

INDAGINI DIAGNOSTICHE NON DISTRUTTIVE



1

***Interno di cantina, Filippo De Pisis,
Parigi 1936, 60x50 cm***

INTRODUZIONE

Il dipinto, di medie dimensioni (50x60 cm), presenta raffigurazioni pittoriche sia sul fronte che sul retro. In particolare il *recto* è caratterizzato dalla rappresentazione di oggetti di varia natura (calamaio, sgabello, fiasco ecc.); sul *verso*, invece, all'interno di un telaio in legno, è visibile il ritratto di un giovane uomo. Sul telaio, oltre a riferimenti numerici relativi a numeri di inventario, è possibile riconoscere la firma dell'artista ed una collocazione spazio-temporale della realizzazione dell'opera (figura 1).



Richiami alla paternità di Filippo De Pisis sono individuabili anche sul fronte del dipinto ed in particolare nell'angolo destro come visibile in figura 2.

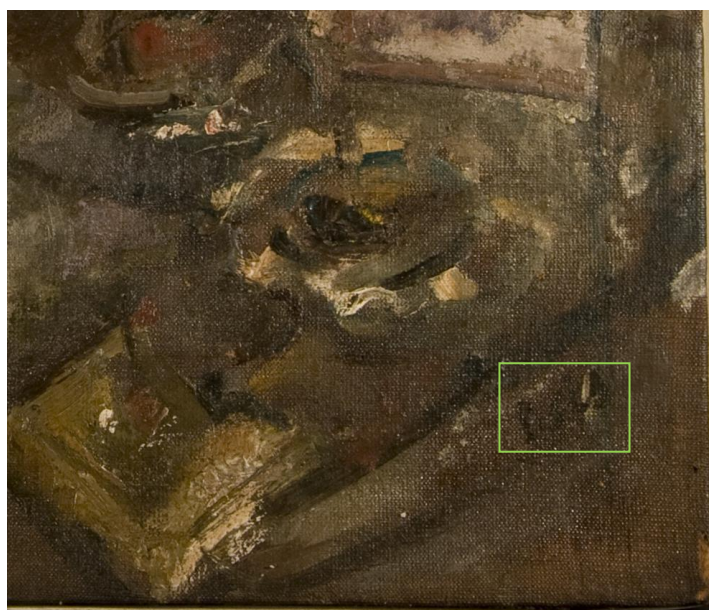


Figura 2: particolare dell'angolo in basso a destra del dipinto in cui è presente la firma dell'artista incorniciata da un rettangolo verde.

Sul retro della tela è presente un cartellino (figura 4) sul quale sono leggibili: l'intestazione della Galleria d'arte *Selene* di Cortina, il riferimento ad una mostra collettiva, il nome dell'autore del dipinto esposto, Filippo De Pisis, realizzatasi tra il 3 ed il 31 marzo 1967, il titolo dell'opera ed, infine, le dimensioni del dipinto, (rispetto alle quali attualmente si riconosce una variazione di 10 cm in altezza, 60 anziché 70 cm).



Figura 4: particolare dell'etichetta apposta sul retro della tela

Il dipinto, caratterizzato da uno strappo della tela in corrispondenza dell'angolo sinistro (figura 3), presenta in un discreto stato di conservazione.

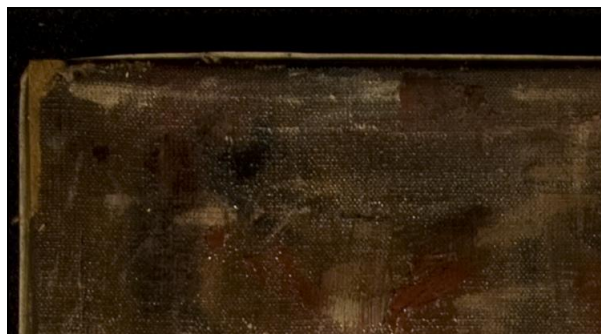


Figura 3: particolare dello strappo della tela

Allo scopo di studiare i materiali costitutivi di *Interno di cantine* e coadiuvare gli studi stilistici e storico-artistici, il dipinto è stato sottoposto ad alcune tecniche di indagine diagnostica di carattere non distruttivo sotto elencate e brevemente descritte.

Rilfettografia

Eseguita mediante fotocamera digitale NIKON D 40 provvista di un sistema di filtraggio che raccoglie le radiazioni IR (fino a circa 2μ), restituisce un fotogramma in bianco e nero dell'eventuale strato sottostante la pellicola pittorica più superficiale.

La radiazione IR, può penetrare sotto il primo strato pittorico e mostrarci cosa c'è sotto (disegni preparatori, pentimenti, firme ecc).

Foto UV

I fotogrammi sono stati registrati mediante fotocamera digitale NIKON D 90. L'irraggiamento UV è stato ottenuto mediante tubi Sylvania Blacklighte Blue F15W/BLB-T8. La registrazione delle immagini è avvenuta collocando innanzi all'obiettivo il filtro *Wratten Kodak N°2B* allo scopo di bloccare il passaggio dell'UV riflesso e *N°85B* per attenuare la dominante blu caratteristica delle foto in ultravioletto indotto. Sono state eseguite foto generali del dipinto.

Inviando sul campione una radiazione ultravioletta (UV), si può generare nella regione del visibile una fluorescenza (è la proprietà di alcune sostanze di riemettere, nella maggior parte dei casi a lunghezza d'onda maggiore e quindi a energia minore, le radiazioni elettromagnetiche ricevute, in particolare di assorbire radiazioni nell' ultravioletto ed emetterla nel visibile). Le differenti luminosità (fluorescenza) osservabili su un dipinto “illuminato” da una lampada UV sono in funzione non solo della composizione chimica delle varie sostanze che costituiscono la vernice protettiva e gli strati pittorici ma variano anche in base al tempo che è trascorso da quando questi materiali sono stati applicati. La tecnica consente di differenziare facilmente le ridipinture dalla pittura originale: i materiali sovrapposti, essendo meno antichi, risultano infatti più scuri.

4

Foto IR falso colore

Le fotografie sono state eseguite mediante una fotocamera digitale NIKON D 90. La registrazione delle immagini è avvenuta collocando davanti all'obiettivo di volta in volta i filtri in gelatina della *Wratten Kodak N° 61* (verde scuro di selezione), *N° 24* (rosso di selezione, elimina il blu nella fotografia all'infrarosso) *N° 87* e *N° 87C* (serie di filtri di aspetto opaco, usati nella fotografia all'infrarosso per assorbire la luce visibile non necessaria). La superficie pittorica è stata irraggiata tramite lampade al quarzo da 500W.

Il principio della tecnica infrarosso in falso colore consiste nell'ottenere un'immagine del dipinto escludendo la componente di luce blu e aggiungendo la componente infrarossa. Il colore è detto

falso poiché si forma con il contributo della riflessione dalla superficie della radiazione infrarossa non percepibile all'occhio umano. La riflessione all'infrarosso è diversa per superfici che noi percepiamo dello stesso colore, ecco che allora con questo metodo le zone dipinte con uno stesso colore ma di composizione chimica differente appaiono di colore diverso (Cardinali M. et al., 2002). Ne segue che stesure pittoriche, cromaticamente simili nel visibile, ma realizzate con pigmenti aventi diversa natura chimica, possono apparire nell'immagine a falsi colori ben differenziate se hanno un diverso comportamento spettrale nell'infrarosso. Nella realtà, però, non sempre esiste una corrispondenza biunivoca tra una sostanza o tra mescolanze (es.: pigmento) e falso colore associato. Infatti, molto spesso materiali diversi possono dare sfumature di falso colore simili tra loro, oppure, lo stesso composto, al variare di una serie di parametri al contorno (concentrazione, purezza, provenienza, ecc.), presenta tonalità di falso colore distanti tra loro. Ne segue che la tecnica in infrarosso falso colore non può essere considerata specifica per l'identificazione dei vari composti e pertanto integrata con altre indagini analitiche.

Spettrocolorimetria di riflettanza

Le misure sono state eseguite su campiture rosse, verdi, nere, bianche, viola e fondi. In particolare l'analisi è stata eseguita su 11 punti del fronte (figura 4 a) indicati con le sigle C1-C11; 9 misurazioni, invece, sono state eseguite sul retro ed identificate dalle sigle C12-C20 (figura 4 b). Le analisi sono state eseguite mediante spettrofotometro di riflettanza X-Rite[®] provvisto di spot di 4 mm e step di campionamento di 10 nm nell'intervallo di misura compreso tra 400 e 700 nm. Le misure sono state eseguite mediante sistema CIE 1976 ed illuminante standard D65/10°. Per ciascun punto sono state registrate, per fini statistici, 3 misure di cui si riportano le medie matematiche (per la % di riflettanza alle diverse lunghezze d'onda ed i parametri colorimetrici) e la deviazione standard (per i parametri colorimetrici).

Lo spettrocolorimetro misura l'intensità della luce alle diverse lunghezze d'onda (400-700 nm) trasformando le misure spettrali nei corrispondenti valori tristimolo o in altre coordinate (Campanella L. et al, 2007). Lo studio degli spettri di riflettanza e dei parametri colorimetrici applicato a *Interno di cantine* consente, attraverso il confronto con dati di letteratura, di ipotizzare la natura del pigmento impiegato. La presenza di sovrapposizioni e/o miscele possono influenzare la corretta lettura dei risultati per la quale, alla spettrocolorimetria di riflettanza, è necessario associare tecniche di indagine diagnostica di tipo micro-analitico.

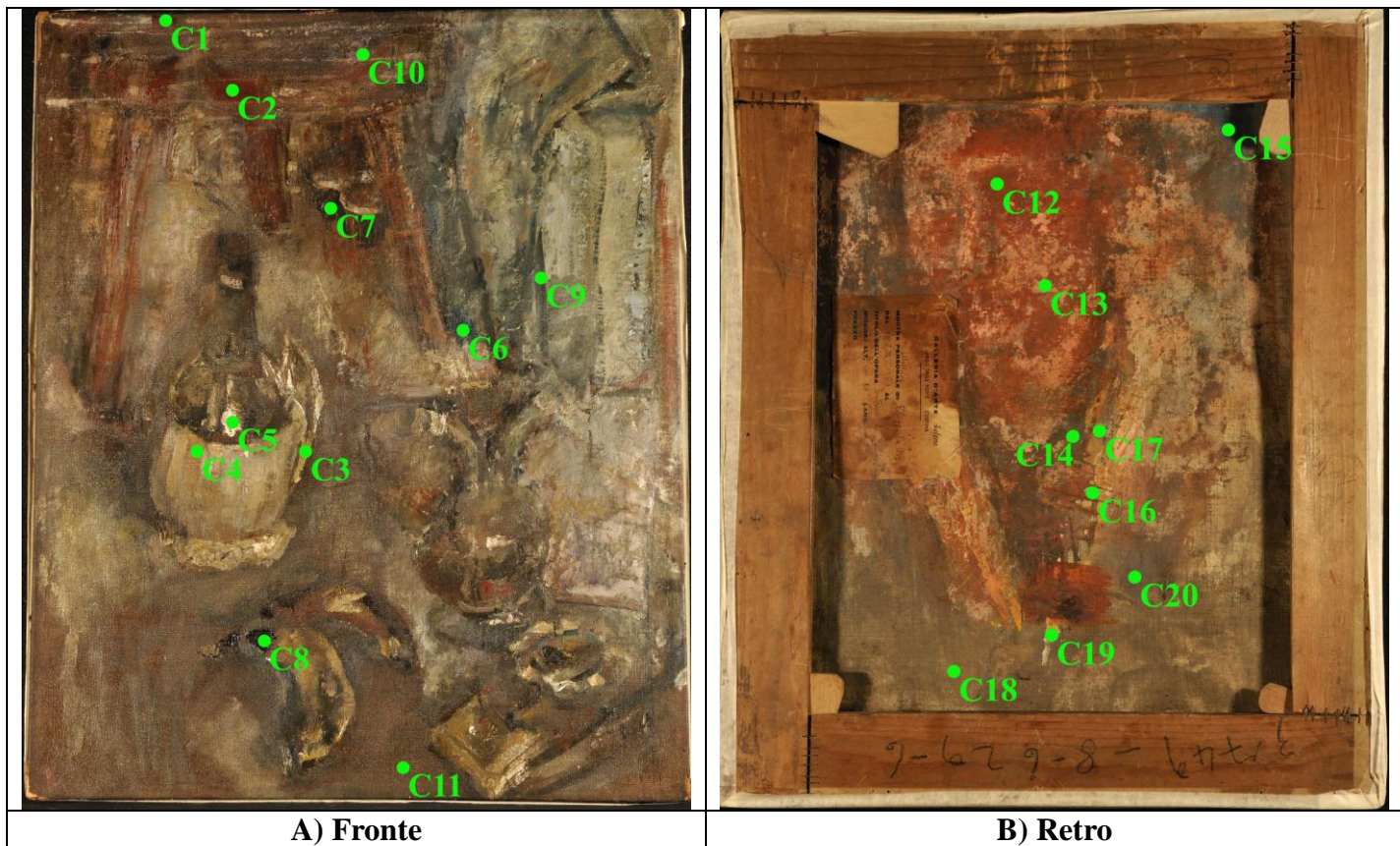


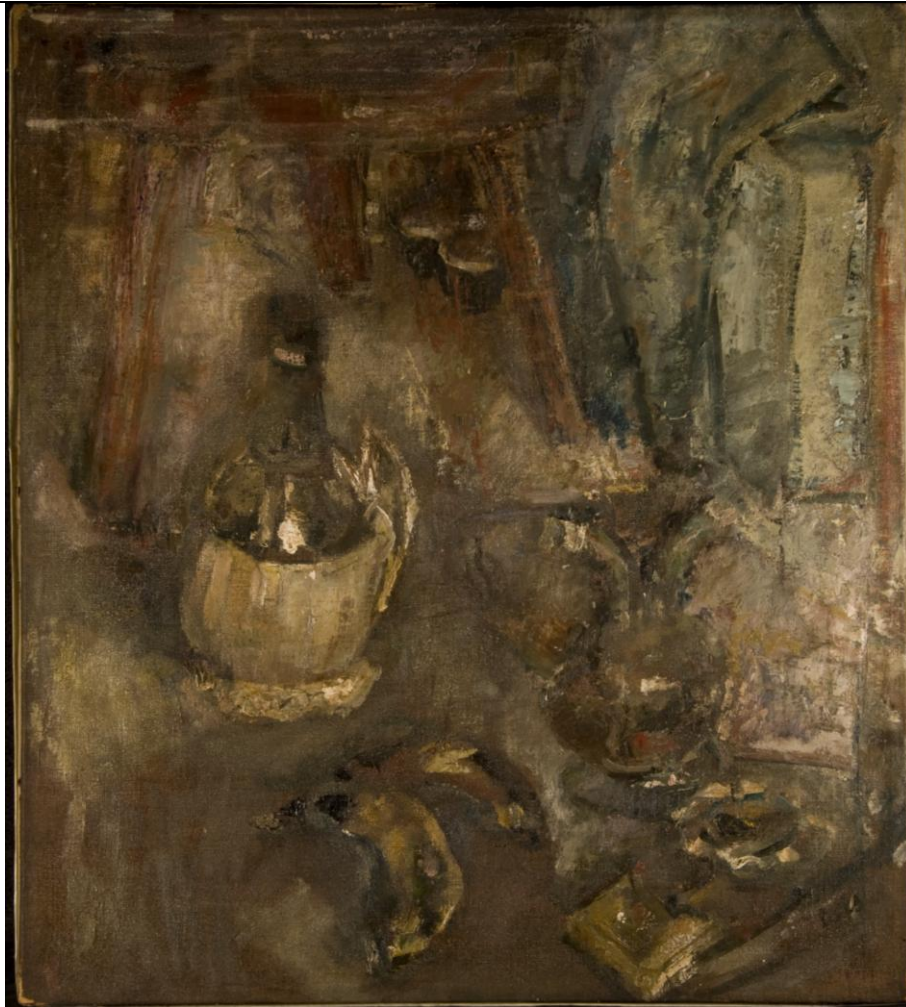
Figura 4: *Interno di cantine*, F. De Pisis, 1920 circa

RISULTATI E DISCUSSIONE

La lettura dei risultati ottenuti dalle tecniche di indagine multi spettrale e dalla spettro colorimetria di riflettanza hanno consentito di identificare alcune informazioni necessarie alla caratterizzazione della tecnica esecutiva ed i materiali presenti su *Interno di cantine* di Filippo De Pisis.

Per una più chiara lettura dei dati, di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla riflettografia e dalle foto UV (mostrate per confronto con i fotogrammi del visibile) registrate separatamente nel fronte nel retro del dipinto.

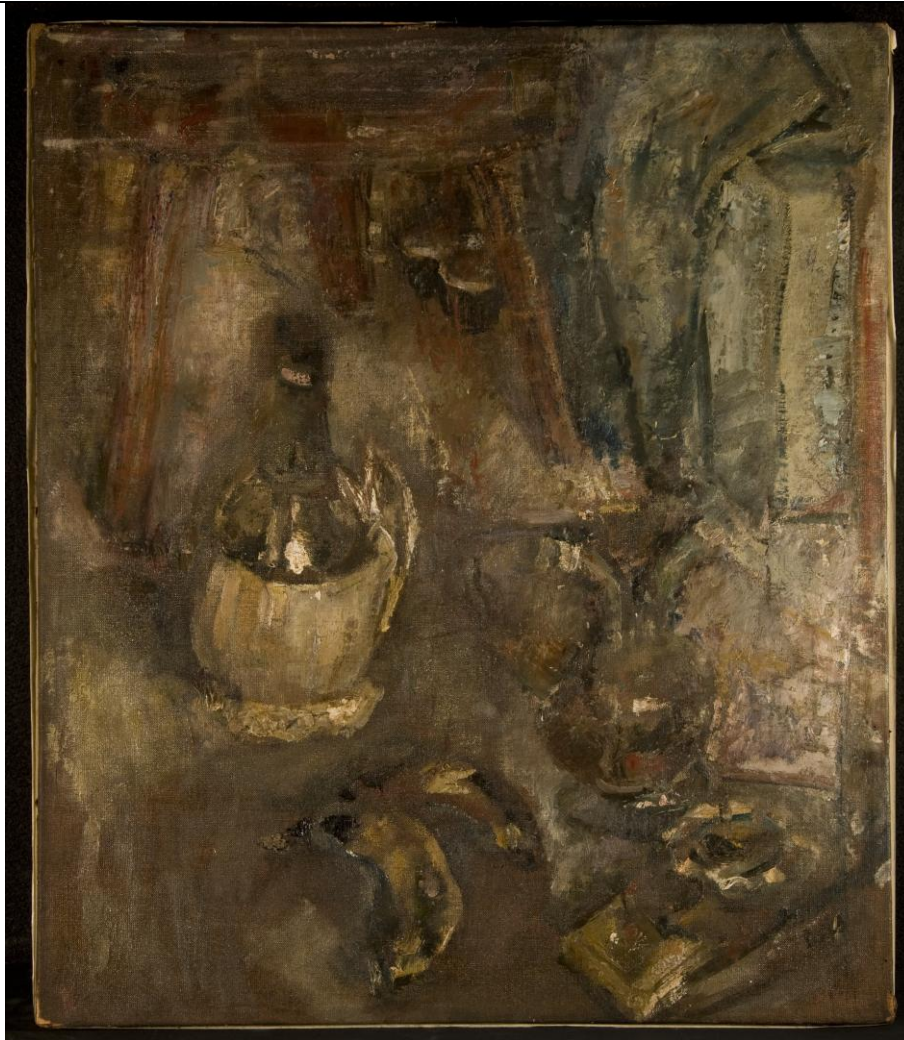
Al fine di meglio valutare le informazioni relative alla composizione dei materiali impiegati dall'artista per la realizzazione delle campiture cromatiche si riportano, a confronto, i dati deducibili dalle immagini relative all'infrarosso in falso colore ed i risultati della spettro colorimetria di riflettanza.



Visibile

Riflettografia

Figura 5: Fronte



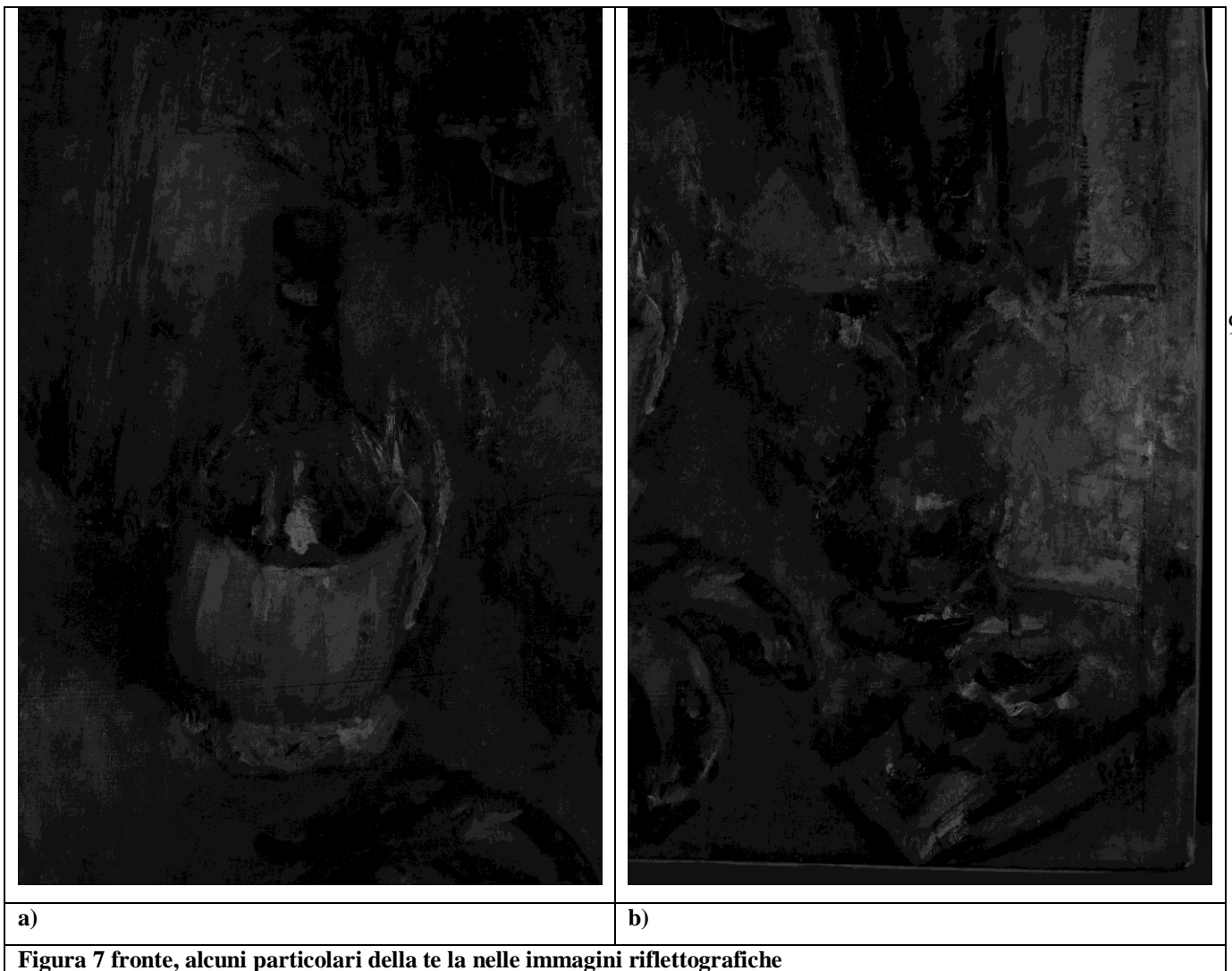
Visibile



UV

Figura 6: Fronte

La lettura dell'immagine relativa alla riflettografia (fig. 5) consente di riconoscere nella decorazione pittorica diversi *layers*, a dimostrare una realizzazione eseguita per sovrapposizioni di strati. In particolare, le parti del dipinto che nel visibile appaiono bianche e applicate in modo tale da fornirne un effetto di quasi impalpabilità, sembrano come stese in un secondo momento a finitura della raffigurazione. Nella riflettografia, infatti, alcune figure (es: fiasco, bucce di banana, calamaio, visibili in figura 7 a e b) si mostrano in primo piano a dimostrazione della loro appartenenza ad uno strato pittorico collocato al di sotto di quello più superficiale.



La riflettografia consente, inoltre, una migliore lettura della firma dell’artista (figura 8).



Figura 8: fronte, particolare con la firma dell’artista

10

L’irraggiamento a luce ultravioletta del fronte del dipinto (fig. 6) mette in evidenza una diffusa ed omogenea fluorescenza azzurra riconducibile ad una vernice di finitura. L’uniformità della fluorescenza generata dalla superficie non lascia dubbi circa l’assenza di interventi di restauro eseguiti sull’opera in oggetto.



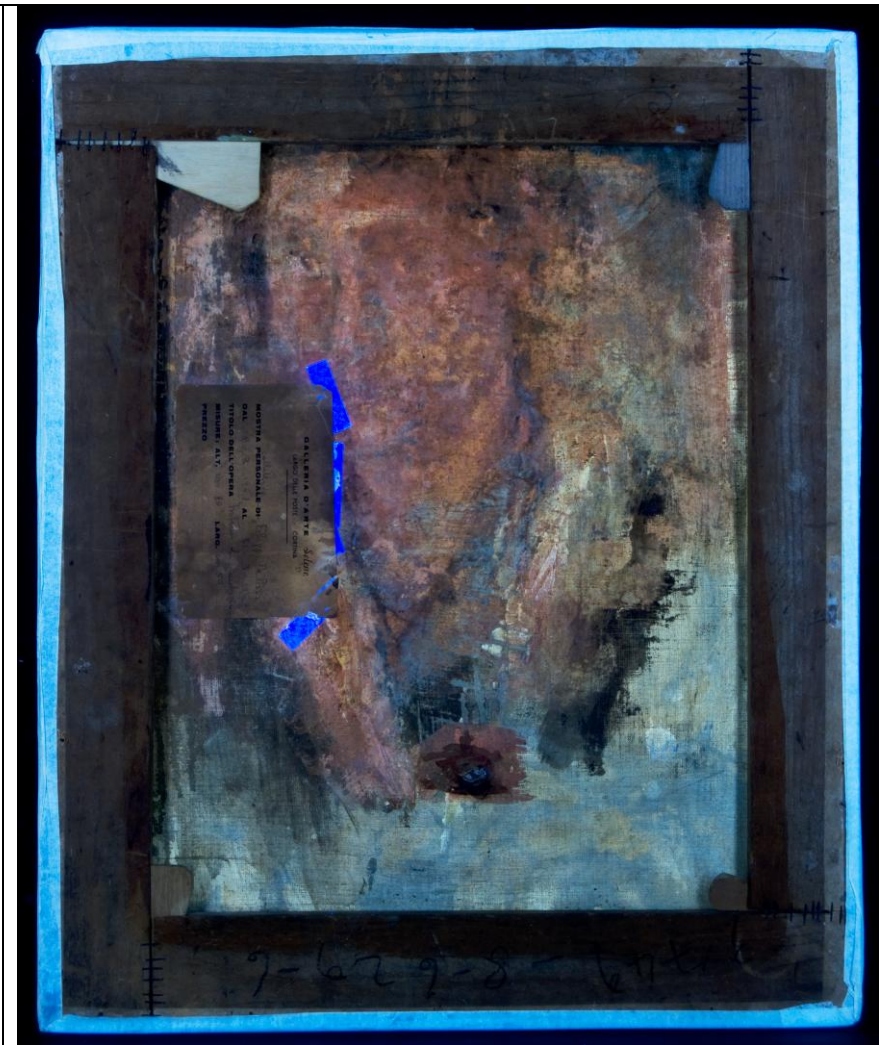
Visibile

Riflettografia

Figura 9: Retro



Visibile



UV

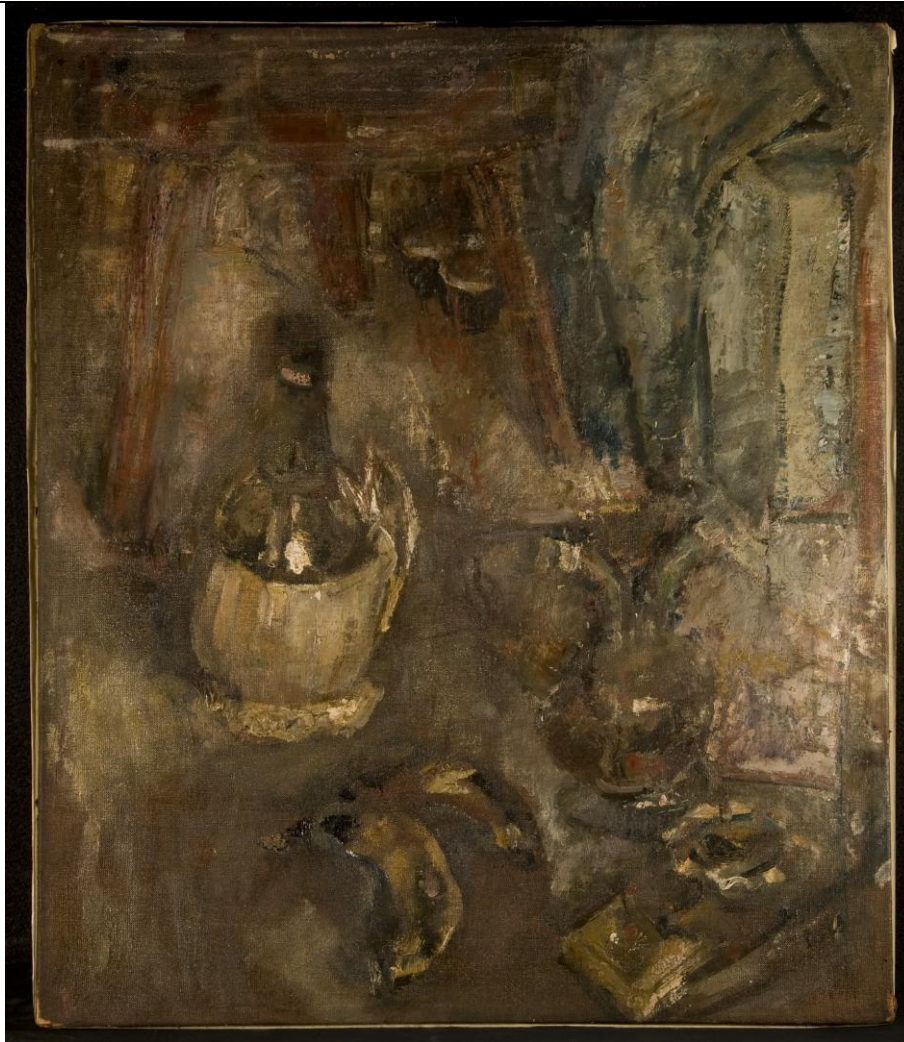
Figura 10: Retro

A differenza di quanto riscontrato sul fronte del dipinto, i fotogrammi relativi all'indagine riflettografica (fig. 9) eseguita sul retro non mostrano dati significativi.

Le immagini relative alla tecnica fotografica in fluorescenza UV, invece, evidenziano la presenza di diversi materiali sovrapposti alla pellicola pittorica corrispondente al ritratto di giovane. In particolare sono individuabili:

- una fluorescenza azzurra con tracce di altro materiale con fluorescenza giallo bruna nella fascia in basso
- una fluorescenza rosata concentrata in corrispondenza dell'angolo a destra
- diffuse fluorescenze aranciate in corrispondenza del volto e del collo del personaggio raffigurato.

Il riconoscimento di tali differenti fluorescenze e la mappatura della loro distribuzione sul retro del dipinto, lasciano intendere un probabile intervento (successivo alla fase di realizzazione dell'opera) durante il quale tentativi di rimozione dello “scialbo” (probabilmente intatto nella parte inferiore della tela) abbiano tolto, per strati, il materiale utilizzato per coprire il volto del personaggio parzialmente riportato alla luce.



Visibile



Falso colore

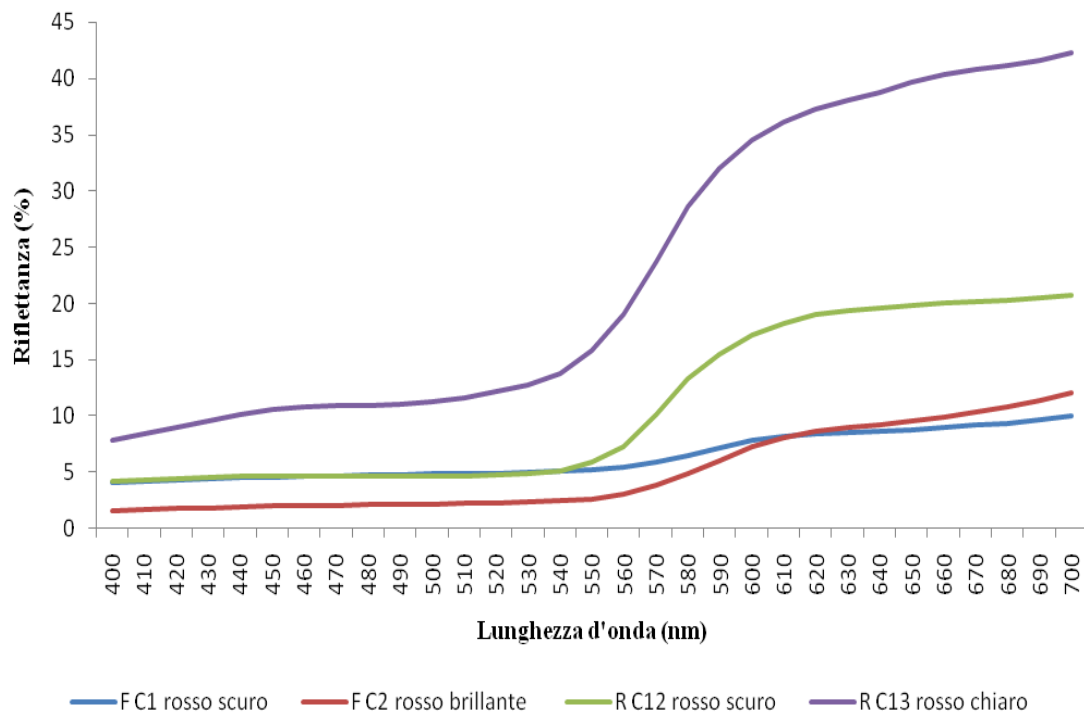
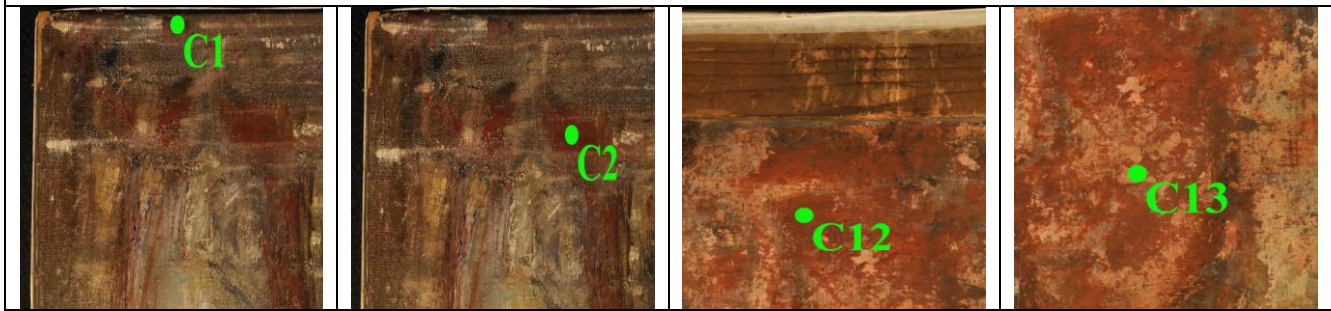
Figura 9: Fronte



Visibile

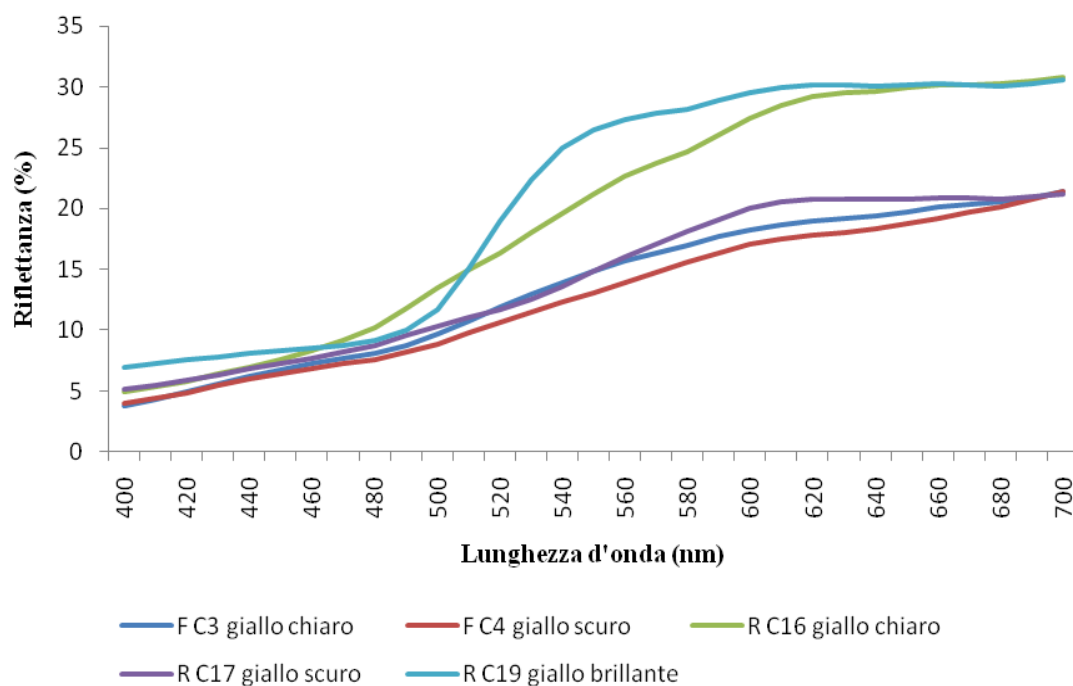
Falso colore

Figura 10: Retro

Tabella 1: Confronto tra i rossi del fonte e del retro

Spettro di riflettanza

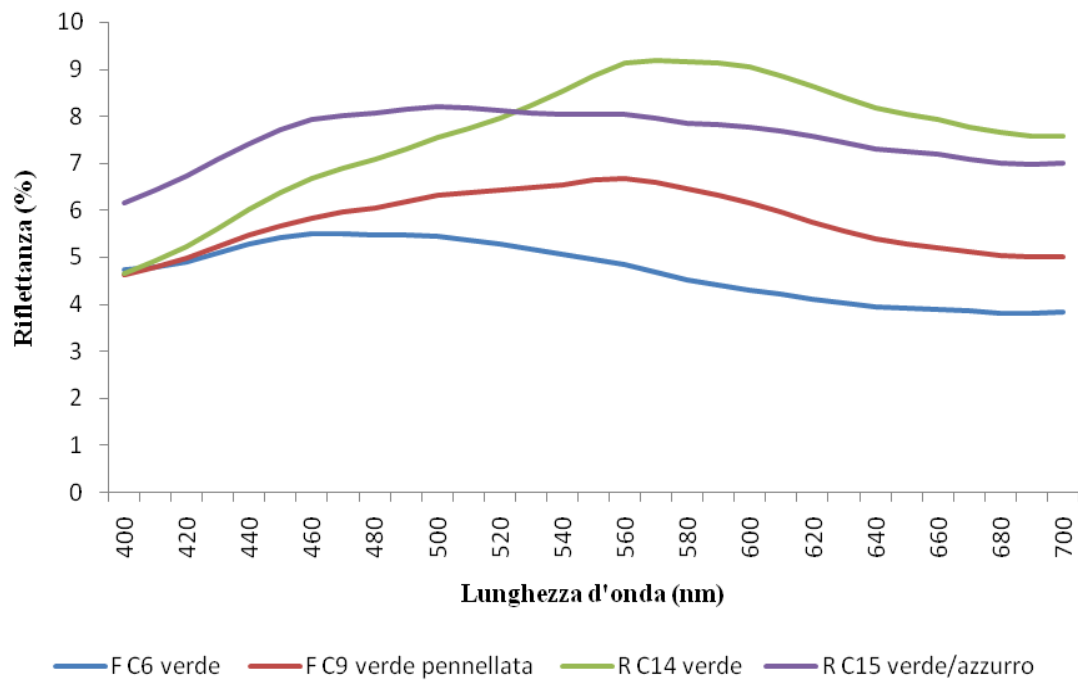
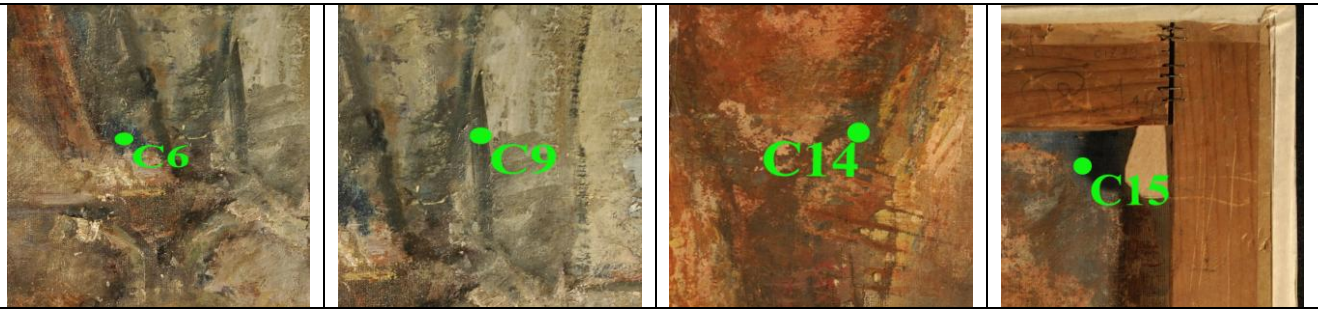
		L*	a*	b*	C*	h°
F C1 rosso scuro	med	29,093	7,383	6,313	9,717	40,530
	dev st	0,075	0,060	0,076	0,050	0,485
F C2 rosso brillante	med	23,497	17,003	13,870	21,947	39,190
	dev st	0,059	0,462	0,625	0,752	0,513
R C12 rosso scuro	med	36,223	22,823	18,337	29,277	38,780
	dev st	0,025	0,021	0,042	0,042	0,036
R C13 rosso chiaro	med	52,390	23,063	23,903	33,217	46,023
	dev st	0,020	0,031	0,015	0,031	0,032

Parametri colorimetrici

Tabella 2: Confronto tra i gialli del fronte e del retro

Spettro di riflettanza

		L*	a*	b*	C*	h°
F C3 giallo chiaro	med	44,810	5,137	23,073	23,643	77,417
	dev st	0,805	0,215	1,147	1,078	1,096
F C4 giallo scuro	med	42,920	6,343	21,050	21,987	73,233
	dev st	0,108	0,200	0,118	0,172	0,410
R C16 giallo chiaro	med	52,613	7,130	31,703	32,497	77,327
	dev st	0,025	0,104	0,038	0,058	0,169
R C17 giallo scuro	med	45,607	7,377	22,187	23,383	71,623
	dev st	0,169	0,534	0,294	0,446	1,028
R C19 giallo brillante	med	55,483	5,090	34,980	35,350	81,723
	dev st	0,006	0,020	0,030	0,030	0,025

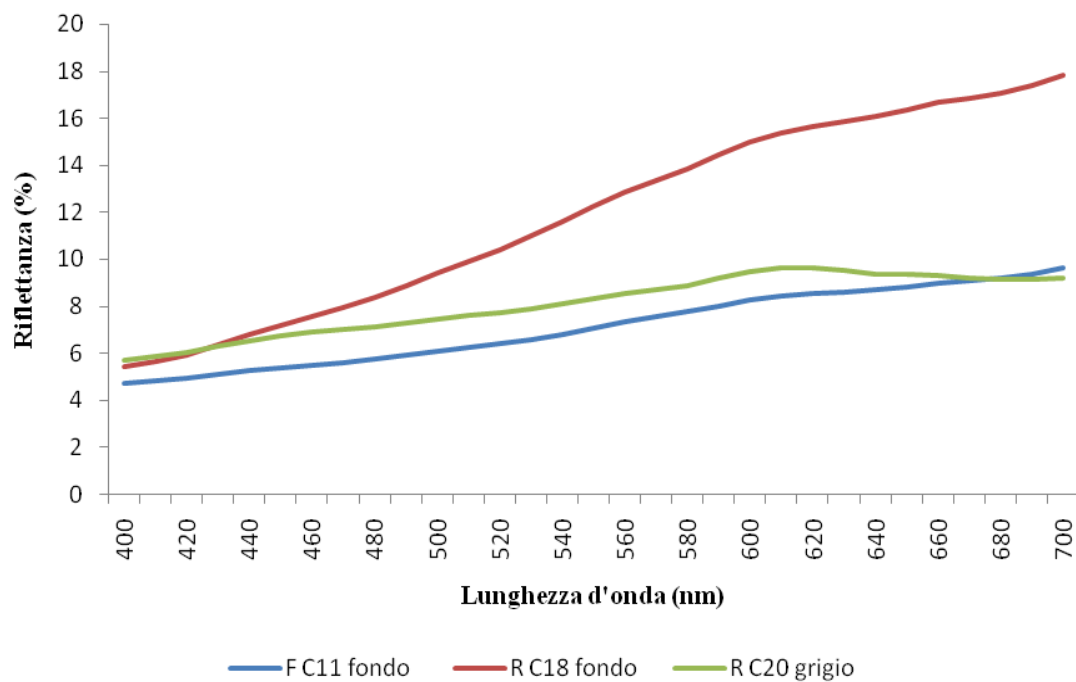
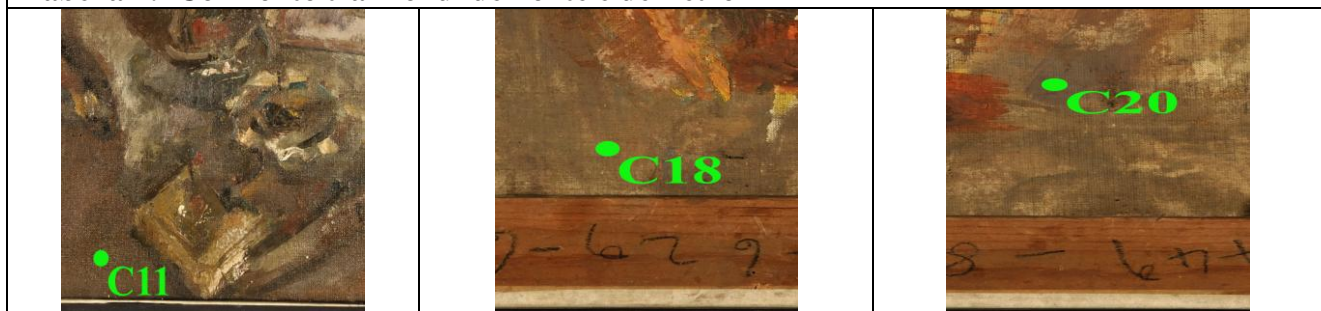
Parametri colorimetrici

Tabella 3: Confronto tra i verdi del fonte e del retro

Spettro di riflettanza

		L*	a*	b*	C*	h°
F C6 verde	med	26,313	-3,263	-2,193	3,933	213,910
	dev st	0,080	0,076	0,045	0,051	1,083
F C9 verde pennellata	med	30,197	-2,870	3,007	4,157	133,697
	dev st	0,250	0,046	0,163	0,084	2,023
R C14 verde	med	34,863	-1,033	7,923	7,990	97,430
	dev st	0,142	0,081	0,015	0,017	0,572
R C15 verde/azzurro	med	33,840	-1,973	1,223	2,753	147,777
	dev st	0,506	0,777	1,640	0,170	39,295

Parametri colorimetrici

Tabella 4: Confronto tra i fondi del fronte e del retro



Spettro di riflettanza

		L*	a*	b*	C*	h°
C11 fondo	media	32,090	2,950	7,383	7,950	68,223
	dev st	0,200	0,044	0,148	0,154	0,123
C18 fondo	media	41,523	4,460	15,703	16,323	74,143
	dev st	0,111	0,000	0,051	0,051	0,051
C20 grigio	media	34,710	1,947	6,170	6,470	72,490
	dev st	0,010	0,012	0,020	0,020	0,110

Parametri colorimetrici

Alcune informazioni sulla composizione dei materiali impiegati dall'artista per la realizzazione delle campiture cromatiche è deducibile intrecciando i dati provenienti dalle immagini relative alla tecnica dell'infrarosso in falso colore ed i risultati della spettro colorimetria.

In particolare la risposta nell'infrarosso in falso colore e i dati spettro colorimetrici relativi alle campiture rosse permettono l'identificazione di pigmenti rossi a base di ossidi di ferro sia nel fronte che nel retro del dipinto. In particolare i pigmenti rossi presenti nel *recto* assumono colorazione gialla nel falso colore come dati sperimentali e di letteratura testimoniano in relazione alle terre. Anche gli spettri di riflettanza registrati sui punti C1 e C2 possono essere assimilati a pigmenti rossi a base di ossidi di ferro in accordo con dati di letteratura (*Artist's pigments*, vol 4, pag.55).

Nel *verso* (punti di analisi spettro-colorimetrica C12 e C13) si riscontrano gli stessi risultati che nel *recto* per entrambe le tecniche in esame. Le campiture di colore che nel visibile appaiono rosate e su cui i fotogrammi in luce UV hanno identificato una fluorescenza aranciata, presentano spettro di riflettanza e parametri colorimetrici assimilabili a pigmenti rossi a base di ossidi ferro ma in miscela con altri prodotti (pigmenti bianchi e/o sostanze organiche).

Relativamente ai pigmenti verdi la lettura dei risultati ottenuti dalla fotografia in falso colore permette di differenziare i prodotti impiegati poiché alcuni di essi rimangono tal quali ed altri subiscono un annerimento. Il dato lascia supporre per i primi una probabile identificazione nelle terre verdi, per i secondi, invece, potrebbe trattarsi di pigmenti a base di rame.

I dati sono confermati dagli spettri di riflettanza e dai parametri colorimetrici che per i punti C9 del fronte e C14 del retro è possibile ricondurli a dati di letteratura relativi a terre verdi (*Artist's pigments*, vol 1, pag.45). In punti C6 (fronte) e C15 (retro) sono invece assimilabili a pigmenti a base di rame come testimonia la corrispondenza con dati di letteratura (*Artist's pigments*, vol 2, pag. 140).

I pigmenti gialli presenti sul fronte e sul retro di *Interno di cantine* non sono differenziabili dalla tecnica dell'infrarosso in falso colore poiché tra loro non esiste una netta differenziazione nonostante diverse composizioni chimiche.

Dalla lettura degli spettri di riflettanza ed i parametri colorimetrici, invece, è possibile ipotizzare la presenza di due classi di pigmenti. In particolare gli spettri di riflettanza dei punti C3 e C4 del fronte e C16, C17 del retro sono riconducibili a pigmenti gialli a base di ossidi di ferro (*Artist's pigments*, vol 4, pag.55) impiegati da soli, in miscela con altri pigmenti, o sovrapposti a superfici di colore chiaro.

Lo spettro di riflettanza del punto C19 del retro è invece associabile a dati di letteratura relativi al giallo di cadmio (*Artist's pigments*, vol 1, pag.70).

Relativamente ai pigmenti neri, viola, bianco e fondo, i risultati ottenuti dalle tecniche di indagine multi spettrale e spettro colorimetriche non consentono il riconoscimento di pigmenti noti in quanto potrebbe trattarsi di una miscela.

Al fine di confermare i risultati ottenuti dalle tecniche di indagine multispettrale e dalla spettrocolorimetria di riflettanza e meglio caratterizzare i materiali non identificati da tali tecniche, sarebbe auspicabile l'esecuzione di analisi di tipo micro-analitico.