

COMUNE DI NAPOLI

Servizio
Valorizzazione della
Città Storica

RUP: Arch. Claudia Melella

DIRIGENTE: Arch. Fabio Vittoria

**Progetto Esecutivo di messa in sicurezza e di
Restauro delle Facciate della Galleria della
Vittoria fronte occidentale - fronte orientale e
adiacente muro di sostegno di via Cesario Console**

PROGETTAZIONE

STUDIO BATTISTA ASSOCIATI - (Capogruppo)-Arch. Giancarlo Battista
Prof. Ing. Mario Rosario Migliore
Dott. Geol. Fabio De Vincentiis
R.O.M.A. Consorzio
Arch. Angelo Piccolo

Contatti: STUDIO BATTISTA ASSOCIATI - 0810681441 - studiobattistaas@tiscali.it

Codice
Elaborato
ESE_SP_01

Titolo
**RELAZIONE SPECIALISTICA SUL RILIEVO
METRICO, MATERICO E DEL DEGRADO**

Scala
-
Data
15 | 05 | 2019

1	Rilievo metrico.....	2
1.1	Premessa	2
1.2	Fronte via arcoleo - rilevamento laser-scanning.....	2
1.2.1	Acquisizione e rilievo laser-scanning	2
1.2.2	Elaborazione dei dati: registrazione delle nuvole di punti	4
1.2.3	Texturizzazione delle mesh	5
1.2.4	Elaborazione di grafici 2d	5
1.3	Fronte Via Acton – rilevamento con riprese fotogrammetriche	5
1.3.1	Raddrizzamento e mosaicatura	6
2	Descrizione e rilievo materico dei manufatti	9
2.1	Fronte su via Arcoleo	9
2.2	Fronte via Acton	11
3	Mappatura del degrado materico	14

1 RILIEVO METRICO

1.1 PREMESSA

La documentazione grafica delle attività di rilevamento è la base principale per eseguire tutti gli studi scientifico-interpretativi. L'acquisizione di caratteri geometrici, spaziali e morfologici del contesto si avvantaggia di strumenti di misura sempre più precisi e complessi, anche se ogni campagna di misura consiste inevitabilmente in una diversa combinazione di metodologie e tecnologie.

La strategia di lavoro per il rilevamento è stata stabilita in base alle metriche specifiche ed alla risoluzione strumentale; pertanto, il progetto di rilievo si è basato su un protocollo di rilevamento che descrivesse esattamente la campagna di misure da condurre, con le specifiche degli strumenti, le condizioni di ripresa, le criticità e le precisioni attese e verificate.

Più in dettaglio le tecniche di rilevamento che sono state utilizzate sono:

- Laser-scanning 3D per il rilevamento del Fronte su via Arcoleo
- Fotogrammetria per il rilevamento del Fronte su via Acton.

1.2 FRONTE VIA ARCOLEO - RILEVAMENTO LASER-SCANNING

La diffusione della tecnica del laser-scanning 3D è abbastanza recente e si è decisamente affermata nel campo del rilevamento architettonico "monumentale" grazie alla disponibilità di strumenti sempre più performanti. La tecnica di scansione utilizzata in questo progetto è quella di scansioni laser 3D, a tecnologia laser con densità di scansione totale dell'ordine di 360.000 punti/sec; essa è finalizzata all'estrazione di un modello 3D per una corretta realizzazione di grafici planimetrici e ortofoto con precisione di restituzione millimetrica in scala 1.20 o 1.10 a seconda dei casi. Per la corretta esecuzione del rilievo è stata eseguita un'accurata programmazione delle operazioni di campagna e ricognizione dei punti stazione su cui eseguire le misure in modo da ottimizzare i tempi di rilievo. In tale fase vengono definite le procedure operative di rilevamento da adottare, che devono tener conto delle dimensioni e della geometria da rilevare, nonché del contesto ambientale; tali procedure si possono sintetizzare nei seguenti punti:

1. realizzazione della rete di inquadramento;
2. scansioni mediante strumentazione laser scanner;
3. riprese fotogrammetriche di precisione.

Va tenuto presente che l'area interessata dal rilievo è caratterizzata dalla presenza di sistemi di messa in sicurezza e intenso traffico veicolare. A tal proposito, la rete di inquadramento, e il relativo posizionamento delle stazioni, è stata predisposta in maniera da ridurre al minimo la presenza di zone d'ombra, che comportano una mancanza/insufficienza di dati che destabilizza l'omogeneità della restituzione.

L'acquisizione è stata effettuata con laser scanner Leica BLK360, con sistema di imaging sferico integrato e sensore termografico con funzione panorama, che acquisisce in tempo reale nuvole di punti RGB ad alta precisione e immagini panoramiche a 360 gradi con supporto HDR.

Utilizzando l'app ReCap Pro, BLK360 trasferisce dati, immagini e nuvole di punti su Autodesk e successive elaborazioni sono state svolte con l'impiego di software dedicati.

1.2.1 Acquisizione e rilievo laser-scanning

La particolare posizione del Fronte della Galleria Vittoria su via Arcoleo, la presenza di traffico veicolare e la sua conformazione geometrica, costituisce un sistema complesso tale da non poter essere compreso in una singola scansione ma è stato necessario pianificare una serie di scansioni effettuate da punti di vista differenti.

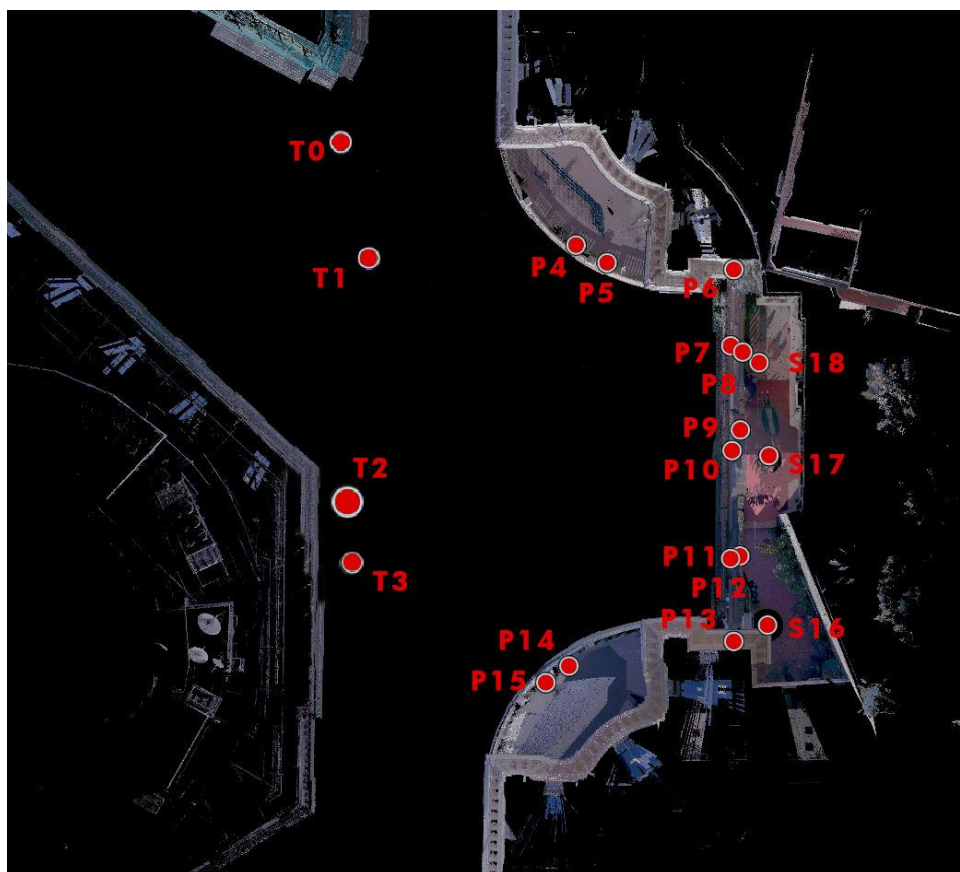


Figura 1 Distribuzione delle stazioni di ripresa per il rilievo del Fronte su via Arcoleo

Per il rilievo del Fronte, nello specifico sono stati stabiliti 19 punti di ripresa su tre livelli altimetrici, come rappresentato nella Figura 1:

- 4 stazioni sono state posizionate sul piano stradale alla distanza massima fisicamente possibile che consentisse l'inquadratura dell'intera facciata;
- 12 stazioni al primo livello, di cui 4 sui terrazzi laterali dell'Istituto Autonomo Case Popolari, e le restanti 8 sul terrazzino della facciata della galleria, in maniera da annullare la presenza di zone d'ombra in corrispondenza della balaustra e delle nicchie;
- 3 stazioni al livello del secondo terrazzo, in posizione tale da annullare la presenza di zone d'ombra in corrispondenza dell'aggetto delle coperture.

Ogni singola stazione possiede un proprio sistema di riferimento, avente origine nel centro strumentale, sicché per ottenere un modello tridimensionale completo è necessario orientare tutte le scansioni secondo uno stesso sistema di riferimento. Tale allineamento è garantito dalle proprietà del macchinario stesso e dunque non necessita di un posizionamento di target riflettenti.

Le operazioni di messa a punto strumentale e scansione hanno impiegato, in media, rispettivamente, un tempo di 20-30 minuti, di cui soli 3 minuti per la scansione completa e l'ottenimento dell'immagine panoramica, con una precisione di 4 mm sulle distanze massime di 10 m e 8 mm per distanze massime di 20 m, a seconda anche della geometria della superficie, ed angoli di scansione di 360° sul piano orizzontale e 300° sul verticale.

Tali impostazioni consentono un'acquisizione di 360.000 punti al secondo.

Durante le operazioni di scansione, le immagini e i dati sono trasferiti in tempo reale nell'app Autodesk Recap Pro. Man mano che vengono effettuate le scansioni dalle diverse stazioni, queste vengono registrate in un unico progetto sotto forma di nuvola di punti. Completate le scansioni il software fornisce un modello 3D dei punti rilevati, con le relative immagini associate, visualizzabile a 360°.



Figura 2 A sinistra uno screenshot dell'immagine panoramica - a destra uno screenshot della nuvola dei punti con proprietà RGB associate

1.2.2 Elaborazione dei dati: registrazione delle nuvole di punti

Poiché ogni modello 3D parziale dell'oggetto (la nuvola di punti), realizzato da un differente punto di presa, è espresso in un particolare e diverso sistema di riferimento cartesiano locale, centrato nello strumento e arbitrariamente orientato, ne deriva che i vari modelli che compongono il rilievo risultano indipendenti e senza alcun legame geometrico reciproco noto a priori.

Il software utilizzato durante la fase di rilievo consente di effettuare una prima registrazione delle scansioni allineando le nuvole di punti, ossia definisce per via strumentale, i parametri di spostamento e di rotazione che consentono di allineare le varie scansioni ad un unico sistema di riferimento, in modo da ricomporre matematicamente il rilievo dell'oggetto, allineando fra loro e nel modo migliore, le diverse parti in cui è stato suddiviso. Questo tipo di georeferenziazione, chiamata Cloud to Cloud, è effettuata in automatico dal software quando esiste una buona sovrapposizione delle nuvole di punti (20-30% di sovrapposibilità), per cui è fondamentale stabilire il numero di stazioni anche in funzione della sovrapposibilità.

La seconda fase di registrazione prevede la verifica manuale e il perfezionamento degli allineamenti per arrivare ad una georeferenziazione definitiva.

Lo schema seguente propone una sintesi delle fasi che caratterizzano l'allineamento:

- Identificazione e misura accurata sui modelli 3D dei vari punti omologhi;
- definizione manuale delle corrispondenze;
- allineamento automatico mediante congruenza tra superfici campionate;
- georeferenziazione finale del modello 3d.

Da questo primo flusso di lavoro è possibile già estrarre delle Ortofoto con caratterizzazione RGB dei punti. Le caratteristiche cromatiche associate ai punti della nuvola sono acquisite dalle scansioni fotografiche effettuate dal laser scanner in fase di rilievo e forniscono una prima indicazione, a media risoluzione, delle caratteristiche materiche delle superfici.

Sulla nuvola di punti è stata condotta una successiva elaborazione mediante il programma 3dReshaper che, una volta scelti i punti rappresentanti l'oggetto, crea la superficie TIN (Triangulated Irregular Net), passante per gli stessi, ottenendo così il DSM (Digital Surface Model).

Il numero dei triangoli è dell'ordine di qualche milione e produce un modello 3D che contiene un certo numero di lacune, fori, strisciate e sovrapposizioni che vengono trattate con opportuni metodi

di interpolazione, applicabili su superfici limitate e piccoli volumi. Una soluzione semplice può essere l'uso dei dati esterni sotto forma di punti, o zone, che sono integrate nel processo di triangolazione per collegare i contorni di superficie.

Sulla base di questa idea, l'uso dei dati fotogrammetrici può essere impiegato per formare la topologia dell'oggetto e, soprattutto, aggiungere l'informazione radiometrica di cui è privo il modello ottenuto dal laser scanner. Dopo la generazione del modello tridimensionale, il passo seguente è la modellazione, costituita dalla generazione e dalla visualizzazione del modello finale. I dati rilevati con laser scanner possono essere trattati in diversi modi.

L'output permette la modellazione mediante livelli differenti di interesse: uscita del modello in formato VRML (Virtual Reality Modeling Language), dxf, txt, ASCII. In un primo momento, la gestione del modello è garantita dal formato VRML, che consente una visualizzazione veloce e facilmente gestibile.

1.2.3 Texturizzazione delle mesh

La possibilità di disporre anche dell'informazione colorimetrica agevola ulteriormente l'interpretazione dell'oggetto, in quanto permette di ottenere modelli digitali tridimensionali tendenti al reale, aggiungendo le informazioni riguardanti il materiale ed i dettagli formali senza modificarne la complessità geometrica.

Riuscire a sovrapporre in modo rigoroso le immagini fotografiche digitali ad un modello tridimensionale, per poter poi compiere le operazioni di misura, genera un risultato di sicuro impatto con l'aggiunta di molte valenze di utilizzo.

L'applicazione della texture alla mesh triangolata è stata effettuata attraverso le foto scattate dalle riprese scanner laser e dalle foto ad alta risoluzione scattate ad hoc.

1.2.4 Elaborazione di grafici 2d

La nuvola di punti è stata esportata in scala reale in ambiente Autocad per la lucidatura finale, utilizzata per la creazione delle piante, delle sezioni e dei prospetti. Per le piante e le sezioni sono stati creati vari piani di taglio alle quote desiderate.

La mesh texturizzata ha consentito, inoltre, di ottenere un valido supporto allo studio e alla mappatura dei materiali e del degrado Normal.

1.3 FRONTE VIA ACTON – RILEVAMENTO CON RIPRESE FOTOGRAMMETRICHE

Nella fase di acquisizione dei dati per la lettura delle murature si è scelto di effettuare l'indagine conoscitiva utilizzando anche tecniche di fotogrammetria digitale non convenzionale, il che ha permesso di valutare sia l'aspetto quantitativo che qualitativo dell'oggetto.

Nel passato i metodi tradizionali della stereoscopia e fotogrammetria avevano grandi difficoltà di divisione; si avvalevano di strumentazioni complesse e pesanti ed erano di esclusivo utilizzo degli addetti ai lavori. L'aumento delle capacità dei sensori ed il controllo delle aberrazioni ottiche via software hanno prodotto una definizione molto elevata con possibilità di letture nelle ombre per molti valori di diaframma. Inoltre, per esaltare la risoluzione, l'impiego di camere senza filtro ha richiesto la correzione di alcuni fenomeni collaterali di aberrazioni.

Durante le misurazioni eseguite nell'ambito dei sopralluoghi si è cercato, per quanto possibile, di evitare errori macroscopici attraverso l'impiego di tecnologie "ad hoc". Di qui l'importanza della conoscenza delle tecniche innovative e del loro impiego più appropriato.

In una ripresa fotogrammetrica close-up, come quella eseguita, alcuni parametri e caratteristiche ottiche sono particolarmente rilevanti e riguardano la profondità di campo, la sensibilità del sensore della camera, la gamma dinamica e la perfetta trasformazione del segnale da analogico a digitale. Ciò premesso, sono state impiegate camere, illuminazioni ed ottiche specifiche rigorosamente close-up. L'esperienza è stata svolta con riprese a colori per una eccellente resa visiva non possibile con riprese monocromatiche che avrebbero generato file di immagini molto meno pesanti.

Le immagini sono state corrette in ambiente RGB attraverso adeguati convertitori; la stessa presa è stata successivamente trattata con un software ad hoc di foto-raddrizzamento, Perspective Rectifier.

Si sono acquisite in situ, oltre alle immagini da raddrizzare, le misure di riferimento per ciascun fotogramma. Per il rilievo metrico diretto sono stati utilizzati, in questo caso, tradizionali strumenti di rilievo. In alcuni casi, laddove non è stato possibile prendere misure dirette su elementi facilmente raggiungibili o individuabili, si è applicato sulla superficie da raddrizzare un sistema di riferimento di dimensioni note (per esempio un quadrato di 1*1 m).

1.3.1 Raddrizzamento e mosaicatura

Il metodo di rilievo utilizzato e la restituzione con carattere speditivo, ha consentito la restituzione metrico-dimensionale di facciate uniplanari, ovvero con aggetti trascurabili, come quella del fronte su via Acton attraverso un unico fotogramma (vedi Figura 3).

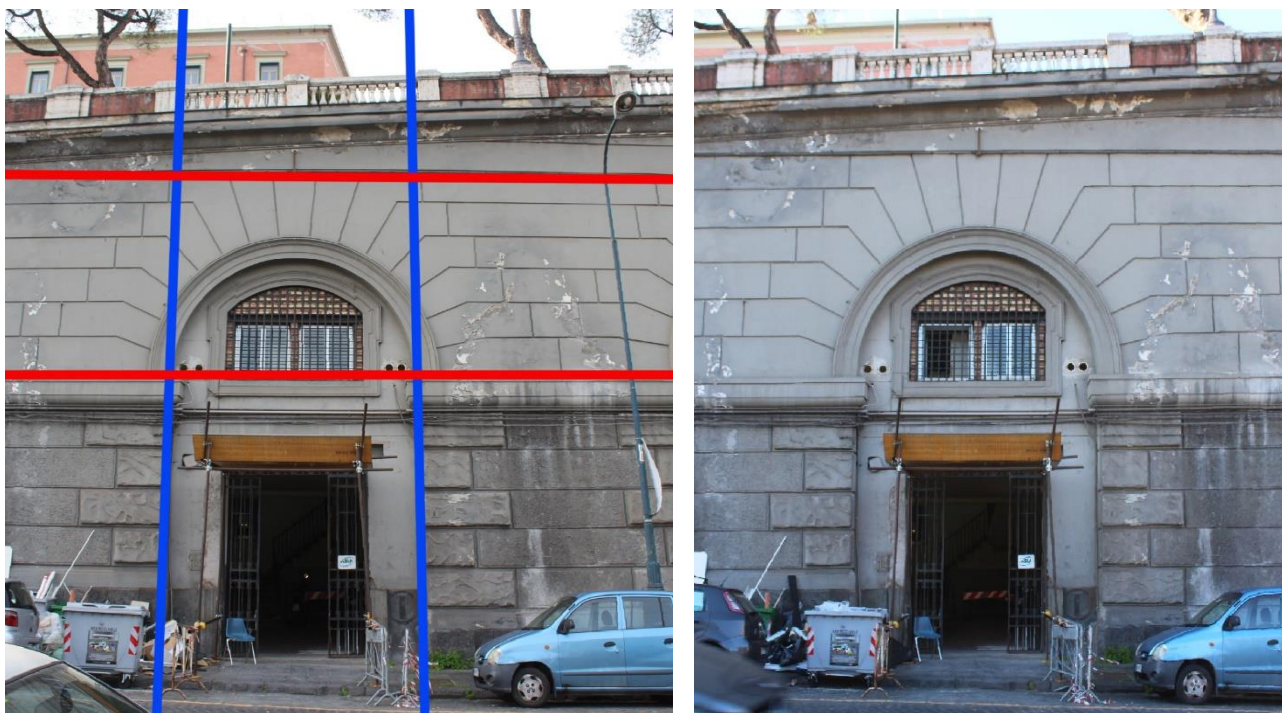


Figura 3 Esempio di raddrizzamento su singolo fotogramma

Con il raddrizzamento geometrico, individuando le linee di fuga e specificando due misure, il programma raddrizza e mette in scala la fotografia del fronte di cui si vuole effettuare il rilievo, ossia corregge la deformazione prospettica prodotta dall'inclinazione dell'asse della camera da presa. Il raddrizzamento dell'intero fronte, lungo circa 320 metri, ha necessitato del raddrizzamento di 35 immagini singole successivamente combinate nel mosaico (Figura 4).



Figura 4 Stralcio della mosaicatura

L'immagine della parte del livello bugnato della facciata è stata realizzata attraverso un procedimento abbastanza semplice, in quanto il rispetto dell'asse ottico orizzontale nella ripresa fotografica non ha reso necessarie grosse distorsioni delle singole immagini, che hanno subito solo un leggero raddrizzamento prospettico (si veda la Figura 3), oltre al ritocco fotografico lungo le linee di cucitura, per uniformare toni cromatici e luminosità.

La parte superiore, costituita dalla balaustra dei giardini di via Cesario Console, si trova su un piano differente da quello della facciata ed è parzialmente oscurata dall'aggetto del cornicione del prospetto bugnato. Inoltre, dal momento che, a causa dell'altezza, la fotografia ha un asse inclinato verso l'alto, il raddrizzamento risulta aberrato e avrebbe necessitato anche la distorsione delle singole foto della balaustra, nel senso che esse, dopo essere state modificate prospetticamente, avrebbero dovuto essere allungate verso l'alto. Per questi motivi il fotoraddrizzamento della balaustra non è stato utilizzato ai fini della restituzione grafica, ma questa parte è stata integrata con rilievo diretto. Le immagini raddrizzate e messe in scala sono poi state inserite in ambiente Autocad dove sono state utilizzate come sfondo permettendo di lucidarle e di effettuare misurazioni (vedi Figura 5). Il lungo fronte è stato suddiviso in 25 assi in modo da ottenere una più agevole navigazione dei disegni.

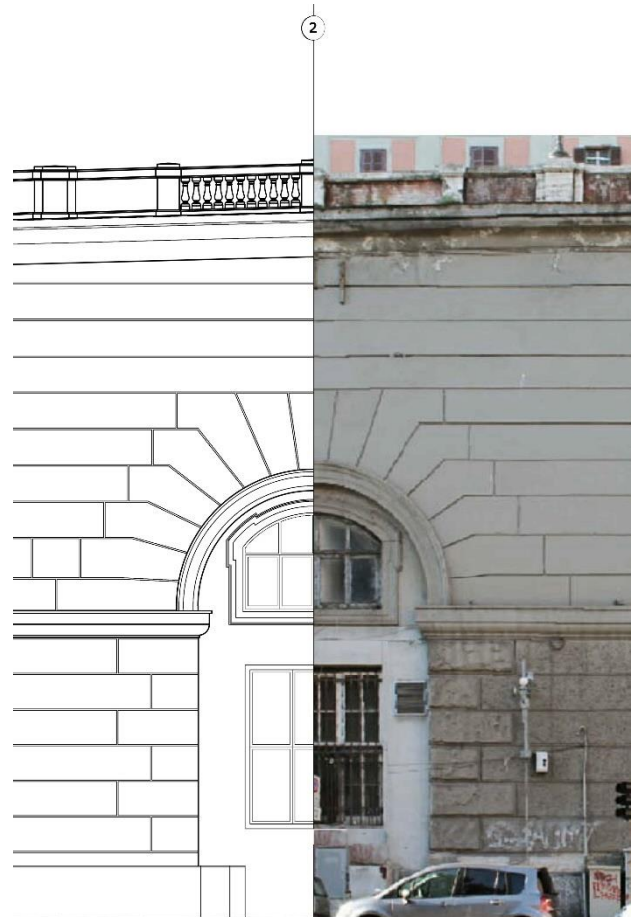
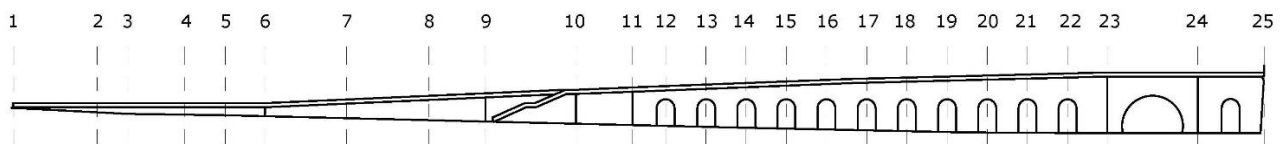


Figura 5 Processo di lucidatura



Una delle criticità nella restituzione fotogrammetrica del fronte di via Acton è stata l'impossibilità di fotografare il piede della muratura, perché coperto in quasi tutti i punti da veicoli parcheggiati sulla carreggiata. Per il rilievo della zoccolatura si è dunque proceduto mediante misurazione diretta. Altro punto critico, soprattutto in corrispondenza del fronte della galleria Vittoria, così come già rilevato per il fronte su via Arcoleo (vedi paragrafo 1.2), è la presenza intensa di traffico veicolare e di ponteggi di messa in sicurezza che oscurano parte della superficie (Figura 6).

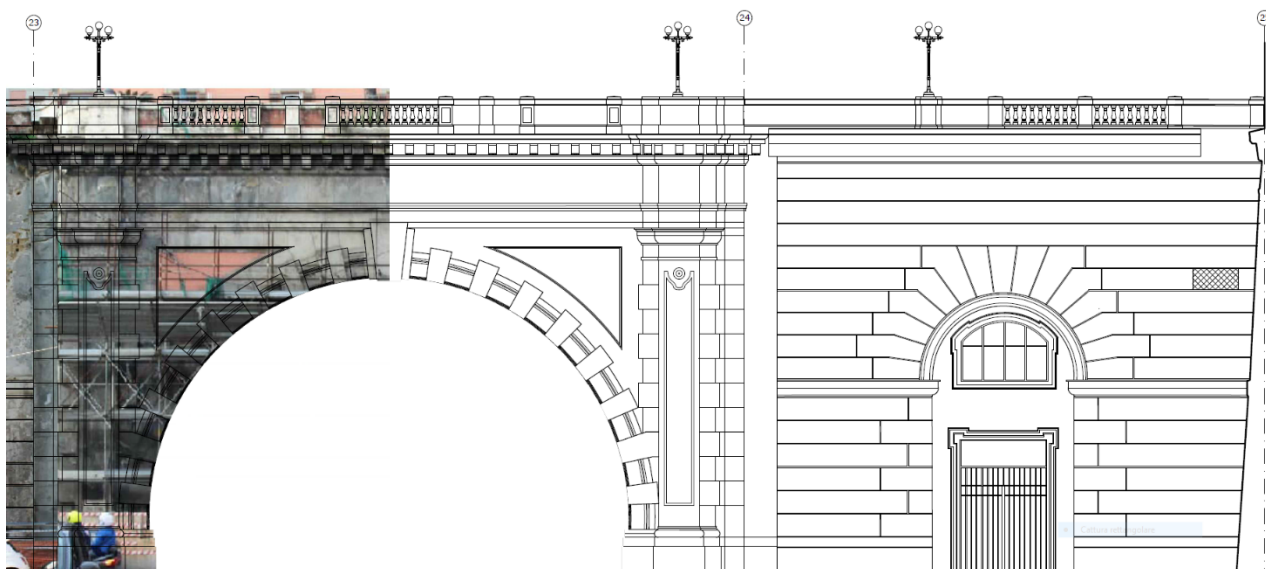


Figura 6 Facciata dell'arco di ingresso alla Galleria Vittoria e parte finale del Fronte via Acton

Anche in questo caso il fotoraddrizzamento è stato integrato con rilievo diretto (vedi Figura 7).



Figura 7 Rilievo del modellato lapideo dell'arco di ingresso alla Galleria Vittoria



Gli elaborati grafici relativi al Rilievo Geometrico sono individuati nella sezione ESE_RI_G dell'elenco elaborati.

2 DESCRIZIONE E RILIEVO MATERICO DEI MANUFATTI

2.1 FRONTE SU VIA ARCOLEO

La facciata Ovest della Galleria Vittoria venne realizzata su progetto dell'arch. Roberto Pane, vincitore della seconda fase del concorso per la progettazione dei Fronti, nel 1927.

Il prospetto è ripartito in due ordini, quello inferiore occupato in tutta la larghezza dall'arco che incornicia l'ingresso al tunnel della Galleria Vittoria; quello superiore, arretrato di circa 1,5 metri rispetto al filo della facciata, caratterizzato dalla presenza di due nicchie laterali architravate ed un'edicola centrale sormontata da un timpano. L'ordine superiore è raccordato alle facciate degli edifici dell'Istituto Autonomo Case Popolari mediante due fasce di compensazione, rivestite ad intonaco a finta cortina bugnata ad imitazione delle lastre lapidee di rivestimento della restante parte di prospetto.

Il livello inferiore è caratterizzato dall'arco di ingresso al tunnel sottolineato da una cornice di conci alternati in piperno e travertino, questi ultimi sagomati con una cornice superiore a toro (vedi Figura 8).

Il varco è inquadrato lateralmente da un doppio ordine di paraste sempre a conci alternati di travertino liscio e piperno, sagomato a punta di diamante.



Figura 8 Foto scattate prima del montaggio dei ponteggi di messa in sicurezza

Il registro inferiore è concluso superiormente con una trabeazione, costituita da una fascia minore modanata in piperno, una fascia liscia in travertino e una cornice aggettante modanata in piperno.

Il livello superiore è ripartito in tre campate separate da doppie paraste in piperno con capitello in travertino. La campata centrale è occupata da un'edera completamente rivestita in travertino con volta a lacunari, le due campate laterali presentano invece due nicchie architravate, rivestite internamente a intonaco liscio. Il progetto prevedeva l'installazione nelle nicchie di sculture decorative, mai messe in opera.



Le tre nicchie sono "collegate" da una cornice intermedia continua in piperno che si interrompe solo in corrispondenza delle paraste. Lo spazio sopra le nicchie laterali è ornato con delle stele lisce in travertino con bordo inferiore intagliato a guisa di gonfaloni. La trabeazione superiore replica la partitura del livello inferiore (fascia modanata in piperno, fascia liscia in travertino e cornice aggettante in piperno) e culmina nella parte centrale con un timpano spezzato nella parte orizzontale. Il fondo del timpano in travertino è decorato con un timpano inferiore ad arco con cornice in piperno sagomata nella parte orizzontale.

I due terrazzi, al primo e secondo livello, sono protetti da balaustre costituite da pilastrini a base quadrata in piperno, con balaustrini in travertino e cimasa in piperno. La pavimentazione del terrazzino al primo livello è costituita da un battuto in cemento, mentre il terrazzo di copertura presenta pavimentazioni eterogenee, in cotto e klinker quelle dei tratti orizzontali, semplice impermeabilizzazione per la superficie di copertura del timpano.

Si riporta di lato la legenda delle tipologie di materiali presenti sul Fronte, rappresentate negli elaborati grafici di rilievo ESE_RI_M.

	PIPERNO
	TRAVERTINO
	TUFO
	INTONACO LISCIO
	INTONACO A FINTA CORTINA BUGNATA
	CEMENTO
	VASCHE IN CALCESTRUZZO
	BATTUTO DI CEMENTO
	KLINKER CERAMICO
	PIASTRELLE IN COTTO
	LAMIERA
	FERRO
	GUAINA IMPERMEABILIZZANTE
	PVC

2.2 FRONTE VIA ACTON

La facciata Est della Galleria Vittoria venne realizzata su progetto dell'arch. Gennaro Madonna, vincitore della prima fase del concorso per la progettazione dei Fronti, nel 1926.

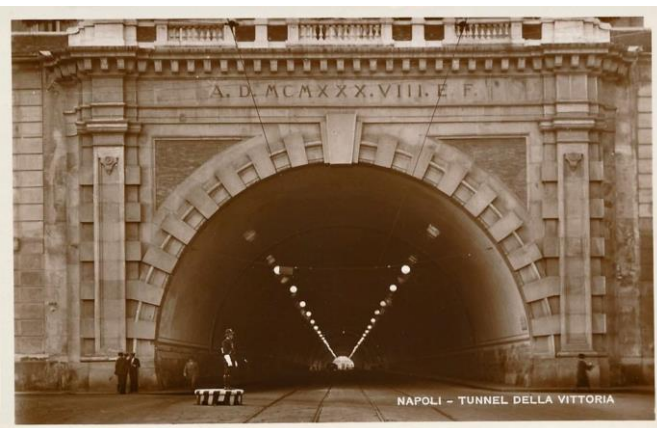
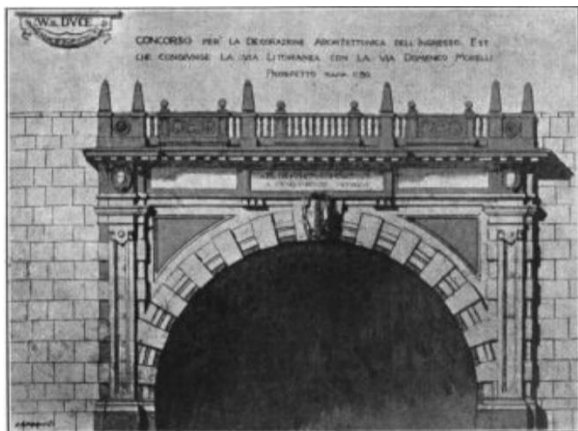


Figura 9 Il fronte orientale dal progetto (a sinistra) e all'indomani della realizzazione (destra)

L'arco di ingresso al tunnel sottolineato da una cornice di pietra lavica di conci lisci alternati a conci con una faccia sagomata, con una scorniciatura che rappresenta il fascio littorio (vedi Figura 10). L'arco è affiancato da due paraste angolari costituite da una parte centrale liscia decorata con una cornice in altorilievo, e una parte arretrata sporgente lateralmente con conci lisci a spessori alternati.

Il prospetto dell'ingresso al tunnel si conclude superiormente con un'alta trabeazione, che sostiene la balaustra di via Cesario Console, costituita da una fascia inferiore modanata, una fascia liscia intermedia, e una cornice sommitale con mensole sottostanti con guttae nella parte inferiore.

La murazione del Fronte lungo via Acton è completamente rivestita ad intonaco bugnato, a meno di una fascia di zoccolatura, di protezione del piede delle murature, in pietra lavica. La parte che curva su via Nazario Sauro e quella che prospetta su via Cesario Console è, invece, rivestita in pietra lavica a tutt'altezza.

Il prospetto nasce come "viadotto¹" per l'allargamento dell'antica salita del Gigante, finalizzata alla creazione di una passeggiata panoramica che dalla piazza Plebiscito aprisse verso il mare. Probabilmente durante i lavori, per opportunità di uso degli spazi, i vani del viadotto furono chiusi ed utilizzati come depositi a due livelli.



Figura 10 Particolare dei conci dell'arco



¹ Alto Commissariato per la Città e Provincia (a cura di), *Napoli, le opere del Regime dal settembre 1925 al giugno 1930 (anni IV-VIII E.F.)*, Francesco Giannini & Figli, Napoli 1930, pp. 113-119



La parte di prospetto che va da palazzo Reale sino alla scala, che collega i giardini di via Cesario Console con via Acton, è scansionata dalla presenza dei vani dell'originario viadotto; è divisa in una parte basamentale e una superiore da una cornice in stucco.

Il fondo degli archi denuncia la presenza di un doppio livello all'interno dei vani, cui si accede da un portone dal piano stradale, sul quale si apre una finestra archivoltata superiore contornata da una cornice modanata in stucco.

Dal punto di vista materico si possono individuare tre tipologie di finitura di intonaco bugnato:

- Intonaco a finta pietra scalpellata, per le bugne ai lati dei vani;
- Intonaco a finta pietra bocciarda, per le bugne di fondo dell'ordine inferiore;
- Intonaco bugnato liscio per la parte sopra la cornice.

Le aperture presenti sul prospetto hanno subito notevoli trasformazioni legate all'uso degli ambienti, che si sono tradotte in apposizione o modifica degli infissi e delle grate e cancelli esterni, tamponatura parziale o totale di alcuni accessi e apertura di piccoli vani finestra.

La parte di prospetto, che va dalla scala sino alla parte che curva su via Nazario Sauro, è completamente cieca a meno di due piccoli vani porta di accesso a locali tecnici. Dal punto di vista materico presenta un rivestimento ad intonaco bugnato a finta pietra bocciardata e bugne angolari nelle riseghe a finta pietra scalpellata.

L'intero prospetto si conclude con un cornicione sommitale in stucco ad altezze e sviluppo variabili, protetto da un abachino in ardesia in alcuni punti e da impermeabilizzazione in asfalto nella restante parte.



Il Fronte su via è sormontato per tutta la sua lunghezza dalla balaustra dei giardini di via Cesario Console, costituita da pilastri a base quadrata in travertino, e specchiature alternate in muratura cieca, con finitura a finta cortina di laterizio, e specchiature con balastrini in travertino.



La cimasa in travertino dell'intera balaustra è sagomata a bauletto, ciascun blocco presenta dei denti ad incastro laterale che assicurano la solidarizzazione con i pilastri (vedi Figura 12). Gli stessi balastrini non presentano impernature metalliche, ma incastri maschio femmina con gli elementi orizzontali. La balaustra della scala che collega i giardini superiori con via Acton è in stucco di graniglia e cemento con armatura in ferro (vedi Figura 11).



Figura 12 Balaustra in travertino



Figura 11 Balaustra in cemento

Si riporta di seguito la legenda Si riporta di lato la legenda delle tipologie di materiali presenti sul Fronte, rappresentate negli elaborati grafici di rilievo ESE_RI_M.

	MARMO
	INTONACO BUGNATO LISCIO
	INTONACO BUGNATO BUCCIARDATO
	INTONACO BUGNATO INCRESPATO
	INTONACO A STUCCO
	INTONACO LISCIO
	PIETRA LAVICA
	PIETRA LAVICA STUCCATA
	INTONACO A FINTA CORTINA DI LATERIZIO
	TRAVERTINO
	STUCCO IN GRANIGLIA E CEMENTO CON ARMATURA INTERNA
	FERRO
	CEMENTO

3 MAPPATURA DEL DEGRADO MATERICO

L'indagine del paramento delle facciate oggetto di intervento, finalizzata alla definizione del suo stato conservativo, è partita da un'attenta osservazione visiva per poter individuare i materiali e le morfologie del degrado, che sono stati riportati sulle opportune tavole tematiche (ved. elaborati ESE_RI_D...).

A partire da questi primi studi è stato possibile individuare le aree omogenee in cui effettuare particolari osservazioni macroscopiche (visive e fotografiche), realizzare tasselli stratigrafici, fino ad arrivare all'individuazione di zone rappresentative in cui procedere con il rilievo e la mappatura.

L'osservazione attenta del fronte, operata a distanza, ha consentito di studiare lo stato di conservazione, individuando gli aspetti tematici: dagli impianti di facciata fino al riconoscimento delle morfologie di degrado e dei materiali. Partendo dal prospetto, dalla nuvola dei punti, nel caso di via Arcoleo, e dal fotopiano, nel caso di via Acton, a toni di grigio, e successivamente a colori, le osservazioni visive hanno consentito di restituire graficamente i singoli aspetti tematici sulla base delle Raccomandazioni UNI-Normal 1/80 e 1/88 (Normativa Manufatti Lapidei - ICR e CNR: "Lessico per la descrizione delle alterazioni e degradazioni macroscopiche dei materiali lapidei"). Si riporta di seguito la legenda della mappatura delle patologie di degrado rilevate.

	CROSTE NERE
	DEPOSITO SUPERFICIALE COERENTE
	ESFOLIAZIONE
	DISGREGAZIONE
	EROSIONE
	ALVEOLIZZAZIONE
	FRATTURAZIONE / FESSURAZIONE
	MANCANZA
	RIGONFIAMENTO E DISTACCO
	PATINA BIOLOGICA
	MACCHIA DI UMIDITÀ
	EFFLORESCENZA SALINA
	PRESENZA DI VEGETAZIONE
	GRAFFITI VANDALICI
	STUCCATURE CEMENTIZIE
	CARBONATAZIONE DEI FERRI

Sulla base delle valutazioni visive generali e delle tavole riguardanti le morfologie di degrado si individuano poi le zone rappresentative su cui effettuare le indagini di approfondimento riguardanti lo studio macroscopico dei materiali e delle morfologie del degrado (si veda l'elaborato ESE_SP_03). La stessa base grafica utilizzata per gli studi tematici è stata utilizzata per realizzare la tavola degli interventi conservativi (ved. elaborati ESE_AR).