

BEATS

Ferrara

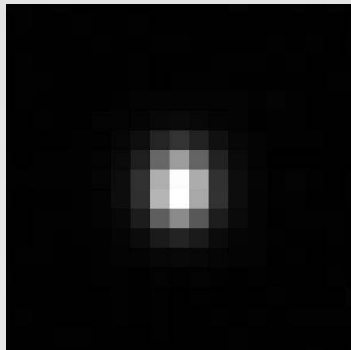
- Ferrara - 07/05/2009

FE BEATS
applicazioni mediche

Scansione

La **scansione** implica un **deterioramento della PSF**, in funzione della **larghezza della fenditura** dell'ultimo collimatore e dell'**altezza** dell'oggetto rispetto al rivelatore

STATICO



SCANSIONE

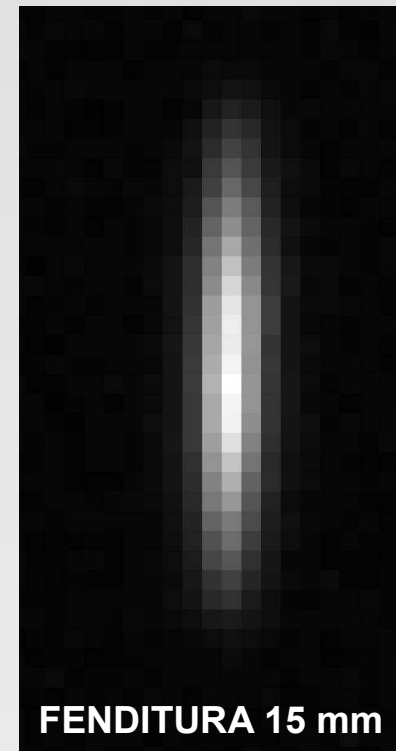
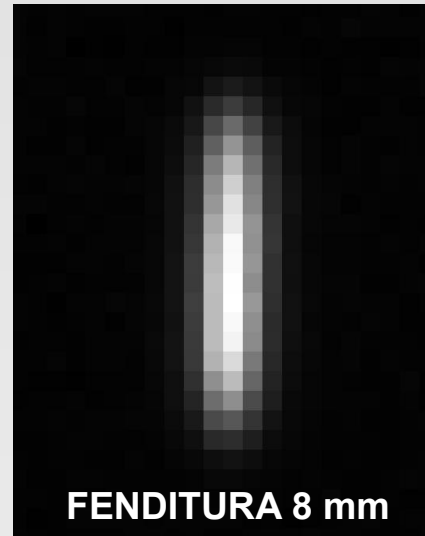
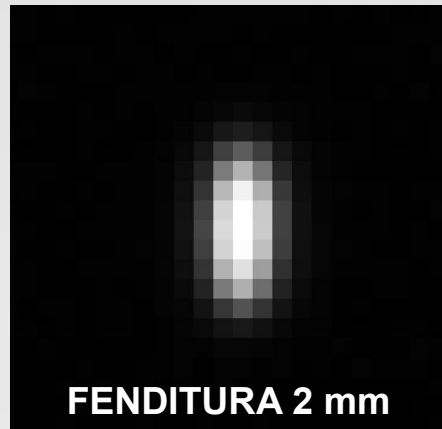
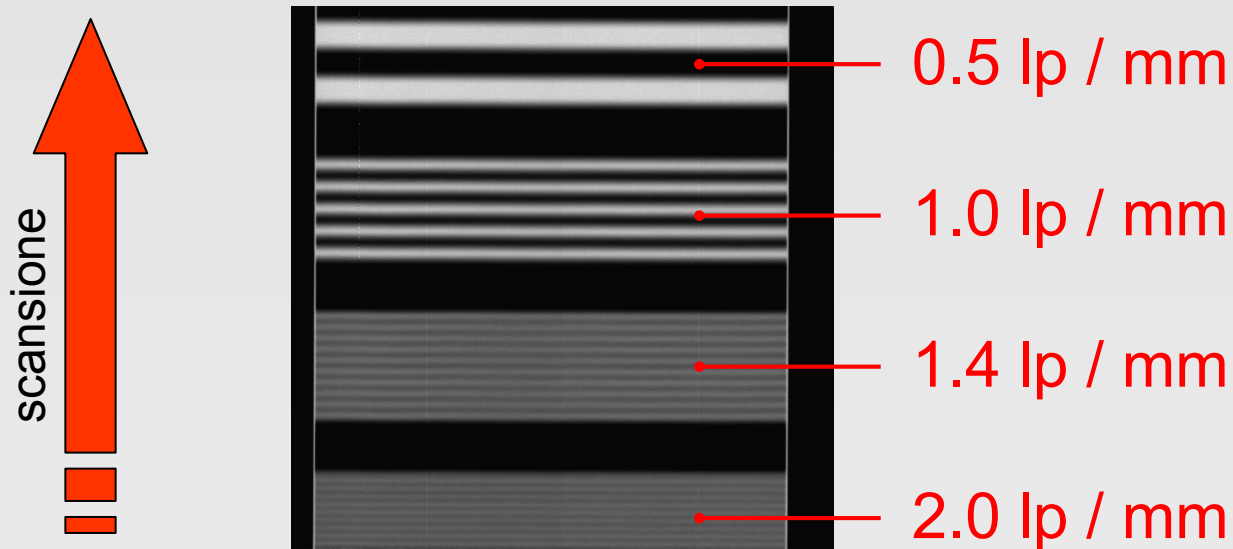


Immagine test utilizzata

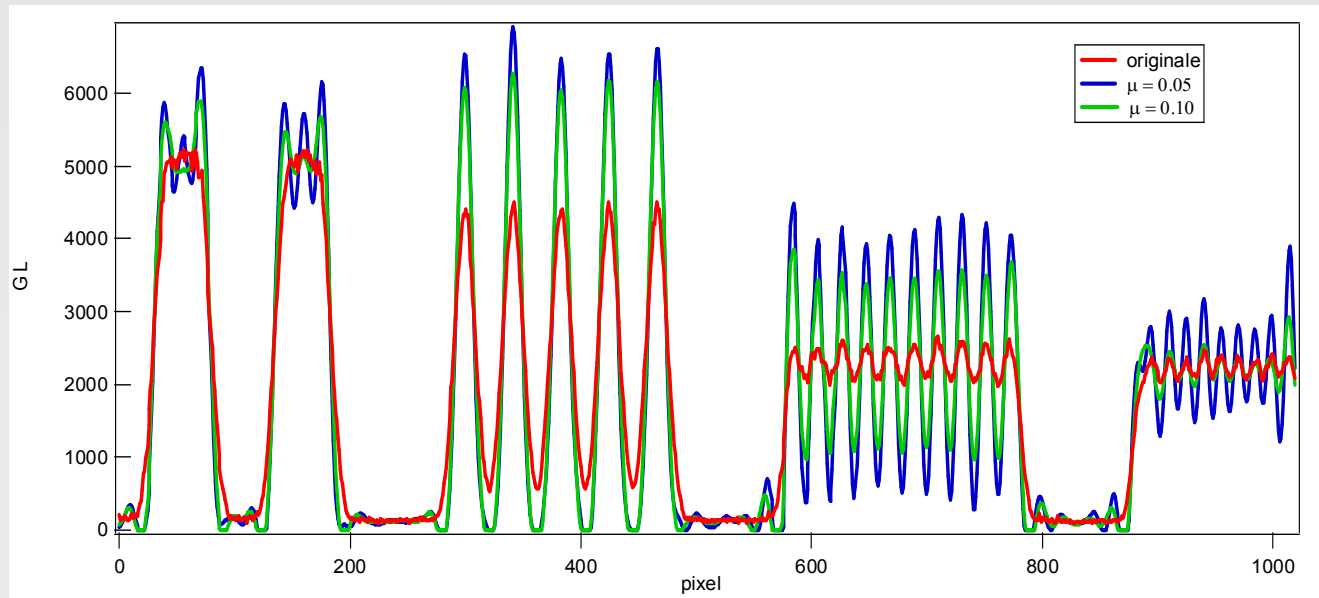
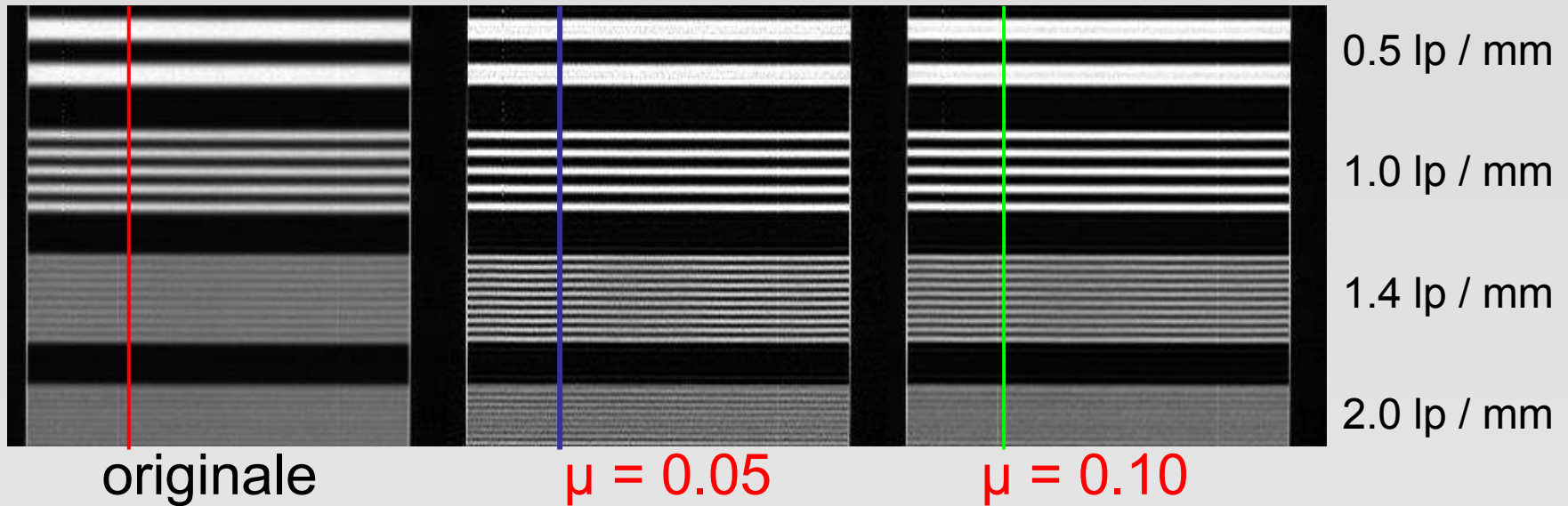
Per le prove effettuate si è utilizzata l'immagine di reticolo a barre, a diverse frequenze spaziali, acquisita ad un'altezza $h = 43$ mm del rivelatore, **in scansione**.



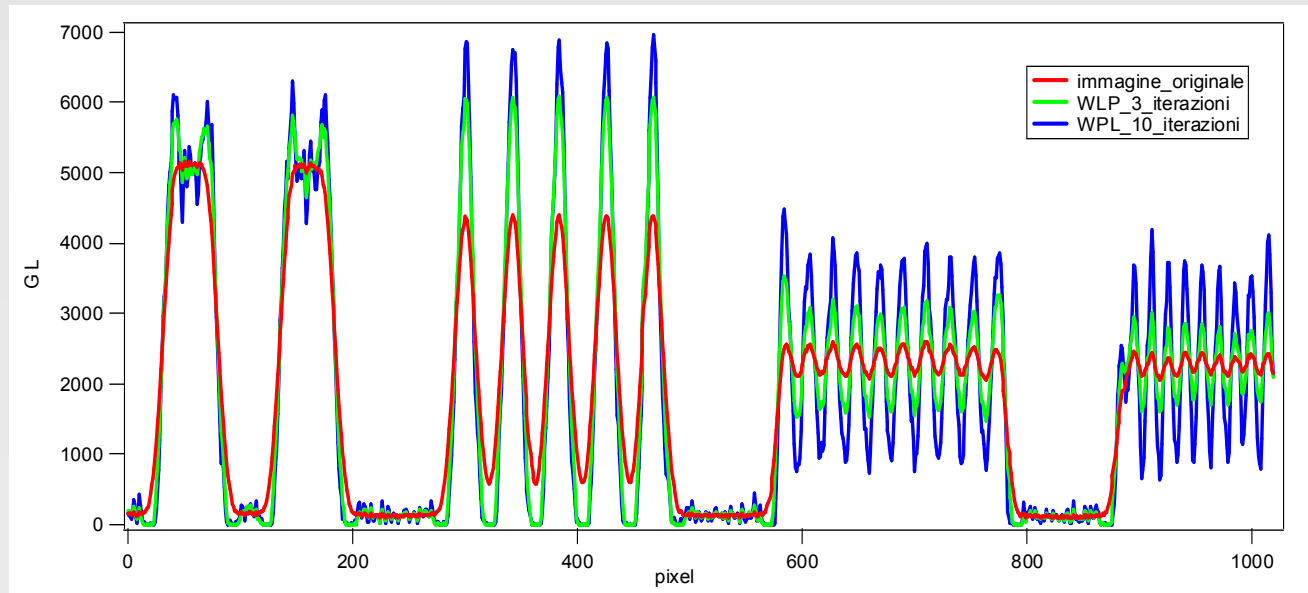
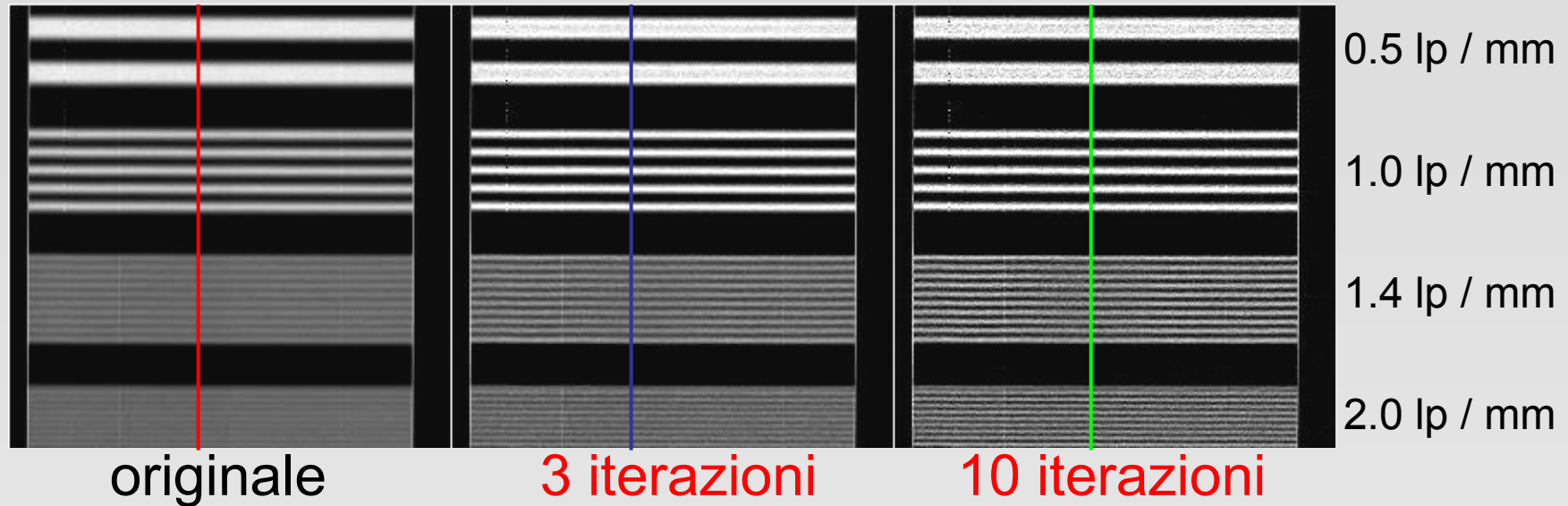
Tecniche di deconvoluzione utilizzate

- Metodo spettrale: **metodo di regolarizzazione di Tikhonov**
- Metodo iterativo: **WPL** Wiener Preconditioned Landweber

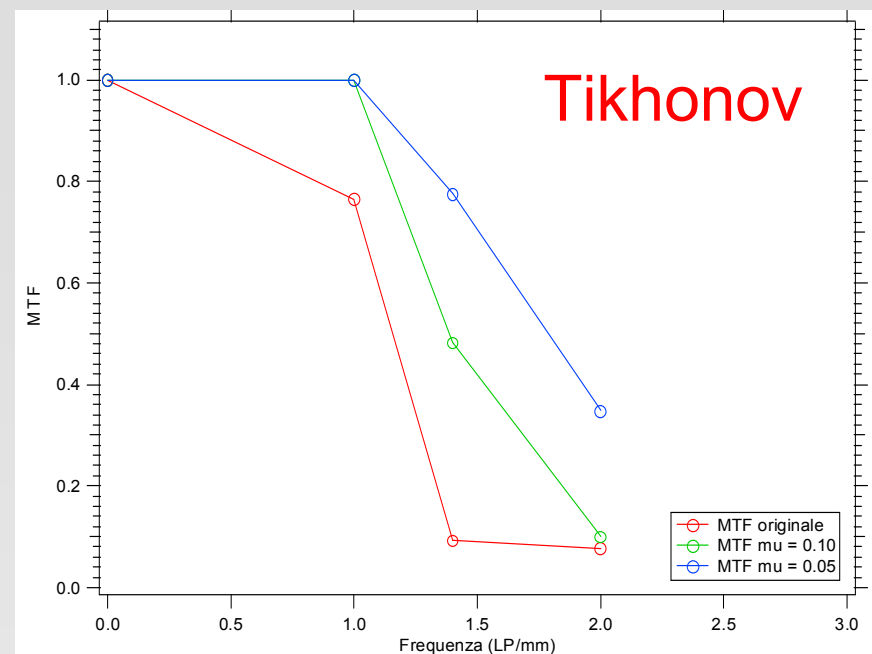
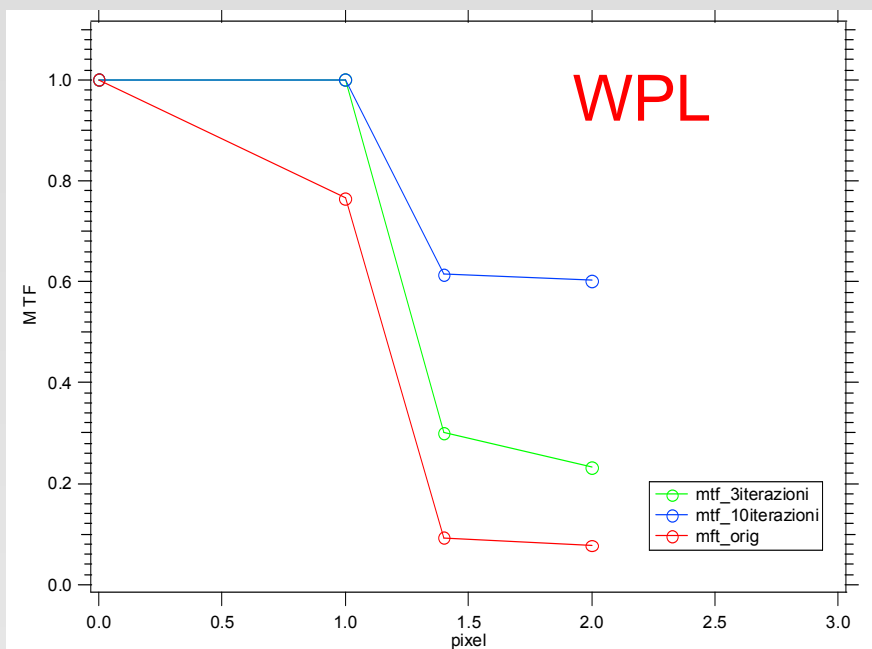
Metodo di regolarizzazione di Tikhonov



Metodo Wiener Preconditioned Landweber



Recupero della modulazione nelle immagini



<i>frequenza</i> (lp/mm)	<i>MTF</i> (originale)	<i>MTF</i> (3 iterazioni)	<i>MTF</i> (10 iterazioni)
0	1	1	1
1	0.77	1	1
1.4	0.09	0.30	0.61
2	0.08	0.23	0.60

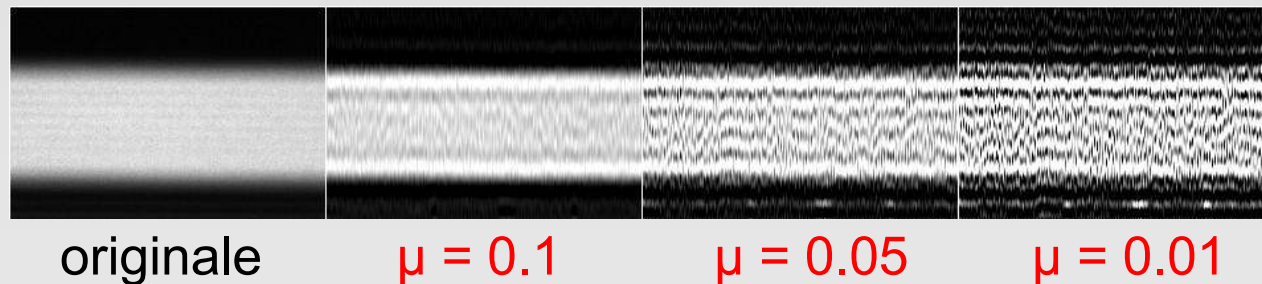
<i>frequenza</i> (lp/mm)	<i>MTF</i> (originale)	<i>MTF</i> ($\mu=0.10$)	<i>MTF</i> ($\mu=0.05$)
0	1	1	1
1	0.77	1	1
1.4	0.09	0.48	0.78
2	0.08	0.1	0.35

I risultati ottenuti a 2 lp/mm suggeriscono il tentativo di recupero di frequenze più elevate

Tentativo di recupero della modulazione di frequenze più elevate

Un dettaglio della zona con frequenza spaziale pari a 2.5 lp/mm nell'immagine recuperata utilizzando il **metodo di Tikhonov**:

2.5 lp/mm



Le frequenze oltre 2 lp/mm richiedono un parametro di regolarizzazione basso, ma che rende la **soluzione troppo instabile rispetto al rumore**

Considerazioni

Con la configurazione attuale, la frequenza **2 lp/mm** a 43 mm di altezza rappresenta la **frequenza massima** per cui la modulazione è **recuperabile** tramite le tecniche analizzate

La configurazione utilizzata:

- campo irradiato di ampiezza massima
- altezza del reticolo a barre pari a 43 mm (massimo)

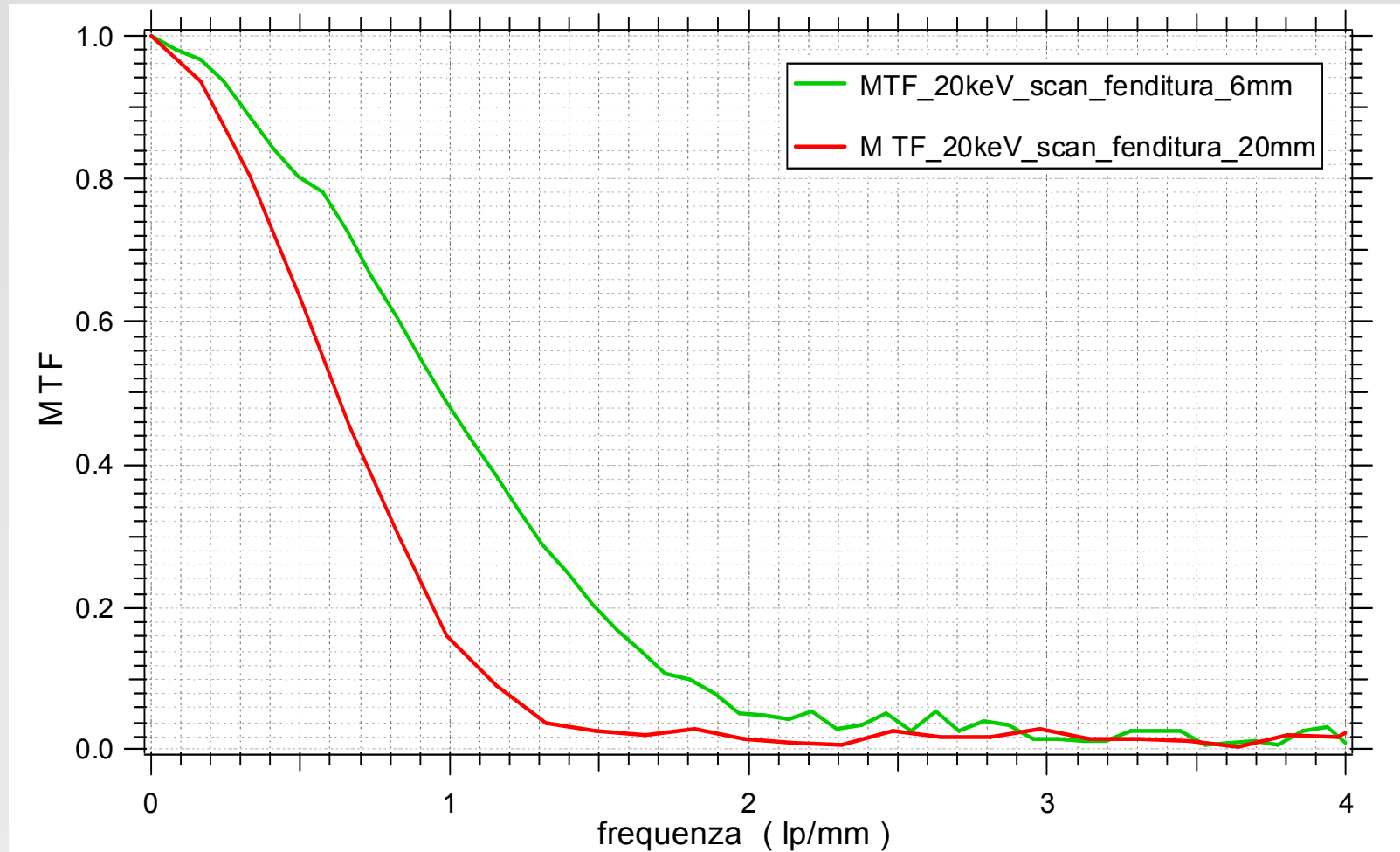
La larghezza della **PSF** dipende dalla **ampiezza del campo irradiato e dall'altezza** dell'oggetto, questa configurazione è quella in cui **l'effetto di allargamento della PSF è massimo**.

Misure in corso

Sono in corso acquisizioni di immagini:

- Utilizzando una **fenditura più stretta (6 mm)**
- Utilizzando **fantocci più realistici**
(basso contrasto, dettagli ridotti)

MTF al variare della larghezza della fenditura



FE BEATS
beni culturali

A quasi-monochromatic X-rays source for art painting pigments investigation

F. Albertin · A. Franconieri · M. Gambaccini · D. Moro ·
F. Petrucci · S. Chiozzi

Received: 1 October 2008 / Accepted: 30 March 2009
© Springer-Verlag 2009

Abstract Monochromatic X-ray sources can be used for several applications, like in medicine or in studying our cultural heritage. We are investigating imaging systems based on a tuneable energy band X-ray source, to obtain an element mapping of painting layers using the K-edge technique.

The narrow energy band beams are obtained with conventional X-ray source via Bragg diffraction on a mosaic crystal; such an analysis has been performed at different diffraction angles, tuning the energy to investigate spectra of interest from the artistic point of view, like zinc and copper. In this paper the characteristics of the system in terms of flu-

ence rate are reported, and first results of this technique on canvas samples and painting are presented.

PACS 78.70.Dm · 07.85.Fv · 07.05.Pj

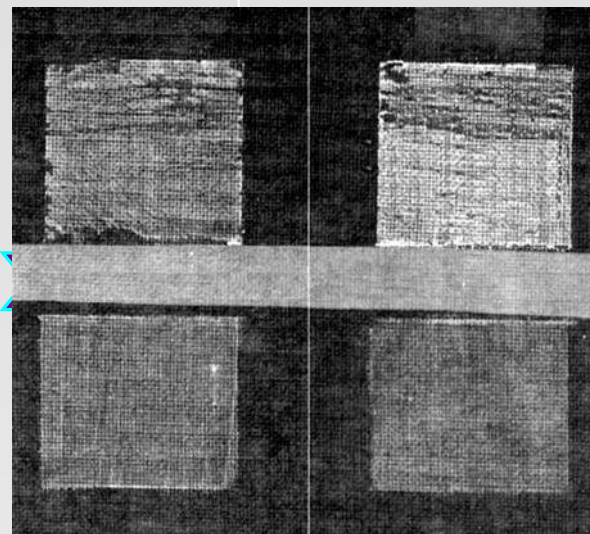
1 Introduction

Monochromatic X-ray sources are desirable for several applications like diagnostic radiology, industrial inspection, security and study of our cultural heritage.

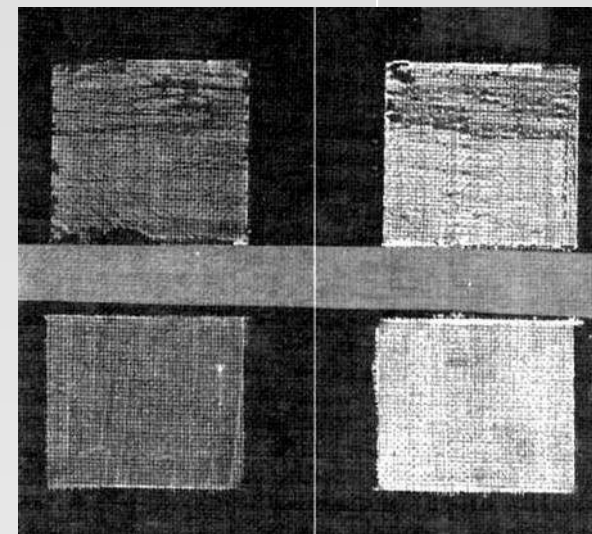
In our cultural heritage X-ray radiography plays an important role: it can reveal execution techniques, pigments and underpaintings information, but it does not provide information on the elemental composition and, furthermore, heavy metal pigments can hide those that contain lighter elements [1].

Using an opportune X-ray beam energy it is possible to exploit the K-edge technique originally proposed by

F. Albertin (✉) · A. Franconieri · M. Gambaccini · F. Petrucci ·
S. Chiozzi
Department of Physics and INFN, University of Ferrara,
Via Saragat 1, 44100 Ferrara, Italy
e-mail: albertin@fe.infn.it
Fax: +39-0532-974210



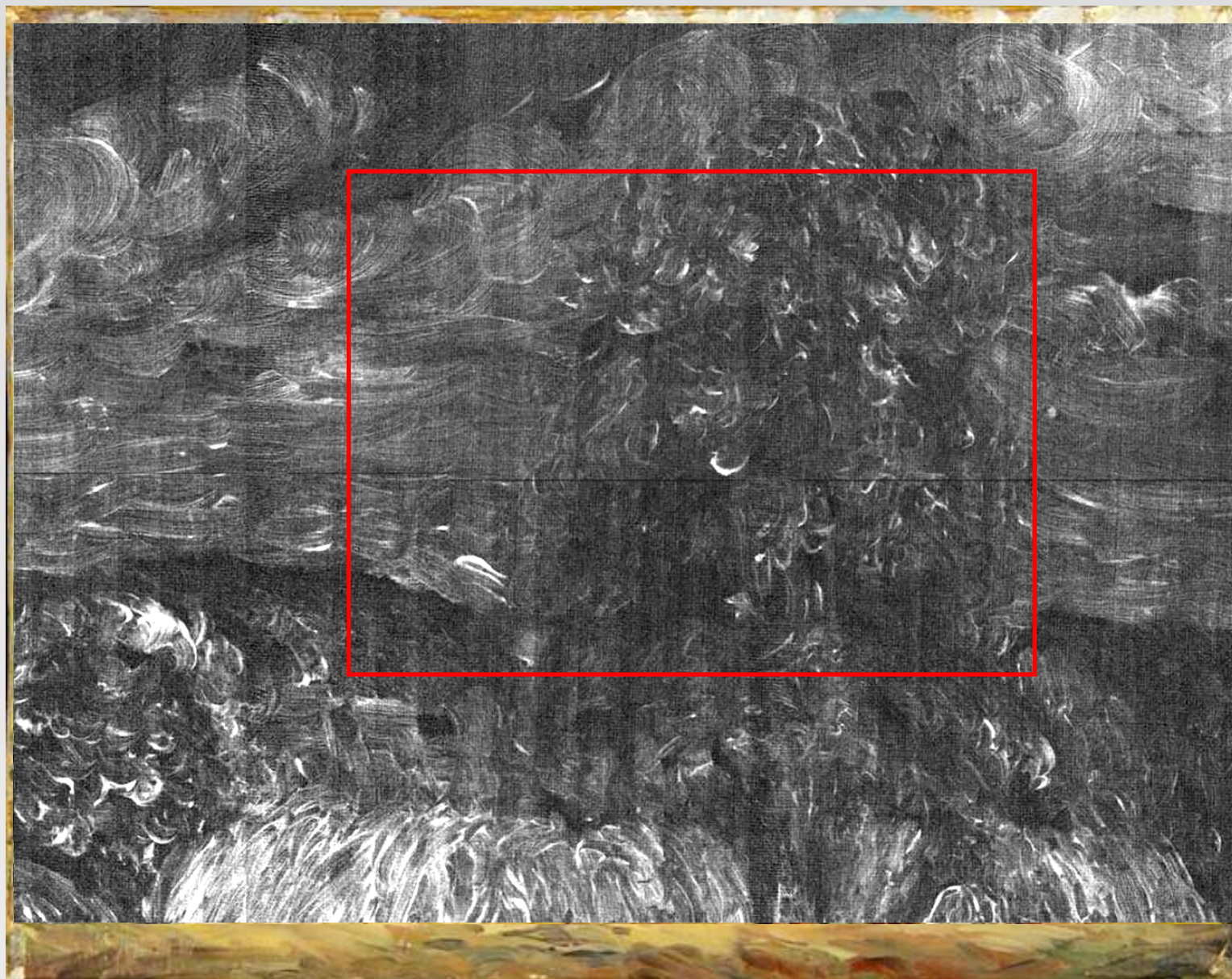
Rx a bassa energia 9 keV



Rx ad alta energia 10.3 keV

*Mietitura a
Montfoucault
Copia da
Pissarro,
olio su tela,
1980*

Batteria di celle
differenziali



Scanner RX

Struttura :

- La traslazione x-y del tubo radiogeno e del rivelatore permette la scansione dell'opera
- Dimensioni struttura 2.5 x 1 x 2.3 m
- Dimensioni massime del dipinto: 2.5 m x 1.50 m

Rivelatore :

- Flat panel CMOS Hamamatsu C7930DK
- Dimensioni CMOS 220.8 x 176 mm
- Dimensioni pixel 50 x 50 μm

