Report diagnostico eseguito su foglio con dedica e disegno di Giorgio De Chirico (1931)

Il foglio oggetto del presente report è stato sottoposto nel mese di febbraio 2023 a una serie di indagini che hanno previsto l'impiego della tecnica di analisi multispettrale oltre a una serie di misure con un microscopio in luce radente.

- **Metodologie analitiche impiegate**

1) Una camera Multispettrale con sensore APS-C BSI da 28 Mpixels
   Obbiettivo 28 mm 1:2.8 ed una serie di sorgenti e filtri passa alto o passa basso come di seguito riportato:
   Sorgente UV a LED 365nm per Fluorescenza UV e UV rRiflesso

   Sorgente Blu a led 440 nm per Blu induced Fluorescence, Visibile Induced Luminescence

   Sorgente Verde a LED 530 nm per Visibile Induced Luminescence

   Sorgente Visibile/IR con filamento al Tungsteno per Riflettografia IR 950 e 1070 nm

   Filtro "hot mirror" no UV no IR per Visibile e Fluorescenza indotta da UV

   Filtro passa alto a 500 nm per Blu induced Fluorescence

   Filtro passa alto 950 nm per Riflettografia IR

   Filtro Narrow Band IR 1060-1080 nm per Riflettografia IR

   Filtro passa banda UV per UV Riflesso
2) Un microscopio USB con sensore da 5 Mpixels e filtro polarizzatore includibile/escludibile.

   Per la luce radente è stata utilizzata Sorgente Visibile/IR con filamento al Tungsteno

- **Risultati ottenuti mediante analisi multispettrale**

Variando la sorgente di illuminazione e posizionando sull'obbiettivo della macchina fotografica una serie di filtri, sono state acquisite immagini di diversa tipologia. Di seguito si riportano, per ciascuna immagine, le condizioni di illuminazione e di misura. Dal confronto delle diverse zone del tracciato si può osservare come non emergano mai delle differenze a livello di risposta che facciano pensare ad una realizzazione di tipo differente del disegno

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

rispetto alla dedica. Un fenomeno interessante che è stato osservato è quello del foxing della carta ovvero la comparsa di macchie da attribuirsi a ossido di ferro. Questo ha permesso di formulare ulteriori osservazioni sulla contemporaneità della dedica e del disegno (si veda il paragrafo successivo).

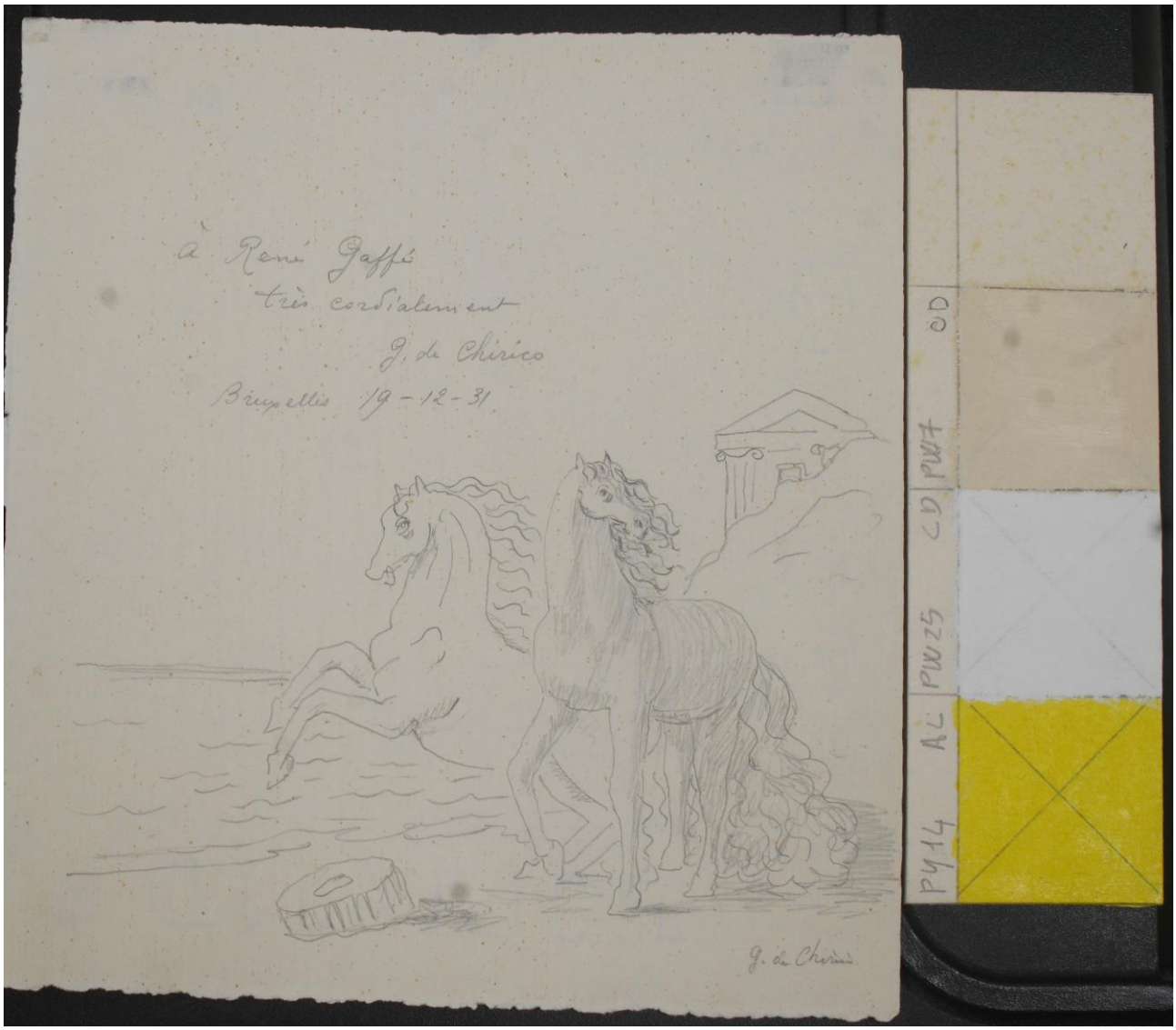


Immagine nel visibile; sulla destra mockup con Gesso e pigmenti posti a fianco del disegno come riferimenti.

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

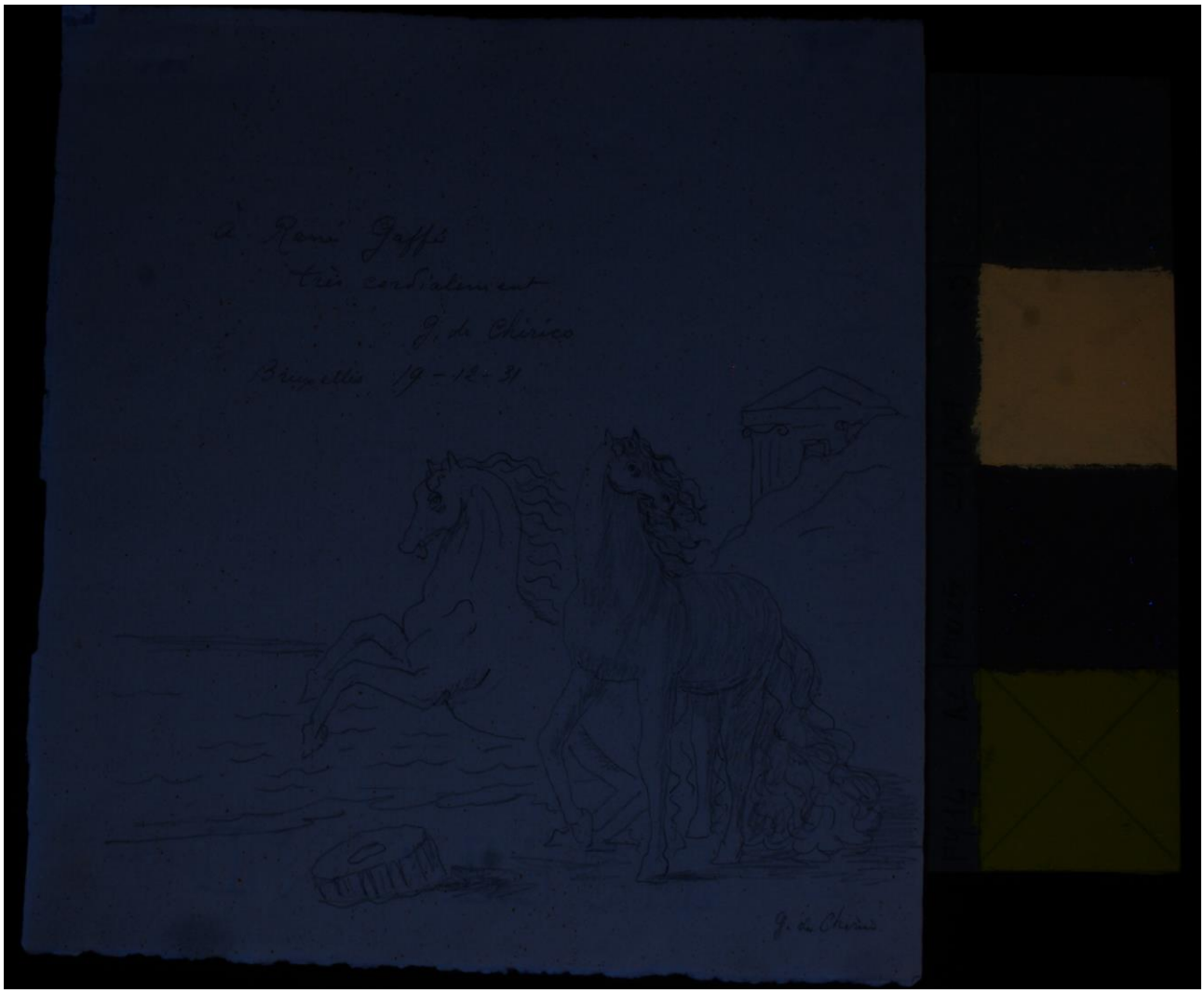


Immagine di fluorescenza UV indotta (lunghezza d'anda di eccitazione 365 nm)

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

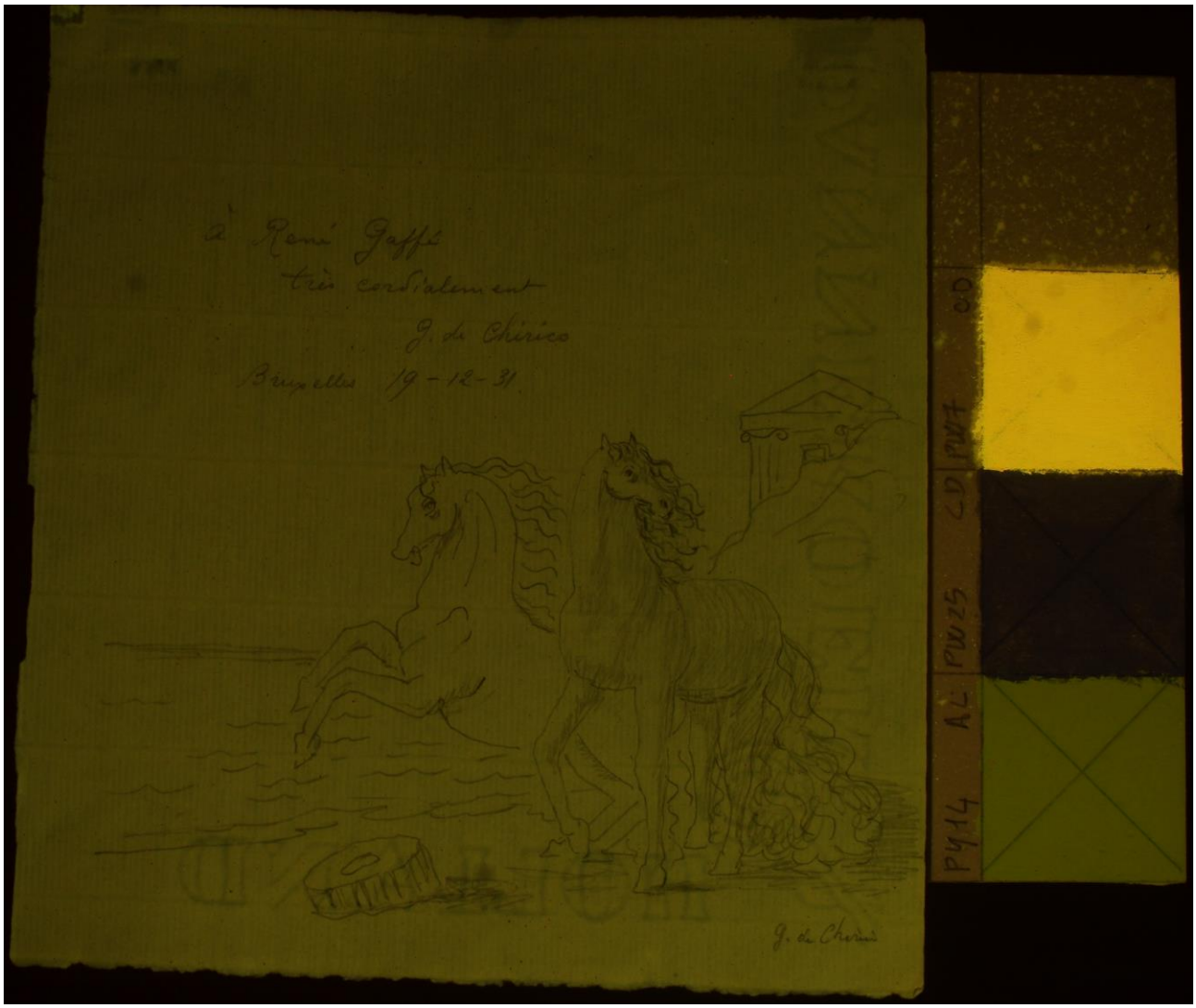
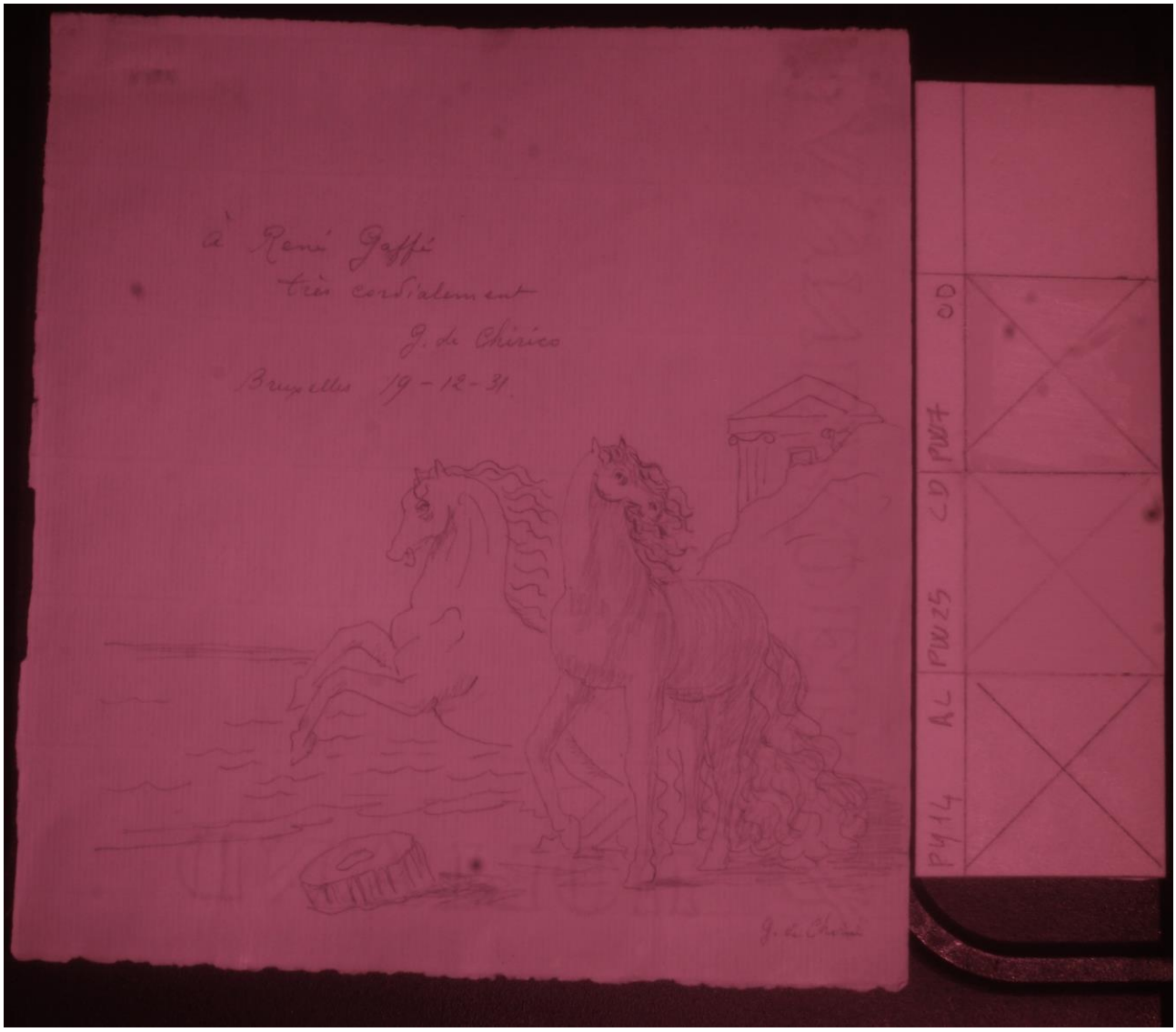


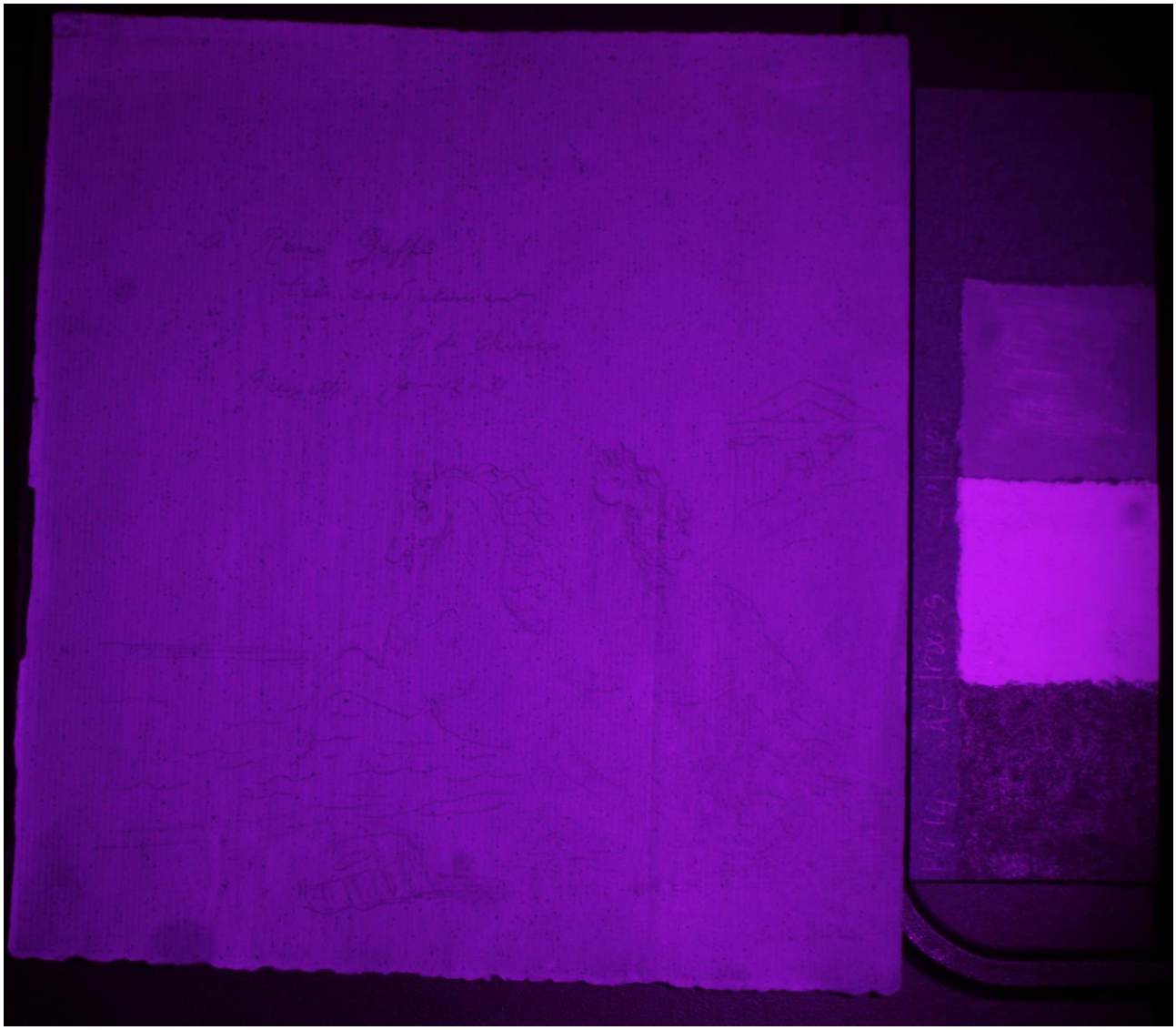
Immagine di fluorescenza nel visibile indotta da sorgente Blu (440 nm)

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it



Riflettografia IR da 930 a 1,000 nm

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it



UV Riflesso (365 nm)

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

Luminescenza in IR (>760 nm) indotta da luce blu (440 nm)

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

Luminescenza in IR (>760 nm) indotta da luce UV (365 nm)

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

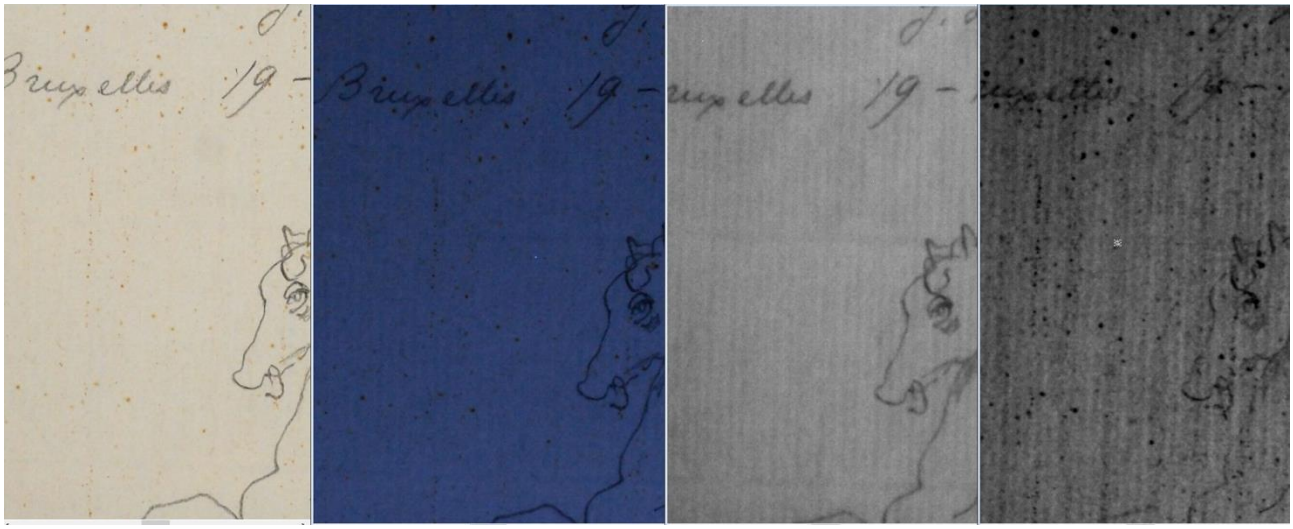
Luminescenza in IR (>760 nm) indotta da luce verde (530 nm)

Effettuando una indagine più approfondita sulla “macchioline marroni” (foxing) che compaiono sulla carta sono state formulate ulteriori osservazioni. Mediante il confronto delle analisi multispettrali si può infatti supporre che si tratti di ossidi di ferro in quanto:

- sono visibili e presentano un color ruggine - prima immagine in basso a sinistra)
- non sono fluorescenti in UV (se fossero muffe sarebbero luminescenti)
- in IR sono trasparenti (come tipicamente l'ossido di Ferro fa'), infine sono scurissime in UV Riflesso e anche questa è una caratteristica degli ossidi di Ferro.

Quindi è plausibile l'ipotesi che questo "difetto" della carta si sia sviluppato nel tempo in maniera autonoma su tutto il foglio.

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it



- **Risultati ottenuti mediante analisi con luce radente**

Mediante microscopio USB dotato di polarizzatore è stato possibile acquisire immagini:

- In luce radente
- Immagini in cui è visibile la sola componente della riflessione diffusa (ottenute inserendo il polarizzatore che riduce la componente speculare)
- Immagini in cui prevale la componente speculare (ottenute senza la polarizzazione della radiazione incidente)

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

immagine in luce radente di un particolare della dedica

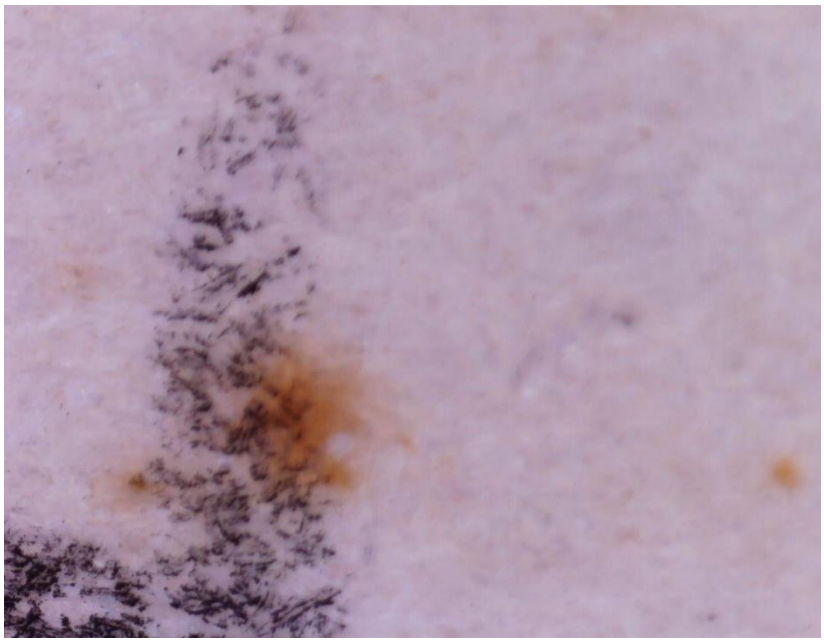


immagine in riflessione diffusa ottenute su un particolare della dedica

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

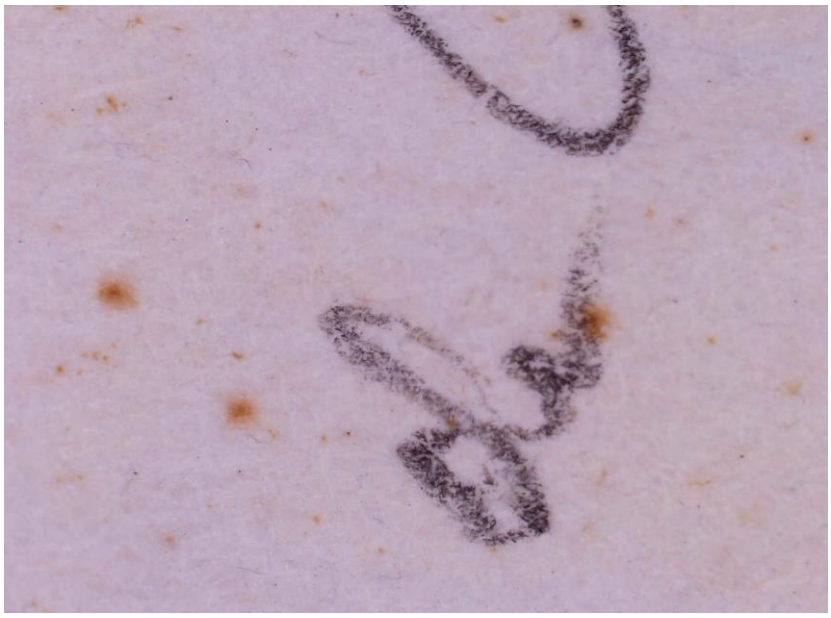
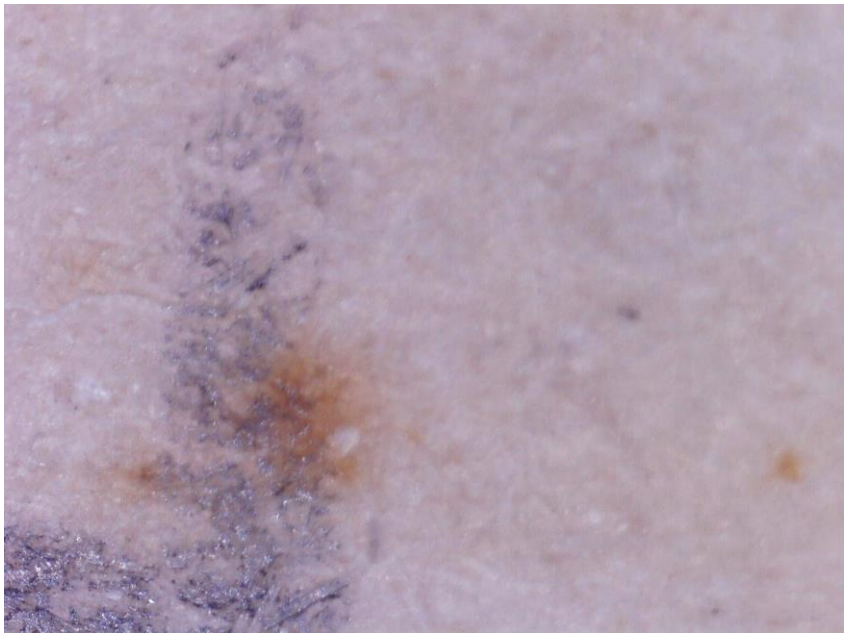


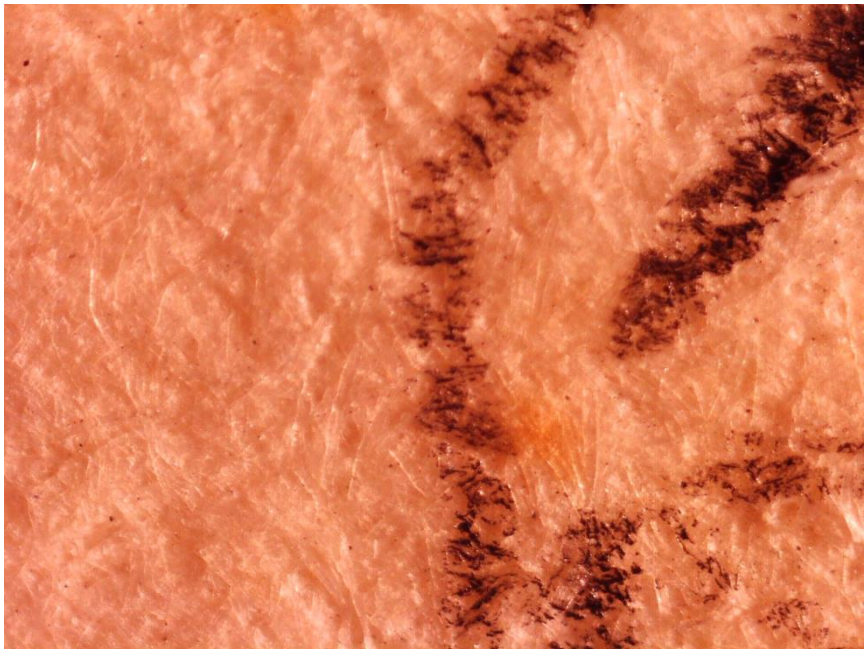
immagine in riflessione diffusa ottenute su un particolare della dedica

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

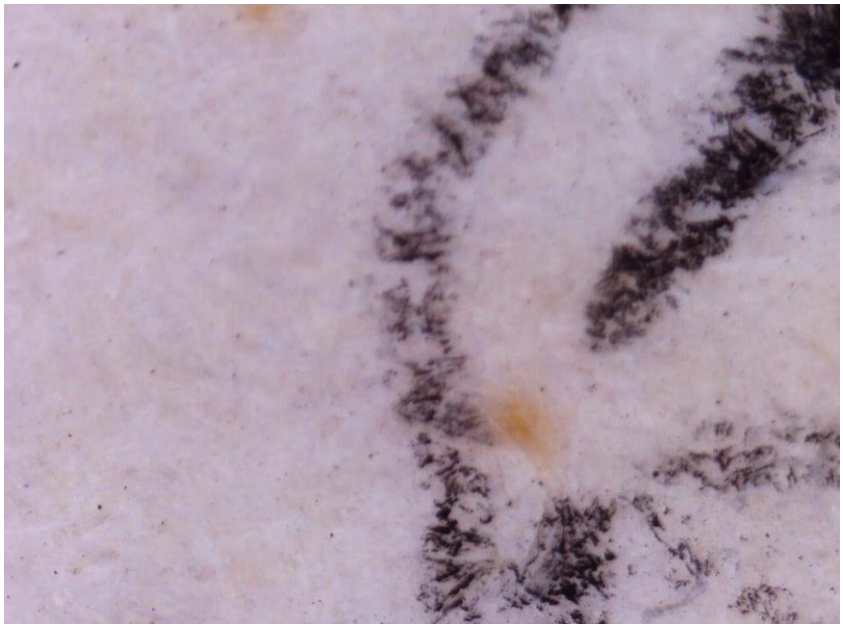


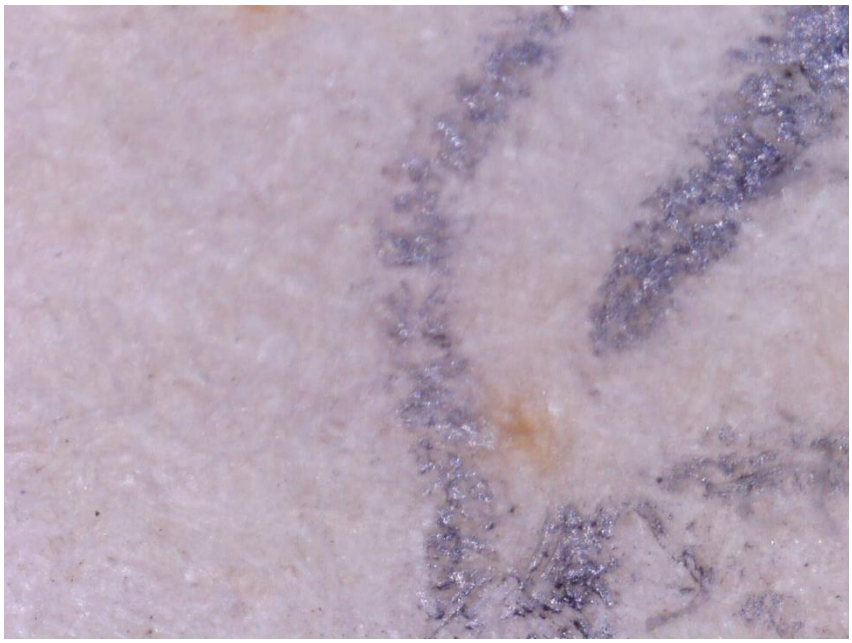
i medesimi particolari in riflessione speculare

Sia nelle immagini che mostrano la componente diffusa sia in quelle che mostrano la componente speculare si osserva molto bene che il segno in grafite della dedica è posto sopra le macchie dovute al foxing della carta.
Gli stessi tipi di osservazioni sono state fatte su un particolare della testa del cavallo come è riportato nelle immagini sottostanti.



Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it





Immagini in luce radente, in riflessione diffusa e in riflessione speculare ottenute su un particolare della testa del cavallo

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it

Anche in questo caso dal confronto tra le immagini, ed in particolare osservando l'immagine che mostra la componente speculare (ultima in basso) si capisce chiaramente come il disegno sia posto sopra le macchie di ossido di ferro.

- **Osservazioni finali**

In conclusione, sulla base di tutte le indagini effettuate (sia mediante analisi multispettrale che mediante microscopio dotato di polarizzatore) non sono state osservate differenze tra le varie zone del disegno. Il tratto di grafite risulta in ciascuno dei punti osservati (dedica e testa del cavallo) posto sopra le macchie della carta che si sono quindi formate dopo l'esecuzione della dedica e del disegno. Ciò appare anche confermato dal fatto che, almeno la dedica, fu apposta il 19 dicembre 1931, a meno di due anni dalla stampa del libro, cosa che rende impossibile pensare che il foxing si fosse già formato. La prima testimonianza dell'esistenza di un disegno sotto questa dedica risale al 1956, cioè a 27 anni dopo la stampa, che sembrano ancora pochi per la formazione di un foxing così regolare e diffuso. Tutto, ciò, insieme alle osservazioni sulla omogeneità di disegno e dedica, confermano la nostra deduzione che le macchie si siano formate col tempo, sotto il disegno e la dedica già tracciati.

Milano, 15 marzo 2023

Prof. Paola Fermo
Professore Ordinario di Chimica Analitica
Dipartimento di Chimica
Università degli Studi di Milano

Dipartimento di Chimica, Direttore Prof.sa Laura Prati
Via Golgi, 19 – 20133 Milano (Italy) - Tel: +39.0250314269 - direzione.dipchi@unimi.it - unimi@postecert.it
www.chimica.unimi.it