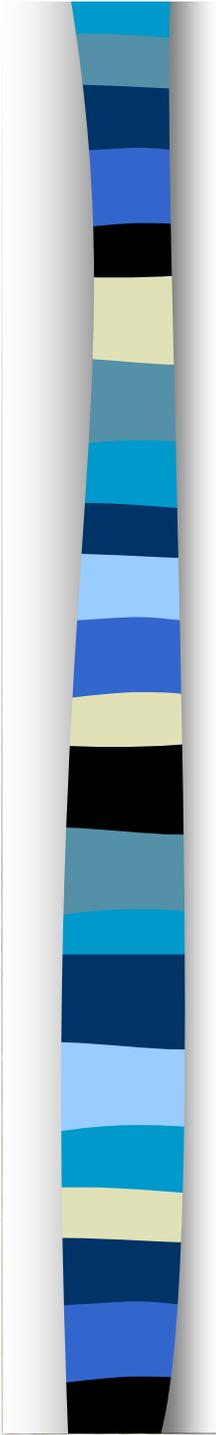
Situazione del reperimento term-based

- Negli archivi di immagini d'arte il recupero di documenti avviene tramite **parole chiave**, le quali non costituiscono però proprietà inerenti direttamente al contenuto visivo.
- È arduo inoltre cercare un esatto set di termini in grado di descrivere **tutte le caratteristiche** di un'immagine, e che sia utile per tutti i tipi di utenza.
- A dispetto dei sistemi di termini controllati di tesauri come **AAT**, o dei sistemi fondati su metodi di classificazione che puntano direttamente alla rappresentazione del contenuto iconografico come **IconClass**,
- il metodo di ricerca attraverso termini descrittivi è ottimo solo per i documenti di testo, in cui il contenuto è sostanziato di **parole**, e perde molta efficacia se applicato alle **immagini**.



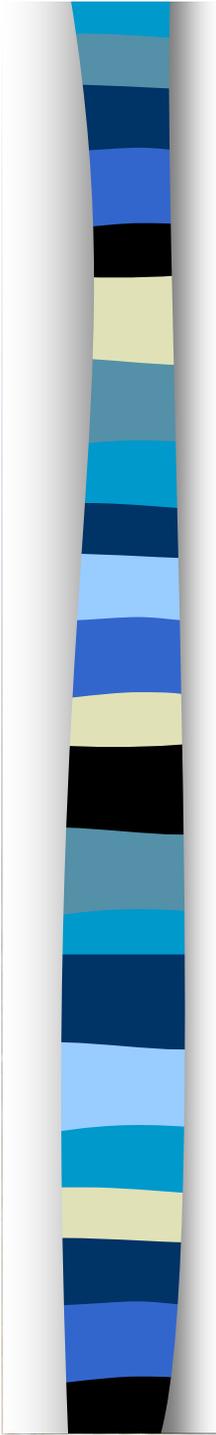
Vantaggi del reperimento Content-Based

- Il miglior modo di approcciare alle grandi banche dati visive è quello di trattare e ricercare le immagini direttamente in base al loro **contenuto**, fatto di **strutture**, **forme** e **colori**.
- La richiesta dell'utente può consistere semplicemente nella proposta di **figure campione**, con o senza l'aggiunta di parametri o testi, e il sistema sarà in grado di reperire immagini che possiedono **caratteristiche simili** a quelle modello.



La problematicità del metodo del VR

- Il campo delle immagini d'arte appare come l'ambito più **naturale** per l'impiego del metodo visivo, ma di fatto interessa solo in via **sperimentale**, e la ricerca è poco sviluppata.
- Alcune ragioni sono nella necessità di sistemi tecnologicamente molto **avanzati** e **costosi** per il trattamento di immagini molto ricche dal punto di vista figurativo.
- Ma soprattutto i metodi content-based e automatici non sempre risultano i più adatti a soddisfare le **esigenze più elevate** degli specialisti del settore.

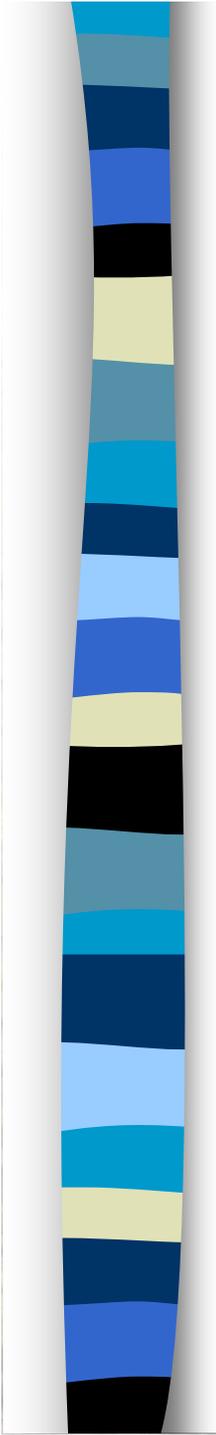


La problematicità del metodo del VR

- Il senso di un'opera d'arte deve essere colto nella sua **totalità**, nella considerazione simultanea delle tante **qualità visive** e **intellettuali**, di aspetto e di significato, concrete e astratte.
- Se è molto difficoltoso il tentativo di tradurre la **ricchezza comunicativa** del linguaggio visivo nel mezzo estraneo del linguaggio testuale,
- i sistemi d'accesso visivi si dimostrano però inadeguati a indicare la molteplicità di **punti interpretativi** intellettuali anch'essi utili per l'accesso alle immagini.

La problematicità del metodo del VR

- I sistemi di Visual Retrieval dunque:
- mantengono sempre **validità** nel caso di un approccio diretto e **visivo-contenutistico** all'immagine,
- ma presentano una certa **limitatezza** nel caso di un approccio teorico e **intellettuale-interpretativo**.

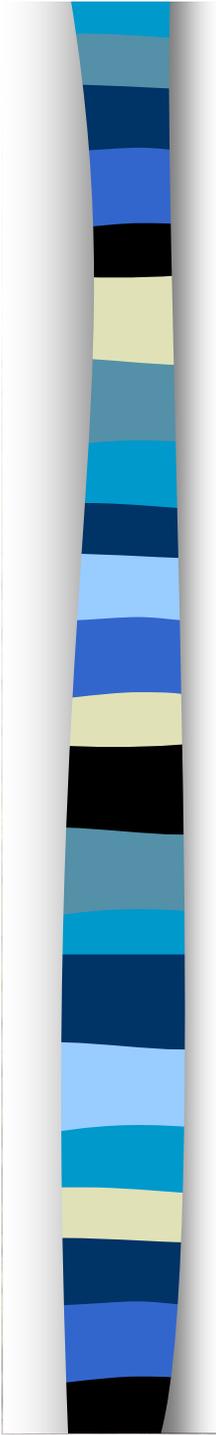


Funzionamento del sistema (Creazione archivio e indice)

- **Analisi visiva:** individuazione degli **elementi figurativi** del documento.
- **Datafiling:** creazione del **file di dati** generale dell'immagine.
- **Caratterizzazione:** estrazione dei dati caratteristici relativi agli **aspetti principali** della figura e collegamento al datafile generale.
- **Indicizzazione visiva:** aggiornamento dell'inverted file costituito dai **dati visivi** caratteristici e da quelli generali di ogni immagine.
- **Descrizione:** collegamento delle opportune **informazioni testuali**.

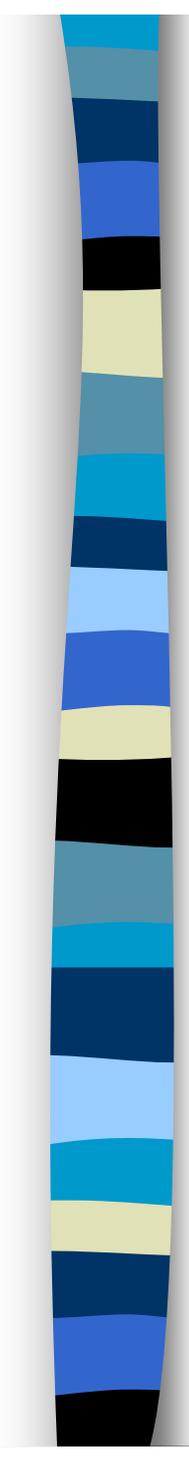
Funzionamento del sistema (Ricerca e recupero)

- **Ricerca preliminare:** interrogazione di **tipo terminologico** per selezionare una parte dei documenti dell'intero database.
- **Ricerca visiva:** utilizzo delle immagini estratte come **modello di esempio** per lanciare la query visiva.
- **Matching:** cattura automatica dei documenti la cui **similitudine** con il campione è di grado compreso nel parametro impostato.
- **Approfondimento:** utilizzo delle ulteriori immagini estratte, **modifica** delle caratteristiche, **selezione** di parti, **associazione** di figure, per rilanciare la query.



Funzionamento di un sistema di VR avanzato

- **Analisi visiva in fase di query:** effettuata automaticamente e non soltanto all'atto della creazione o dell'aggiornamento del database.
- **Modelli esterni:** interrogazione tramite campioni immessi direttamente dall'esterno del database.
- **Composizione modelli:** possibilità di disegnare e produrre liberamente un modello di query tramite apposite funzioni del sistema.

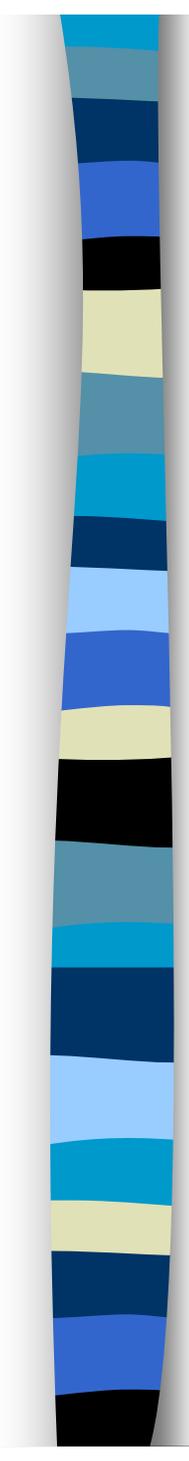


Demo di ZOMAX

- **ISIS (Intelligent Sensory Information Systems)** research group, Università di Amsterdam

Zomax – Modulo PicToSeek

<http://www.science.uva.nl/research/isis/zomax>

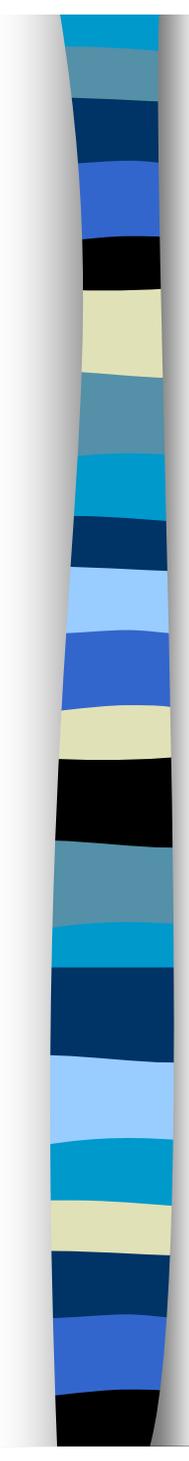


Demo di QuickLook

- **DISCo** (Dip. Informatica Sistemistica e Comunicazione), Università di Milano – **CNR**, Milano

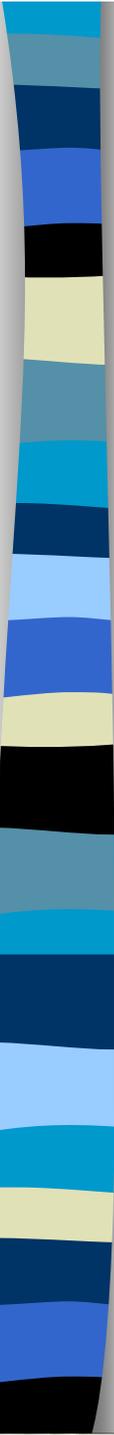
QuickLook

<http://quicklook.itc.cnr.it>



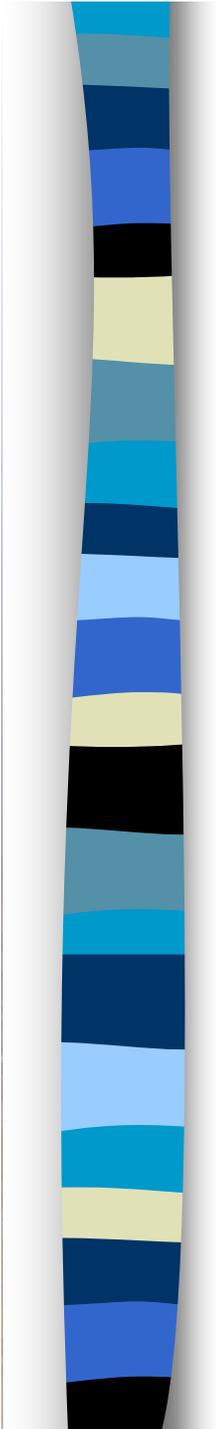
Riferimenti

- **ISIS, Zomax, <http://www.science.uva.nl/research/isis/zomax>**
- **DISCo-CNR, QuickLoock, <http://quicklook.itc.cnr.it>**
- **Image and ATV Lab, VisualSEEK, <http://www.ctr.columbia.edu/VisualSEEK>**
- **IBM, QBIC, <http://wwwqbic.almaden.ibm.com>**
- **State Hermitage Museum, Digital Collection, <http://www.hermitagemuseum.org/cgi-bin/db2www/qbicSearch.mac/qbic?selLang=English>**



Riferimenti

- Enser P. G. B., *Pictorial Information Retrieval*, “Journal of Documentation”, vol. 51, n. 2, 1995, p. 126-170.
- Del Bimbo A. (ed.), *Image and Video Databases*, “Journal of Visual Languages and Computing”, vol. 7, n. 4 (speciale), 1996.
- Grosky W. I., *Managing Multimedia Information in Database Systems*, “Communications of the ACM”, vol. 40, n. 12, 1997, p. 73-80.
- Raieli R., Innocenti P. (eds.), *MultiMedia Information Retrieval*, Roma, AIDA, 2004.



13 aprile 2006