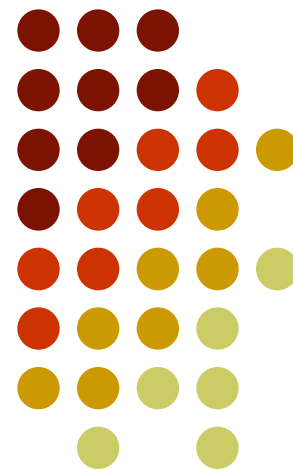


Alleanza per l'uso sicuro delle Radiazioni nell'Imaging Radiologico Pediatrico

Campagna *Image Gently*



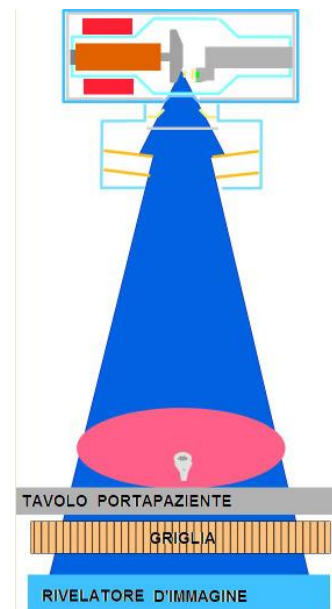


Serie: BACK to BASICS

Sommario sui Sistemi di rivelazione dell'Immagine Radiografica Digitale



Traduzione a cura di:
Irene RIGOTT



Cos'è *Image Gently*



- Una campagna di sensibilizzazione e di formazione
- Per migliorare la protezione dalle radiazioni per bambini di tutto il mondo
- Alleanza per la sicurezza dalle radiazioni nell'imaging pediatrico (nata nel 2007):
 - > 70 organizzazioni sanitarie / agenzie
 - > 800.000 Radiologi
Tecnici di radiologia
Fisici medici



a livello internazionale.



Alleanza per l'uso sicuro delle radiazioni nell'Imaging Radiografico Pediatrico



Image Gently è una coalizione di organizzazioni sanitarie dedite a migliorare la sicurezza e l'alta qualità dell'imaging radiologico pediatrico in tutto il mondo.

L'obiettivo primario dell'Alleanza è quello di sensibilizzare gli operatori sanitari sulla necessità di adeguare la dose di radiazioni negli esami radiologici eseguiti su bambini.

Il fine ultimo dell'Alleanza è quello di cambiare la pratica.



Obiettivi



Dopo aver esaminato questo PowerPoint il lettore sarà in grado di:

- Distinguere tra modalità di acquisizione diretta e indiretta per l'acquisizione di immagini radiografiche digitali.
- Distinguere tra rivelatori basati su cassetta e senza cassetta.
- Descrivere la composizione di base delle tecnologie dei diversi rivelatori.
- Spiegare il processo di acquisizione, di estrazione e di conversione delle immagini per ciascuno dei rivelatori.



Rivelatori Digitali



- Funzione: catturare le radiazioni in uscita dal paziente
- Tipologie:
 - Basati su cassette:
 - Plates ai fosfori fotostimolabili [*Photostimulable phosphor plate (PSP plate)*]
 - Detettori flat panel abbinati a thin film transistor [*Flat panel detector /Thin film transistor (FPD/TFT)*]
 - Plates ai Fosfori fotostimolabili con dispositivo CCD [*PSP plate with a charge-coupled device (CCD)*]
 - Senza cassette:
 - Detettori Flat panel abbinati a thin film transistor [*Flat panel detector/Thin film transistor (FPD/TFT)*]
 - Rivelatori a scintillazione abbinati a dispositivo CCD [*Scintillator with Charge-coupled device (CCD)*]
 - Plates ai fosfori fotostimolabili con dispositivo CCD [*PSP plate with a charge-coupled device (CCD)*]



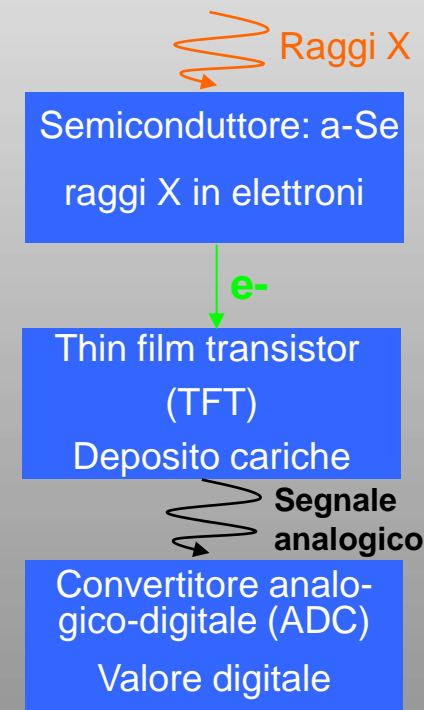
Plates
Conversione Indiretta



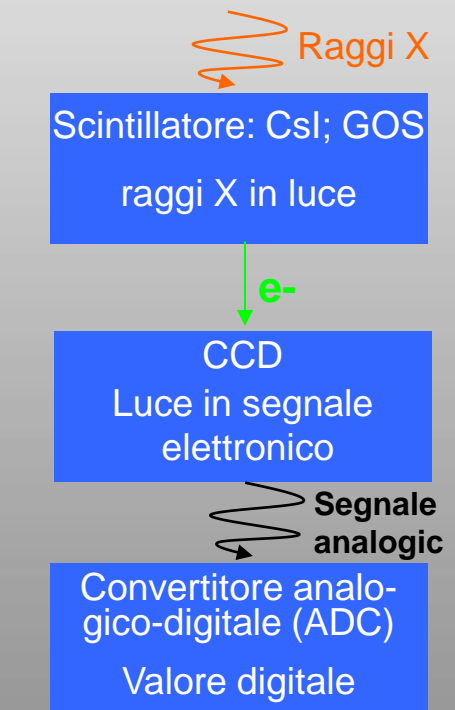
Detettori Flat Panel
Conversione Indiretta



Detettori Flat Panel
Conversione Diretta



CCD
Conversione Indiretta



Classificazione e flusso del segnale

Terminologia dei Sistemi Digitali



- Modalità di cattura / conversione segnale:
 - Diretta
 - raggi X → elettroni
 - Detettori flat panel diretti con thin film transistor [*Direct flat panel detectors (FPD / TFT)*]
 - Indiretta
 - raggi X → luce → elettroni
 - Plates ai fosfori [*PSP plates*]
 - Detettori flat panel indiretti con thin film transistor [*Indirect flat panel detectors (FPD / TFT)*]
 - Scintillatori con CCD
 - Plates ai fosfori con CCD [*PSP / CCD*]



Plates ai fosfori fotostimolabili (PSP Plate)



- Detettore indiretto
- Piastra con il materiale sensibile nella cassetta
 - raggi X → elettroni
- Lettore per i plates
 - Libera gli elettroni e converte
 - luce → segnale elettronico



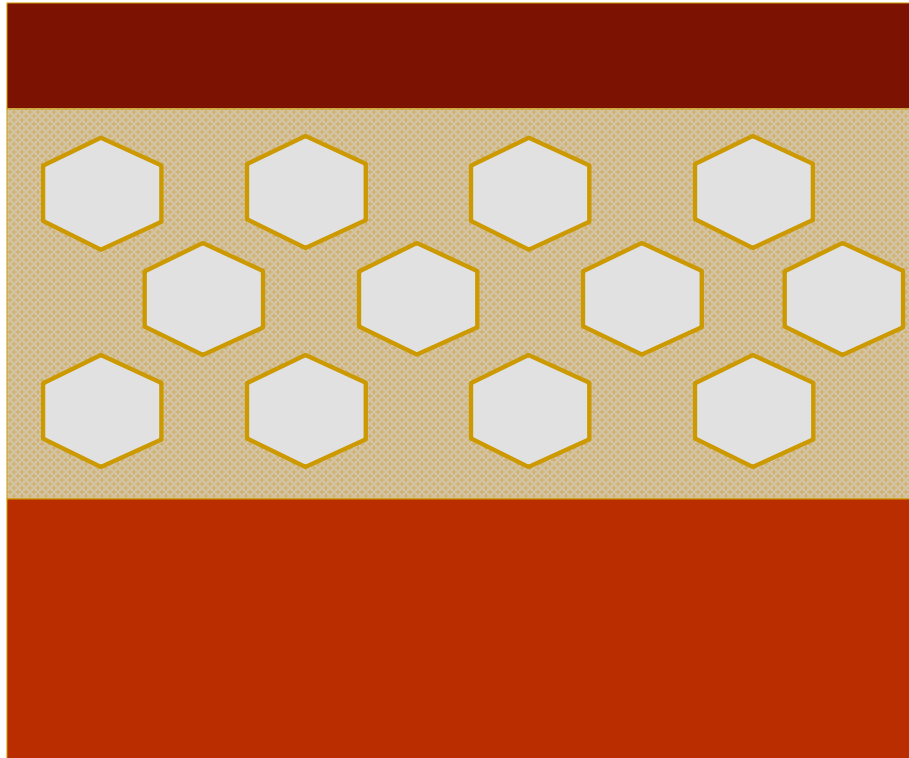
Composizione ed Acquisizione



- Strato protettivo
- Strato sensibile
 - Fluoruri di Bario drogato all'Europio
 - Assorbe i raggi X
 - Converte i raggi X in elettroni
 - Immagazzina gli elettroni
- Strato di supporto



Composizione di un plate



← **Strato protettivo**

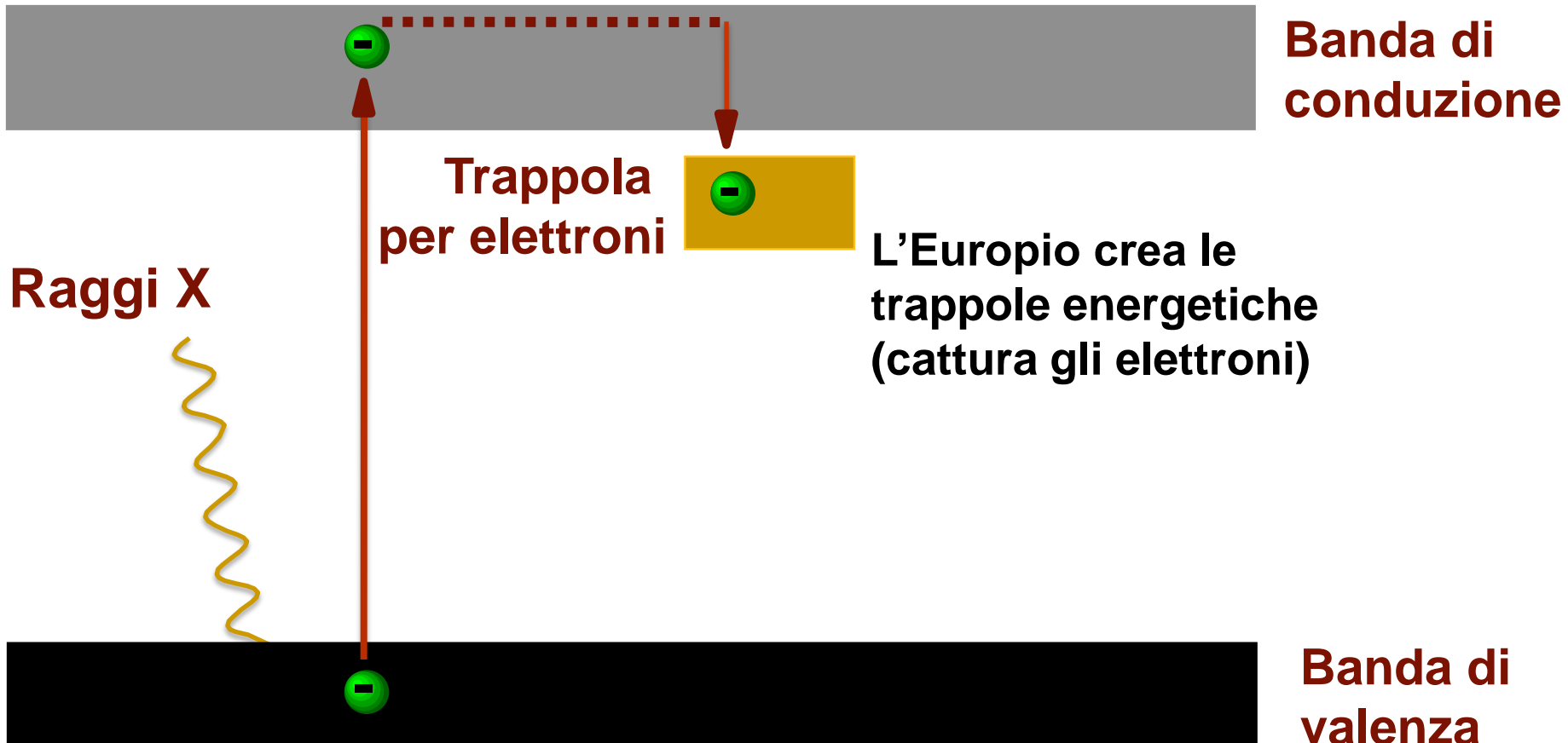
← **Strato sensibile**

← **Strato di supporto**



Plate

Strato sensibile



Estrazione Immagine



- Estrazione dei dati dell'immagine nel lettore
 - Tramite scansione con fascio laser:
 - Rilascio degli elettroni intrappolati
 - Ritorno allo stadio energetico iniziale
 - Emissione luce
 - Collezione della luce prodotta da una guida luce
 - Invio luce verso fotomoltiplicatore (PMT)
 - Conversione in segnale elettronico(analogico)





luce laser

fotone di luce

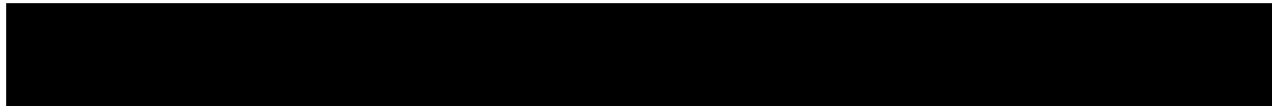


Banda di
conduzione

Trappola
per elettroni



Centro di
ricombinazione



Banda di
valenza

Luce emessa dal plate



Conversione dell'Immagine



- I dati vengono inviati a un convertitore analogico-digitale (ADC)
 - Campionamento
 - Quantizzazione



Cosa succede dopo la scansione del plate?



- Cancellazione del plate
 - Rilascio degli elettroni rimasti intrappolati
 - Luce fluorescente molto forte



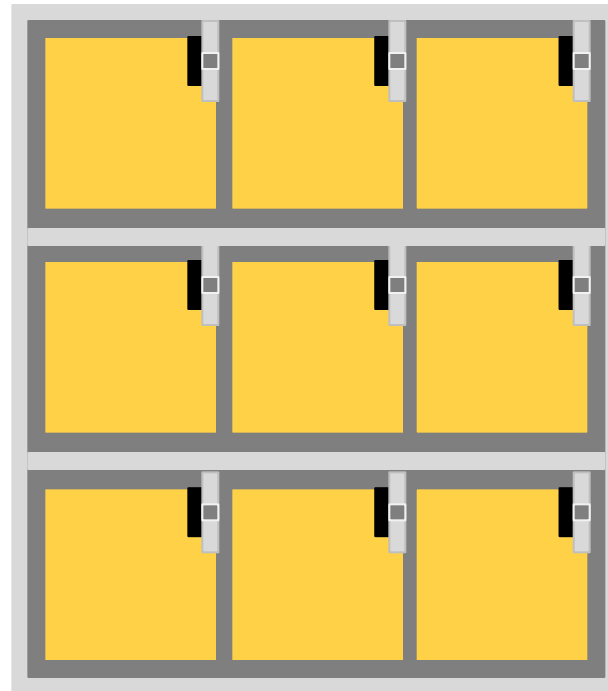
Detettori flat panel con thin film transistor



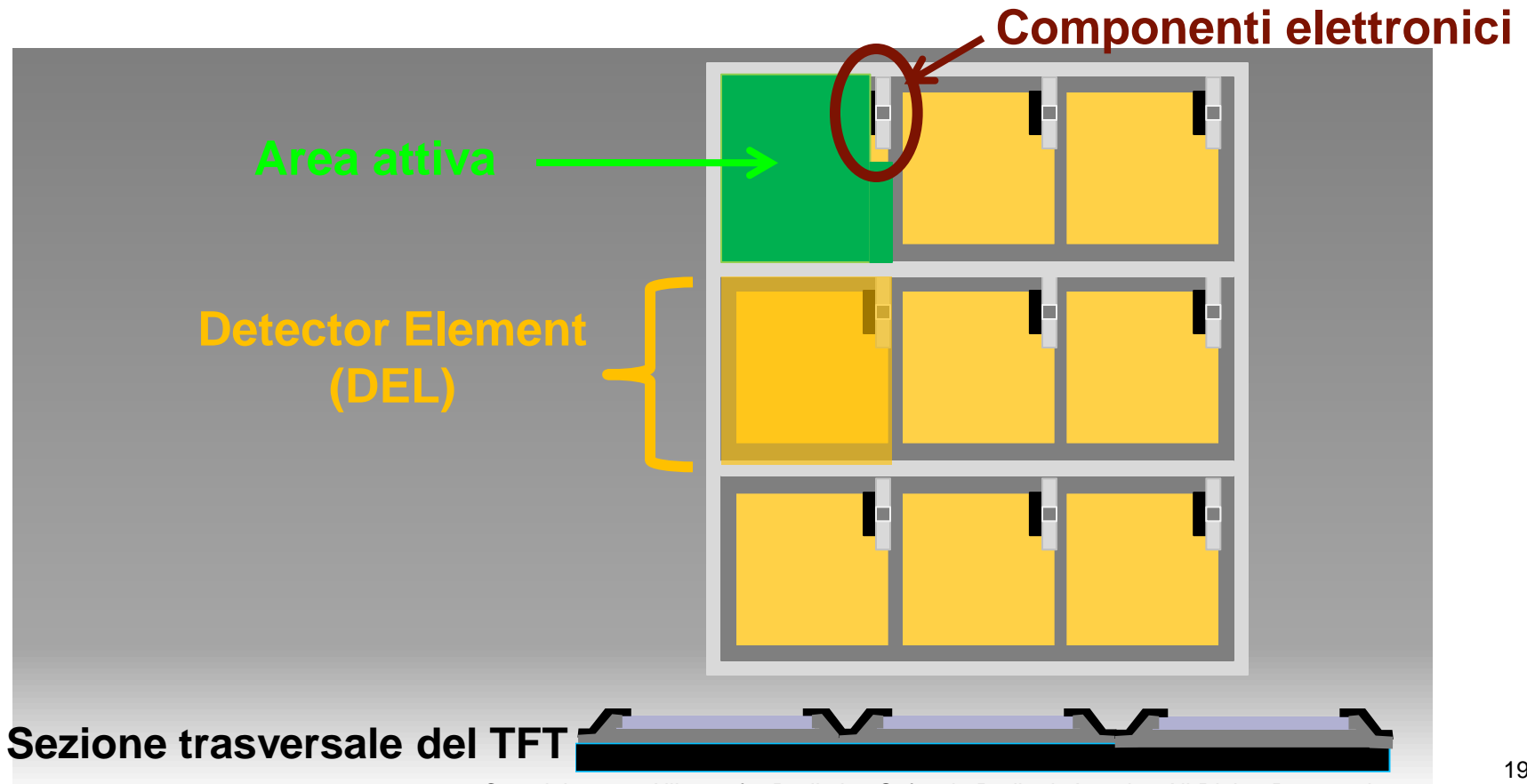
- Convertete raggi X in elettroni
 - Detettori diretti
 - Raggi X \rightarrow elettroni
 - Detettori indiretti
 - Raggi X \rightarrow luce \rightarrow elettroni



Detettori flat panel con thin film transistor



- La matrice TFT è costituita da elementi individuali
 - DEL (pixel)
 - Area attiva (material semiconduttore)
 - Acquisizione immagine (cattura)
 - Componenti elettronici
 - Immagazzinamento e rilascio dei dati immagine



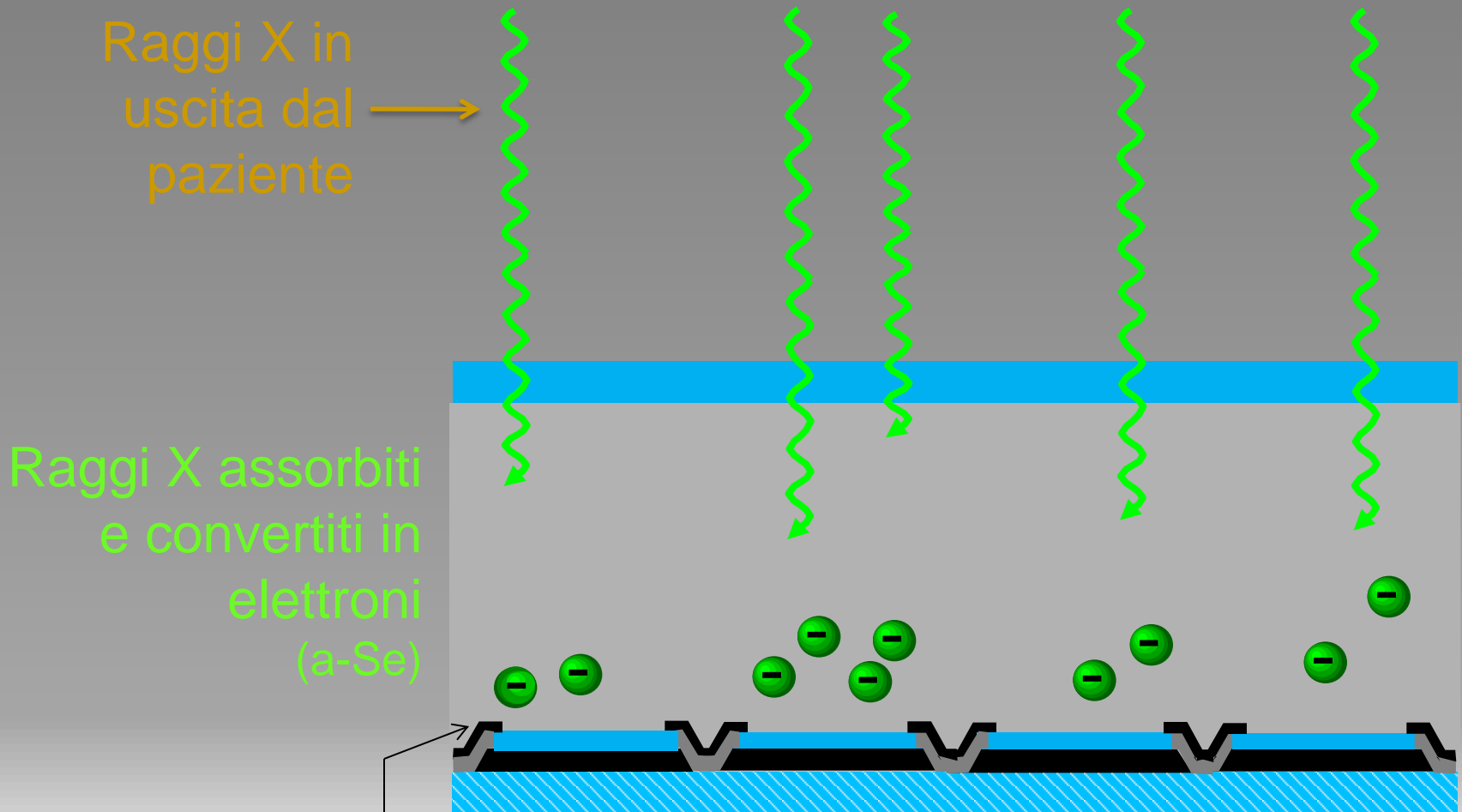
Composizione ed Acquisizione



- Cattura diretta
 - Detettore converte i raggi X direttamente in elettroni
- Composizione del detettore
 - Strato fotoconduttore
 - Selenio amorfo (a-Se)
 - Assorbe raggi X
 - Converte i raggi X in elettroni
 - Componente elettrica
 - Immagazzina elettroni (carica elettrica)
 - Lettura delle cariche: “readout”



Dettettore flat panel a conversione diretta

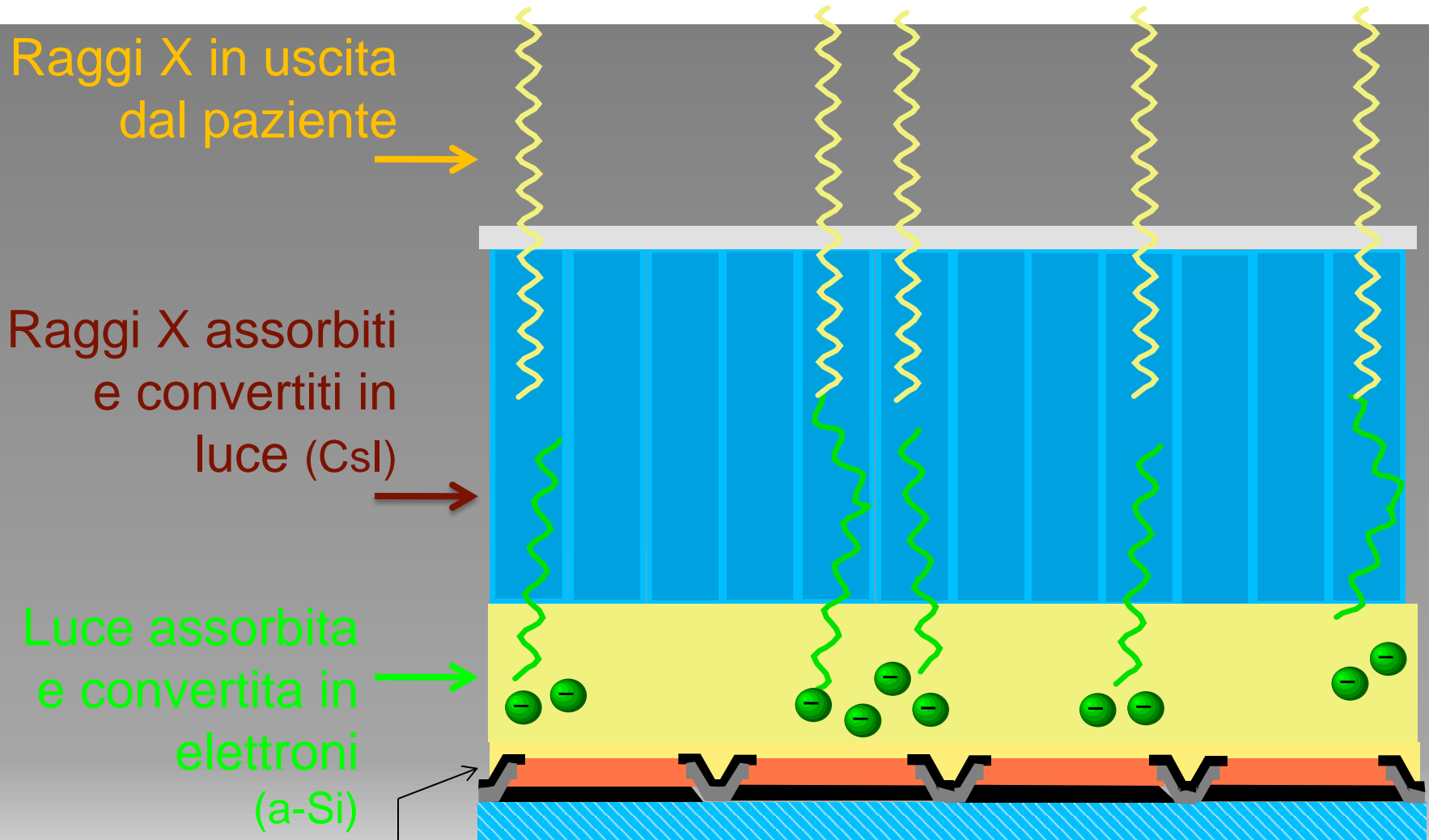


L'elettronica di ogni DEL immagazzina le cariche elettriche

Composizione ed Acquisizione

- Cattura indiretta
 - Detettore converte raggi X → luce → elettroni
- Composizione detettore
 - Strato scintillatore
 - Ioduro di Cesio (CsI) opp Ossisolfato di Gadolinio
 - Assorbeil raggi X
 - Converte i raggi X in luce
 - Strato fotodetettore (fotodiodo)
 - Silicio amorfo (a-Si)
 - Assorbe luce
 - Converte luce in elettroni
- Componente elettrica
 - Immagazzina elettroni (carica elettrica)
 - Lettura delle cariche: “readout”

Detettore flat panel Indiretto (Ioduro di Cesio – strutturato / a colonna)



L'elettronica di ogni DEL immagazzina le cariche elettriche

Detettore flat panel Indiretto

(Ossisolfato di Gadolinio – non strutturato / polveriforme)

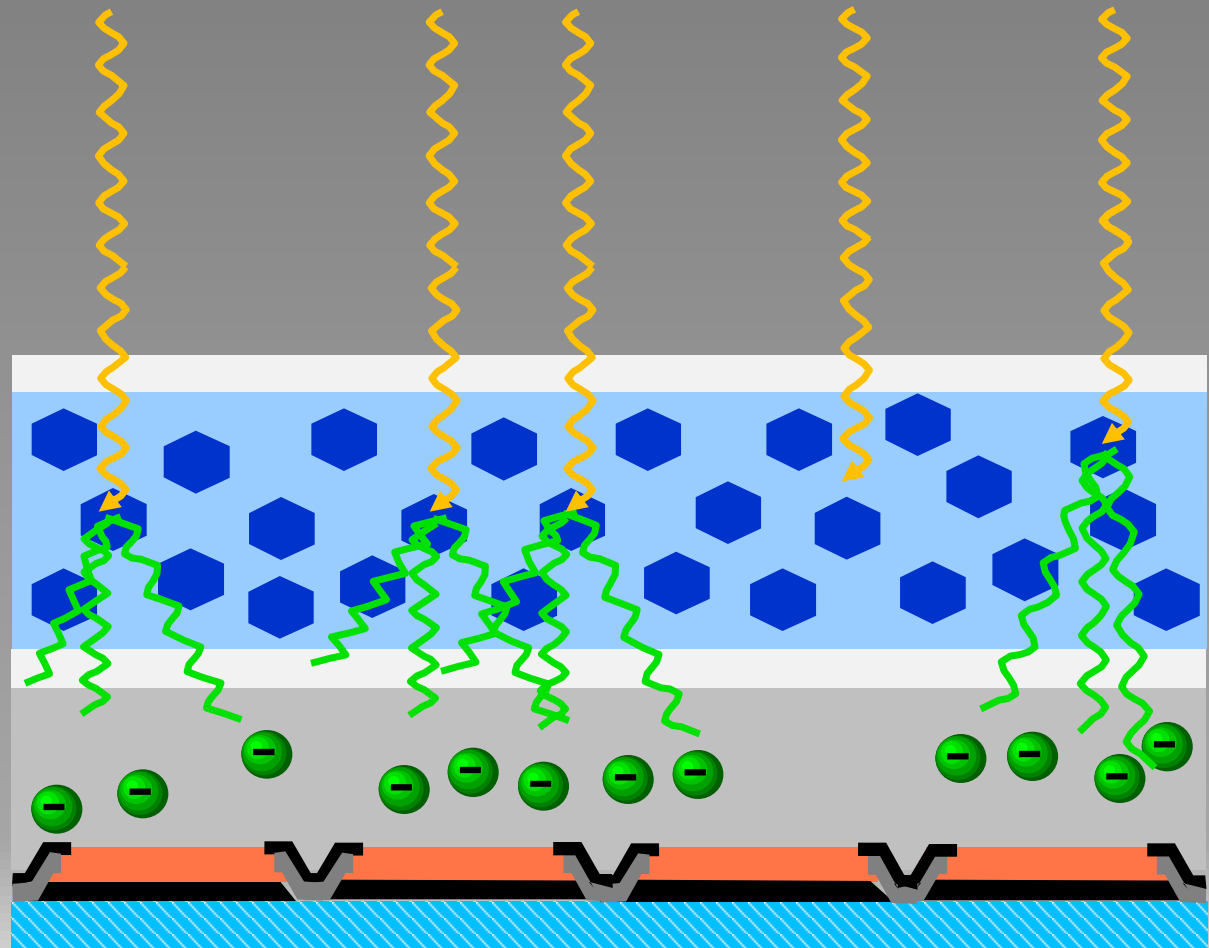
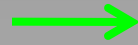
Raggi X in uscita
dal paziente



Raggi X assorbiti
e convertiti in
luce (Gd_2O_2S)



Luce assorbita
e convertita in
elettroni
(a-Si)



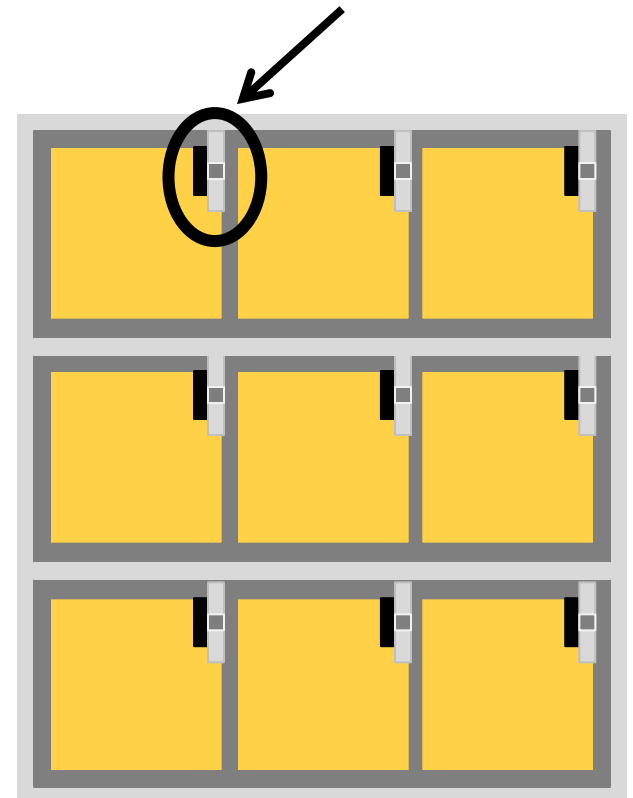
L'elettronica di ogni DEL immagazzina le cariche elettriche

Estrazione dell'Immagine



- I dati dell'immagine vengono letti dall'elettronica
 - Ogni DEL ha la sua propria configurazione elettrica che consente il rilascio delle cariche immagazzinate (dati immagine)
- Estrazione dati per riga e colonna

Connessione di "Readout"



Conversione dell'Immagine



- I dati vengono inviati a un convertitore analogico-digitale (ADC)
 - Campionamento
 - Quantizzazione



Charge-Coupled Device (CCD)



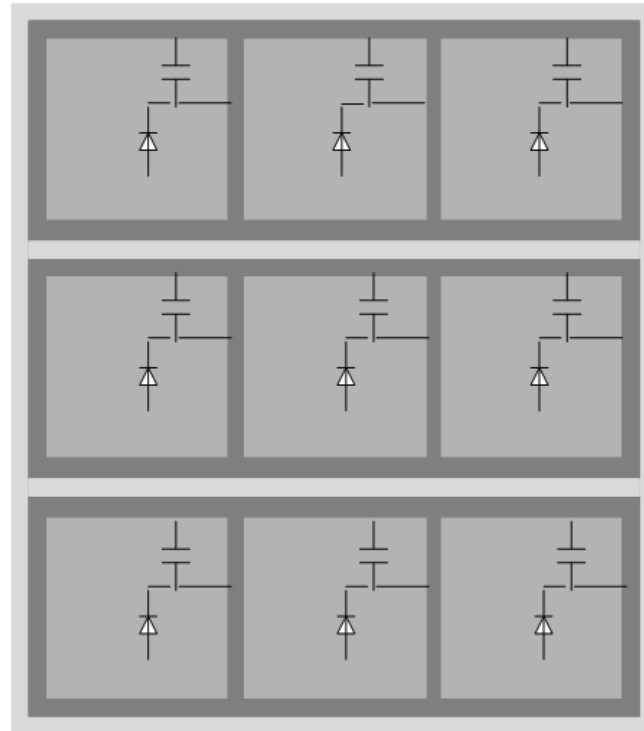
- Detettore Indiretto
 - Il dispositivo CCD converte luce → elettroni
 - Ma da dove proviene la luce?
 - Un scintillatore (es: Csl) che converte raggi X → luce
 - E dove va la luce?
 - La luce è inviata al CCD o CCD multipli con:
 - Sistema di lenti
 - Sistemi di fibre ottiche
- per essere convertita in elettroni.



Charge-Coupled Device

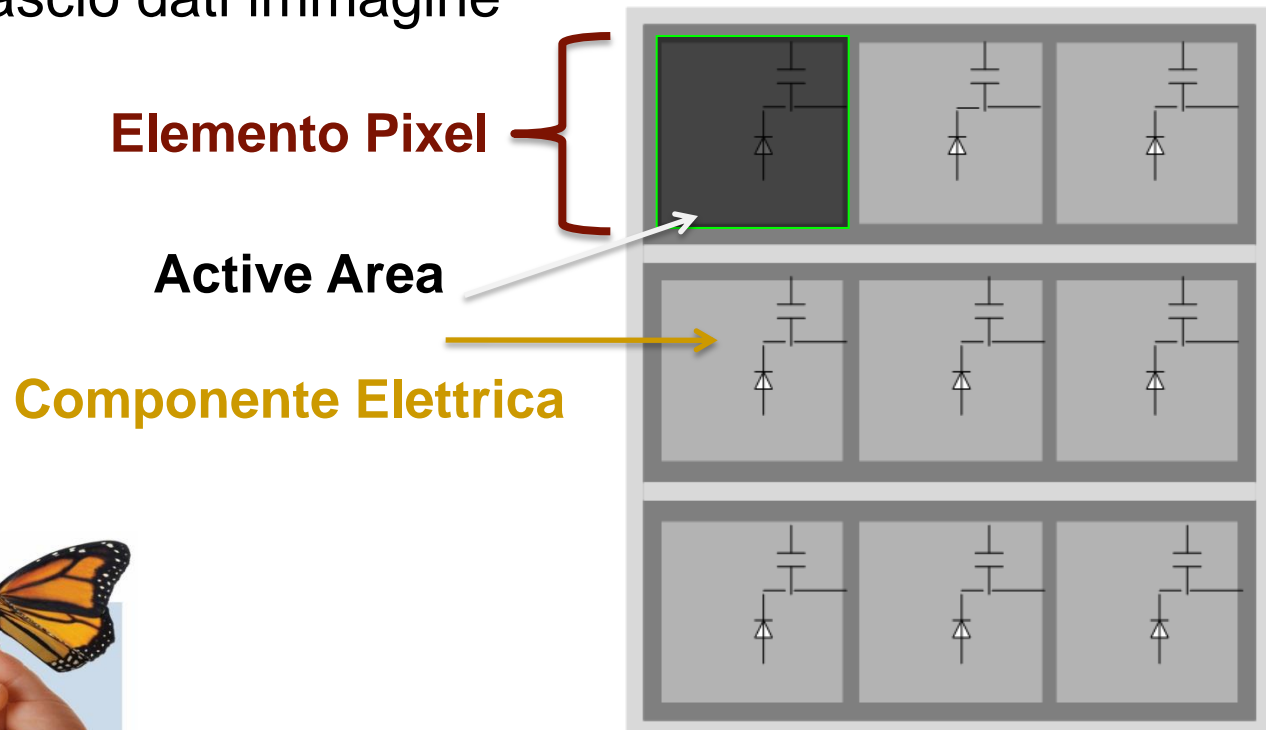


CCD Chip





- Il chip CCD consiste di elementi di pixel individuali
 - Pixel
 - Area attiva (materiale semiconduttore)
 - Acquisizione immagine (cattura)
 - Immagazzinamento dati immagine
 - Componente elettrica
 - Rilascio dati immagine

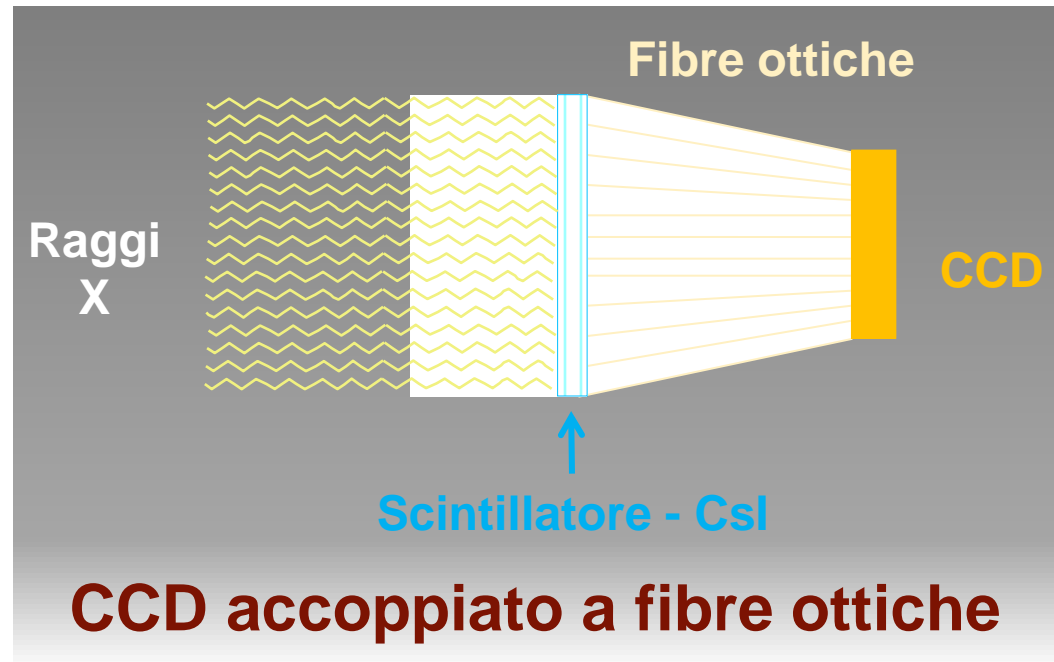
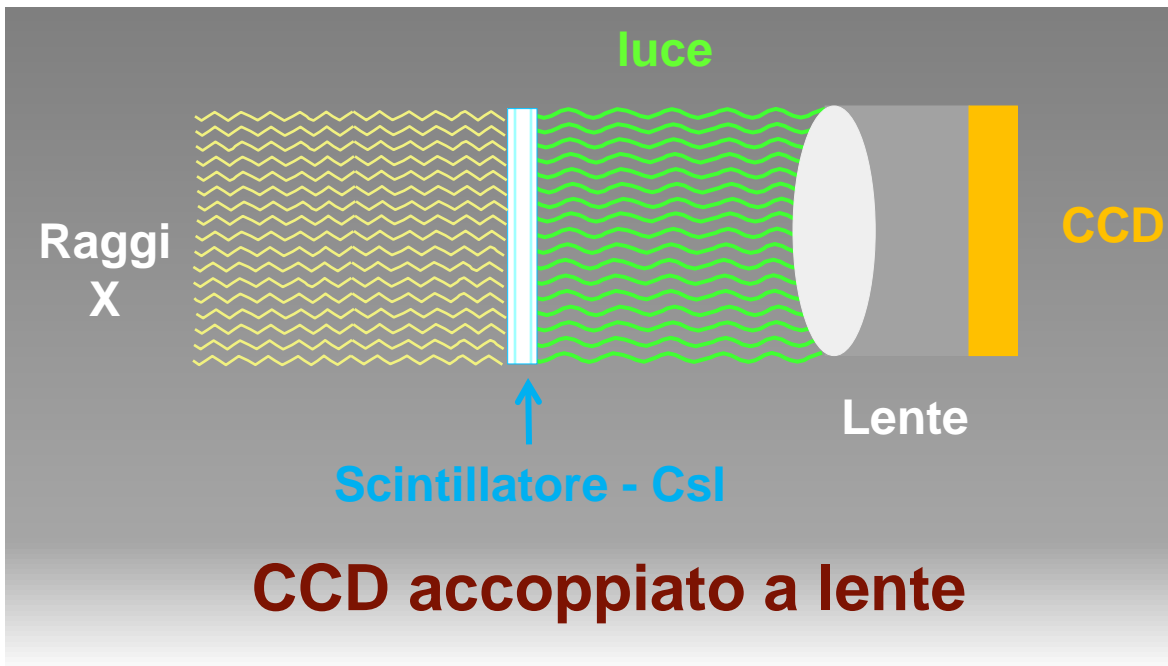


Composizione e Acquisizione



- Lo strato di Ioduro di Cesio converte i raggi X → luce
- La luce viene inviata verso il CCD tramite un sistema ottico di lenti o fibre ottiche





Composizione ed Acquisizione

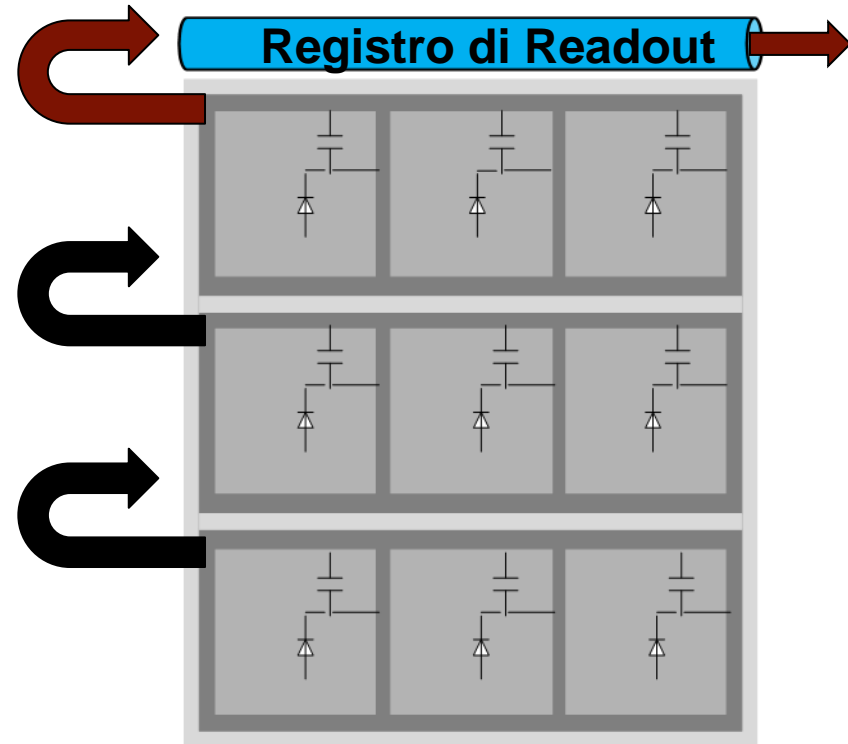


- Composizione detettore con CCD
 - Fotodiodo / semiconduttore
 - In Silicone
 - Assorbe luce
 - Converte luce in elettroni
 - Immagazzina elettroni
 - Componente elettrica
 - Lettura delle cariche (“readout”)



Estrazione Immagine

- I dati dell'immagine sono letti dall'elettronica ("read out")
 - Le cariche dei pixel sono rilasciate per riga
 - Le cariche della **prima riga** vengono svuotate nel registro di lettura in cui si spostano orizzontalmente per uscire dal chip
 - Le righe successive vengono svuotate contemporaneamente, con le cariche che seguono prima un movimento verticale e poi un movimento orizzontale
 - Estrazione dei dati a "brigata" "bucket brigade"



Conversione Immagine



- I dati vengono inviati a un convertitore analogico-digitale (ADC)
 - Campionamento
 - Quantizzazione



Detettore con plate e CCD



- Plate ai fosfori fotostimolabili
 - Cattura e immagazzina il segnale dei raggi X
- Laser e dispositivo CCD: array a scansione lineare
 - Scansione laser di un'intera linea di pixel
 - Raccolta luce rilasciata da un sistema di fibre ottiche
 - Invio luce a dispositivo CCD
 - Conversione luce in elettroni
 - Lettura cariche
 - Convertitore analogico – digitale (ADC)
 - Campionamento
 - Quantizzazione



image
gently®



The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging

Test
Procedures

In The
News

Parent

Radiologic
Technologist

Medical
Physicist

Radiologist

Referring
Physician

Partners in
Industry

Global
Resources

FAQs

image gently when we care for kids! The *image gently* Campaign is an initiative of the Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging. The campaign goal is to change practice by increasing awareness of the opportunities to promote radiation protection in the imaging of children.

Image Gently Impact

The image gently campaign launched 1/22/08. This is a snapshot of what has happened since:

18,180 medical professionals have taken the pledge

This website has been visited 391,142 times

The CT protocol has been downloaded over 26,425 times



Back to Basics...

Image Gently's latest initiative released September 2012. [Click here for new resources in Digital Radiography!](#) This rollout includes PQI projects, parent information, and a large selection of educational materials.

[Back to Basics](#)

[Butterfly Award](#)

[PQE Report](#)

[Thank you](#)

[TO PARENTS](#)

imagegently.org



[Click here to](#)

[Recent News](#)

[News from Image Wisely](#)

The Minnesota Department of

image
gentlySM



The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging

Test
Procedures

In The
News

Parent

Radiologic
Technologist

Medical
Physicist

Radiologist

Referring
Physician

Partners in
Industry

Global
Resources

FAQs

image gently when we care for kids! The *image gently* Campaign is an initiative of the Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging. The campaign goal is to change practice by increasing awareness of the opportunities to promote radiation protection in the imaging of children.

Image Gently Impact

The image gently campaign launched on 1/22/08. This is a snapshot of what has happened since:

11,050 medical professionals have taken the pledge

This website has been visited 350,000 times

The CT protocol has been downloaded over 26,000 times



Click here to take the image gently pledge!

Quick Links

- Proof of IG Pledge
- Referring Physician
- Protocols
- Radiologic Technologist
- Resources
- Medical Physicist
- Parent
- Press

imagegently.org



Radiation is an essential part of our life

The International Atomic Energy Agency (IAEA) has written this article to provide the public with information regarding radiation. [READ THE ARTICLE](#)

CT Lexicon

Radiation Risk

IAEA Article

Pause & Pulse

Dose Report

Welcome & Latest News

Public Service Announcement features Image Gently



News from Image Wisely

[Our friends at Image Gently have launched a redesigned website. Check it out! An...](#)

[Presentations from the October 2011 AAPM CT Dose Summit are now available online...](#)

[Thanks to all who have pledged so far! Image Wisely now has more than 9,000 pled...](#)

[Dosewise Radiography of the Year Award recognizes excellence in maximizing patie...](#)

[View More Articles >](#)

Thanks to Digital Radiography Committee Members:



- Lauren Noble, Ed.D., R.T.(R)
- Quentin Moore, MPH, R.T.(R)(T)(QM)
- Susan D. John, M.D
- Steven Don, M.D.
- Marilyn J. Goske, M.D., FAAP
- Robert MacDougall, MSc
- Keith Strauss, MSc, FAAPM, FACR
- Mervyn Cohen, M.D., MBChB
- Tracy Herrmann, MEd, R.T.(R)
- Greg Morrison, MA, R.T.(R), CNMT, CAE
- Lois Lehman, R.T.(R)(CT)
- Coreen Bell
- Ceela McElveny
- Loren Stacks
- Shawn Farley

