



Comune di Napoli

Sindaco

prof. ing. Gaetano Manfredi

Assessorato all'Urbanistica

prof. arch. Laura Lieto

Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove Centralità

Dirigente

arch. Paola Cerotto

Soggetto proponente

Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Partner

Regione Campania

Comune di Napoli

Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Università degli Studi del Sannio

Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Università degli Studi di Salerno

Università degli Studi Suor Orsola Benincasa

Consiglio Nazionale delle Ricerche - IPCB

ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo sostenibile

Stazione Zoologica Anton Dohrn di Napoli

Stazione Sperimentale per l'Industria delle Pelli

e delle materie concianti (SSIP)

Cluster Italiano della Bioeconomia Circolare (SPRING)

Cluster Tecnologico Nazionale BLUE ITALIAN GROWTH

Distretto Tecnologico Campania Bioscience S.c.ar.l.

BioTekNet SCpA

STRESS S.c.ar.l.

ATENA S.c.ar.l.

Nome Identificativo intervento

"Green Innovation District" - GrID

Località

Fabbrica Pellami Fratelli De Simone

Area Ex Corradini - San Giovanni a Teduccio, Napoli

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI "FEDERICO II"

RUP: ing. Ferdinando Fisciano

Consulenza tecnico-scientifica:

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

prof. arch. Michelangelo Russo

prof. arch. Marella Santangelo

Progettazione architettonica

prof. arch. Paolo Giardiello

prof. arch. Gianluigi Freda

arch. Francesco Casalbordino

arch. Mario Galterisi

Progettazione tecnologica e ambientale

prof. arch. Marina Rigillo

prof. arch. Sergio Russo Ermolli

arch. Giuliano Galluccio

Progettazione urbanistica

prof. arch. Enrico Formato

prof. ing. Alessandro Sgobbo

arch. Maria Simioli

Estimo e valutazione

prof. arch. Maria Cerreta

prof. arch. Pasquale De Toro

prof. arch. Giuliano Poli

arch. ph.d. Francesca Nocca

Restauro architettonico

arch. Andrea Pane

arch. ph.d. Giovanni Spizuoco

Progettazione impiantistica

prof. ing. Filippo De Rossi

prof. arch. Fabrizio Ascione

DIPARTIMENTO DI STRUTTURE

Progettazione strutturale

prof. ing. Andrea Prota

prof. ing. Raffaele Landolfo

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLE TERRA, DELL'AMBIENTE E DELLE RISORSE

prof. Domenico Calcaterra

dott. V. Allocca

dott. D. Di Martire

DIPARTIMENTO DI STUDI UMANISTICI

prof. Bianca Ferrara

dott. Teresa Laudonia

dott. Elena Russo

GrID

Green Innovation District

R.1

Sommario

1. Inquadramento generale
2. La storia della Fabbrica Dent Allcroft & Co poi Industria Meridionale Pellami f.lli De Simone & C. nel complesso industriale Ex Corradini
3. Il progetto GrID nel quartiere di San Giovanni a Teduccio
4. Il progetto architettonico
5. Indirizzi metodologici per il progetto di restauro
6. Criteri guida per le scelte tecnico-costruttive in coerenza con le specifiche tecniche di base dei CAM
7. La valutazione della sicurezza strutturale e il progetto degli interventi
8. La sostenibilità energetica e ambientale
9. Lo scenario geo-ambientale
10. Sicurezza, antincendio

“Green Innovation District” - GrID

Soggetto Proponente: Università degli Studi di Napoli Federico II

PARTNER:

Regione Campania

Comune di Napoli

Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"

Università degli Studi del Sannio

Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

Università degli Studi di Salerno

Università degli Studi Suor Orsola Benincasa

Consiglio Nazionale delle Ricerche – IPCB

ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Stazione Zoologica Anton Dohrn Di Napoli

Stazione Sperimentale per l'Industria delle Pelli e delle materie concianti (SSIP)

Cluster Italiano della Bioeconomia Circolare (SPRING)

Cluster Tecnologico Nazionale BLUE ITALIAN GROWTH

Distretto Tecnologico Campania Bioscience S.c.ar.l.

BioTekNet SCpA

STRESS S.c.ar.l.

ATENA S.c.ar.l.

Inquadramento generale

L'obiettivo è realizzare un Hub di livello internazionale nel settore della Green Innovation per ospitare iniziative pubbliche e private nel campo della Ricerca, Innovazione, Trasferimento Tecnologico, Creazione di Impresa, Formazione Specialistica e Divulgazione Scientifica sui temi del digitale e della sostenibilità – con particolare riferimento ai seguenti ambiti individuati dal Green Deal europeo: Energia, Costruzioni, Industria, Mobilità, Green IT.

L'area dove è previsto l'intervento di riqualificazione è localizzata all'interno del complesso dell'ex Corradini, lungo la costa dell'area orientale di Napoli, nel quartiere di San Giovanni a Teduccio. Caratterizzata storicamente da una condizione prevalentemente suburbana, l'area orientale di Napoli è stata attraversata nell'ultimo dopoguerra da un consistente processo di industrializzazione, già avviato nei primi decenni del secolo scorso.

L'area è connotata dal sistema delle grandi infrastrutture ferroviarie e stradali e dai grandi contenitori che attendono nuove definizioni funzionali e spaziali. Alcuni di questi sono stati riconvertiti a nuovi usi come, ad esempio, l'ex Manifattura Tabacchi di via Galileo Ferraris per la quale è prevista la realizzazione del Polo Agritech o l'ex Cirio di San Giovanni, poco distante dalla ex Corradini, dove sorge oggi il nuovo Polo della ricerca, dell'innovazione Tecnologica e sociale dell'Università Federico II di Napoli che, insieme con l'Apple Academy Developer e altre aziende dell'ICT, è l'espressione di un nuovo modello di riconversione e sviluppo per l'area ad est Napoli.

L'area dell'ex Corradini si trova su un tratto di costa caratterizzata da molti grandi manufatti, provenienti dalla fase di industrializzazione del secolo scorso e anch'essi oggi prevalentemente dismessi, come i capannoni che ospitavano l'industria conserviera della Cirio e quelli della Vitelli, un'altra realtà produttiva, oggi definitivamente dismessa; un'eccezione è rappresentata dal complesso degli stabilimenti ferroviari di Pietrarsa, più a sud sulla costa porticese, oggi sede dell'

importante museo ferroviario. Lungo la linea di costa troviamo ancora la centrale elettrica di Vigliena, con alcuni impianti in disuso e altri in funzione e l'area del depuratore di Napoli est, oggi definitivamente dismessa.

Dalla metà degli anni '90, con la nuova stagione amministrativa, a partire dalla Variante di Salvaguardia al Piano regolatore generale (1998), il Comune di Napoli definisce una strategia di riqualificazione territoriale basata sulla modifica sostanziale del ruolo attribuito al quartiere costiero orientale di Napoli, riconoscendo la morfologia e il valore dei tessuti insediativi dei vecchi centri storici "periferici", tra i quali Barra e San Giovanni, avviando un processo di valorizzazione delle vecchie aree industriali dismesse, con funzioni di vario tipo, destinando la fascia costiera prospiciente al quartiere, ad attività ricreative e all'insediamento di funzioni di servizio superiore, tra le quali, appunto, l'Università e una Cittadella dei giovani in luogo della centrale elettrica di Vigliena.

Le linee strategiche, successivamente sviluppate e raccolte nello strumento urbanistico generale approvato nel 2004, comportano l'acquisizione da parte del Comune della proprietà dell'ex stabilimento ex Corradini, localizzato sulla linea di costa, al fine di promuovere il suo riutilizzo come attrezzature pubblica a destinazione prevalentemente universitaria. La strategia territoriale sancita dallo strumento urbanistico punta sulla valorizzazione della linea di costa mediante l'insediamento di funzioni pubbliche di tipo superiore e la realizzazione di spazi di qualità, destinati ad ospitare attività culturali, alla ricreazione e allo svago.

L'area della ex Corradini è stata inclusa nel Programma Innovativo in Ambito Urbano (PIAU), per il quale nel 2009 è stato approvato un documento preliminare al piano urbanistico della costa di S.Giovanni a Teduccio, dove erano stati definiti gli obiettivi urbanistici fondamentali, tra cui il restauro della ex Corradini -dal 1990 sottoposto a vincolo ai sensi della legge 1089 del 1939- con una destinazione d'uso a distretto di produzione artistica e culturale con annessi spazi per attività ricettive, tempo libero e servizi, conformemente a quanto già fissato nelle previsioni della Variante Generale al PRG del 2004. Complessivamente, le destinazioni d'uso previste dal progetto sarebbero dovute rientrare in un sistema integrato di spazi pubblici, rispetto ai quali era anche prevista la realizzazione di un sovrappasso pedonale di attraversamento della barriera ferroviaria, per collegare il quartiere di San Giovanni e la ferrovia con la parte centrale del complesso della Corradini, nell'ottica di una "riappropriazione" del mare negato sulla maggior parte della linea di costa.

Molti studi, proposte e progetti di recupero e rigenerazione hanno caratterizzato la storia recente dell'area dell'ex Corradini. Nel 2012 il Comune di Napoli ha presentato una proposta più complessiva di valorizzazione urbana dell'area orientale, secondo il Piano Nazionale per le città per la rigenerazione delle aree urbane degradate, così come disposto dalla legge 134/2012. All'interno della proposta più complessiva presentata, era compreso il restauro degli edifici di archeologia industriale nell'insediamento ex Corradini a San Giovanni a Teduccio, secondo le modalità del DM del MIT del 3 agosto 2012, per cui "gli interventi sono realizzabili con riferimento alla piena disponibilità delle aree e in relazione alla conformità con gli strumenti urbanistici vigenti, nonché alla validità sociale e ambientale degli stessi".

Nel 2014 il Comune di Napoli approva il progetto preliminare dell'intervento di Completamento del Restauro degli edifici di archeologia industriale ex Corradini prevedendo, per l'area di proprietà comunale con un'estensione di circa 19 mila mq, una sorta di distretto produttivo culturale, comprendendo ambienti per imprese per la produzione di beni e servizi, con laboratori e botteghe artigianali, spazi aperti, strutture ricettive e residenze universitarie. Una multifunzionalità che presuppone buone condizioni di accessibilità dall'esterno e permeabilità interna.

Il primo nucleo della fabbrica metallurgica fu realizzato nel 1872, successivamente la fabbrica si espanse lungo la linea di costa, fino quasi a triplicare il volume degli impianti e nel 1960 fu annesso anche lo stabilimento dell'industria di pellami Fratelli De Simone, dove si prevede di localizzare specificamente l'intervento. L'edificio, sottoposto a interventi di manutenzione e sostituzione dei solai alla fine dell'Ottocento, presenta pilastri in ghisa con basi e capitelli, solai in putrelle e voltine di mattoni, pavimentazione in basoli e resti di edifici più antichi sotto il piano di calpestio. Attualmente l'intero complesso versa in uno stato di avanzato degrado, che rende sostanzialmente impossibile l'accesso.

Gli stabilimenti si svilupparono tra il 700 e l'800 lungo la linea di costa, quando parallelamente fu realizzata la prima linea ferroviaria italiana, la Napoli-Portici. All'epoca San Giovanni a Teduccio era ancora un comune, e diventò un'importante zona industriale. La data del 1828 era riportata sulla targa trovata sull'antico stabilimento in muratura e ferro "Dent Allcroft" (poi inglobato nella "Pellami De Simone"). Nel 1872 sorse lo stabilimento metallurgico Deluy-Garnier che nel 1906, posto in liquidazione, fu aggiudicato all'imprenditore svizzero Giacomo Corradini. Nel 1925 San Giovanni venne assorbita nel capoluogo partenopeo e divenne riferimento della Napoli industriale e operaia. Con il calo della produzione che colpì il secondo dopoguerra La Corradini andò in crisi e nel 1949 fu posta in liquidazione. Nel 1960 i suoi immobili furono associati quelli della Pellami De Simone.

Quando nel 1999 il Comune di Napoli ne diventò proprietario, il complesso era costituito da 54 unità immobiliari, tutte in fase di crollo avanzato. Nel 2003, una parte del complesso fu affidato in concessione dalla società "Porto fiorito" per la realizzazione di un porto turistico, oggi completamente superato, un'altra parte invece doveva essere riqualificata con i fondi del Comune nell'ambito del "Piano nazionale per le città". Nel 2015 il sindaco sottoscrisse con il Ministero delle infrastrutture una convenzione per il "Completamento del restauro degli edifici di archeologia industriale ex Corradini

La proposta di riqualificazione che si propone è coerente con gli strumenti urbanistici e con i programmi avviati nell'area. La Variante al Piano Regolatore Generale di Napoli (PRG), approvata nel 2004 (DPGRC n.323), per l'area costiera orientale assegna un ruolo centrale alle strategie orientate alla riconquista del fronte a mare, coniugando riqualificazione ambientale e rilancio economico. In particolare, si afferma che le previsioni: «... sono finalizzate alla migliore integrazione fra città e mare, eliminando ogni barriera che si frapponga a questo rapporto o, quantomeno, riducendone al minimo l'impatto». La riqualificazione della fascia litoranea sarà resa possibile anche dall'insediamento di un sistema di funzioni strategiche quali l'alta formazione universitaria e di attività a servizio dell'intero quartiere per riqualificare un territorio connotato da forte degrado infrastrutturale, ambientale, urbanistico e quindi socio-economico, ma anche per innescare un processo di sviluppo dell'intero territorio metropolitano.

La realizzazione di un Ecosistema dell'Innovazione Green nella ex Corradini va quindi nella direzione dell'attuazione delle strategie di maggior rilievo del PRG creando "sistemi di centralità superiori" in grado di proporsi come nuovi luoghi rappresentativi dell'identità del quartiere in sostituzione della vocazione produttiva ormai perduta. E non vi è dubbio che l'insediamento di funzioni quali laboratori di ricerca, datacenter, incubatori di imprese, etc. nella ex Corradini consentirebbe non solo di riqualificare e recuperare a nuovi usi un edificio emblematico, rilevante esempio di archeologia industriale, ma anche di realizzare un "attrattore", una "centralità superiore" in grado

di propagare i suoi effetti a scala regionale anche grazie all'attivazione di sinergie con il Polo della ricerca e dell'innovazione della Federico II. Verrebbe così a configurarsi sempre più chiaramente un disegno a scala territoriale costituito da "poli" di innovazione universitari (ingegneria e agraria), della ricerca (Enea e CNR) e delle imprese in grado di generare sviluppo a scala regionale.

Il PRG prevede che la trasformazione urbanistica delle aree comprese in "ambiti" si attui mediante un Piano Urbanistico Attuativo; la ex Corradini rientra interamente nell'ambito n. 14 (Cirio-Corradini) disciplinato dall'art. n. 144 delle norme tecniche di attuazione (NTA). Per rispondere a tale previsione, il Comune ha approvato (con delibera di Giunta Comunale n. 65/2009), il preliminare del Piano Urbanistico Attuativo della costa di S. Giovanni (Pua).

Il preliminare al Pua persegue le strategie della riconquista del rapporto fra il quartiere e il mare, mediante il miglioramento dell'accessibilità, compromessa dalla barriera ferroviaria, e la tutela e rivitalizzazione della costa. Per garantire il riequilibrio urbanistico dell'area il Pua prevede diverse azioni, tra le quali l'insediamento di funzioni fortemente innovative e attraenti, in particolare per i giovani che ovunque fanno da "pionieri" delle più riuscite esperienze di rivitalizzazione urbana, e che, del resto, già il Prg individua quali destinatari privilegiati.

La parte della Corradini, oggetto di questa proposta, è significativamente preziosa per il conseguimento di questi obiettivi sia per dimensione, sia perché posta in una posizione strategica: affacciata sul mare, collegabile, mediante efficaci strutture di attraversamento della barriera ferroviaria, alla stazione della Metropolitana di San Giovanni e poco distante dal Polo Tecnologico della Federico II nell'area della ex Cirio. Attraverso la realizzazione di un Ecosistema dell'Innovazione Green aperto alla città, un centro vivo e vario, con un arco di attività dal lavoro al tempo libero, che ne consentirebbe la fruizione in un'ampia fascia oraria, si conseguirebbero gli obiettivi delineati dalla strumentazione urbanistica.

L'Amministrazione Comunale nel 2020 ha inoltre avviato il percorso per dotarsi di un nuovo strumento urbanistico e la presente proposta è coerente anche con il piano in itinere che classifica la ex Corradini come area di "rinnovamento urbano" per la quale si prevedono azioni di rigenerazione, riconversione di aree degradate e di ripensamento del ruolo delle archeologie industriali.

La proprietà dell'area è del Comune di Napoli, che lo ha acquistato nel 1999 (DGC n. 1947) dalla società Agrimont Sud s.r.l., ed è pertanto nella immediata disponibilità del partenariato di progetto per la realizzazione dell'Ecosistema, in quanto il Comune di Napoli è partner del progetto Green Innovation District.

Per quanto concerne il regime vincolistico il complesso dell'ex Corradini ricade nella fascia di 300 m dalla linea di battaglia ai sensi dell'art. 142 del Codice dei Beni Culturali, lettera a) (D.Lgs. 42/2004). Inoltre, alcuni manufatti, riconosciuti di interesse storico-architettonico in quanto testimonianza di "archeologia industriale", sono vincolati con Decreto del Ministero per i beni culturali e ambientali del 27/02/1990.

La storia della Fabbrica Dent Allcroft & Co poi Industria Meridionale Pellami f.lli De Simone & C. nel complesso industriale Ex Corradini in San Giovanni a Teduccio (NA)

Il progetto "Green Innovation District" (GRID) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II prevede di intervenire su una parte dell'ex stabilimento Corradini e in particolare del lotto corrispondente alla Fabbrica Pellami fratelli De Simone, già Dent Allcroft & Co (identificato nella pianta in fig. 1 come edificio 21). È opportuno dunque inquadrare la storia del complesso nell'ambito del più generale processo di industrializzazione dell'area orientale di Napoli.

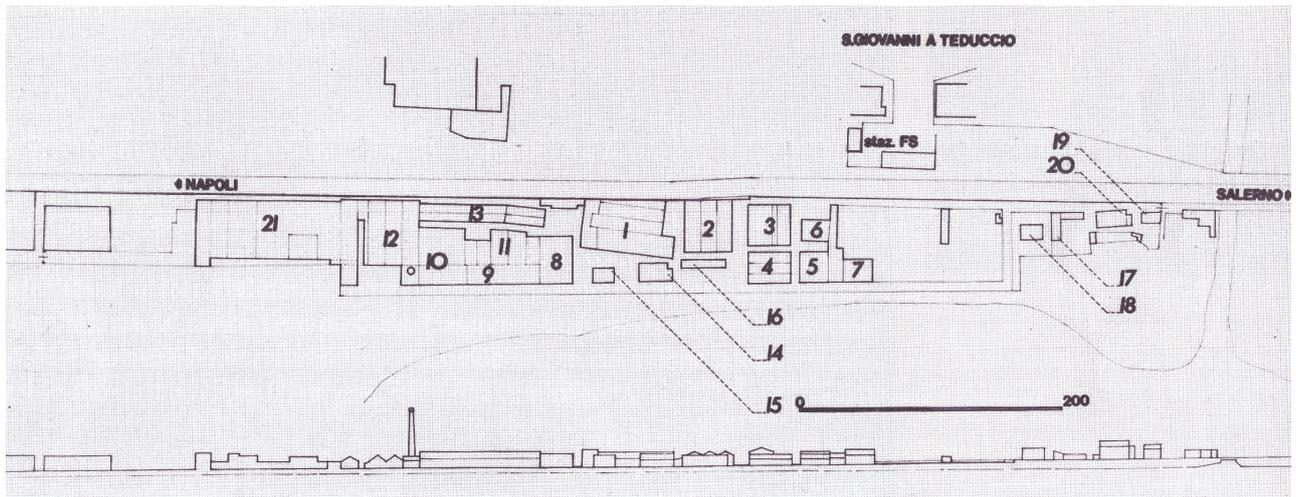


Fig. 1 – Pianta del complesso della ex Corradini (da RUBINO 1982).

Il complesso della ex Corradini, sottoposto a vincolo ai sensi della legge 1089/39, oggi Codice dei Beni Culturali, con decreto del 27 febbraio 1990, è composto da 54 edifici tra capannoni e fabbricati di servizio, tutti in stato di abbandono da decenni, con parziali crolli e fenomeni di dissesto e degrado molto avanzati. Esso sorge nell'area di San Giovanni a Teduccio, lungo la linea di costa e in stretta contiguità con l'attuale stazione ferroviaria Barra-San Giovanni che lo delimita a nord.

Storicamente l'insediamento si pone in continuità con quello che può considerarsi a ragione come il primo opificio industriale sorto nell'area, anch'esso allineato lungo la costa, ovvero la grandiosa fabbrica borbonica dei Granili, edificata da Ferdinando Fuga nel 1779 ad uso di silos di grani, fabbrica di cordami e deposito di artiglierie, oggi demolita a seguito dei danni della Seconda guerra mondiale (BUCCARO 1992). Il complesso ex Corradini sorge lungo la Strada Regia delle Calabrie e risulta collocato poco al di là di un importante asse viario della città ottocentesca, la via dello Sperone, realizzata già oltre il Muro Finanziere e ancora oggi ben riconoscibile in via Ferrante Imperato, estesa da nord a sud da Santa Maria del Pianto a San Giovanni a Teduccio. La sua localizzazione segue la progressiva espansione verso oriente degli opifici industriali nel corso dell'Ottocento, motivata anche dalla opportunità di collocarli al di fuori del Muro Finanziere e dunque sottrarli alla stretta dei dazi al consumo. A partire dai Granili, lungo la linea di costa, si erano infatti insediati nel corso del secolo lo stabilimento Pattison, le officine Guppy e, ben più lontano verso sud-est, al termine dell'attuale confine del Comune di Napoli, lo stabilimento di Pietrarsa, fondato nel 1840 (ALISIO 1982).

È in questo contesto che nasce il primo nucleo del complesso oggi noto come ex Corradini, fondato tra il 1872-73, in coincidenza con il «triennio febbrile» di industrializzazione del nuovo Stato unitario che ha dei palesi riflessi anche nell'area orientale di Napoli (DE MAJO 1992). La prima fabbrica, destinata alla lavorazione di rame e ottone ed estesa per circa 3.000 mq, è impiantata da una società costituita da Enrico Deluy-Granier con Placido Carafa di Noja e Stefano Cas, finanziata anche con altri capitali esterni. È probabile che il primitivo insediamento (corrispondente all'edificio 1 nella fig. 1 e non interessato dall'attuale progetto del GrID), sorgesse almeno in parte su una preesistenza, costituita dalla fabbrica di ceramiche di proprietà di Placido Carafa, che già negli anni sessanta del secolo aveva raggiunto un buon successo commerciale (RUBINO 1982; PARISI 1998). È certo, comunque, che il complesso si ingrandì effettivamente venticinque anni dopo, nel 1897, includendo un terreno di proprietà della famiglia Carafa dove sorgevano «i ruderi della casina Carafa e quelli detti Della Ceramica» (RUBINO 1982, documento C). A questa data, tuttavia, la proprietà era già da tempo passata dalla originaria società "Carafa, Cas & C." all'industriale svizzero Giacomo Corradini che l'aveva acquistata nel 1882 a seguito di una procedura fallimentare. Fu proprio Corradini a ingrandire notevolmente l'impianto, nonostante intanto la sua espansione fosse stata limitata verso nord dalla linea ferroviaria. Furono così acquisiti gli unici terreni disponibili verso il mare: una palude di circa un ettaro nel 1888 e il citato terreno di proprietà Carafa nel 1897 (RUBINO 1982).

In questa fase la Corradini assunse un ruolo leader nella produzione di lamine per la fasciatura della parte immersa degli scavi delle navi a vela, arrivando a competere con le industrie britanniche (DE MAJO 1992). La fine del secolo vide tuttavia una profonda recessione economica, ripresa solo a seguito della legge speciale per Napoli del 1904, a seguito della quale fu costituita la Corradini Spa nel 1906. Ulteriori ampliamenti del complesso si ebbero nel 1917, con l'acquisto dello stabilimento di produzione di bottiglie di Eduardo Falcocchio. Nonostante un notevole sviluppo in termini produttivi nel corso degli anni tra le due guerre, la Corradini fu posta in liquidazione nel 1949 e la proprietà passò alla Federconsorzi.

Fu in questa nuova fase che l'impianto si ingrandì ulteriormente, con l'acquisizione della parte più occidentale del complesso, corrispondente proprio all'edificio oggetto di studio. Nel 1960, infatti, la Federconsorzi acquistò dalla "Industria Meridionale Pellami Fratelli De Simone & C." l'edificio contrassegnato nella pianta illustrata in fig. 1 con il n. 21, interessato oggi dal progetto GrID.

È interessante soffermarsi sulle vicende storiche di quest'ultimo edificio, che costituiscono un capitolo a parte all'interno della storia della ex Corradini e forse anche il meno conosciuto finora. L'edificio, già allora costituito da più corpi di fabbrica corrispondenti ad ampliamenti successivi, era infatti stato a sua volta acquistato dai fratelli De Simone nel 1927 dalla società londinese "Dent Allcroft & Co" che lo aveva impiantato quasi certamente a inizio Ottocento (RUBINO 1982, documento H). Quest'ultimo dato si può dedurre da una targa che riporta la data del 1828 murata all'esterno di un edificio a struttura mista in muratura e ferro ma è probabile che un nucleo iniziale, interamente costruito con struttura in muratura con archi e pilastri, possa risalire anche alla fine del XVIII secolo. Si deduce quindi che l'edificio oggetto di interesse, per quanto oggi in condizioni di conservazione davvero molto precarie, costituisce forse la parte più antica di tutto il complesso.

Questo è in parte riscontrabile anche da un'analisi diretta della fabbrica, per quanto basata sulle poche immagini e i rilevati parziali che è stato finora possibile reperire. Si evidenzia infatti un corpo centrale costituito dalle citate strutture murarie in tufo articolate in archi a tutto sesto e pilastri

quadrangolari, oggi sormontate da solai che hanno molto probabilmente sostituito volte in muratura (fig. 2). È questo l'edificio che sembra possibile riferire al nucleo originario della Dent Allcroft & Co, forse a sua volta impostato su una preesistenza settecentesca.

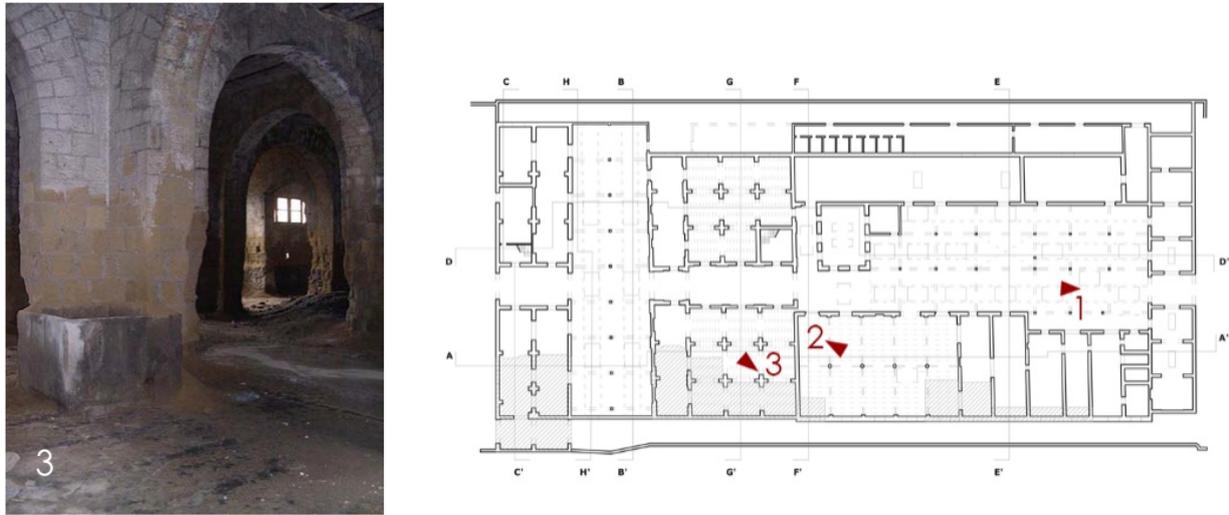


Fig. 2 – Particolare del corpo di fabbrica più antico, in muratura di tufo e struttura ad archi e pilastri, del complesso ex Dent Allcroft & Co poi Pellami f.lli De Simone. Il punto di vista della foto è indicato in pianta dal cono ottico n. 3.



Fig. 3 – Particolare del corpo di fabbrica con colonnine in ghisa sormontate da archi ribassati e travi a traliccio, che sorreggono solai in ferro e voltine in laterizi nel complesso ex Dent Allcroft & Co poi Pellami f.lli De Simone. Il punto di vista della foto è indicato in pianta dal cono ottico n. 2.

Interessante è anche il capannone posto immediatamente a est di quello appena citato, costituito da un involucro in muratura articolato al suo interno da un sistema di colonnine in ghisa sormontate da archi ribassati e travi reticolari a traliccio che sorregge solai in ferro e voltine di laterizi (fig. 3). I sistemi costruttivi citati, in particolare le travature reticolari a traliccio, fanno pensare a una probabile datazione successiva al 1850 (se si pensa che un primo impiego di questo sistema risale al Crystal Palace di Paxton del 1851).

Certamente più recente è invece il corpo di fabbrica posto a nord di quello appena citato, realizzato con struttura in cemento armato con travi e pilastri (fig. 4), che nella configurazione del nodo incastro con incremento della sezione della trave sembrano riferibili ancora agli esiti del brevetto

Hennebique e dunque databili, a confronto anche con altre realizzazioni coeve a Napoli, alla fine degli anni venti del Novecento, e dunque alla fase di passaggio dalla proprietà della Dent Allcroft & Co alla "Industria Meridionale Pellami Fratelli De Simone & C."



Fig. 4 – Particolare del corpo di fabbrica realizzato con struttura in cemento armato e risalente probabilmente alla fine degli anni venti del Novecento nel complesso ex Dent Allcroft & Co poi Pellami f.lli De Simone. Il punto di vista della foto è indicato in pianta dal cono ottico n. 1.

In occasione dell'apposizione del provvedimento di vincolo del 1990 furono effettuati dei saggi al di sotto della pavimentazione in basoli di pietra, che rivelarono la presenza di una «complessa rete di canalizzazioni per le acque di uso industriale», coerente con la destinazione a fabbrica di pellami, nonché «tracce di fondazioni di edifici più antichi» (Soprintendenza ABAP per il Comune di Napoli, relazione di vincolo firmata dall'arch. M. Grassia, 27 febbraio 1990).

A partire da questa data, purtroppo, le condizioni di avanzato degrado e di pericolo di crollo in più parti del complesso non hanno consentito di effettuare ulteriori indagini in loco. Ulteriori approfondimenti conoscitivi saranno quindi possibili solo a seguito di un prima messa in sicurezza che consenta un rilievo grafico e fotografico sistematico dei manufatti e, naturalmente, a valle di una adeguata ricerca di archivio che, andando a indagare le vicende della società londinese Dent Allcroft & Co, potrebbe gettare luce sulla parte finora meno indagata del complesso dalla bibliografia esistente, e che – come appena accennato – ne costituisce invece quasi certamente la preesistenza più antica.

Riferimenti bibliografici

ALISIO G. 1982. *L'industria dell'Ottocento nella periferia orientale napoletana*, in «Associazione per l'archeologia industriale. Centro documentazione e ricerca per il Mezzogiorno. Bollettino», n. 2-3, febbraio-giugno 1982, pp. 5-10.

BUCCARO A. 1992. *L'area industriale orientale nel secolo scorso: origini dei luoghi e interventi fino all'Unità*, in A. Vitale (a cura di), *Napoli. Un destino industriale*, Cuen, Napoli 1992, pp. 323-328.

DE MAJO S. 1992. *Manifattura e fabbrica*, in A. Vitale (a cura di), *Napoli. Un destino industriale*, Cuen, Napoli 1992, pp. 27-93.

PARISI R. 1998. *Lo spazio della produzione. Napoli: la periferia orientale*, Edizioni Athena, Napoli 1998.

RUBINO G. 1982. *Il recupero del complesso metallurgico ex Corradini di San Giovanni a Teduccio*, in in «Associazione per l'archeologia industriale. Centro documentazione e ricerca per il Mezzogiorno. Bollettino», n. 2-3, febbraio-giugno 1982, pp. 23-32.

Il progetto GrID nel quartiere di San Teduccio

1. Il quartiere oggi

San Giovanni a Teduccio è un quartiere che ha sofferto, nel secondo Novecento, la dismissione industriale e gli effetti di politiche pubbliche che hanno finito per accentuarne i caratteri di marginalità e segregazione. A fronte di una forte identità da quartiere operaio, consolidatasi nella prima metà del secolo scorso, si è giunti ad una situazione critica in cui i fenomeni di rilevante disoccupazione lavorativa e pervasiva presenza della criminalità hanno determinato una spirale regressiva comune a molti analoghi quartieri in sofferenza.

Negli anni '80, nell'ambito del Programma straordinario di ricostruzione, varato dopo gli eventi sismici del 1980-81, furono realizzati ingenti interventi di edilizia residenziale pubblica, con impatti pesanti sul contesto locale: la realizzazione di migliaia di alloggi di edilizia residenziale pubblica ha modificato profondamente sia la composizione sociale che la caratterizzazione economica del quartiere. Dal punto di vista spaziale, la scelta di localizzare in macrostrutture accentrate e dense, come a Taverna del Ferro, una quota significativa dello stock abitativo di edilizia sociale ha prodotto la discontinuità tra preesistenze e nuovi insediamenti, determinando *enclave* all'interno del quartiere, segregazione e conflittualità.

Dalla metà degli anni '90, con la nuova stagione amministrativa seguita all'elezione diretta del sindaco, a partire dalla Variante di Salvaguardia al Piano regolatore generale (1998), il Comune di Napoli definisce una strategia di riqualificazione territoriale basata sulla modifica sostanziale del ruolo attribuito al quartiere costiero orientale di Napoli: 1) si riconoscono i tessuti insediativi dei vecchi centri storici "periferici", tra i quali Barra e San Giovanni; 2) si promuove e regola il riuso delle vecchie aree industriali dismesse, con funzioni di vario tipo; 3) si ottiene di arretrare verso Ovest il limite del porto commerciale, destinando la fascia costiera prospiciente al quartiere, ad attività ricreative e all'insediamento di funzioni di servizio superiore, tra le quali, appunto, l'Università e una Cittadella dei giovani in luogo della centrale elettrica di Vigliena. Le linee strategiche sono state successivamente sviluppate e raccolte nello strumento urbanistico generale, approvato nel 2004 con decreto del presidente della Giunta regionale. Coerentemente con la strategia di riqualificazione messa in campo a scala urbanistica, nel 1999, il Comune acquisisce la proprietà dell'ex stabilimento Corradini, localizzato sulla linea di costa, al fine di promuovere il suo riutilizzo come attrezzature pubblica a destinazione prevalentemente universitaria. La strategia territoriale sancita dallo strumento urbanistico, adottato dal consiglio comune di Napoli nel 2001, punta sulla valorizzazione della linea di costa mediante l'insediamento di funzioni pubbliche di tipo superiore e la realizzazione di spazi di qualità, destinati ad ospitare attività culturali, alla ricreazione e allo svago.

Tuttavia, prima ancora che la Variante generale al Prg entrasse in vigore, una serie di accordi istituzionali raccolti in atti amministrativi prevalentemente di tipo derogatorio, minano la coerenza interna della strategia urbanistica generale: 1) è sancita la permanenza della centrale elettrica di Vigliena, riconvertita ed effettivamente oggi rimessa in esercizio con una tecnologia meno impattante (ciclo combinato a gas); 2) è approvato il progetto dell'Autorità portuale di trasformare la c.d. "Darsena di Levante", in Terminal containers (con tutte le infrastrutture di servizio previste: ferrovia e sopraelevata stradale), oggi fase avanzata di realizzazione; 3) una parte consistente dell'ex industria Corradini è inclusa nel progetto del nuovo porto turistico affidato, mediante *project financing*, a uno sviluppatore privato ("Porto Fiorito"); 4) si sceglie di localizzare la prima parte dell'università nell'attuale sito di Piazza Protopisani, nell'area dismessa dallo stabilimento Cirio (l'Università è già attiva dal 2015).

Nel 2009, l'Amministrazione comunale, nel tentativo di riformulare la strategia di rigenerazione territoriale e creare sinergie tra sviluppo territoriale e grandi opere infrastrutturali, approva un Preliminare di Piano urbanistico attuativo (Pua) per l'ambito "Cirio-Corradini" di San Giovanni. Tale

piano attuativo non è stato mai approvato dall'Amministrazione, sebbene esso fosse stato sviluppato di concerto con Autorità Portuale e Rete Ferroviaria Italiana (Rfi) nell'ambito del Programma innovativo in ambito urbano (Piau) finanziato dal Ministero delle Infrastrutture. Il preliminare di Pua si basa sulla riconnessione pubblica dei vari "frammenti" in cui risulta articolato oggi il quartiere. In particolare, molto rilevanti, sono le proposte nel seguito descritte: 1) la realizzazione, su aree di proprietà di Rfi, di un edificio-suolo localizzato in fregio alla linea ferroviaria, atto a ospitare parcheggi pubblici (coperti) e consentire una migliore connessione tra il Corso San Giovanni e la linea di costa, con scavalchi della linea ferrata; 2) la definizione di una passeggiata pubblica di 3km - da Vigliena (dove sono i reperti archeologici della Rivoluzione napoletana del 1799) fino a Pietrarsa (dove è l'importante Museo ferroviario nazionale), ottenuta mediante la riqualificazione di percorsi esistenti e la realizzazione di camminamenti di elevato pregio paesaggistico e ambientale; 3) lo sviluppo di tre "condensatori" di funzioni pubbliche: presso il parco archeologico di Vigliena; presso il nodo Corradini-Nuova stazione ferroviaria (scambi possibili, con tram e "metro del mare"); presso l'ex impianto di depurazione (non più in attività), riconvertito a grande attrezzatura a servizio della balneabilità, dello sport e della ricreazione.

Molte delle proposte descritte sono restate sulla carta o stentano a decollare. Di contro, l'insediamento dell'Università di Napoli Federico II, con i corsi di laurea tradizionali e le attività dell'hub che vorticosamente si stanno sviluppando a partire dall'insediamento della Apple Accademy, hanno determinato una condizione di vero e proprio *shock* (positivo) in un quartiere che da decenni attende riscatto. Si tratta di una vicenda che merita di essere descritta e analizzata, al fine di comprendere sia come promuoverne ripetibilità e moltiplicarne gli effetti positivi sul contesto locale di riferimento. Innanzitutto, quello dell'Università è il primo e forse unico concreto intervento di trasformazione urbana di San Giovanni che sinora è stato in grado di aprire una finestra di novità nella vita locale: migliaia di studenti, docenti, sviluppatori, ricercatori – provenienti da ogni parte del mondo – si muovono oggi nel quartiere e una parte di questi stabilisce qui la residenza temporanea. Non è un processo di integrazione semplice – tra nuovi e vecchi abitanti, tra nuove funzioni e inerzia del quartiere - ma sicuramente alcuni suoi effetti, sinora più di tipo qualitativo e talvolta informale, cominciano ad apprezzarsi quando si passeggia nelle strade intorno al Campus universitario. Inoltre, la presenza della sede universitaria ha già determinato un sostanziale miglioramento delle condizioni di accessibilità al quartiere dal centro cittadino e dalla rete regionale. Infatti, da alcuni anni, la stazione di San Giovanni (immediatamente contigua al sito della ex Corradini), a causa dell'aumento dei flussi di utenza, è divenuta fermata di capolinea della Linea metropolitana 2 che connette a Napoli centro e agli hub del trasporto ferroviario regionale e nazionale. Questo servizio ferroviario, motivato dal flusso di studenti, docenti e ricercatori, migliora sensibilmente le condizioni di accessibilità per tutti, costituendo una straordinaria occasione di integrazione e rottura del regime di segregazione che da alcuni decenni segna la vita di San Giovanni. Lo sviluppo ulteriore del polo universitario, in corso di realizzazione presso il sito di via Protopisani oltre che oggetto della proposta GrID, rafforzerà ulteriormente le possibilità rigenerative di queste funzioni all'interno del tessuto urbano e sociale di San Giovanni. Come anche l'incremento della domanda di trasporto, aiuterà senza dubbi, a migliorare ulteriormente le connessioni pubbliche, le quali potranno peraltro a breve avvantaggiarsi – a conclusione della riqualificazione dell'asse costiero di Via Marina – Via delle Repubbliche Marinare – Corso San Giovanni, anche della riattivazione della storica linea tranviaria.

Oggi, grazie al campus universitario con il polo di eccellenza rappresentato dall'unica Accademy europea della Apple, una nuova immagine di San Giovanni viene veicolata dai mezzi di informazione, a scala nazionale e internazionale: un'immagine di tecnologia, ricerca, sperimentazione, innovazione tecnologica e didattica, competenze digitali. Questa novità aumenta la fiducia e sollecita l'orgoglio degli storici abitanti di San Giovanni che possono vedere finalmente il loro quartiere associato ad un processo di rinascita e non solo, più ad immagini che raccontano criminalità e degrado. Oggi, per

massimizzare gli impatti positivi di quanto sta avvenendo, le visioni e le strategie degli attori istituzionali per il quartiere di San Giovanni andrebbero rese ancora più coerenti e orientate. Determinante è il destino della fascia costiera e dell'ex stabilimento Corradini, fascia territoriale dove permane una tensione tra proposte di riconversione di tipo "urbano" e grandi opere infrastrutturali (Terminal Containers, Centrale elettrica, ecc.). Una tensione che potrebbe uscire dallo statuto della settorialità per sperimentare, a partire dalla proposta GrID, inedite forme di integrazione e convivenza.

In questo scenario, indiscutibilmente, l'Università costituisce la funzione di maggior interesse strategico per il rilancio di un quadrante urbano ben più ampio di quello immediatamente localizzabile nelle sue adiacenze. In particolare, anche nell'ottica di una graduale riattivazione della fascia costiera - e a fronte del sostanziale fallimento di alcune delle iniziative previste ad inizio anni Duemila (come il porto turistico) – centrale appare lo sviluppo di funzioni e usi legati alla ricerca, alla didattica, alla sperimentazione e innovazione tecnologica, allo sviluppo di competenze digitali e "green". La possibilità di integrare nel contesto locale – sia dal punto di vista socio-economico che territoriale - nuove competenze e abilità digitali, funzioni produttive tradizionalmente "dure" (come quelle portuali) e vita urbana fatta di spazio pubblico e libere relazioni, definisce una soglia di innovazione molto elevata. Tuttavia, questa innovazione, come dimostra la realizzazione del Campus di via Protopisani e la sua evoluzione in hub tecnologico-digitale, deve basarsi su fatti concreti, anche costituiti da isolate riattivazioni e trasformazioni, ma da inquadrare nell'ambito di una strategia complessiva chiaramente definita nei suoi obiettivi e metodi.

2. Progettualità in corso e strategica

Nel seguito sono elencate le azioni di sviluppo e rigenerazione più significative attualmente in programma nel l'immediato contesto della proposta GrID, con una proposta per le aree prospicienti al sito dello stabilimento dismesso fronteggianti il mare, già incluse nell'area assegnata alla società Porto Fiorito, oggi tornate nella disponibilità del Demanio marittimo. La proposta, esterna al perimetro del progetto GrID, è volta alla realizzazione di una piazza alberata: un "boschetto sul mare", con un'area attrezzata per il trasporto pubblico sul mare (Metrò del mare) e alcune aree segmenti di viabilità a servizio esclusivo del complesso ex Corradini. Sebbene, infatti, la proposta GrID intenda inserirsi in uno scenario di accessibilità orientato all'utilizzo del trasporto pubblico su ferro (treno e tram) e alla mobilità dolce (pista ciclabile) il recupero di alcuni spazi di servizio accessibili carrabilmente, disposti sul fronte costiero del complesso, rappresenterebbe un ulteriore non trascurabile elemento di valorizzazione del complesso. La proposta, appena abbozzata in questa fase, interessa le aree a Sud del lotto oggetto della proposta GrID. Essa ha puro valore strategico, non è oggetto di richiesta di finanziamento, e sarà oggetto di approfondimenti congiunti tra Comune, Università e Demanio marittimo.

Sul lato Est, il lotto oggetto della proposta GrID risulta contiguo alle aree e agli immobili, oggetto di progettazione preliminare, già finanziati con, fondi ministeriali, nell'ambito del Piano nazionale per le città (20 milioni di euro). Per queste aree, è in fase avanzata la progettazione degli interventi, affidata al Distretto Stress S.c.a.r.l. e sviluppata nell'ambito del progetto di ricerca Prosit (Progettazione in sostenibilità: qualificazione e digitalizzazione in edilizia). La porzione del complesso dell'ex stabilimento siderurgico di cui in parola, di proprietà del Comune di Napoli, precedentemente concessa alla società Porto Fiorito nell'ambito del *project financing* per il porto turistico, è di recente tornata nella disponibilità pubblica, a causa del fallimento della società concessionaria. Per questi immobili il Comune ha di recente presentato una richiesta di finanziamento a valere sui fondi del Contratto istituzionale di sviluppo (Cis) "Napoli-Vesuvio-Pompei".

Per quanto attiene alle aree di proprietà di Rete ferroviaria italiana, è da segnalare, nell'ambito delle progettualità in corso per la riqualificazione della storica linea metropolitana del passante ferroviario

(linea "2", da San Giovanni a Pozzuoli: la cosiddetta "linea dell'università" dato che su di essa si localizzano i principali plessi della Federico II), l'elaborazione da parte di Rfi di un Progetto di fattibilità tecnico-economica, con la previsione di nuovi attraversamenti alla linea ferroviaria e la sistemazione con aree a verde e parcheggi pubblici della zona in fregio ai binari. Questa riqualificazione urbana è particolarmente importante per la valorizzazione della ex Corradini, data la sua immediata adiacenza allo stabilimento dismesso.

Gli spazi pubblici che Rete ferroviaria italiana ha in programma di riqualificare, sono messi a sistema con la vasta operazione di restyling del Corso San Giovanni, storica arteria del quartiere, i cui lavori - finanziati nell'ambito del Grande progetto Napoli Est - sono attualmente in fase realizzativa. Il progetto stradale in questione propone una rimodulazione degli spazi carrabili e pedonali, al fine di accentuare la valenza urbana dell'asse costiero, anche attraverso l'introduzione di nuovi elementi legati alla percezione visiva e alla sicurezza, grazie agli attraversamenti pedonali, alla nuova illuminazione e alla canalizzazione, in alcuni punti, delle correnti veicolari. E' inoltre prevista la messa a dimora, laddove possibile, di alberi e la realizzazione di tratti stradali destinati alla viabilità ciclabile, nonché la razionalizzazione del tracciato e delle fermate della linea tramviaria.

Ad alcune centinaia di metri dal sito della ex Corradini si localizza il popoloso quartiere "Taverna del Ferro", realizzato dopo il sisma con i fondi della L. 219/1981. Per esso, di recente, il Comune ha approvato un ambizioso progetto di fattibilità tecnica ed economica, volto alla complessiva riqualificazione dell'insediamento (con parziale sostituzione edilizia e migliore interconnessione con il quartiere), candidando lo stesso a un finanziamento per un importo complessivo di circa 52 milioni di euro nell'ambito di Piani urbani integrati, una misura del Pnrr rivolta alla Città Metropolitana.

Molto si sta facendo anche per la qualità delle acque marine. In particolare, per l'incidenza, sullo specchio d'acqua immediatamente antistante l'area di intervento, non si può non citare l'intervento di risanamento igienico sanitario del litorale di San Giovanni a Teduccio con la riqualificazione funzionale del collettore di Volla e parte della rete adduttrice. I lavori - anch'essi finanziati nell'ambito del Grande progetto Napoli Est - consentiranno di estendere verso valle l'azione di "dismissione" del collettore di Volla quale collettore di acque nere, per restituire allo stesso la funzione di drenaggio pluviale.

Per quello che attiene alla mobilità sostenibile, è da segnalare il progetto, articolato in tre tronconi, volto al prolungamento della ciclovia cittadina e la sua continuazione, oltre al museo ferroviario nazionale di Pietrarsa, verso i comuni della costa vesuviana. Il tracciato della pista ciclabile, la cui realizzazione è in larga parte già finanziata, risulta tangente allo stabilimento ex Corradini, attraversando le aree demaniali costiere poste tra esso e il mare. Una ragione in più per provvedere a una progettazione di questa zona che potrebbe diventare una straordinaria piazza a mare, ben connessa al quartiere grazie allo scavalco della linea ferroviaria che sarà realizzato grazie al progetto GRID, con la possibilità di ospitare un attracco per il "metrò del mare", come già previsto nel preliminare di Piano urbanistico attuativo approvato nel 2009, di cui meglio si dirà nel paragrafo che segue.

3. Inquadramento urbanistico

L'area interessata dalla proposta GRID, parte del più ampio complesso industriale dismesso Corradini coincidente con l'edificio che ospitava la fabbrica De Simone, è normata dalla Variante generale al Prg approvata con Decreto del Presidente della Giunta regionale della Campania n.323/2004, pubblicata sul BURC n. 29 del 14 Giugno 2004. Gli edifici sono classificati nella sottozona "Da" (insediamenti per la produzione di beni e servizi – riqualificazione), di cui all'art. 36 delle Norme tecniche di attuazione, che identifica gli insediamenti e i manufatti industriali che rivestono valore architettonico o tipologico-testimoniale. Esclusivamente le aree scoperte interessate dall'ipotesi progettuale del sovrappasso ferroviaria, sono invece ricomprese, oltre che in Da, nelle seguenti zone

di piano: zona "A" (insediamenti di interesse storico); sottozona Bb (espansione recente) e sottozona Ff (linee ferroviarie e nodi d'interscambio modale).

La sottozona "Da" prevede la riqualificazione degli insediamenti, degli edifici e dei manufatti industriali attraverso il recupero degli elementi strutturali di tipologia originaria, nonché dei valori testimoniali delle funzioni produttive storicamente insediate. Sono ammessi:

- a) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art. 3 del Dpr 380/2001 (Codice dell'Edilizia) e degli articoli 9, 10 e 11 delle Norme tecniche di attuazione del Prg;
- b) il frazionamento e l'accorpamento di unità edilizie affini (è consentito l'accorpamento di unità immobiliari, o parti di esse, con unità immobiliari contigue ove coerente con i principi del restauro e risanamento conservativo);
- c) l'inserimento di solai intermedi che non alterino le caratteristiche strutturali e compositive delle pareti verticali nonché dell'intradosso del sistema di copertura;
- d) la rimozione senza sostituzione di parti della copertura;
- e) l'inserimento di collegamenti interni verticali e orizzontali;
- f) l'introduzione di impianti tecnologici speciali necessari alle esigenze degli usi consentiti;
- g) la sostituzione, nonché l'integrazione, di materiali di finitura e degli infissi con altri materiali non originari, ove non sia possibile la conservazione di quelli esistenti.

In ogni caso, tutti i suddetti interventi devono rispettare il volume esistente e le caratteristiche strutturali e compositive dell'impianto o del manufatto originario. È inoltre prescritto l'obbligo della demolizione degli elementi superfetativi realizzati in data successiva al 1943. Le volumetrie in tal senso demolite possono essere recuperate nel sottosuolo degli immobili.

La medesima norma di piano dettaglia inoltre le prescrizioni in funzione della classificazione tipologica dei manufatti, distinti in: a) strutture tradizionali multipiano; b) strutture monolivello con tompagnamenti configurati; c) strutture monolivello con tompagnamenti precari. Per i manufatti riconducibili alle categorie di cui alle lettere a) e b) è consentita la modifica dei vani sui fronti esterni, limitatamente alle esigenze di adeguamento alle vigenti normative in materia di sicurezza e ai requisiti igienico-sanitari. Per i manufatti riconducibili alla tipologia di cui alla lettera c) è consentita la modifica dei fronti esterni, secondo un ridisegno unitario dei prospetti che valorizzi gli elementi strutturali da restaurare.

Gli edifici coinvolti nel progetto di recupero appartengono a tutte le tre tipologie precedentemente citate. Per quanto attiene agli usi ammissibili, la normativa di piano prevede un ampio spettro di funzioni: residenziali e per la produzione di beni e servizi.

L'area dell'ex stabilimento Corradini, oltre a essere disciplinata dalla richiamata normativa di zona, è inclusa nell'ambito attuativo del Prg, n.14 "Cirio-Corradini", di cui all'art. 144 (scheda n.72) delle Norme tecniche di attuazione. L'area è destinata ad accogliere un insediamento universitario, ai sensi del protocollo d'intesa tra Amministrazione comunale, Ministero dell'Università, Regione Campania e Università di Napoli Federico II, sottoscritto il 31 marzo 1998. Si prevede, inoltre, il recupero dell'impianto e dei singoli edifici individuati come sottozona "Da", integrando l'insediamento con il contesto urbano e aprendo la nuova struttura verso il quartiere, nel rispetto delle specifiche esigenze gestionali dell'università. A tale scopo, si prescrive l'individuazione di punti di accesso e di permeabilità sui bordi dell'area verso l'entroterra per recuperare il rapporto tra il quartiere e il mare, interrotti con la realizzazione della ferrovia.

Con delibera n. 65 del 2009 la giunta comunale ha approvato il preliminare del Piano urbanistico attuativo relativo all'ambito 14 del Prg, fondato sulla scelta strategica della riconquista del rapporto fra il quartiere e il mare, mediante il miglioramento dell'accessibilità, compromessa dalla barriera ferroviaria, e la tutela e rivitalizzazione della costa, particolarmente caratterizzata da cultura e tempo libero. Questa scelta ha dovuto confrontarsi con la presenza in questo stesso territorio di importanti

infrastrutture per l'energia e la logistica, derivanti dall'attuazione dell'Accordo di programma siglato tra Regione Campania, Ministero dei Trasporti, Capitaneria di porto, Autorità portuale, Università di Napoli Federico II, ratificato con delibera di consiglio comunale n. 14 del 16 gennaio 2001. Direttamente connessi all'ambito della Corradini, risultano in particolare: la centrale elettrica di Vigliena, di cui inizialmente si prevedeva la dismissione e il riuso quale attrezzatura per i giovani e la cultura, ma che invece è stata in seguito confermata e riconvertita; la predisposizione del nuovo terminal container (in corso di ultimazione), realizzata mediante il tombamento della "darsena di levante", all'interno dell'area portuale; il porto turistico da cinquecento posti-barca, progetto attualmente in fase di stallo a seguito del fallimento dell'intervento pubblico-privato predisposto dalla società Porto Fiorito. Per l'area dello stabilimento industriale dismesso in parte interessato da questa proposta (e per la restante parte già finanziato con fondi ministeriali), il preliminare di piano attuativo individua una funzionalizzazione tale da caratterizzarlo come "una piazza o un borgo della metropoli": un'idea emersa durante le consultazioni pubbliche svolte tra il gennaio 2006 e il giugno 2008 (Laboratorio San Giovanni), quando nella biblioteca di quartiere si svolse un partecipato seminario sulle funzioni da insediare per un possibile ruolo urbano dello stabilimento dismesso, acquistato dal Comune di Napoli nel 1999 proprio perché già individuato come tassello strategico di una futura rigenerazione urbana. L'area posta tra lo stabilimento dismesso e il mare, ricompresa tra la banchina del nuovo terminal container a Ovest e il porto turistico a Est, era destinata alla realizzazione di un parcheggio interrato sulla cui copertura era prevista una "piazza a mare", attrezzata per l'attracco dei mezzi del trasporto pubblico marino (Metrò del mare).

Sebbene all'approvazione del preliminare di piano non sia ancora seguita la definitiva approvazione dello strumento attuativo previsto dal Piano regolatore, in questa fase è comunque possibile, ai sensi dell'art. 2 della Nta, realizzare interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, nel rispetto della disciplina delle singole zone e salvo gli ulteriori interventi eventualmente previsti dalla normativa d'ambito. Questa possibilità è stata utilizzata dal Comune di Napoli che, con delibera di Giunta comunale n. 785 del 6 novembre 2014, ha approvato il progetto preliminare per il recupero dell'ex fabbrica Corradini, con il quale ha finanziato, grazie alle risorse ministeriali del Piano nazionale delle città di cui all'art. 12 del decreto legge n. 83 del 22 giugno 2012, parte del recupero dello stabilimento dismesso, concentrando le risorse a disposizione sul primo lotto funzionale, immediatamente contiguo alle aree interessate dal presente Progetto di fattibilità tecnico-economica, comunque interessate dalla detta ipotesi progettuale. Pertanto, il progetto preliminare approvato dall'amministrazione comunale nel 2014 costituisce la base sulla quale la presente proposta, in coerenza, si è innestata, costituendo la stessa, dunque, mero approfondimento tecnico delle soluzioni già deliberate dal Comune; un approfondimento motivato da una duplice esigenza: l'avvenuta modifica del quadro normativo di riferimento (modifiche del Codice dei contratti), con l'abolizione del livello progettuale corrispondente al progetto preliminare; la necessità di una precisazione delle soluzioni architettoniche, al fine di consentire l'immissione delle specifiche funzioni legate alla produzione di servizi (ricerca, direzionale, ecc.) dettagliate in risposta al bando ministeriale del 2021.

4. Inquadramento vincolistico

I manufatti, riconosciuti di interesse storico-architettonico in quanto testimonianza di "archeologia industriale" sono vincolati ai sensi della legge 1089/39 (artt. 2 e 3, oggi ricompresa nel D.Lgs. 42/2004) con Decreto del Ministero per i beni culturali e ambientali del 27 febbraio 1990, trascrizioni avvenute nel 1991 e nel 1997.

L'area è inclusa nel Sito di Interesse Nazionale di "Napoli Orientale", individuato con la legge 426/98, successivamente perimetrato con Ordinanza Commissariale del 29 dicembre 1999 del Sindaco di Napoli, nelle funzioni di Commissario Delegato per gli interventi di cui alle Ordinanze del Ministero

dell'Interno n°2509/97 e successive, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente. Il SIN, può essere suddiviso in quattro grandi sub-aree: polo petrolifero di circa 345 ha, in cui sono localizzate le principali aziende del petrolchimico, le grandi industrie meccaniche e di mezzi di trasporto; zona Gianturco di circa 175 ha, in cui sono localizzate molte attività manifatturiere e di commercio all'ingrosso; zona Pazzigno di circa 200 ha, in cui sono localizzate aziende di piccole dimensioni; fascia litoranea del quartiere di San Giovanni di circa 100 ha, comprendente l'area marina antistante nel limite di 3000 metri dalla linea di costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri, in cui sono ubicati grandi insediamenti dismessi (tra i quali la ex Corradini), la centrale Termoelettrica di Vigliena e il depuratore di San Giovanni. In ottemperanza a quanto previsto nell'Ordinanza 22 dicembre 2000, n. 3100 (Emergenza Rifiuti in Campania), il Commissario di Governo ha predisposto, in collaborazione con ARPAC, il "Piano di Caratterizzazione di Napoli Orientale (aree pubbliche e di competenza pubblica)". Tale piano è stato esaminato nel Corso della Conferenza dei Servizi tenutasi presso il Ministero dell'Ambiente il 17 gennaio 2002. Il Verbale di Conferenza alla pagina 16 riporta che "la caratterizzazione analitica dei suoli e delle acque di falda, è un obbligo che deve essere esteso a tutte le aree inserite nella perimetrazione del sito". Il Commissario di Governo ha quindi incaricato l'ARPAC, con nota Prot.n.3825/CD del 16/02/2004, di aggiornare ed eseguire il progetto secondo le prescrizioni del Ministero dell'Ambiente. Le prime attività di censimento del SIN di Napoli Orientale sono state presentate dall'ARPAC nel Piano di caratterizzazione di Napoli orientale, predisposto su incarico del Commissariato di Governo e approvato in Conferenza dei servizi nel 2003. Tali risultanze sono state revisionate e aggiornate nel novembre 2006 e nel maggio 2008. Con Delibera di giunta regionale n. 129 del 27/05/2013 (BURC n. 30 del 05/06/2013) è stato pubblicato il Piano Regionale di Bonifica, redatto ai sensi del D.Lgs 152/06. Tale documento viene aggiornato periodicamente dall'ARPAC, con il riporto dello stato di avanzamento delle caratterizzazioni ambientali dei siti inquinati e potenzialmente inquinati (l'ultimo aggiornamento risale al 28/12/2021). All'interno della richiamata banca dati il sito industriale dismesso della Corradini viene correttamente identificato all'interno dei casi per i quali il procedimento di caratterizzazione ambientale è stato approvato (codice 3049N279). In data 15/03/2022, in riscontro a una richiesta di parere inviata dal Comune di Napoli, il Ministero della Transizione Ecologica ha confermato la validità del richiamato Piano di caratterizzazione, il quale tuttavia, per essere attuato dovrà venire preceduto da alcune analisi integrative da concordare con Arpa e Ispra, al fine di recepire le integrazioni in materia di bonifica nel frattempo introdotte. L'esecuzione del Piano di caratterizzazione è parte integrante del progetto di riqualificazione del sito industriale dismesso

Per quanto riguarda il primo lotto funzionale del Piano Città, contiguo all'area interessata dalla proposta GRID, con deliberazione di Giunta Comunale n. 948 del 12/12/2013 è stato approvato il progetto per i lavori di "Bonifica dai materiali contenenti amianto presenti nell'ex complesso industriale Corradini in San Giovanni a Teduccio". I lavori di bonifica da amianto sono a tutt'oggi in corso.

Per quanto attiene alla fascia di rispetto derivante dalla presenza della linea ferrata, si rileva quanto segue: l'art. 49 del DPR 11 luglio 1980 n. 753 dispone che "lungo i tracciati delle linee ferroviarie è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie ad una distanza, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di metri trenta dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia". Trattasi, tuttavia, di vincolo di inedificabilità relativa, con possibilità di edificazione in deroga, mediante riduzione della zona di rispetto nei casi in cui "...la sicurezza pubblica, la conservazione delle ferrovie, la natura dei terreni e le particolari circostanze locali lo consentano...", come chiaramente stabilisce l'art. 60 comma 1 del medesimo DPR, c. 1 del D.P.R. n. 753 del 1980.

L'ultimo punto attiene al Piano Stralcio per la Difesa delle Coste ex Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania, adottato con Delibera n.285 dal Comitato Istituzionale nella seduta del 23.07.2009, il quale individua l'area, esterna al lotto di intervento, compresa tra questo e il mare

come a rischio elevato per fenomeni di esondazione e/o erosione. Tale condizione rende l'intervento di riqualificazione del litorale di particolare urgenza, al fine di evitare che i fenomeni di erosione possano interessare ulteriori beni di proprietà pubblica e privata, come in specie gli immobili dell'ex stabilimento Corradini.

5. La proposta a scala urbana

Le relazioni che la fabbrica De Simone istituisce con il suo contesto più prossimo si concretizzano, innanzitutto, nella piazza condivisa con il lotto 1 della Corradini e nell'attraversamento in sovrappasso che si prevede colleghi il Corso di San Giovanni a Teduccio, attraverso la via Garibaldi, con la copertura del Green District, per riconnettersi, da qui, alla viabilità pedonale e ciclabile da realizzare lungo il perimetro dell'area. Queste connessioni devono intendersi come i rami di un sistema di relazioni più ampio, in grado di aumentare il legame tra l'ex-Corradini e le aree limitrofe soggette a proposte che, pur provenendo da ambiti progettuali diversi tra di loro, convergono verso una sistematica qualificazione di un'ampia fascia di territorio situato tra il mare e il tessuto urbano di San Giovanni a Teduccio.

La posizione e la consistenza del progetto che coinvolge l'intera area dell'ex-Corradini (lotti 1 e 2) sono peculiarità che rendono cruciale questo nuovo comparto urbano nello sviluppo di un progetto di relazioni ad una scala più ampia, che mira, dunque, alla rigenerazione dell'intera area orientale.

Per queste ragioni, tenuto conto delle esplorazioni progettuali che il Comune di Napoli, l'Autorità Portuale, Rfi e altri enti e istituzioni pubbliche e private stanno conducendo (precedentemente descritte), è possibile attribuire all'area nella quale ricade l'intervento il ruolo di un sistema urbano che incardina diversi tipi di interazioni tra la linea di costa e la città, mettendo in atto una rigenerazione su larga scala volta ad una nuova e sostenibile fruizione di questa porzione di territorio da parte delle diverse comunità che la popolano.

Per quanto attiene allo spazio posto tra l'area destinata a Green District e la restante porzione del complesso ex Corradini, in virtù della centralità che quest'area assume, si è ritenuto necessario operare delle scelte progettuali in grado di sottolineare il valore spaziale di questo luogo, benché non strettamente ricadente nella perimetrazione dell'area di intervento del Green District. Queste indicazioni, sviluppate di concerto con i responsabili del Consorzio Stress, saranno recepite nel progetto definitivo ammesso a finanziamento con i fondi del Piano nazionale per le città.

Le scelte che determinano la nuova configurazione sono due: le tracce del fabbricato che insisteva sull'area, ovvero un edificio industriale antecedente al 1943, le cui proporzioni, ancora latenti sul selciato, definiscono le geometrie della piazza, riportando al suolo la geometria delle volte; l'alta ciminiera in mattoni, segnata dalle cerchiature di cemento, che riacquista una nuova centralità, poiché definisce una precisa assialità in grado di mettere in relazione lo spazio antistante il Green District con lo spazio pubblico condiviso con il lotto oggetto di riqualificazione finanziata con il Piano città.

Il trattamento del suolo, dunque, non fa altro che riprendere elementi che caratterizzano l'identità storica del luogo, evocando geometrie perdute attraverso l'uso dei segni a terra. Il materiale utilizzato per la pavimentazione è di tipo LevoFloor, un sistema di pavimentazione architettonica ghiaia a vista messo in opera come un comune calcestruzzo, successivamente disattivato e poi lavato. L'aggiunta del pigmento color mattone (come la ciminiera) contribuisce a rafforzare l'identità visiva del luogo. Tale pavimentazione è adatta anche alla carrabilità dei mezzi di carico/scarico ed emergenza.

Tra il Green District e il mare, al di fuori della perimetrazione dell'area di intervento, è visibile una prima porzione di suolo in continuità con Via detta Innominata, immediatamente prossima al mare e allo stabilimento ex Corradini. Quest'area dovrà essere trattata in continuità con la piazza, ampliando lo spazio pubblico antistante il distretto e ponendosi come un margine tra gli edifici e l'area verde attrezzata, che potrà essere realizzata nella superficie, ora abbandonata, prospiciente il

mare. Quest'ultima, di proprietà del Demanio marittimo, può rappresentare un'occasione di rigenerazione sostenibile, offrendo alla comunità un nuovo spazio verde e attrezzato - una piazza, un "boschetto", uno spazio per l'attracco del Metrò del mare -, aumentando il grado di relazione della città con il mare. Una relazione, quest'ultima, perduta da decenni. La pista ciclabile prevista dal Comune di Napoli, infatti, agganciandosi, nei pressi dell'edificio dell'ex-Dazio doganale, al ramo che arriva dalla città da ovest, passando per il Forte di Vigliena, scorrerà accanto all'area di intervento, fino ad arrivare a Pietrarsa, permettendo alle diverse comunità di ritornare a fruire della linea di costa. Questa operazione vede la ex Corradini assumere un ruolo centrale in questo comparto urbano, vista la sua posizione intermedia tra la Stazione di San Giovanni, l'Università e le nuove progettualità in corso.

Il progetto architettonico

L'intervento del "Green Innovation District" - GrID nell'area ex Corradini e, in particolare, nello stabilimento dell'ex industria di pellami Fratelli De Simone, detto Lotto 2, rappresenta, dal punto di vista della progettazione architettonica e urbana, un tema esemplare di recupero, restauro e rifunzionalizzazione di un bene architettonico tutelato, di un edificio industriale dismesso, da destinare a nuove funzioni, diverse dalle originali, compatibili con la struttura e la tipologia dei manufatti. L'operazione progettuale punta all'adeguamento funzionale, impiantistico, strutturale, tecnologico e di coerenza normativa e intende rispondere sia a criteri di tutela e valorizzazione della preesistenza, di comprensione del manufatto storico e della sua conservazione, sia a operazioni compatibili di trasformazione e modificazione – necessarie – di tipo funzionale oltre che di senso e significazione della struttura rinnovata.

Il progetto di architettura, infatti, nei processi di restauro, recupero e valorizzazione del patrimonio costruito e dei beni culturali determina il senso dello spazio abitabile rapportato alle esigenze dell'attualità, comunica le ragioni della modificazione del suo significato da quello originario a quello percepito, rappresenta la conservazione della memoria del passato, della comunicazione del valore storico e delle trasformazioni necessarie, esprime cioè un preciso punto di vista teorico e metodologico sul rapporto che gli spazi da abitare instaurano con il tempo, con le variazioni del gusto e la percezione di valore e di senso ad essi attribuito. Non solo, il cambio sostanziale di destinazione d'uso di un manufatto industriale come quello della ex fabbrica De Simone, il recupero dopo un periodo di abbandono e di mancate relazioni con il contesto costruito, rappresenta la possibilità di ricucire tra loro parti sensibili del tessuto urbano, superare limiti e vincoli dovuti a situazioni complesse consolidate (la presenza della linea ferroviaria), restituire il rapporto con la costa alla città, innescare processi virtuosi capaci di garantire qualità e sicurezza sia dal punto di vista sociale che ambientale.

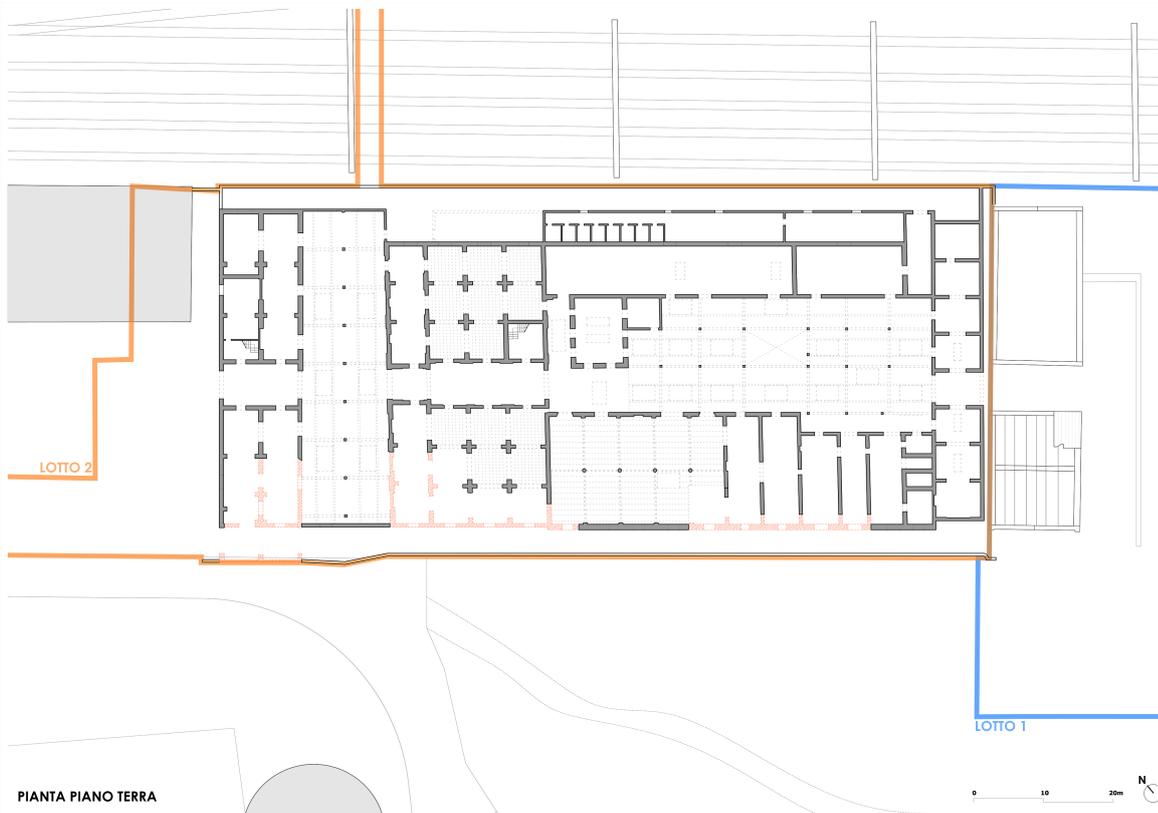
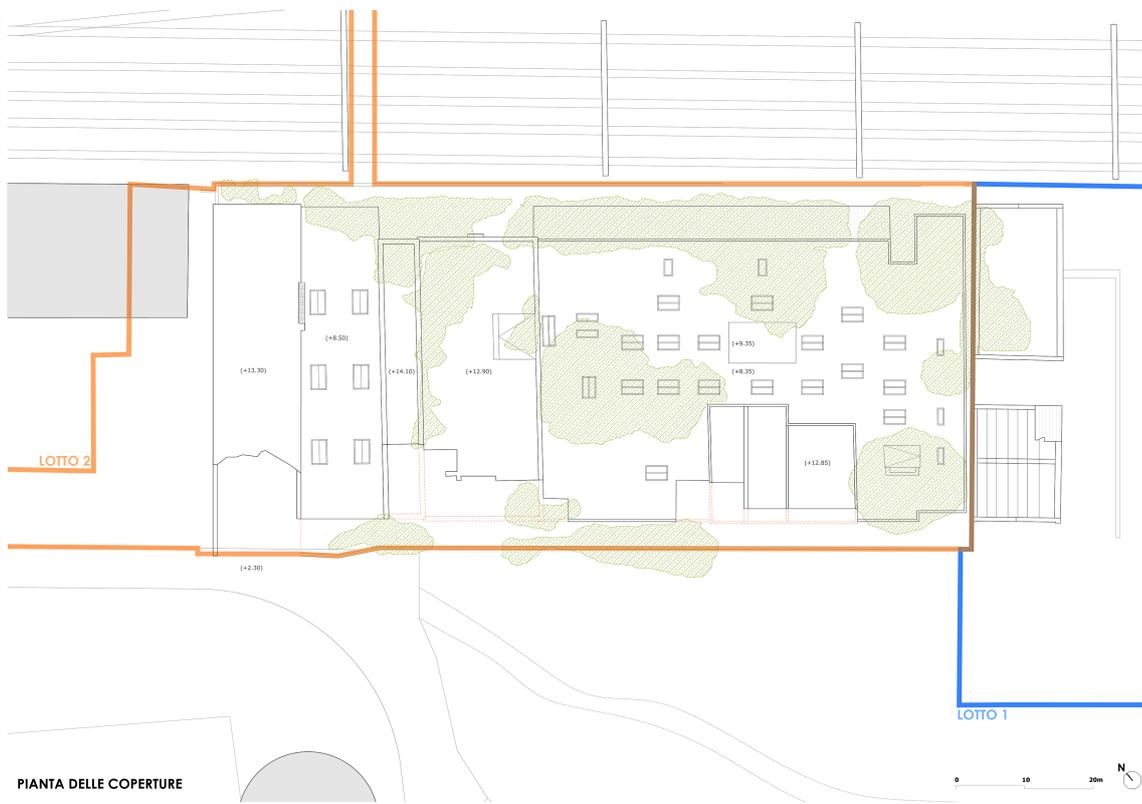
Il patrimonio esistente può essere valorizzato e reso disponibile ad un uso contemporaneo sapendo dosare tutela e trasformazione, conservazione e adeguamento, al fine di mantenere vivi e fruibili i luoghi di cui l'uomo comprende i valori e quindi intuisce la necessità di permanenza dei contenuti. Abitare la preesistenza è un modo per "conoscere" e "riconoscere", per rispettare e per tramandare i beni storici, perché solo continuando a fruirli è possibile comprenderne le ragioni, capirne le motivazioni che permangono nel presente, valutare le strategie per rendere persistenti i significati che, aggiornati, essi sono in grado di rappresentare.

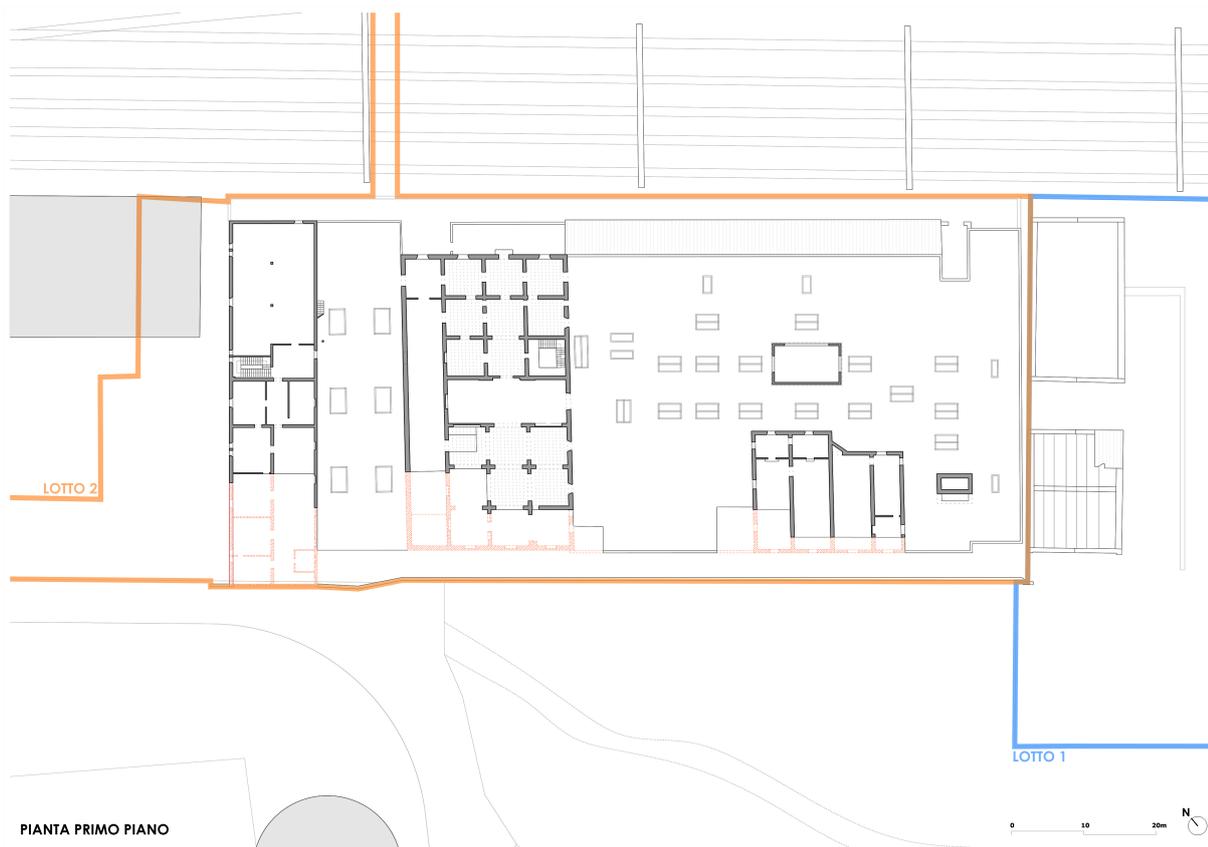
Comprendere i valori che una architettura del passato è in grado di offrire alla società contemporanea che la usa, significa definire con esattezza le qualità espresse dal suo interno, i valori abitativi e fruitivi, le ragioni simboliche e rappresentative, i principi di accoglienza e di raccoglimento che essa è ancora capace di comunicare, al di là dell'efficienza o dell'utilità dei suoi spazi o dello stile e del linguaggio dell'involucro architettonico che li contiene. Per tale ragione, all'operazione di restauro delle strutture presenti va affiancata la valutazione e l'aggiornamento dei contenuti dello spazio fruibile e funzionale, attraverso una metodologia progettuale tesa a restituire uno spazio significativo capace di essere forma abitabile del presente pur se definito da un involucro stratificato e segnato dal tempo.

Si tratta di un approccio teorico e operativo complesso per il quale il bene recuperato è una entità "nuova", un'opera distinta da quella originale conseguenza non solo di esigenze conservative ma anche dal bisogno di esprimere il punto di vista contemporaneo sul patrimonio ereditato e perpetuato; in definitiva un intervento di ri-semantizzazione di opere che hanno perduto il loro significato, lasciando percepibile solo la parte materiale e fisica privata del suo senso originario.

L'operazione progettuale comunemente definita "costruire nel costruito" identifica un sistema di interventi che riguardano l'invaso architettonico, cioè lo spazio interno, considerato materiale

principale del progetto, determinandone i sensi e intervenendo su di esso più che sul limite fisico che lo contiene.





In questo caso i manufatti originali vengono restituiti alla loro consistenza originale, viene sottolineata la stratificazione e la giustapposizione di parti nel tempo, la diversa natura, morfologia, matericità e spazialità dei corpi originali, e i nuovi interventi si dispongono all'interno come entità autonome, reversibili e riconoscibili, che permettono di leggere e comprendere tutte le tracce del tempo rispettando la morfologia e i segni tramandati dal passato che tornano a vivere nella nuova struttura. Intervenire secondo tale modalità progettuale significa restituire valore all'interno rifunzionalizzando ciò che è stato privato della capacità di rispondere alle aspettative degli utenti, manipolando la materia dello spazio, modificandone le caratteristiche pur nell'assoluto rispetto del preesistente, inserendo nuove entità, modificandone la percezione e le relazioni tra le parti, costruendo quindi un nuovo dialogo con l'involucro conservato.

Il progetto di recupero e riuso della ex fabbrica De Simone va nella direzione di un restauro delle parti storiche, della loro valorizzazione, con puntuali interventi di aggiunta e modificazione finalizzati ad un adeguato uso della struttura in coerenza con le nuove destinazioni d'uso, secondo un atteggiamento metodologico definito "costruire sul costruito". Tale attività di progetto prevede interventi minimi, riconoscibili e autonomi, sulla parte materiale e fisica del manufatto capaci non solo di rispondere ad esigenze pratiche ma anche di adeguare il significante, cioè la parte materica preesistente del segno architettonico, la sua parte fisica storica, al fine di evidenziare i nuovi valori dello spazio, il significato rinnovato dell'opera. Interventi minimi di adeguamento del contenuto in grado di esprimere, attraverso una sovrapposizione leggibile e controllata, il nuovo ruolo del manufatto senza cancellare la sua storia, mantenendo viva la memoria della forma originaria riconoscibile.

Il progetto infatti prevede l'accostamento al volume originario di strutture leggere per collegare il piano di copertura con la quota inferiore, l'arrivo e lo smonto del previsto sistema di sovrappasso, oltre a sistemi leggeri per l'uso della copertura stessa che soddisfano sia aspetti tecnici e impiantistici che, nel contempo, esigenze fruibili offrendo spazi e strutture per l'adeguato uso della

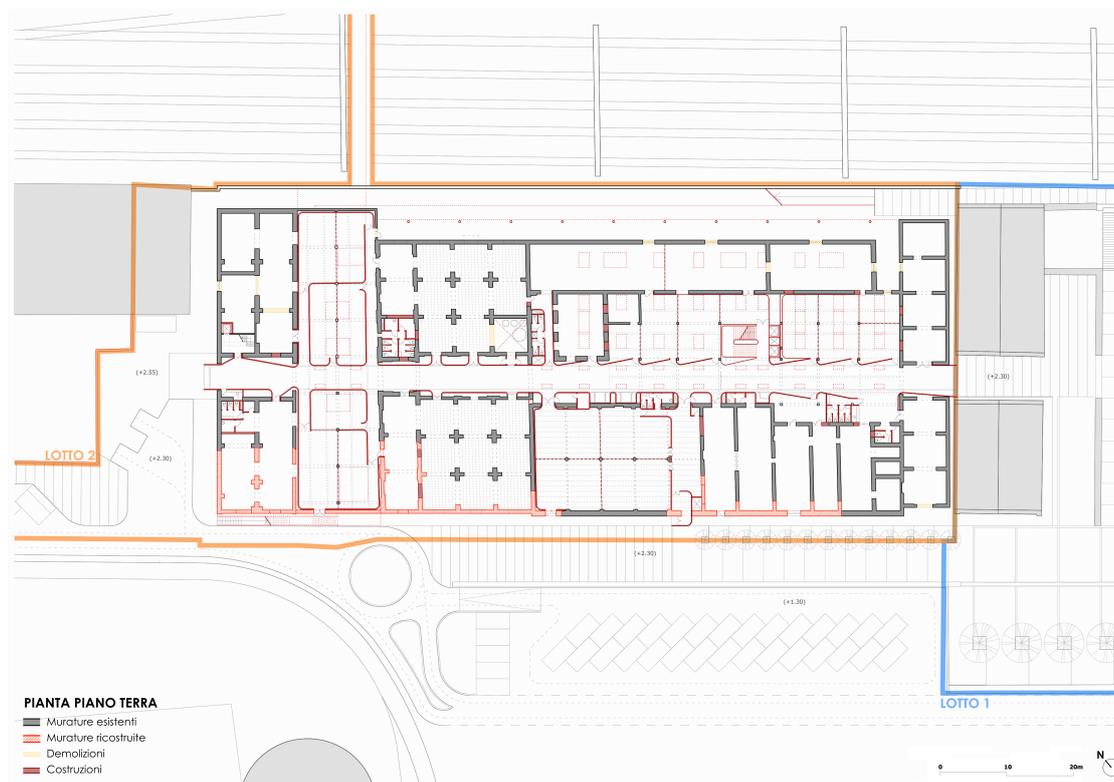
copertura, che diviene un grande terrazzo percorribile, una nuova piazza sopraelevata e panoramica.

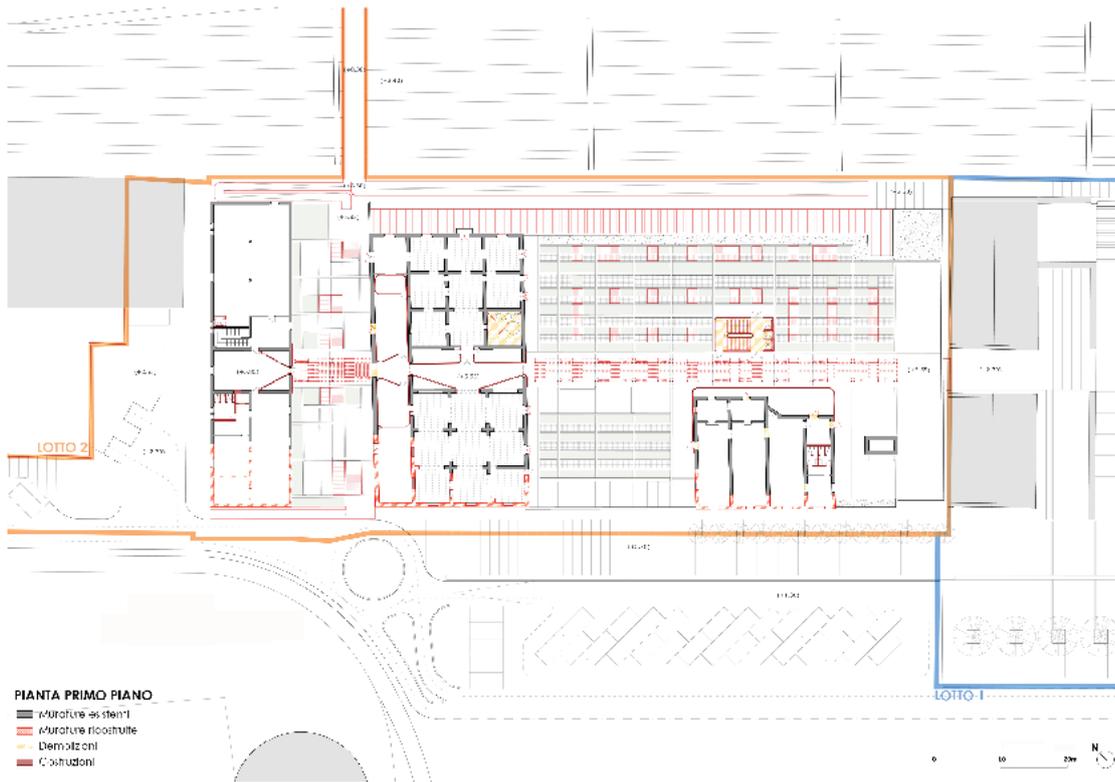
Il fine di tali azioni è quello di aumentare lo spessore della stratificazione dei linguaggi della storia attraverso l'aggiunta di nuovi segni, nuove parole capaci di esprimere l'attualità valorizzando quelle già presenti, configurando un nuovo ordine desunto dalla complessità della realtà.

Le modalità descritte con cui intervenire sulla ri-significazione dello spazio interno mantenendone inalterato il valore originario e di adeguare discretamente con innesti puntuali e leggibili l'involucro originario conservato e valorizzato rappresentano, considerate sinergicamente, un procedimento consapevole di valorizzazione delle testimonianze del passato e di attualizzazione dei loro contenuti che, superando gli aspetti esclusivamente tecnici o materiali, focalizza la propria attenzione sul valore che i beni architettonici hanno assunto e devono ancora assumere nella società che intende, non solo fruirli, ma anche utilizzarli; approfittando così della loro presenza per raccontare l'attualità, per dare forma alla propria cultura, per incentivare il dialogo tra le testimonianze del passato e le aspettative sul futuro.

Le attività del Green Innovation District che si insedieranno nella ex fabbrica De Simone sono laboratori di ricerca, infrastrutture condivise, area imprese innovative e facilities.

Per quanto riguarda le specifiche funzioni, esse si svilupperanno su 5.600 mq nel rispetto delle esigenze di accessibilità, sviluppo e sicurezza con un approccio di natura olistica che comprende tutte le iniziative volte a favorire una sostenibilità intesa sia dal punto di vista energetico e ambientale, sia dell'impatto sociale, ponendo attenzione alla promozione della rigenerazione urbana, all'efficienza e alla riconversione energetica, all'economia circolare e allo sviluppo delle fonti rinnovabili, fino alla messa in sicurezza del territorio. Il Green Innovation District sarà costituito con una struttura Hub & Spoke, dove il Polo presso la ex Corradini (oggetto della presente proposta) sarà interconnesso ad una vasta rete di laboratori universitari, di centri di ricerca pubblici e privati, di aziende sia sul territorio regionale, sia su quello nazionale.





Il Green Innovation District sarà costituito da una serie di facilities e di infrastrutture condivise secondo la seguente struttura:



Primo livello

I diversi spazi sono strutturati attraverso un connettivo centrale, una sorta di strada interna che serve i laboratori alla quale si accede da entrambi i lati, sia dalla piazza centrale che struttura l'intero complesso, sia dal lato più riservato. Per entrambi gli accessi è prevista la presenza di uno spazio di accoglienza e di controllo degli ingressi e delle uscite di personale e visitatori. Da questo si ha accesso anche ai diversi servizi, con una logica di grande apertura e connessione, sottolineata dalle pareti mobili e basse che consentono di osservare sempre l'unitarietà spaziale del manufatto storico e cogliere al contempo, attraverso le diverse strutture che concorrono alla sua complessità, di leggere anche le diverse fasi di costruzione e di ampliamento. Le diverse funzioni sono state distribuite negli spazi preesistenti secondo criteri di compatibilità con la morfologia e dimensione degli ambienti, di prossimità e di flessibilità degli stessi; sono state immaginate sulla base di precisi programmi d'uso concordati con i proponenti delle attività e rispondono a criteri di accessibilità, sicurezza e capacità di approvvigionamento dei materiali indispensabili.

Lungo l'asse di percorrenza longitudinale interno è stato poi immaginato un percorso riservato ad una logistica automatizzata interna di distribuzione delle merci dal piazzale di scarico merci fino ai laboratori e ai depositi sia interni che esterni.

-Infrastrutture condivise, superficie totale di circa 2432 mq:

le infrastrutture condivise rappresentano il cuore pulsante del Grid, con la presenza costante di ricercatori accademici e industriali, luogo di importanti sinergie tra le diverse competenze degli organismi di ricerca e delle imprese.

- a) Primo dimostratore di una Shared pilot facility per la bioeconomia circolare 824mq, DSC- UNINA / IPCB-CNR

L'infrastruttura intende costituire il primo nucleo di una "Shared Pilot Facility per la bioeconomia circolare in Italia" per la progettazione, costruzione e sperimentazione di processi di bioeconomia circolare per la produzione di prodotti chimici di base, prodotti della chimica fine, prodotti chimici speciali, prodotti farmaceutici, cosmetici, biocarburanti, bioplastiche e bioprodotto. Relativamente allo sviluppo di materiali innovativi bio-based (biopolimeri da fonti rinnovabili), biodegradabili/compostabili e/o riciclabili, con l'obiettivo di sostituire le plastiche tradizionali ed incrementare la sostenibilità dei diversi settori applicativi individuati nel progetto, l'Infrastruttura opererà integrando le competenze campane relative alle KET Advanced Materials e Nanotechnologies, al fine di a) potenziare l'utilizzo dei prodotti chimici bio-based nei diversi settori applicativi di interesse del progetto, b) studiare e sviluppare il loro utilizzo in matrici polimeriche progettate per rispondere alle esigenze di reversibilità e/o riciclabilità, c) ottimizzare i materiali a base di composti bio-based per massimizzarne le proprietà strutturali e funzionali attraverso l'uso di filler (materiali 2D e filler da biomasse), ed additivi sostenibili, e d) realizzare materiali multifunzionali per rispondere alle diverse sfide sociali con focus su sostenibilità, protezione dell'ambiente e minimizzazione dell'impatto ambientale delle plastiche tradizionali.

- b) Infrastruttura Sperimentale Bio-foundry 640mq., a cura di CRIB- UNINAL'infrastruttura sperimentale Bio-foundry si ispira ai moderni paradigmi di ingegnerizzazione sistemi e processi biologici per una rapida implementazione di bioprocessi produttivi e per l'interdigitazione dei paradigmi biologici di trasformazione con i più classici schemi di produzione lineari. L'infrastruttura prevede l'integrazione e l'automazione parziale o totale di processi di biologia sintetica e sarà costituita da una serie di laboratori di biologia sintetica e di bioreattoristica avanzata integrati in ambiente controllato e corredati da sistemi dedicati di automazione per la gestione razionale e veloce dei processi

sperimentali. Le attività di automazione saranno sviluppate in collaborazione con i gruppi di ricerca in automazione, robotica ed informatica dei partner del progetto.

c) Infrastruttura sperimentale per il testing e la dimostrazione delle tecnologie dell'idrogeno 440mq. a cura di Stress/Atena/ UNINA- DICMAPI

Si prevede la realizzazione di un'infrastruttura integrata per testare e validare, in un ecosistema dedicato, le tecnologie dell'idrogeno – a differente TRL e su differenti scale- legate alle applicazioni del costruito sostenibile e della mobilità sostenibile. Nello specifico l'infrastruttura sarà focalizzata ai seguenti macro-ambiti tecnologici: produzione di idrogeno con attività tese al testing di tecnologie per produzione di idrogeno da elettrolisi (ottenute sia attraverso l'integrazione di tecnologie mature, sia attraverso lo sviluppo di tecnologie emergenti) per garantire un'adeguata produzione di idrogeno verde da fonti rinnovabili; stoccaggio di idrogeno con attività volte ai nuovi processi per lo stoccaggio dell'idrogeno; celle a combustibile: le attività saranno legate alle tecnologie per la produzione di energia elettrica da idrogeno puro e in miscela CH₄ /H₂, con celle a combustibile sia per applicazioni stazionarie ad alta efficienza, sia che per applicazioni in ambito mobilità; distribuzione idrogeno: le attività saranno volte allo sviluppo e validazione di componenti innovativi (sensori, misuratori di flusso, etc.) dedicati alla rete gas con miscele CH₄ /H₂ e idrogenodotti, nonché allo sviluppo di sistemi di acquisizione dati, gestione e supervisione remota di componenti e sotto sistemi. Si prevede, altresì, lo sviluppo e la caratterizzazione di materiali per il trasporto di idrogeno gassoso in materiali polimerici, inorganici ed ibridi organico-inorganico.

d) Piattaforma tecnologica materiali critici 528mq., a cura di ENEA

L'infrastruttura pone al centro l'approccio dell'open innovation e dell'open science, e quindi dei living labs, che, grazie alle tecnologie digitali, consentono di creare una sinergia tra le attività laboratoriali, di ricerca, di formazione e di divulgazione di dati e risultati scientifici e tecnologici, che sono alla base della realizzazione di iniziative di public engagement di studentesse e studenti, cittadine e cittadini, imprese, enti e realtà locali per una loro sensibilizzazione ai temi dell'economia circolare e della sostenibilità. Le attività che saranno ospitate nell'infrastruttura riqualificata al completamento dell'investimento si focalizzano sulle aree: recupero di materiali critici e non da matrici complesse provenienti da RAEE (pannelli fotovoltaici, batterie, computer ed altre apparecchiature a fine vita) che possa facilmente essere trasferito al tessuto produttivo; recupero di plastiche da RAEE ed imballaggi per la selezione delle plastiche idonee e la produzione di filo per la stampa 3D.

e) Infrastruttura Bio-Cloud 156mq., a cura di DIETI

Le tecniche e le metodologie della bioinformatica sono il necessario complemento per lo sviluppo di infrastrutture sperimentali quali quelle previste nel progetto GrID ed in particolare sia per il dimostratore di una Shared pilot facility per la bioeconomia circolare sia per l'Infrastruttura Sperimentale Bio-foundry. Il progetto dell'infrastruttura Bio-Cloud che ci si propone di realizzare si ispira ai più moderni datacenter per HPC (High-Performance Computing). Al fine di garantire una scalabilità e la possibilità di futuri aggiornamenti ed espansioni delle varie componenti, si è adottato come modello di riferimento quello dei sistemi HPC basati su cluster.

-Area Incubatore e Accelerazione per Startup /PMI innovative, superficie di circa 800 mq

L'area ospiterà spazi per startup e spinoff accademici attivi nei temi della Green Technology. Inoltre potrà ospitare attività di accelerazione sia per startup sia per PMI innovative in collaborazione con fondi di investimento, aziende ed enti. La vicinanza con il Polo Tecnologico di San Giovanni a Teduccio della Federico II renderà possibile la collaborazione sia con le attività di formazione

avanzata quali le Academy sia con gli spazi di co-innovazione attivati con aziende internazionali e nazionali (Apple, CISCO, Accenture, TIM/CapGemini/Nokia, Deloitte, Medtronic, Oracle, Unicredit) sia con i programmi di accelerazione che sono già stati attivati nella stessa sede quali quelli con Ferrovie dello Stato e di altre aziende, nonché con il costituendo Acceleratore per la Bioeconomia in corso di attivazione da parte di CDP Ventures sempre nel Campus di San Giovanni a Teduccio. Gli spazi saranno strutturati con aree di coworking per le iniziative in stato pre-seed e seed, e con un'area organizzata in moduli base con spazi ed infrastrutture comuni.

-Area Formazione, superficie di circa 160 mq

Il Green Innovation District intende essere un punto di riferimento per tutte le attività di formazione specialistica nonché di quelle di upskilling e di reskilling sui temi dell'economia sostenibile. L'area Formazione sarà messa a disposizione delle aziende e degli enti partner dell'iniziativa per sviluppare attività di didattica specialistica per la formazione delle professionalità richieste dalle nuove tecnologie; si opererà in sinergia con le attività di formazione in partenariato con aziende esistenti nel Polo di San Giovanni a Teduccio della Federico II. L'area sarà strutturata con spazi organizzati secondo le più moderne metodologie didattiche con aree laboratoriali e con aree di lavoro e studio comune.

-Area Convegni/Divulgazione, superficie di circa 250 mq.

In questo progetto la sostenibilità è intesa non solo dal punto di vista tecnologico e scientifico, ma anche dal punto di vista dell'impatto sociale sui cittadini, sulle imprese e sugli enti pubblici. In una tale strategia appare di fondamentale importanza la presenza di spazi che consentano l'organizzazione di iniziative di carattere divulgativo e culturale. In tal senso si è considerato che il Lotto 1 ospiterà funzioni collettive a servizio tanto dei ricercatori che dei cittadini (auditorium, biblioteca, impianti sportivi, ristorazione et al.).

Secondo livello

-Laboratori di ricerca sia pubblici che privati, superficie di circa 1500 mq:

gli spazi saranno destinati a laboratori di ricerca sia pubblici che privati, questi ultimi selezionati mediante manifestazioni di interesse, i laboratori così attivati potranno usufruire della disponibilità delle infrastrutture di ricerca ad alta specializzazione, che rappresenteranno un vero e proprio elemento di attrazione e collaborazione; a questi sarà destinato interamente il secondo livello della struttura, servito da diversi elementi di collegamento verticale, con accesso dal terrazzo di copertura che avrà la funzione di piazza attrezzata, un nuovo luogo pubblico e collettivo con affaccio verso il mare. Le strutture che caratterizzano tale terrazzo integreranno in un unico disegno gli impianti fotovoltaici, i sistemi per dare luce al piano sottostante (lucernari), gli impianti, sedute per il pubblico, coperture ombreggianti e aree a verde dove prevedere piante appositamente selezionate. I sistemi costruttivi dell'interno saranno interamente a secco, sia per le superfici orizzontali che per quelle verticali, così da rispettare totalmente l'involucro esterno che sarà ripreso con le tecniche del restauro più adeguate; la copertura sarà parzialmente calpestabile assumendo un ruolo importante di spazio pubblico dal quale si avrà l'accesso agli ambienti del secondo livello.

Lo spazio esterno sarà interessato da interventi che mettano in risalto l'importanza dei manufatti storici, tanto nel Lotto 2 che nel Lotto 1, nel rispetto della linea di costa e del rapporto con il mare così come previsto dai vincoli paesaggistici, e in relazione alle diverse esigenze infrastrutturali legate alla accessibilità all'area. La piazza centrale assumerà l'importante ruolo di cerniera tra i due lotti, nonché si configurerà come un nuovo spazio pubblico per il quartiere e per la città, segnalata dalla ciminiera storica ancora fortunatamente in piedi.

Gli indirizzi metodologici per il progetto di restauro

Il progetto "Green Innovation District" (GrID) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II prevede di intervenire attraverso articolate operazioni di conservazione, restauro, riuso e nuova progettazione sugli edifici appartenuti alla Fabbrica Pellami fratelli De Simone, già Dent Allcroft & Co, inclusi nel complesso ex Corradini a partire dal 1960. Come è noto, il complesso della ex fabbrica Corradini è sottoposto a vincolo ai sensi della legge 1089/39, oggi Codice dei Beni Culturali, con decreto del 27 febbraio 1990, tramite cui si pone sotto tutela l'intero insediamento industriale composto, per aggregazioni succedutesi nel tempo, di 54 differenti edifici.

A partire dalle conoscenze storiche finora acquisite, piuttosto sommarie a causa dell'inaccessibilità del complesso dopo il 1990, non c'è dubbio che qualunque fase di progettazione definitiva dovrà partire da una sistematica e approfondita fase di conoscenza, consistente innanzitutto in un rilievo strumentale dell'intero complesso e nel contestuale svolgimento di una estesa indagine storica, da effettuarsi sia attraverso indagini dirette sul manufatto sia attraverso ricerche di archivio.

Solo a seguito di questa approfondita fase di conoscenza sarà possibile raggiungere quel grado di confidenza con le antiche strutture tale da poter definire specifici orientamenti per la loro conservazione e restauro. Sarà in particolare necessario ottenere rilievi materici alla scala 1:50 di piante, sezioni e prospetti, nonché effettuare analisi di caratterizzazione sui materiali, effettuare indagini non distruttive sugli stessi e sulle strutture di fondazione miranti ad accertare l'entità di eventuali e probabili preesistenze. Si prevede, inoltre, di operare differenti analisi finalizzate alla comprensione dello stato di conservazione delle strutture, con particolare riferimento allo stato delle murature e degli orizzontamenti parzialmente crollati. Si segnala che l'intera area prospiciente la costa risulta interessata da numerosi crolli, tuttora in corso, la cui consistenza è ancora da verificare e da monitorare nel tempo. Particolare cura dovrà essere posta alla mappatura delle murature, al fine di identificarne la differente datazione e lo stato di conservazione superficiale. Tale indagine consentirà di comprendere in maniera più approfondita l'evoluzione cronologica del complesso e le differenti fasi di aggregazione dei corpi di fabbrica, oltre che migliorare la comprensione del comportamento strutturale dei singoli edifici e dell'intero insieme architettonico.

Allo stato attuale delle conoscenze è possibile dunque delineare soltanto degli indirizzi molto generali da perseguire nell'intervento di recupero di tutti i corpi di fabbrica del complesso, che sarà articolato, come già detto, in operazioni di conservazione, restauro, riuso e nuova progettazione. Il progetto di massima finora redatto prevede infatti il recupero di tutti i corpi di fabbrica del complesso, i cui edifici ancora esistenti e strutturalmente funzionanti saranno conservati, in vista di un loro riutilizzo, secondo differenti funzioni, tutte compatibili con le istanze di tutela. L'insediamento industriale sarà così conservato, rispettando i rapporti tra i volumi esistenti e valorizzandone il palinsesto, alla scala urbana ed a quella dei singoli edifici. Il nuovo progetto prevede l'interazione e la coesistenza delle nuove aggiunte con le fabbriche esistenti, generando un rapporto dialettico tra antico e nuovo ed operando nel campo del restauro con un approccio critico-conservativo. Quest'ultimo presuppone la possibilità di effettuare opportune scelte critiche sui manufatti da conservare integralmente e quelli passibili di parziali demolizioni e aggiunte, discendenti da una profonda cognizione storico-critica della fabbrica, nel generale obiettivo di assicurare la maggiore permanenza delle strutture preesistenti intese come documento storico. In altre parole, per usare l'efficace definizione fornita da Giovanni Carbonara nel 2007, si tratta di immaginare un intervento «volto a conservare e a trasmettere al futuro, facilitandone la lettura e senza cancellarne le tracce del passaggio nel tempo, le opere di interesse storico, artistico e ambientale; esso si fonda sul rispetto della sostanza antica e delle documentazioni autentiche

costituite da tali opere, proponendosi inoltre, come atto d'interpretazione critica non verbale ma espressa nel concreto operare». Sul piano operativo ciò comporta il rispetto dei cinque principi fondamentali del minimo intervento, della distinguibilità, della compatibilità, della parziale rilavorabilità (in luogo della ormai superata e illusoria reversibilità) e del rispetto dell'autenticità, cui possiamo aggiungere il più recente criterio del perseguimento della massima sostenibilità, in accordo con i Criteri Ambientali Minimi previsti dal Codice degli Appalti (D.lgs. 50/2016 e s.m.i.).



Figura 1 - Complesso ex Dent Allcroft & Co, poi Pellami f.lli De Simone. Particolare del corpo di fabbrica in muratura datato al 1828 e realizzato forse su preesistenze.

Ciò premesso, è possibile dunque delineare alcuni indirizzi specifici per la conservazione e il restauro dei singoli corpi di fabbrica, caratterizzati da tecniche costruttive ed epoche di realizzazione molto diverse. L'edificio originariamente coperto con volte (fig. 1), presumibile nucleo fondativo della Dent Allcroft & Co, su cui è presente la targa che riporta la data del 1828, è caratterizzato da murature probabilmente di origine settecentesca su cui si innestano solai più recenti in ferro e voltine in laterizio, il cui stato di conservazione è da verificare tramite opportune analisi e prove finalizzate a valutarne la effettiva capacità portante. La conservazione degli stessi, come testimonianza delle tecniche costruttive ottocentesche, sarà assicurata se compatibile con le attuali normative e prevedendo adeguati interventi di consolidamento. Il progetto prevede, inoltre, la conservazione integrale delle murature e degli archi in pietra di tufo, la cui consistenza sarà opportunamente mappata tramite analisi dei fenomeni di degrado e su cui saranno realizzati interventi di consolidamento strutturale, di pulitura e di

protezione.



Il corpo di fabbrica posto più est del precedente, caratterizzato da un sistema di colonnine in ghisa, sormontate da archi ribassati e travi reticolari a traliccio che sorreggono solai in ferro e voltine di laterizi, appare notevolmente degradato, ed oggi interessato da parziali crolli, benché gran parte delle strutture originarie in ghisa si presentino ancora integre (fig. 2). Queste ultime saranno oggetto di particolare cura, in quanto testimonianza di un

sapere costruttivo ottocentesco all'epoca molto diffuso negli impianti industriali, ma in gran parte cancellato per il progressivo adeguamento degli stessi nel corso dei decenni successivi. La sopravvivenza del sistema di colonnine con i soprastanti archi ribassati e le travi a traliccio costituirà

quindi uno degli obiettivi primari del progetto di conservazione di questo corpo di fabbrica. Sarà necessario valutare lo stato di ossidazione delle parti metalliche e la loro residua capacità portante, da integrare eventualmente con interventi di consolidamento. Analoghe verifiche dovranno essere condotte sulla consistenza strutturale delle voltine che compongono il solaio, in vista di una loro eventuale ed auspicata conservazione ed in funzione della possibilità di reintegrare le parti mancanti tramite nuove strutture, distinguibili e reversibili, capaci di dialogare compatibilmente, in senso architettonico e strutturale, con le strutture superstiti.



Figura 3 - Complesso ex Dent Allcroft & Co, poi Pellami f.lli De Simone. Il corpo di fabbrica in calcestruzzo armato.

L'edificio più a nord (fig. 3), realizzato con struttura intelaiata in calcestruzzo armato con travi e pilastri, probabilmente databile alla fine degli anni venti del Novecento, presenta un numero minore di crolli rispetto al resto del complesso, sebbene anch'esso appaia oggi fortemente compromesso. Sarà necessario verificare la composizione del calcestruzzo attraverso indagini poco invasive (prelievi di campioni e prove sclerometriche) e accertare la qualità e il numero delle armature metalliche attraverso

indagini magnetometriche. Importante sarà anche la ricerca storica, se dovesse, auspicabilmente, dare luogo al ritrovamento dei grafici del progetto esecutivo, utili a una cognizione indiretta sulle armature. Particolare attenzione dovrà essere posta all'indagine sulla residua capacità portante dei solai, le cui ridotte sezioni – compromesse anche dalla presenza di numerosi lucernari – richiederanno quasi certamente un intervento di consolidamento estradossale. Pertanto, sarà verosimilmente necessario irrigidire gli impalcati tramite sistemi FRP da applicare all'estradosso ed operare puntuali sostituzioni in caso di crolli o di impossibilità di recuperare le strutture esistenti.

Un aspetto particolarmente delicato del progetto sarà la valutazione del da farsi nei confronti dei parziali crolli che hanno interessato nel corso degli ultimi decenni il complesso. In accordo con i principi del restauro critico-conservativo prima richiamati, si prevede di considerare attentamente la possibilità che le parti mancanti possano essere ricostruite in forme contemporanee, che rispettino però accuratamente la volumetria originaria e anche nei materiali risultino di massima compatibilità visiva, meccanica e fisico-chimica con le strutture preesistenti. Queste parti mancanti, opportunamente riprogettate al loro interno nel rispetto dell'impianto generale della fabbrica, consentirebbero di allocare agevolmente i numerosi e sofisticati impianti tecnologici richiesti dal progetto del Grid, riducendone l'impatto sulle parti più integre del complesso. Naturalmente proprio questo aspetto costituisce il punto più rilevante del progetto sul piano delle scelte conservative e pertanto dovrà essere opportunamente vagliato in funzione dei risultati raggiunti con la ricerca storica e con l'accurato rilievo del manufatto.

Il progetto affronterà il tema delle superfici e delle pavimentazioni perseguendo il più possibile la loro conservazione nel rispetto dell'autenticità. Eventuali tracce di superfici intonacate risalenti alla fase settecentesca o del primo impianto del 1828, opportunamente indagate, saranno preservate. Diverso sarà il trattamento delle superfici dei prospetti esterni, in particolare quelli esposti lungo la linea di costa. Qui la conservazione dell'attuale paramento in tufo a faccia vista – molto probabilmente in origine intonacato, e oggi privo di protezione a causa del degrado recente – non appare perseguibile, vista l'elevata esposizione all'aerosol marino. Sarà pertanto valutata una opportuna intonacatura delle superfici con prodotti altamente compatibili con il supporto murario e di idonea resistenza agli agenti atmosferici. Infine, per quanto riguarda le pavimentazioni, il progetto mirerà a conservare il più possibile i residui basoli in pietrarsa, laddove ciò sia compatibile con le funzioni previste, ed il loro smontaggio dove invece lo stato di conservazione delle pietre non consenta la piena fruibilità degli spazi. In queste operazioni sarà pertanto possibile verificare anche la consistenza della «complessa rete di canalizzazioni per le acque di uso industriale» e mettere in luce quelle «tracce di fondazioni di edifici più antichi» già parzialmente individuate nel 1990 dalla Soprintendenza ABAP per il Comune di Napoli all'interno della relazione di vincolo e valutare ulteriori scelte in funzione dei ritrovamenti.

Riferimenti bibliografici

- CARBONARA G. 1996 (diretto da). *Trattato di restauro architettonico*, 4 voll., Utet, Torino 1996.
- FIORANI D. 2009 (a cura di). *Restauro e tecnologie in architettura*, Carocci, Roma 2009.
- TORSELLO, P. B., MUSSO, S. F. 2003. *Tecniche di restauro architettonico*, 2 Voll., Utet, Torino 2003.
- TORSELLO, P. B. 2007 (da un'idea di), *Che cos'è il restauro? Nove studiosi a confronto*, Marsilio, Venezia 2007.

Criteri guida per le scelte tecnico-costruttive in coerenza con le specifiche tecniche di base dei CAM

L'ex-stabilimento dell'industria di pellami De Simone si caratterizza per la presenza di elementi tipologici, formali e strutturali che impongono un intervento di recupero articolato sul consolidamento delle chiusure verticali, realizzate in muratura portante in blocchi di tufo giallo napoletano, e la ricostruzione delle parti crollate, in questo caso utilizzando tecniche costruttive e materiali analoghi a quelli dell'edificio originario, in modo da conferire unità stilistica e costruttiva all'intero fabbricato.

Il rispetto della preesistenza, insieme con la necessità di introdurre soluzioni spaziali e tecnologiche atte a soddisfare le diverse esigenze espresse dai partner del Green Innovation District, ha indirizzato le scelte progettuali verso sistemi di compartimentazione interna realizzati con la tecnologia S/R, ovvero Struttura/Rivestimento. La soluzione S/R si riferisce infatti alla stratificazione a secco di dispositivi portatori di risposte prestazionali specializzate, finalizzati a formare "pacchetti" corrispondenti a morfologie e a programmi prestazionali anche complessi.

Tale soluzione fa riferimento ad una concezione aggregativa di parti off-site, leggere, adattabili, durevoli, integrabili, manutenibili e facilmente smontabili, che risultano particolarmente funzionali non solo alla condizione di un edificio sottoposto a tutela, ma soprattutto al soddisfacimento dei requisiti richiesti dalle differenti funzioni previste.

La proposta di collocare, all'interno dell'ex-stabilimento De Simone, differenti laboratori di ricerca caratterizzati da infrastrutture ad alta specializzazione, deve infatti necessariamente fare riferimento ad una metodologia progettuale e realizzativa capace di favorire un alto grado di innovazione nella definizione di diverse soluzioni, utilizzando pratiche di assemblaggio che permettono di "dosare" le prestazioni tecnologiche e ambientali dell'involucro interno in funzione delle richieste progettuali. L'assemblaggio di prodotti e materiali stratificati di vario tipo viene realizzato su autonome sottostrutture leggere in acciaio sottile, prevedendo l'utilizzo dell'articolata serie di elementi per l'involucro offerti dal mercato.

Nello spazio compreso tra i pannelli di rivestimento vengono posizionati i collegamenti impiantistici (nonché gli strati funzionali finalizzati all'isolamento termico e acustico), che possono essere direttamente connessi con quelli posizionati nel plenum del pavimento sopraelevato. Il sottosistema impianti risulta così essere facilmente accessibile, manutenibile e implementabile, senza la necessità di ricorrere ad opere murarie, limitando in tal modo tempi e costi degli interventi.

Progetto GRID - Relazione illustrativa BIM

Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del Green Innovation District - Grid, ex fabbrica pellami De Simone, San Giovanni a Teduccio (NA), la metodologia del BUILDING INFORMATION MODELLING è funzionale alla ricerca, tutela e valorizzazione bene e ha previsto la realizzazione di un modello tridimensionale "intelligente", che racchiuda al suo interno le informazioni sul "presente" dell'opera: nei paragrafi successivi verranno identificati i criteri seguiti per la modellazione informativa.

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La ricerca della più efficiente processualità per la migliore tutela e valorizzazione del bene ha portato al ricorso a tecnologie innovative, riguardanti sia la fase progettuale che quella, in prospettiva, di realizzazione e gestione del manufatto edilizio e quindi all'applicazione della metodologia BIM-based (Building Information Modelling). Tale metodologia consiste nella realizzazione di un modello

tridimensionale che racchiude al suo interno le informazioni sulla consistenza geometrica e materica, dei manufatti esistenti.

I benefici futuri di tale metodologia consistono, oltre che nell'ottimizzazione di tempi e costi nella fase realizzativa e nella successiva fase di gestione e manutenzione del manufatto edilizio, anche nella possibilità da parte della Pubblica Amministrazione di gestire in modo più efficace un'opera edilizia in un ambiente virtuale e simulativo.

La modellazione informativa dello stato di fatto avviene in linea con i principali riferimenti normativi vigenti, in materia di sviluppo ed integrazione della metodologia BIM nei lavori e appalti pubblici e digitalizzazione del settore delle costruzioni. Il quadro normativo è il seguente:

- D.lgs. n. 50/2016;
- D.M. n. 560/2017;
- UNI EN ISO 19650:2019 parti 1-2;
- UNI EN ISO 19650-3:2021;
- UNI 11337:2017-2019;
- D.M. 312/2021.

2. CRITERI GUIDA PER LA MODELLAZIONE

L'approccio metodologico seguito, nella definizione degli obiettivi e finalità della progettazione, parte dalla convinzione che il progetto del Green Innovation District coinvolga aspetti e tematiche eterogenee e complesse: istanze di recupero e conservazione; individuazione delle problematiche ambientali; compatibilità normativa e funzionale delle nuove destinazioni agli ambienti esistenti; aspetti legati alla sostenibilità degli interventi; attitudine alla manutenibilità e durabilità dell'intervento, nonché la gestione della prestazione supportata dal Building Information Modelling. La strategia adottata per la pianificazione della modellazione informativa ha seguito specifici criteri che potessero garantire un valido supporto alla progettazione degli interventi: a tal proposito, come accennato in premessa, il modello informativo è legato alle caratteristiche dello stato attuale dei manufatti interessati e, in particolar modo, all'avvicinarsi di diverse fasi: lo stato dei luoghi attuale, i crolli subiti dalle strutture e i nuovi scenari di progetto. Nel caso specifico è stato stabilito che in fase di progettazione, i modelli BIM avrebbero dovuto contenere informazioni legate alla geometria e alle caratteristiche dei materiali che caratterizzano il manufatto, al fine di fornire i seguenti elaborati:

- grafici 2D relativi a prospetti, piante e sezioni;
- identificazione e localizzazione degli elementi architettonici e strutturali utilizzando una adeguata nomenclatura e categorizzazione, al fine di ripercorrere facilmente le informazioni dell'elemento in tutti i rispettivi elaborati di progetto;
- quantità base per il dimensionamento degli interventi e per le valutazioni legate alle analisi costi-benefici.

FASI E OBIETTIVI

Il modello informativo è stato elaborato secondo le indicazioni contenute nella Norma UNI 11337:2017: la prestazione eseguita ricade nel secondo stadio, così come indicato nella Parte 1 della citata norma, motivo per il quale sono state effettuate le dovute scelte per la modellazione.

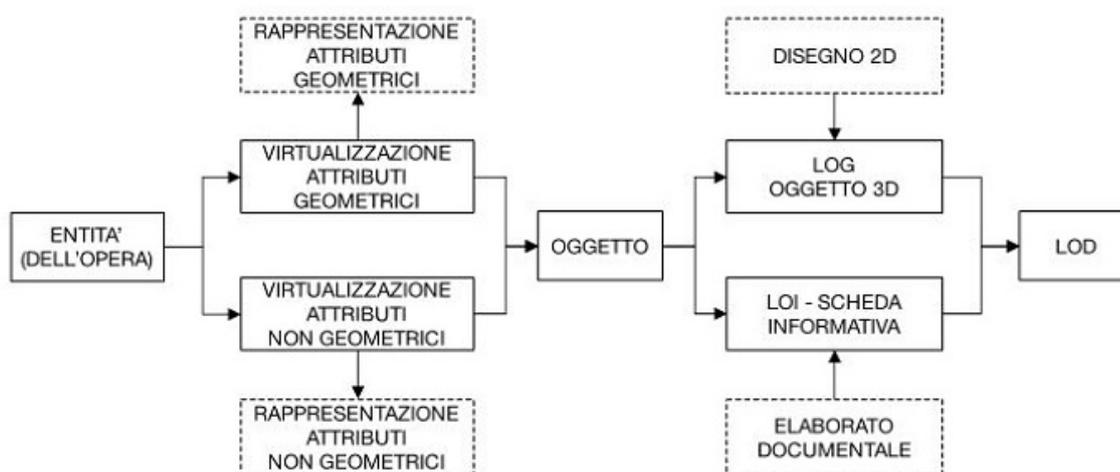
Considerando che lo stadio di progettazione ha l'obiettivo di definire tutte le informazioni necessarie alla futura realizzazione degli interventi, gli obiettivi informativi che sono stati definitivi nell'ambito del presente progetto, hanno dato origine a degli usi che i modelli garantiscono, per conseguire l'obiettivo richiesto.

LIVELLO DI SVILUPPO INFORMATIVO DEGLI OGGETTI (LOD/LOIN)

Il termine LOD viene tradotto come livello di sviluppo degli oggetti digitali e corrisponde al medesimo acronimo di matrice anglosassone *Level Of Development* o *Level Of Detail*. Fa riferimento al livello di sviluppo degli attributi sia geometrici che non geometrici degli oggetti che compongono un modello informativo grafico.

Nell'ambito del presente progetto i contenuti informativi esplicitati dagli attributi legati agli oggetti sono declinati in funzione della disciplina del restauro architettonico: la norma UNI 11337 definisce il LOD come misura delle caratteristiche informative in termini qualitativi e quantitativi. Queste caratteristiche sono state collegate agli oggetti attraverso:

- una rappresentazione simulata in 3 dimensioni (modello informativo grafico);
- eventuali Rappresentazioni grafiche;
- Codici Alfanumerici.



La scala generale di LOD definita dalla Parte 4 della UNI 11337 è riassumibile come indicato di seguito:

- LOD A oggetto simbolico;
- LOD B oggetto generico;
- LOD C oggetto definito;
- LOD D oggetto dettagliato;
- LOD E oggetto specifico;
- LOD F oggetto eseguito;
- LOD G oggetto aggiornato.

A questa scala generale viene allegata una tabella di esemplificazione per sistemi costruttivi.

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverificale rappresentato mediante un simbolo 2D.	Geometria Solido generico per rappresentazione elemento architettonico verticale o pseudoverificale con forma, spessore e posizione approssimata.	Geometria Elemento architettonico (sistema e sottosistema) verticale o pseudoverificale rappresentato con ingombri calcolati secondo la normativa tecnica.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverificale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le stratigrafie.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverificale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le stratigrafie, i dati specifici del fornitore dei materiali e le finiture.	Geometria Oggetto parete. Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	Geometria Oggetto parete. Nuovi interventi: come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: come LOD C o D (a partire da).
Oggetto Grafica 2D (linee e campiture 2D)	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D strutturato	Oggetto Solidi 3D complesso	Oggetto Solidi 3D complesso	Oggetto Solidi parete completa	Oggetto Solidi parete
Caratteristiche - Posizionamento di massima	Caratteristiche - Semplici geometrie di ingombro	Caratteristiche - Spessore - Lunghezza - Larghezza - Volume - Definizione dei materiali - Definizione stratigrafie principali - Definizione del sistema architettonico	Caratteristiche - Definizione stratigrafie dettagliate - Spessori componenti - Struttura - Isolamento - Camera d'aria - Sottolondo supporto - Finitura - Dettagli costruttivi - Dettaglio dei componenti per gruppi e senza riferimenti a singoli prodotti	Caratteristiche - Tipofinitura interna - Superficie finitura interna - Tipofinitura esterna - Superficie finitura esterna - Composizione Materiale/Componente - Presenza certificazioni - Capacità strutturale - Trasmissione vapore - Valore R - Valore U - Valore assorbimento - Trasmissione acustica - Dettaglio dei componenti con simbolo prodotto - Informazioni di montaggio - Materiale di supporto - Schede tecniche singoli prodotti	Caratteristiche - Manuale di manutenzione - Classificazione (UNI 8290, CSI, etc.) - Certificazioni di prodotto - Certificato di omologazione - Sistema parete finito	Caratteristiche - Data di manutenzione

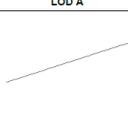
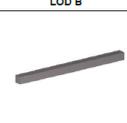
Il LOD di un oggetto, sulla base di quanto definito dalla UNI 11337, è il risultato di quanto stabilito dal LOG (Livello di sviluppo degli Oggetti - attributi Geometrici) e dal LOI (Livello di sviluppo degli Oggetti - attributi Informativi), per cui il concetto di livello di "sviluppo" è legato agli attributi qualitativi incrementali, come binomio di numerosità degli attributi ma anche solidità del dato. Il modello architettonico BIM del progetto Grid, rispetto agli obiettivi e agli usi precedentemente indicati, sono assimilabili ad un livello di sviluppo **LOD B/C** derivato da:

- LOG: generico/definito (oggetti definiti da una scala 1:200 a una scala 1:50);
- LOI: generico/definito (informazioni sul materiale, quantità di base).

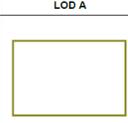
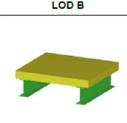
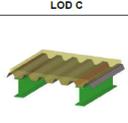
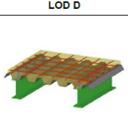
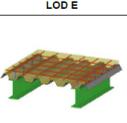
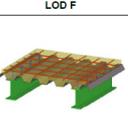
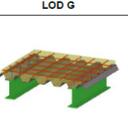
Prospetto C.16 Esempio di LOD solai in interocemento

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un simbolo 2D.	Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato.	Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica. Sono definite le armature e le solette collaboranti resistenti.	Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le armature in posizione corretta, le formetture e tipologie di travetto specifiche.	Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le armature in posizione corretta, le formetture, le tipologie di travetto, il produttore, i dati specifici del fornitore dei materiali e delle armature e la gestione dei getti.	Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).	Geometria Nuovi interventi: come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: come LOD C o D (a partire da).
Oggetto Simboli grafici 2D	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D complesso	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi	Oggetto Solidi 3D complessi
Caratteristiche • Posizionamento di massima	Caratteristiche • Materiali ipotizzabili • Incidenza di armatura standard	Caratteristiche • Materiali da calcolo • Incidenza di armatura calcolata	Caratteristiche • Armature 3D • Formetture • Dettagli costruttivi	Caratteristiche • Alleggerimenti 3D reali • Gestione dei getti	Caratteristiche • Certificati di collaudo • Piano di manutenzione	Caratteristiche • Data di manutenzione/sostituzione • Soggetto manufattore • Tipologia di intervento

Prospetto C.23 Esempio di LOD travi in acciaio

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p>Geometria Elemento strutturale lineare orizzontale o pseudo-orizzontale rappresentato mediante un simbolo 2D.</p> <p>Oggetto Simboli grafici 2D</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento di massima 	<p>Geometria Elemento strutturale lineare orizzontale o pseudo-orizzontale rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato.</p> <p>Oggetto Solido 3D</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali ipotizzabili • Sezioni ipotizzabili 	<p>Geometria Elemento strutturale lineare orizzontale o pseudo-orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica. Sono definiti i collegamenti tipici resistenti.</p> <p>Oggetto Solido 3D complesso</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali da calcolo • Sezioni calcolate 	<p>Geometria Elemento strutturale lineare orizzontale o pseudo-orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le piastre e gli irrigidimenti relativi alla trave.</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piastre 3D • Irrigidimenti 3D • Informazioni su bulloni e saldature 	<p>Geometria Elemento strutturale lineare orizzontale o pseudo-orizzontale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellati anche tutti gli elementi necessari per la produzione quali bulloni e saldature. Anche gli assemblaggi sono definiti a modello.</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bulloni 3D • Saldature 3D • Assemblaggi • Fasi di montaggio 	<p>Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificati di collaudo • Piano di manutenzione 	<p>Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: Come LOD C o D (a partire da).</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data di manutenzione/sostituzione • Soggetto manutentore • Tipologia di intervento

Prospetto C.25 Esempio di LOD solai a soletta collaborante

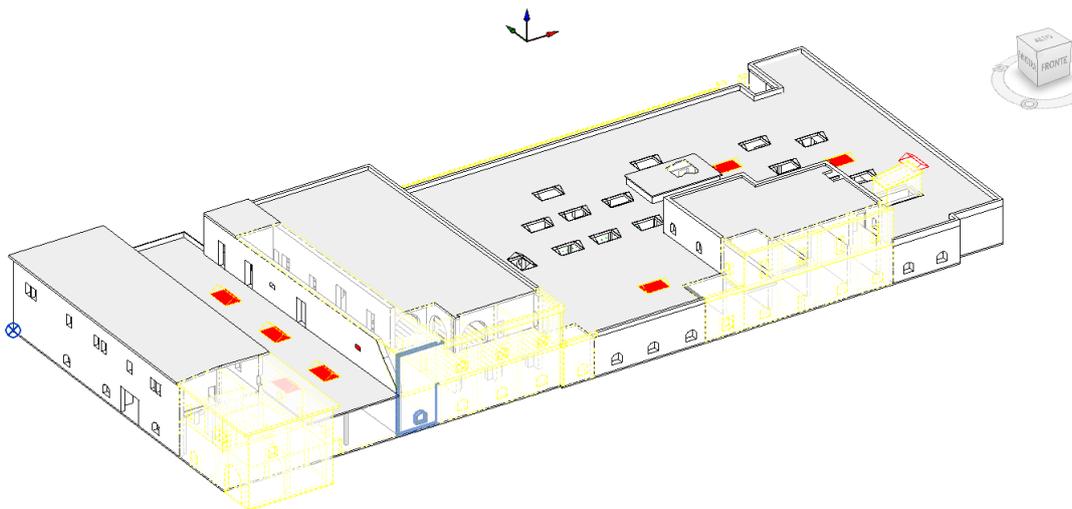
LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
<p>Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un simbolo 2D.</p> <p>Oggetto Simboli grafici 2D</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento di massima 	<p>Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido di estrusione abbozzato.</p> <p>Oggetto Solido 3D</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali ipotizzabili • Sezioni ipotizzabili 	<p>Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido avente dimensioni calcolate secondo la normativa tecnica. Sono definite le armature e le solette collaboranti resistenti.</p> <p>Oggetto Solido 3D complesso</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali da calcolo • Sezioni calcolate 	<p>Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le armature in posizione corretta, le formerie, tipologie di lamiere grecate e i pioli specifici.</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armature 3D • Formerie • Pioli 3D tipici 	<p>Geometria Elemento strutturale orizzontale o pseudo-orizzontale piano rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le armature in posizione corretta, le formerie, le tipologie di lamiere grecate, i pioli, il produttore e la gestione dei getti.</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formerie definitive • Pioli 3D reali • Gestione dei getti 	<p>Geometria Come LOD E (rilievo di quanto eseguito).</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificati di collaudo • Piano di manutenzione 	<p>Geometria Nuovi interventi: Come LOD F (con aggiornamenti) Manutenzione e gestione su elementi esistenti: Come LOD C o D (a partire da).</p> <p>Oggetto Solidi 3D complessi</p> <p>Caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data di manutenzione/sostituzione • Soggetto manutentore • Tipologia di intervento

3. DESCRIZIONE DEL MODELLO INFORMATIVO

La complessità e l'incertezza informativa della fase di conoscenza ha beneficiato del rilievo fotogrammetrico per restituire una modellazione BIM dello stato di fatto, dalla quale sono emerse incongruenze geometriche con i rilievi precedenti, oltre che la registrazione delle trasformazioni che il sito, a causa dei crolli e manomissioni susseguiti nel tempo, ha esperito.

Il rilievo, effettuato presso l'area Corradini dal socio STRESS TECNO IN S.p.A., è stato georiferito tramite antenna GNSS collegata alla rete ITALPOS mediante radio modem. Rilevando i punti di controllo al suolo (GPC), pertanto, è stata elaborata una nuvola di punti e una ortofoto inquadrata nel sistema di riferimento UTM fuso 33, le cui quote altimetriche sono state calcolate con il software Verto distribuito dall'Istituto Geografico Militare, che, utilizzando i grigliati, consente la trasformazione delle quote ellissoidiche in quote ortometriche (s.l.m.m.).

La modellazione informativa è stata svolta a partire dalla nuvola di punti.



Ciascuna componente del lotto in esame è virtualmente riprodotta, attraverso l'inserimento di tutti gli elementi nel modello digitale, rappresentati in termini di dimensioni, forma e posizione fedeli alla realtà. In particolare, sono stati inseriti nel modello elementi solidi rappresentanti le varie parti

dei manufatti, aventi le dimensioni reali e contenenti tutte le informazioni strutturali, tecnologiche e materiche acquisite durante le fasi di rilievo geometrico-architettonico. Tali informazioni consentono di conoscere gli edifici in ogni loro parte, e di procedere con precisione, efficacia e sicurezza alle successive fasi di progettazione.

Dall'impostazione metodologica sopra illustrata derivano i seguenti macro obiettivi della modellazione:

- ricostruzione geometrica del bene oggetto di studio, relativa alla configurazione attuale a partire da nuvola di punti;
- inserimento di tutte le informazioni necessarie alla conoscenza della consistenza materica del bene.

In base a tali obiettivi prefissati, la modellazione informativa viene strutturata nelle seguenti fasi:

1. Fase 1 - acquisizione di grafici 2D dello stato di fatto dal Comune di Napoli, relativi ai rilievi più recenti;
2. Fase 2 - acquisizione della nuvola di punti e rielaborazione, funzionale al suo riutilizzo in ambiente di modellazione informativa;
3. Fase 3 - creazione dei riferimenti altimetrici e assiali condivisi ("Shared Levels and Grids"), i livelli di riferimento a quote altimetriche predefinite ("Piano terra", "Piano di Imposta Coperture", ecc.) e le linee identificative dei margini del complesso edilizio;
4. Fase 4 - modellazione geometrica delle famiglie degli oggetti del manufatto ed inserimento di attributi informativi legati alla consistenza materica;
5. Fase 5 - estrapolazione dei grafici 2D quali piante, prospetti e sezioni in scala 1:100/1:200, funzionali allo studio di fattibilità tecnico-economica.

Progetto GRID - Capitolato speciale descrittivo e prestazionale del progetto di fattibilità tecnico economica

Il progetto di fattibilità tecnico economica della proposta GRID riguarda l'intervento di recupero di un edificio dismesso, in avanzato stato di degrado su cui grava la condizione di vincolo architettonico ai sensi della Legge 1089/39. Per tale ragione nell'articolare il capitolato speciale non sono stati utilizzati i capitoli del CAM edilizia che hanno attinenza con le costruzioni ex-novo.

Nella stesura del documento si è fatto riferimento alle specifiche tecniche di base dei seguenti capitoli del CAM EDILIZIA 2.2, 2.3, 2.4, 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.5

- Punto 2.2: l'intervento oggetto dello studio di fattibilità tecnico economica riguarda specificamente l'edificio ex pellami De Simone indicato come Lotto 2 del complesso ex-Corradini; in fase di progetto sono stati ipotizzati alcuni interventi anche per le aree esterne limitrofe.
- 2.2.2 – 2.2.3: l'intervento di riqualificazione prevede la sistemazione a verde di un'ampia area di sedime che separa il complesso ex industriale per la quale è prevista la piantumazione di olivastri e altre specie legnose in grado di adattarsi ai venti e alla salinità potenziale del sito. Sono inoltre previste specie pioniere per la ricolonizzazione dello spazio compreso tra la fabbrica e il mare. Questo grande spazio di filtro tra l'edificio e il mare svolge anche un'importante azione di filtraggio rispetto ai processi di lisciviazione che dalle aree pavimentate interne al complesso potrebbero raggiungere il litorale.
- 2.2.6: la sistemazione a verde dell'area ricompresa tra la fabbrica e il mare svolgerà anche un'importante azione di regolazione microclimatica, grazie alla produzione di servizi

ecosistemici connessi alla funzione di evapotraspirazione delle alberature e della vegetazione.

- 2.2.7: per le aree esterne a servizio dei laboratori si prevede la completa impermeabilizzazione dei suoli, al fine di impedire eventuali infiltrazioni nel sottosuolo, e la copertura di parte degli stessi, quando destinati allo stoccaggio temporaneo di materiali.

- Punto 2.4.1: La tecnologia Struttura/Rivestimento consente il completo disassemblaggio dei componenti secondo pratiche di demolizione selettive, volte a garantire il riuso, il riciclo e la ri-fabbricazione. Si tratta di soluzioni tecnologiche prodotte off-site, leggere, adattabili, durevoli, integrabili, manutenibili e facilmente smontabili, secondo i principi del Life Cycle Design, in particolare per quanto concerne la fase di vita utile e di fine vita dell'edificio.

- Punto 2.4.1.2: Per quanto non siano ancora definite soluzioni tecniche di dettaglio, il progetto prevede di implementare l'utilizzo del material passport per almeno il 50% dei materiali da costruzione.

- Punto 2.4.2: La scelta di intervenire con soluzioni tecnologiche basate su sistemi metallici garantisce la piena riciclabilità dei componenti edilizi in una misura pari al 50% del peso dei materiali adoperati.

- Punto 2.5.1: Il cantiere di demolizione sarà organizzato in modo da garantire il recupero e il riuso in situ dei componenti tecnici originari.

La valutazione della sicurezza strutturale ed il progetto degli interventi

La valutazione della sicurezza allo stato di fatto ed il successivo progetto di intervento finalizzato all'incremento delle prestazioni sismiche andranno eseguiti nel rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. del 17 gennaio 2018) e della relativa Circolare applicativa n. 7 del 21 gennaio 2019.

Considerata la rilevanza e l'età del manufatto oggetto di studio, che rappresenta una delle principali testimonianze della prima rivoluzione industriale realizzata a Napoli, la fase conoscitiva costituisce il presupposto indispensabile per la corretta valutazione della sicurezza e per la individuazione preliminare delle carenze strutturali.

Il percorso di conoscenza, da svolgersi in attinenza alle prescrizioni delle suddette norme, dovrà indagare la geometria del sistema strutturale, i dettagli costruttivi e le proprietà dei materiali in opera. Il percorso è finalizzato alla definizione di un livello di conoscenza (LC) della struttura, a cui corrispondono determinati coefficienti di sicurezza (o fattori di confidenza, FC) che devono essere utilizzati nell'analisi dello stato di fatto e nel progetto degli interventi. I livelli di conoscenza raggiunti determinano inoltre il tipo di analisi strutturale che sarà possibile eseguire per la valutazione della sicurezza. I livelli di conoscenza che saranno raggiunti sono direttamente correlati alla disponibilità della documentazione risalente all'epoca di costruzione (disegni costruttivi e relazioni tecniche), nonché al tipo ed al numero di indagini che saranno effettuate.

Per le strutture in cemento armato (c.a.) le indagini dovranno essere orientate a valutare le caratteristiche meccaniche dei materiali in opera (calcestruzzo ed acciaio d'armatura) ed il loro stato di conservazione per individuare il grado di avanzamento di fenomeni di corrosione o di degrado/distacco di porzioni di calcestruzzo. Particolare attenzione dovrà essere posta a valutare lo stato di conservazione dei solai e la possibilità di innesco di fenomeni di sfondellamento. Per quanto concerne i paramenti murari, oltre alla proprietà dei materiali, le indagini dovranno attenzionare la tessitura dei pannelli murari ed il grado di connessione con i pannelli ortogonali, con le strutture adiacenti e con gli orizzontamenti. Utili indicazioni sulle modalità di indagine sono disponibili nelle linee guida ReLUIS (2009).

Per il corpo di fabbrica con ossatura interna in carpenteria metallica, realizzata con colonne in ghisa "grigia" e travi in ferro "agglomerato" a traliccio in base alla datazione presunta (analisi storica), la dimensione delle membrature (ad es. spessori dei profili aperti e cavi) e le caratteristiche geometriche dei dettagli costruttivi (ad es. collegamenti) non direttamente accessibili potranno essere ottenuti mediante un progetto simulato, effettuato in accordo alle norme vigenti all'epoca di costruzione. Per gli elementi in carpenteria metallica soggetti a fenomeni di degrado, definita la causa e il tipo di fenomeno corrosivo, si provvederà ad identificare le riduzioni di spessore. Queste potranno essere determinate sia per via diretta, sulla base dei dati del rilievo geometrico, che per via indiretta, attraverso l'impiego di specifici modelli di corrosione (Rizzo et al., 2019). Per la caratterizzazione dei materiali, considerato il valore storico della struttura ed in assenza di dati ottenuti da prove distruttive di tipo diretto, si procederà alla determinazione delle proprietà sia sulla base dei dati di letteratura che di controlli di tipo non distruttivo (Di Lorenzo et al., 2021). Tra le indagini non distruttive o indirette, saranno effettuate prove in situ di durezza superficiale, sia mediante strumenti portatili ad ultrasuoni (UCI) che basati sul metodo Leeb, ovvero a rimbalzo.

A tale fase seguirà la valutazione dello stato di fatto con conseguente stima della capacità sia sotto l'effetto dei carichi gravitazionali che delle azioni sismiche, considerando sia la capacità dei sistemi resistenti verticali che orizzontali. Tale fase permetterà di identificare le principali criticità che condizionano le prestazioni dei sistemi strutturali e di definire la strategia e gli interventi di rafforzamento. La valutazione della sicurezza sarà effettuata sulla base di modelli strutturali (analitici/computazionali) agli elementi finiti e agli elementi discreti. I modelli saranno utilizzati per

eseguire analisi statiche o dinamiche sia di tipo lineare che non lineare, in funzione del livello di conoscenza raggiunto.

Le strategie di intervento per il retrofit strutturale saranno definite sulla base delle carenze strutturali individuate e dei livelli prestazionali attesi, considerando inoltre gli indirizzi metodologici per il restauro e le limitazioni dettate dai costi e dalla manutenibilità/reversibilità dell'intervento.

In particolare, gli interventi strutturali potranno essere di tipo locale (punto 8.4.1 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018) ovvero globale (miglioramento o adeguamento di cui ai punti 8.4.2 e 8.4.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018). In accordo con vincoli architettonici che possono interessare il manufatto in oggetto, sono da prediligere interventi a basso impatto e interventi di riparazione e rafforzamento locale che non vadano a modificare in maniera sostanziale gli spessori o i rapporti di forma e i meccanismi di funzionamento dei sistemi strutturali originari fermo restando l'obiettivo di garantire significativi incrementi di capacità. Particolare attenzione nella definizione degli interventi dovrà essere posta ad garantire, qualora se ne ravveda la necessità, la funzionalità dei solai sotto i carichi previsti dalle attuali normative in funzione della destinazione d'uso prevista.

Con riferimento alle strutture in c.a. tali interventi saranno orientati al ripristino delle parti degradate di calcestruzzo e alla protezione passiva delle armature esposte al fine di arrestare/ritardare il processo di corrosione. Successivamente si procederà al rinforzo locale degli elementi strutturali che necessitano in un incremento di capacità al fine di raggiungere significativi incrementi di resistenza o duttilità. Facendo riferimento alle debolezze strutturali comunemente osservate in edifici in c.a. sarà necessario rinforzare a taglio i nodi trave pilastro e la parte superiore dei pilastri per assorbire l'eventuale spinta dei tamponamenti (qualora le indagini identifichino che essi risultino collaboranti). Al fine di perseguire la logica di contenere l'impatto dell'intervento al minimo possibile, anche al fine di preservare il più possibile l'ossatura originale dell'edificio, si potranno impiegare interventi locali applicabili prevalentemente dal solo esterno impiegando materiali compositi fibrorinforzati da applicare seguendo le più recenti metodologie progettuali validate attraverso campagne di prove sperimentali (Del Vecchio et al. 2021). Nel caso la fase di valutazione individui la necessità di intervenire sugli orizzontamenti, gli interventi dovranno mirare ad incrementare la capacità portante per carichi gravitazionali ed il grado di connessione con il sistema strutturale verticale. A tal fine indicazioni specifiche sulle tipologie di interventi ed i dettagli costruttivi ed applicativi sono riportati nelle linee guida ReLUIS (2011). Qualora si ravvedesse la necessità di dover rinforzare anche i paramenti murari, gli interventi dovranno mirare ad incrementare la resistenza per i meccanismi di ribaltamento fuori dal piano ed incrementare la resistenza nel piano del pannello stesso. In ottica di minimizzare l'impatto dell'intervento, il primo scopo può essere raggiunto attraverso l'impiego di chiodature con barre in materiale composito che vanno a migliorare la connessione tra paramenti murari ortogonali o tra pannello e solaio (Maddaloni et al. 2016). L'incremento di resistenza nel piano può essere raggiunto attraverso l'impiego di materiali compositi a matrice cementizia rinforzati con reti in fibra di vetro o altro materiale compatibile con la matrice ed il supporto. Campagne sperimentali su provini in scala reale hanno dimostrato l'elevata efficacia di tali soluzioni (Maddaloni et al. 2018).

Gli interventi a basso impatto di tipo locale per l'organismo in carpenteria metallica saranno principalmente mirati alla sostituzione delle parti deteriorate o corrose ed alla prevenzione di possibili fenomeni di instabilità delle parti compresse. In particolare, si prevede la sostituzione dei chiodi e delle piastre di collegamento con nuovi elementi di acciaio; la sostituzione dei profili interessati da corrosione diffusa e/o localizzata e di quelli caratterizzati da valori eccessivi della snellezza con aste di prestazioni adeguate. Il progetto prevede inoltre la protezione mediante coating organici applicati previo trattamento superficiale delle parti interessate. I trattamenti protettivi previsti si differenziano a seconda della tipologia di intervento riabilitativo adottato. In

particolare, per tutti gli elementi che potranno essere trasportati in officina il ciclo comprende diverse fasi da eseguirsi in stabilimento, tra cui la sabbiatura, l'applicazione di due strati protettivi epossipoliamidici e l'applicazione di finitura poliuretanica. Per le parti che resteranno in sito, il ciclo prevede un idrolavaggio ad altissima pressione a mezzo idroscarifica ad acqua, l'applicazione a pennello di due mani di protettivo epossidico e di finitura poliuretanica.

La progettazione degli interventi, oltre a tener conto di quanto previsto dalle norme vigenti, dovrà anche ispirarsi a principi che mirano non solo a ridurre la probabilità di collasso in caso di sisma ma soprattutto a ridurre la probabilità di danneggiamento sia delle strutture che delle parti non strutturali. In questo senso, le valutazioni di sicurezza ai sensi delle Norme Tecniche per Costruzioni 2018 andranno integrate con quelle previste dalle linee guida di classificazione sismica delle costruzioni. Sarà quindi opportuno calcolare la classe di rischio sismico ante-operam e post-operam e quindi l'incremento della classe di rischio sismico a seguito dell'intervento di rinforzo. Laddove sia compatibile con gli altri requisiti di progetto, gli interventi strutturali andranno concepiti con l'obiettivo di conseguire uno scatto di almeno due classi di rischio sismico.

Riferimenti bibliografici

- Di Lorenzo G., Formisano A., Terracciano G, Landolfo R, (2021) "Iron alloys and structural steels from XIX century until today: Evolution of mechanical properties and proposal of a rapid identification method", Construction and Building Materials, Volume 302,124132, ISSN 0950-0618
- Rizzo F., Di Lorenzo G., Formisano A. and Landolfo R., (2019), "Time-Dependent Corrosion Wastage Model for Wrought Iron Structures", Journal of Materials in Civil Engineering (ASCE), Vol. 31, N.8, pp. 04019165-1-15, 2-s2.0-85066738790, DOI: 10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0002710
- Del Vecchio C., Di Ludovico M., Balsamo A., Prota A., Manfredi G., Dolce M. (2021) La riduzione diffusa della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti in cemento armato - Interventi leggeri e a basso impatto basati su materiali compositi. Structural magazine vol. 235.
- Maddaloni G., Di Ludovico M., Balsamo A., Prota A., (2016). La riduzione diffusa della vulnerabilità sismica degli edifici esistenti in cemento armato - Interventi leggeri e a basso impatto basati su materiali compositi. Composite part B Engineering. Vol. 93
- Maddaloni G., Di Ludovico M., Balsamo A., Maddaloni G., Prota A. (2018). Dynamic assessment of innovative retrofit techniques for masonry buildings. Composite part B Engineering, vol. 147.
- DPC-ReLUIIS (2011). Linee Guida Per Riparazione E Rafforzamento Di Elementi Strutturali, Tamponature E Partizioni. Doppiovoce. Editors: Dolce M., Manfredi G.
- DPC-ReLUIIS-AGI-ALGI-ALIG (2009). Linee guida per modalità di indagine sulle strutture e sui terreni per i progetti di riparazione, miglioramento e ricostruzione di edifici inagibili. Doppiovoce

Progetto di recupero dell'ex complesso industriale Corradini: Scenario geoambientale

1. Introduzione

In accordo con l'art. 23 del D.L. 18 aprile 2016, n. 50 (Nuovo Codice dei Contratti Pubblici), la progettazione in materia di lavori pubblici si articola in tre livelli e per successivi approfondimenti tecnici: i) progetto di fattibilità tecnica ed economica, ii) progetto definitivo e iii) progetto esecutivo. Inoltre, la progettazione è finalizzata ad assicurare tra l'altro: "*... a) il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività; c) la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, ...; d) un limitato consumo del suolo; e) il rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti; f) il risparmio e l'efficientamento energetico; ...; i) la compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica dell'opera*".

Il progetto di fattibilità è redatto, tra l'altro, sulla base "*... di indagini geologiche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche relative alla possibilità del riuso del patrimonio immobiliare esistente e della rigenerazione delle aree dismesse, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi di fattibilità ambientale e paesaggistica e evidenza, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia*".

Nell'ambito del progetto di fattibilità dell'intervento di recupero dell'ex complesso industriale Corradini (Napoli), nel presente documento sono riportate, sulla base di dati di letteratura e di studi inediti, le caratteristiche dell'area (geologico-stratigrafiche, geomorfologico-strutturali, idrogeologiche e idrografiche) e sono altresì analizzate le criticità geologiche e idrogeologiche del sito. Inoltre, grazie alla disponibilità di dati, relativi al periodo 2011-2014, acquisiti nell'ambito del Piano Straordinario di Telerilevamento Ambientale (PST-A) del Ministero della Transizione Ecologica (ex Ministero dell'Ambiente per la Tutela del Territorio e del Mare – MATTM) sono mostrati i risultati del monitoraggio satellitare effettuato mediante la tecnica dell'Interferometria Differenziale SAR (DInSAR), utili alla valutazione di eventuali criticità in termini di spostamenti che possono interessare le strutture e le aree limitrofe alla zona interessata dal progetto. Ciò ha consentito di delineare un primo quadro di sintesi di caratterizzazione e modellazione geologica del sito, indispensabile ai fini dell'analisi di fattibilità del progetto.

2. Caratteristiche dell'area

2.1 Geologia e geomorfologia

L'ex complesso industriale Corradini ricade nel settore orientale costiero della città di Napoli (Figg. 1 e 2). Dal punto di vista geologico, tale settore costiero fa parte dell'ampia piana del fiume Sebeto o del fosso Volla (Figg. 1 e 3). Tale piana, delimitata ad E dall'edificio vulcanico del Somma-Vesuvio e ad W dalle colline di Napoli, si estende, con orientamento SW-NE, dagli abitati di Casalnuovo di Napoli-Pomigliano d'Arco-Volla, fino al mare (Fig. 3).

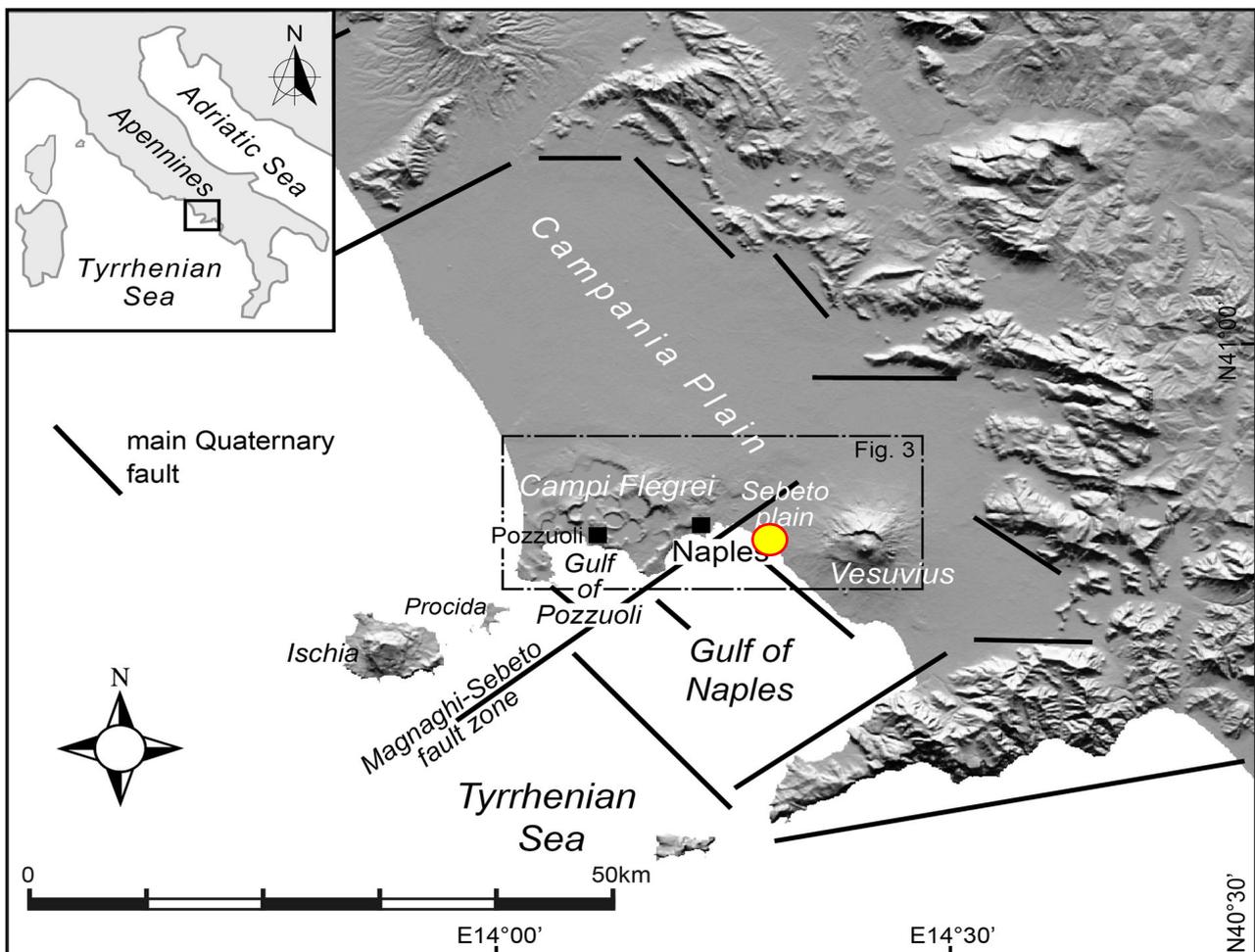


Fig. 1 – Ubicazione dell'ex complesso industriale Corradini nell'ambito dell'area urbana di Napoli (Ascione et al., 2021).

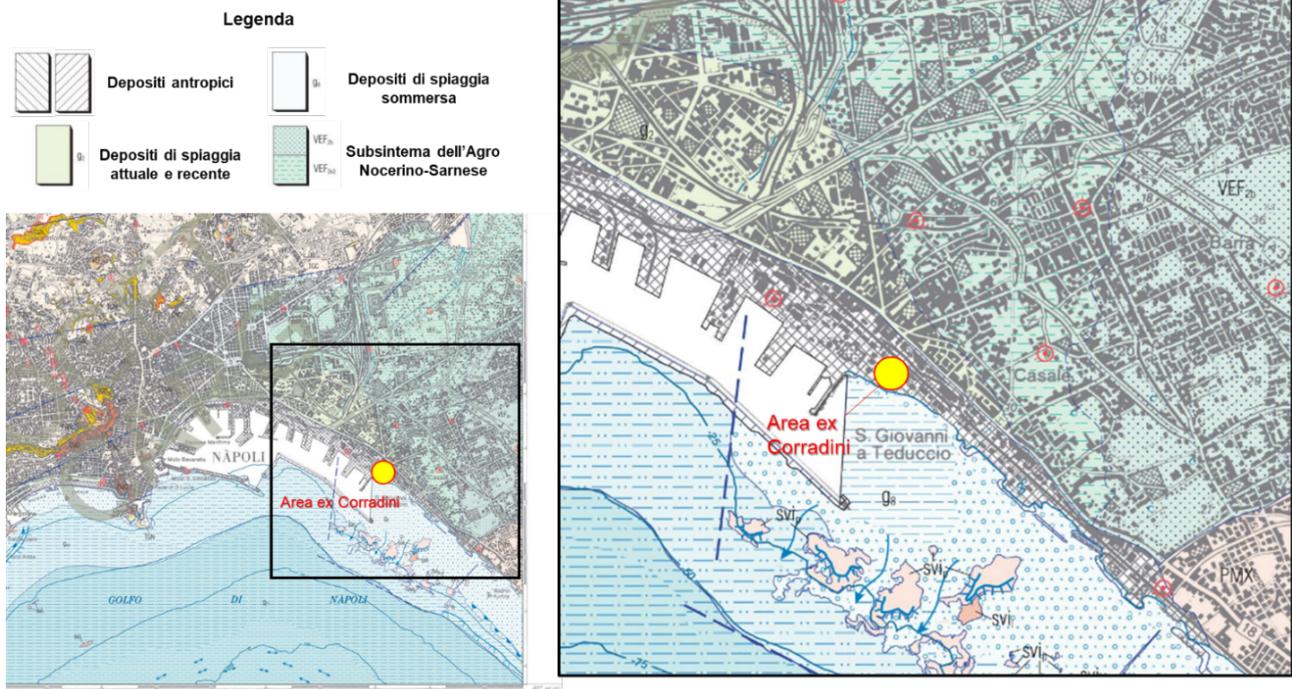


Fig. 2 – Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio Napoli 446-447 (<https://www.isprambiente.gov.it>). Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

Dal punto di vista geomorfologico-strutturale, la piana del Sebeto corrisponde ad una depressione tettonica subsidente, impostata su un sistema di faglie quaternarie attive (Bellucci, 1994; Ascione et al., 2021), noto in letteratura come la zona di faglia Magnaghi-Sebeto (Fig. 1 e 4). Tale sistema di faglie, con andamento NE-SW, genera, insieme ad alcuni lineamenti tettonici disposti lungo il settore settentrionale del Somma-Vesuvio (Fig. 4), un campo sismico tra i più attivi dell'area napoletana.

Negli ultimi 40.000 anni (Bellucci, 1994), la piana del fiume Sebeto è stata interessata da eventi eruttivi, di provenienza flegrea e vesuviana, processi deformativi (Fig. 5), variazioni del livello del mare (Fig. 6), fenomeni deposizionali ed erosivi che hanno colmato la depressione strutturale di depositi vulcanici, alluvionali, di ambiente marino e fluvio-palustre, delineando l'attuale assetto litostratigrafico e geomorfologico della piana.

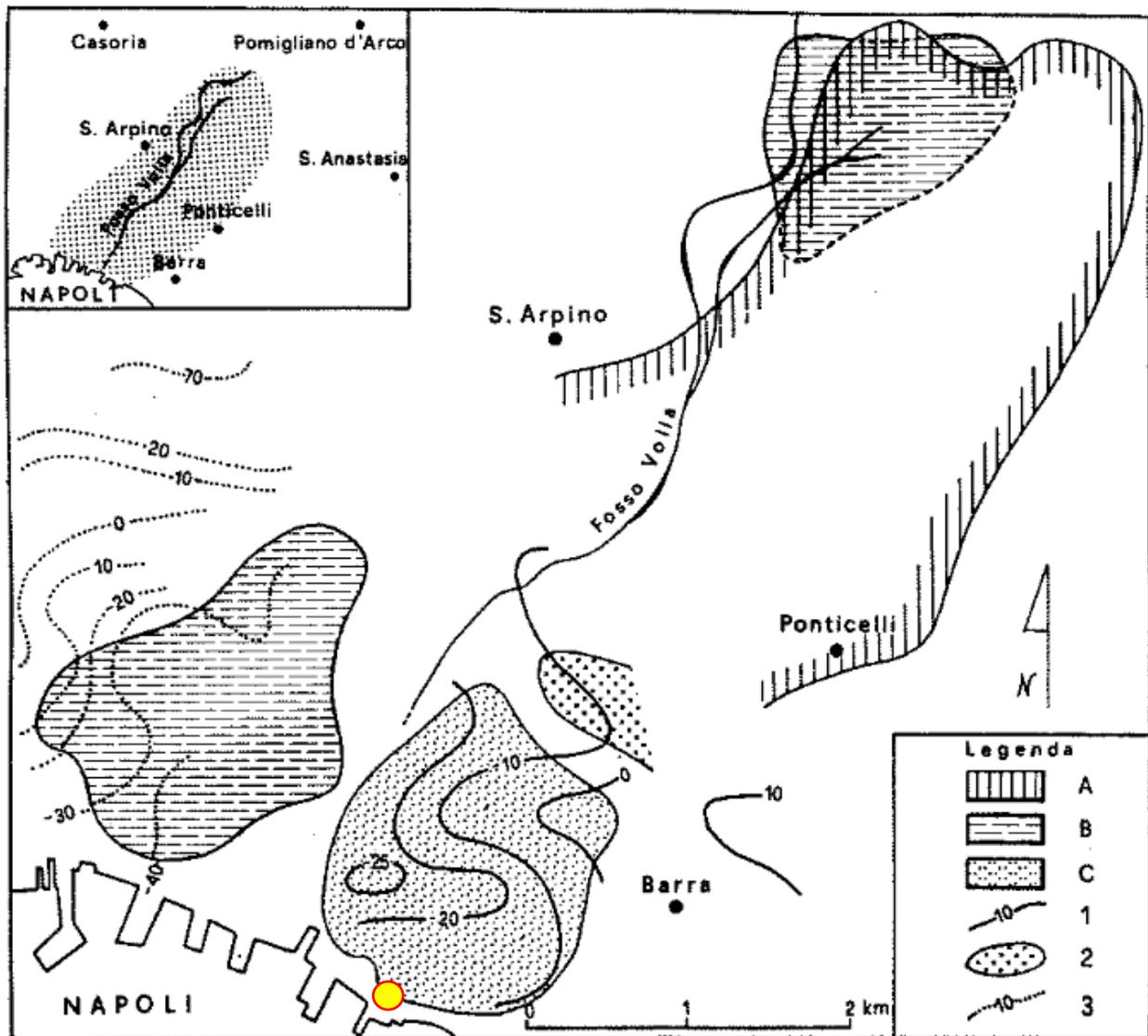


Fig. 3 – Piana del fiume Sebeto o del fosso Volla: distribuzione dei depositi torbosi e rapporti con i prodotti tufacei (Bellucci, 1994 modificato). Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

Legenda: A) livelli di torbe tra +20 e +5 m s.l.m.; B) tra 0 e -25 m s.l.m.; C) tra -30 e -50 m sotto l.m.; 1) Isolinee (in m) del tetto dei tufi del Somma-Vesuvio; 2) Tufi vesuviani più profondi (-35 m sotto l.m.); 3) Isolinee (in m) del tetto del Tufo Giallo Napoletano (≈15k anni).

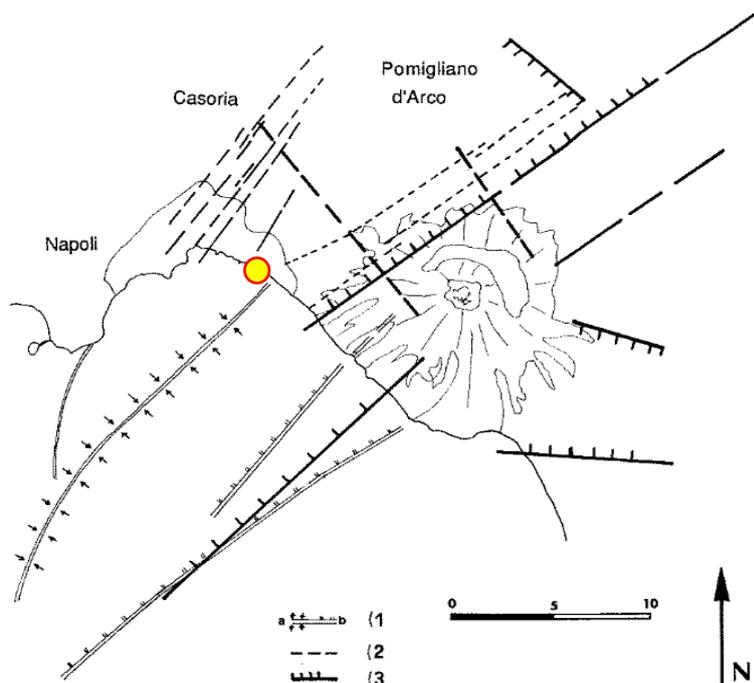


Fig. 4 – Principali lineamenti strutturali della piana del Sebeto, del Somma-Vesuvio e golfo di Napoli (Bellucci, 1994 modificato). Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini. *Legenda: 1) Asse delle depressioni strutturali principali; 2) fratture profonde; 3) principali faglie e fratture.*

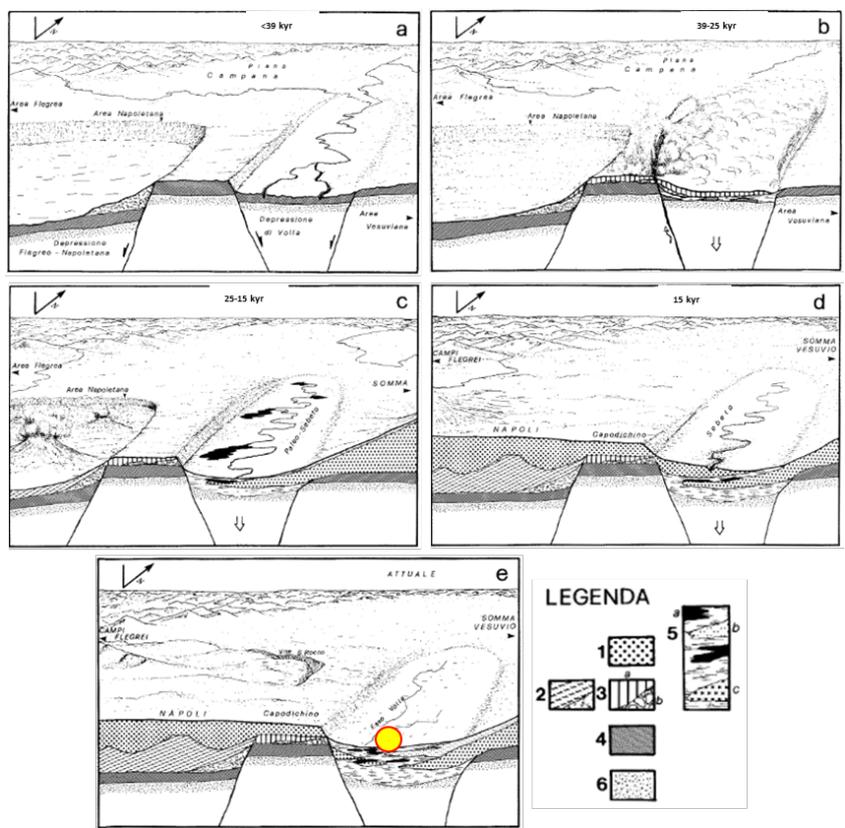


Fig. 5 – Eventi eruttivi e deposizionali nella piana del Sebeto negli ultimi 39.000 anni (Bellucci, 1994 modificato). Il pallino giallo indica, approssimativamente, l'area dell'ex complesso industriale Corradini. *Legenda: 1) Tufo Giallo Napoletano (15k yr); 2) depositi vulcanici legati all'attività dei vulcani napoletani (25-15k yr); 3: tufo giallo rossastro di Casoria (a) con depositi di breccie associati (b); 4) Ignimbrite Campana (39k yr); 5) depositi alluvionali e palustri con torbe (a) a cui si intercalano*

tufi (b) e lave (c) del Somma-Vesuvio; 6) depositi piroclastici a granulometria grossolana in parte rimaneggiati.

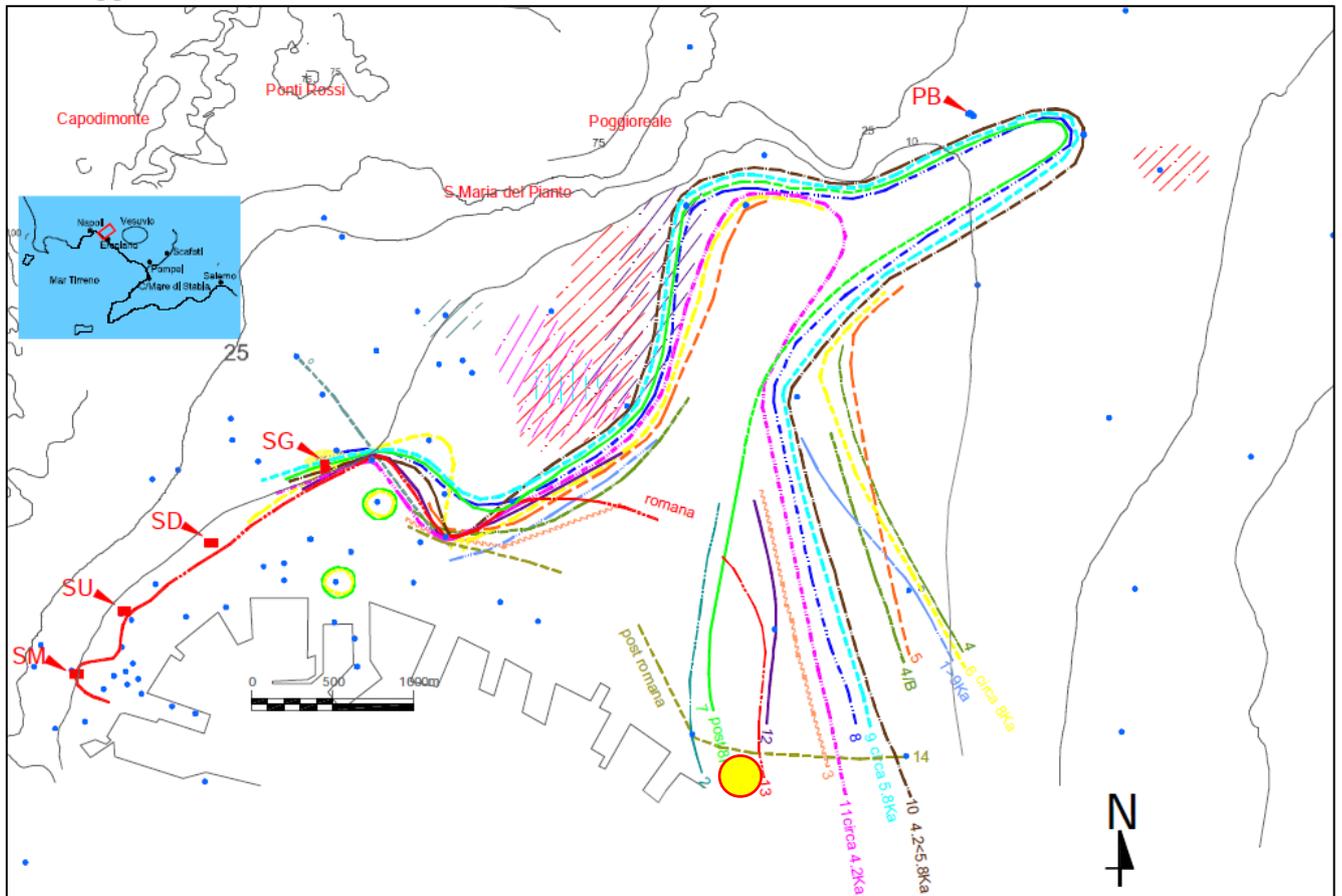


Fig. 6 – Variazione della linea di costa negli ultimi 10.000 anni nell’area orientale di Napoli (Irollo, 2005). Il pallino giallo indica l’area dell’ex complesso industriale Corradini.

Sulla base della Carta Geologica d’Italia, Foglio 446-447 Napoli (Fig. 1), in scala 1:50.000, nell’area d’interesse sono presenti in affioramento le seguenti formazioni:

- depositi antropici, caratterizzati da materiali di accumulo di prodotti di attività estrattiva (in prevalenza pezzame tufaceo), rifiuti inerti edili (calcestruzzo, laterizi, malte e pezzame tufaceo), intercalati a depositi sabbiosi cementati (Olocene p.p. – Attuale);
- depositi di spiaggia attuale e recente (g_2), costituiti da sabbie, da medio-fini a grossolane, di origine piroclastica, contenenti pomici, scorie e ciottoli lavici, ghiaie sabbiose con ciottoli lavici e blocchi prevalentemente tufacei (Olocene p.p. – Attuale);
- depositi di spiaggia sommersa (g_8), costituiti da ghiaie sabbiose e sabbie grossolane a medie ben classate di natura piroclastica e subordinatamente lavica, a luoghi miste a pomici (Olocene p.p. – Attuale);
- depositi piroclastici distali (VEF_{2b}), medio-distali e vulcano-sedimentari presenti nelle parti esterne dell’edificio vulcanico del Somma-Vesuvio ed i depositi fluviali di piana di esondazione e di fondovalle (Olocene – Attuale);
- Depositi limi sabbiosi palustri (VEF_{2e3}) con livelli torbosi della piana del Sebeto. Si rinvencono, a luoghi, limi argillosi lagunari e lacustri e livelli sabbiosi marini (Olocene p.p. – Attuale).

Sulla base di dati stratigrafici di sondaggi disponibili (Bellucci, 1994; ARPAC, 2005), i primi 100 m di sottosuolo sono caratterizzati da:

- *terreni di riporto e depositi antropici* (Fig. 2): depositi estremamente variabili per granulometria e tipologia, dovuti prevalentemente alle opere di colmata dei canali di drenaggio e all'innalzamento della superficie topografica preesistente; lo spessore mediamente è pari a 1-2 m, con valori massimi fino a 5-6 m;
- *depositi sciolti piroclastico-alluvionali*: depositi piroclastici, di provenienza flegrea e vesuviana, rimaneggiati in ambiente alluvionale, palustre e costiero. La granulometria varia da media a fine (da sabbie a limi-sabbiosi), così come il grado di addensamento. Sono presenti, inoltre, intercalazioni di paleosuoli, livelli torbosi e orizzonti di depositi tufacei e lavici, mentre, verso la costa, i depositi sono prevalentemente caratterizzati da sabbie marine. Lo spessore è mediamente pari a 20 m, ma può raggiungere valori massimi fino a 100 m;
- *lave del Vesuvio*: lave di epoca storica, molto fratturate, con spessori che possono raggiungere i 10 m;
- *tufi dell'attività del Somma-Vesuvio*: tufi vesuviani, di età compresa tra i 5.800 e i 12.000 anni, con inclusi carbonatici e lavici. Con spessore massimo fino a circa 40-45 m, sono presenti da pochi metri s.l.m. fino a profondità di circa 40-50 sotto il l.m.;
- *Tufo Giallo Napoletano*: di età 15.000 anni (Deino et al., 2004), si presenta in *facies* litoide di colore giallo ed incoerente (pozzolana). Con spessori medi pari a circa 30 m, è presente a profondità comprese tra i 10-12 m e i 50 m dal p.c.;
- *lave del Somma*: lave di età compresa tra i 14.000 e i 25.000 anni, sono riferibili all'attività del Somma. Lo spessore massimo è pari a circa 30 m;
- *piroclastiti e sabbie*: poste al di sotto del Tufo Giallo Napoletano e delle lave del Somma, sono presenti depositi sabbiosi rimaneggiati, con spessori di circa 20 m (paleo-Sebeto), seguiti a letto da piroclastiti e sabbie piuttosto grossolane con spessori dell'ordine dei 100 m (Bellucci, 1994).

Le sezioni di Figura 7 evidenziano i rapporti stratigrafici, verticali e laterali, tra le diverse formazioni descritte.

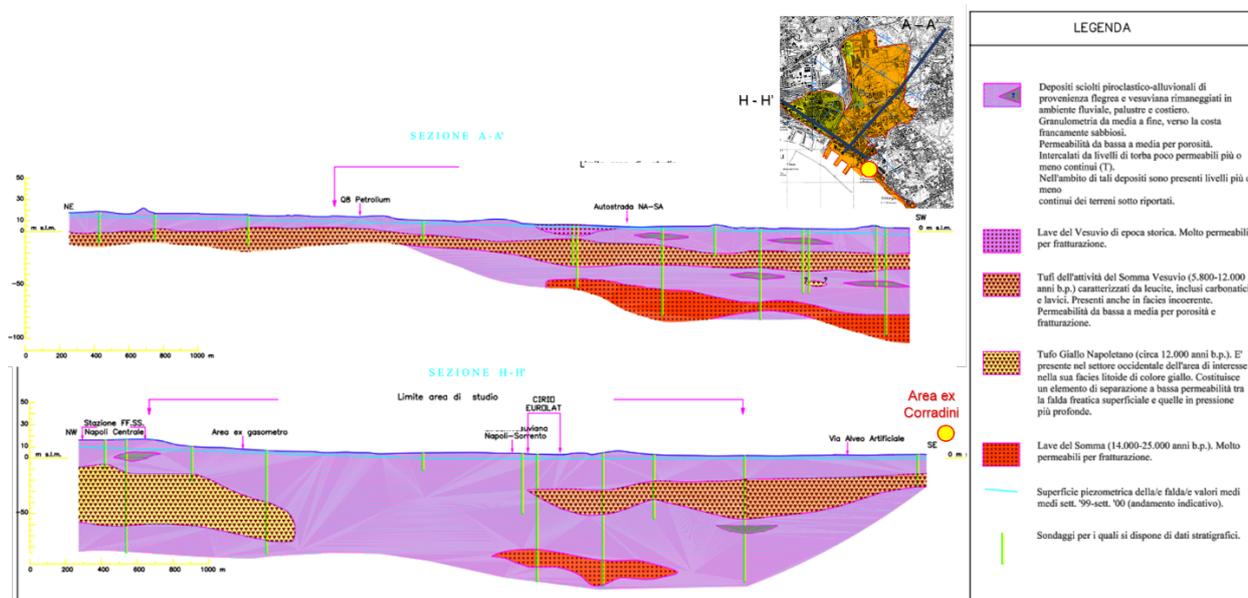


Fig. 7 – Sezioni stratigrafiche della fascia costiera della piana del Sebeto (Bellucci, 1994; ARPAC, 2005). Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

2.2 Idrogeologia e idrografia

L'estrema eterogeneità litologica e granulometrica orizzontale e verticale dei depositi di piana è all'origine di una struttura dell'acquifero molto complessa. Le acque sotterranee, infatti, tendono a separarsi in più falde, fra loro interconnesse, all'interno dei depositi più permeabili, localmente separati da *aquitard*.

Dati di letteratura (Allocca e Celico, 2008 e riferimenti bibliografici) e studi inediti evidenziano, a scala di settore, per i primi 100 m di sottosuolo, la presenza di un sistema acquifero costiero multifalda, costituito da due falde sovrapposte (Fig. 7, sezione A-A', e Fig. 8). La prima falda, più superficiale, freatica, è ospitata nei depositi piroclastico-alluvionali e nei sedimenti di ambiente fluvio-palustre e costiero, posti a tetto dell'orizzonte tufaceo vesuviano, che funge da *aquitard*. Con uno spessore fino ad una decina di metri, la falda superficiale è caratterizzata da valori bassi di soggiacenza, anche inferiori al metro. In condizioni naturali, la falda è drenata dal mare, ma sono possibili fenomeni localizzati di ingressione marina (*upconing*) dovuti ai pompaggi incontrollati di acque sotterranee.

La seconda falda, più profonda, semiconfinata, è ospitata nei depositi piroclastico-alluvionali e nei sedimenti di ambiente palustre e costiero sottostante l'orizzonte tufaceo del Somma-Vesuvio (Figg. 7 e 8). In condizioni naturali, la falda è drenata dal mare, ma sono possibili fenomeni localizzati (*upconing*) di intrusione salina, dovuti ai pompaggi di acque sotterranee. Il substrato sembra avere, localmente, una profondità superiore a 100 m e la sua prosecuzione verso mare non è definita (Fig. 7, sezione A-A'). Tra le due falde, laddove separate dall'*aquitard* tufaceo, possono verificarsi fenomeni di drenanza, con interscambi idrici lungo la verticale, in funzione dei carichi potenziali delle due falde, variabili nello spazio e nel tempo.

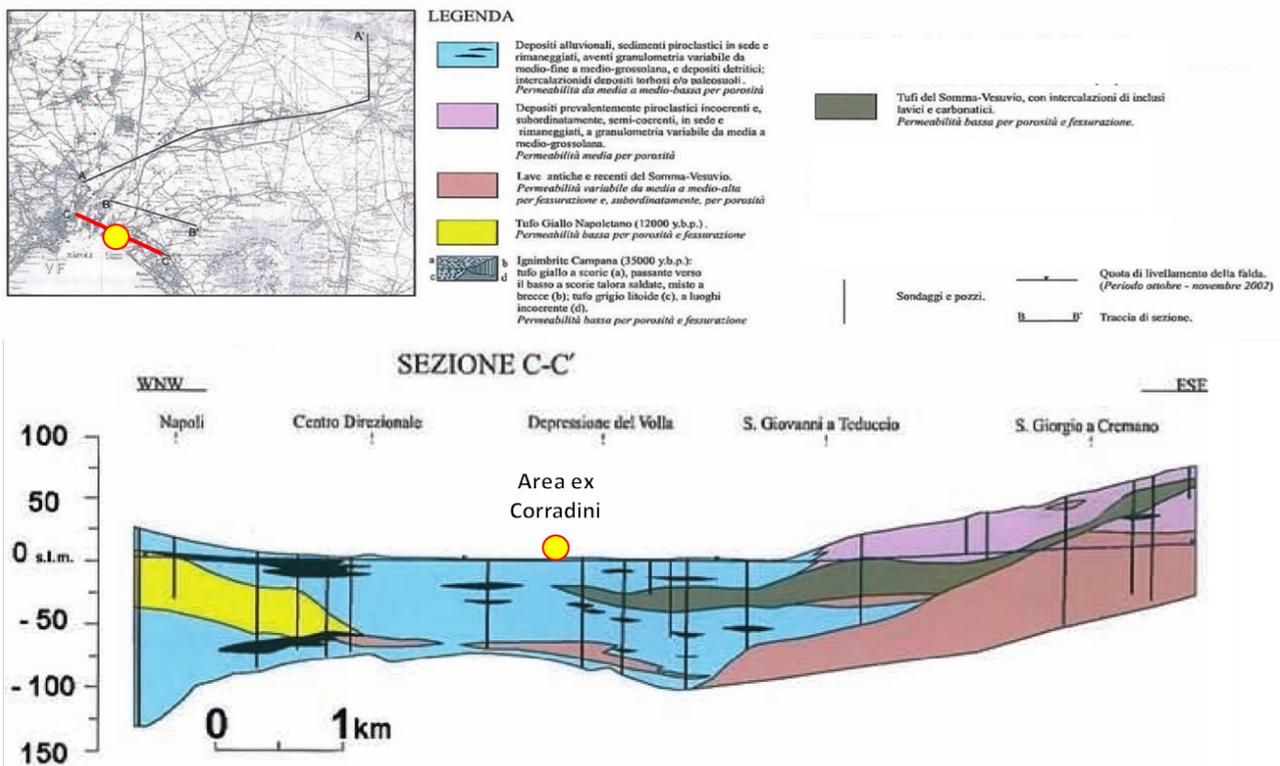


Fig. 8 – Sezione idrostratigrafica lungo la fascia costiera della piana del Sebetto (Allocca e Celico, 2008). Il pallino giallo indica, approssimativamente, l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

A scala di settore, il flusso delle acque sotterranee è diretto verso mare (Fig. 9) e si articola attraverso una serie di direttrici di flusso e spartiacque sotterranei. In corrispondenza dell'area dell'ex complesso industriale Corradini, la falda ha una quota compresa tra 1 e 3 m s.l.m..



Fig. 9 – Modello di flusso idrico sotterraneo della falda del settore costiero della piana del Sebeto (dati piezometrici relativi al periodo aprile-luglio 2021). Il pallino e il rettangolo giallo indicano l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

Inoltre, i dati idrogeochimici di letteratura (Celico et al., 1997) evidenziano che la fascia costiera della piana del fosso Volla è caratterizzata da acque sotterranee con *facies* bicarbonato-solfato-calciche, tendenti, verso l'edificio vulcanico, a bicarbonato-alcaline. Si rileva, inoltre, una contaminazione di origine antropogenica e naturale, con elevate concentrazioni di ammoniaca, nitrati, fluoruri, metalli pesanti (es. ferro, manganese, arsenico, piombo, nichel, ecc.) e idrocarburi. La contaminazione naturale è legata a diversi fattori, tra cui: i) la natura vulcanica e palustre dei depositi, ii) l'interazione con fluidi profondi, in risalita lungo le principali discontinuità tettoniche; iii) l'interazione con le acque di mare; iv) la presenza di ambienti riducenti nelle zone più profonde dell'acquifero.

L'attuale assetto idrografico evidenzia l'assenza di una vera e propria rete di drenaggio superficiale. Viceversa, già a partire dagli anni '60 del secolo scorso, i diversi canali naturali, in parte appartenenti all'antico reticolo idrografico del fiume Sebeto, sono stati trasformati in un sistema di collettori per il drenaggio verso mare di acque miste (acque di pioggia e acque reflue). In prossimità dell'area dell'ex complesso industriale Corradini è presente il collettore di Volla e il collettore di Levante (Fig. 10). Poiché la struttura (il fondo e le pareti) dei diversi collettori è solo in parte impermeabilizzata, si verificano interazioni e interscambi tra le acque di scarico, il sottosuolo e la falda.

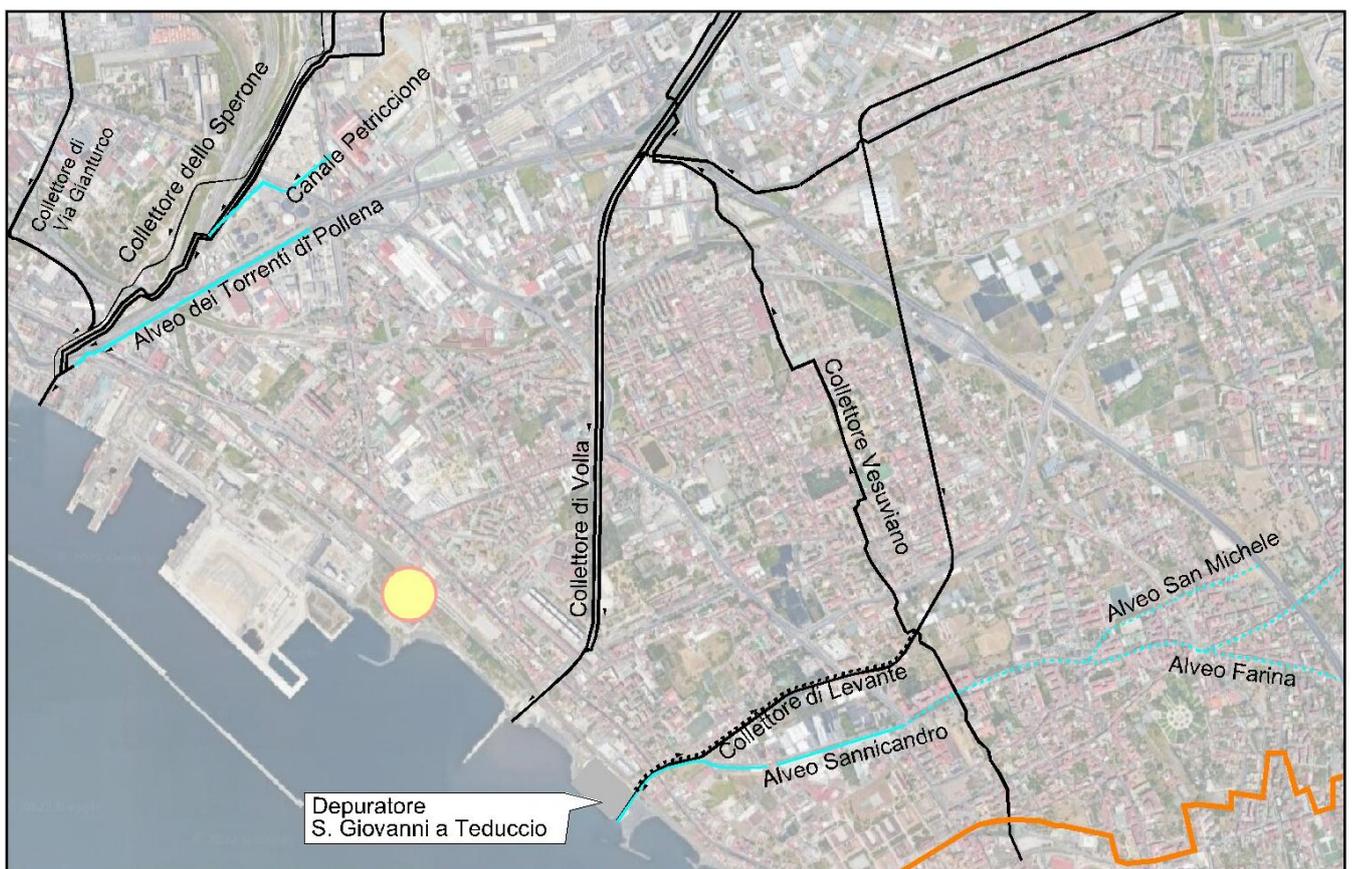


Fig. 10 – Sistema di collettori nella zona orientale di Napoli. Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

3. Criticità geoambientali

3.1 Contaminazione delle acque di falda e del suolo

L'area dell'ex complesso industriale Corradini ricade all'interno del perimetro del SIN "Napoli Orientale", individuato con Legge 426/98 e successivamente perimetrato con Ordinanza Commissariale del Sindaco di Napoli del 29 dicembre 1999.

Nell'ambito del SIN sono in corso procedimenti di bonifica per alcuni siti industriali (<https://old.arpacampania.it/web/guest/1426>), per la presenza di una contaminazione di origine antropogenica (es. idrocarburi) di alcune matrici ambientali (suolo e acque di falda).

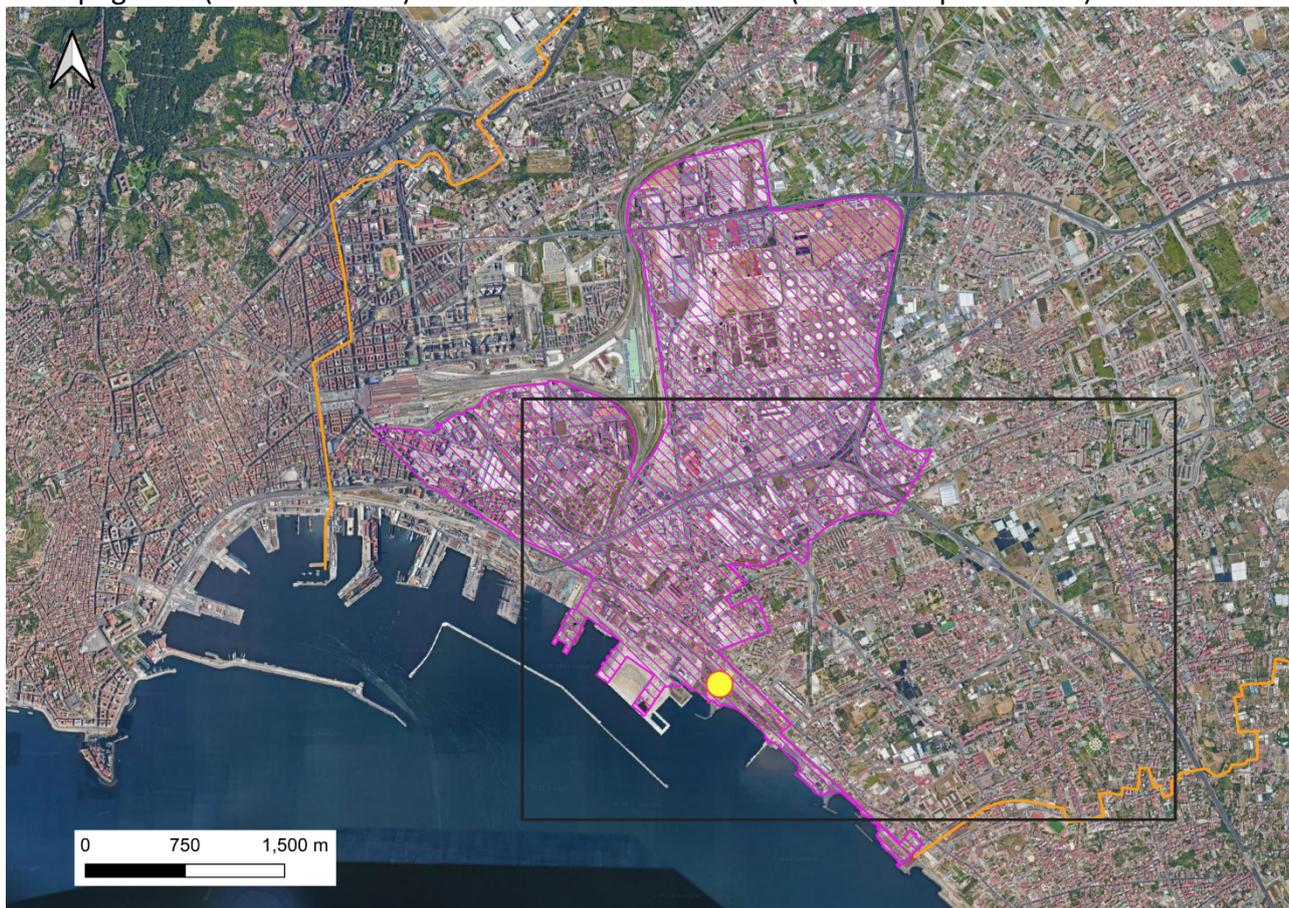


Fig. 11 – Il perimetro del SIN "Napoli Orientale" (<https://old.arpacampania.it/napoli-orientale>). Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

3.2 Possibili fenomeni di intrusione salina

Sebbene in letteratura non ci siano evidenze scientifiche di fenomeni diffusi di intrusione salina, nel settore costiero della piana del Sebeto sono stati registrati, nel periodo aprile-luglio 2021, abbassamenti localizzati della falda, con quote piezometriche fino a -4 m sotto il livello del mare (Fig. 12). Ciò è legato ai pompaggi incontrollati di acque sotterranee, ovvero prelievi localizzati nei siti sottoposti a bonifica idraulica. Le deformazioni piezometriche della falda possono innescare, soprattutto nelle zone più prossime alla linea di costa, l'*upconing* dell'interfaccia acqua dolce-acqua salata, con conseguente contaminazione salina delle acque di falda.

In Figura 12 sono riportati i punti in cui sono stati misurati, nel periodo aprile-luglio 2021, livelli di falda negativi (in m sotto l.m.) in corrispondenza di taluni pozzi e piezometri.

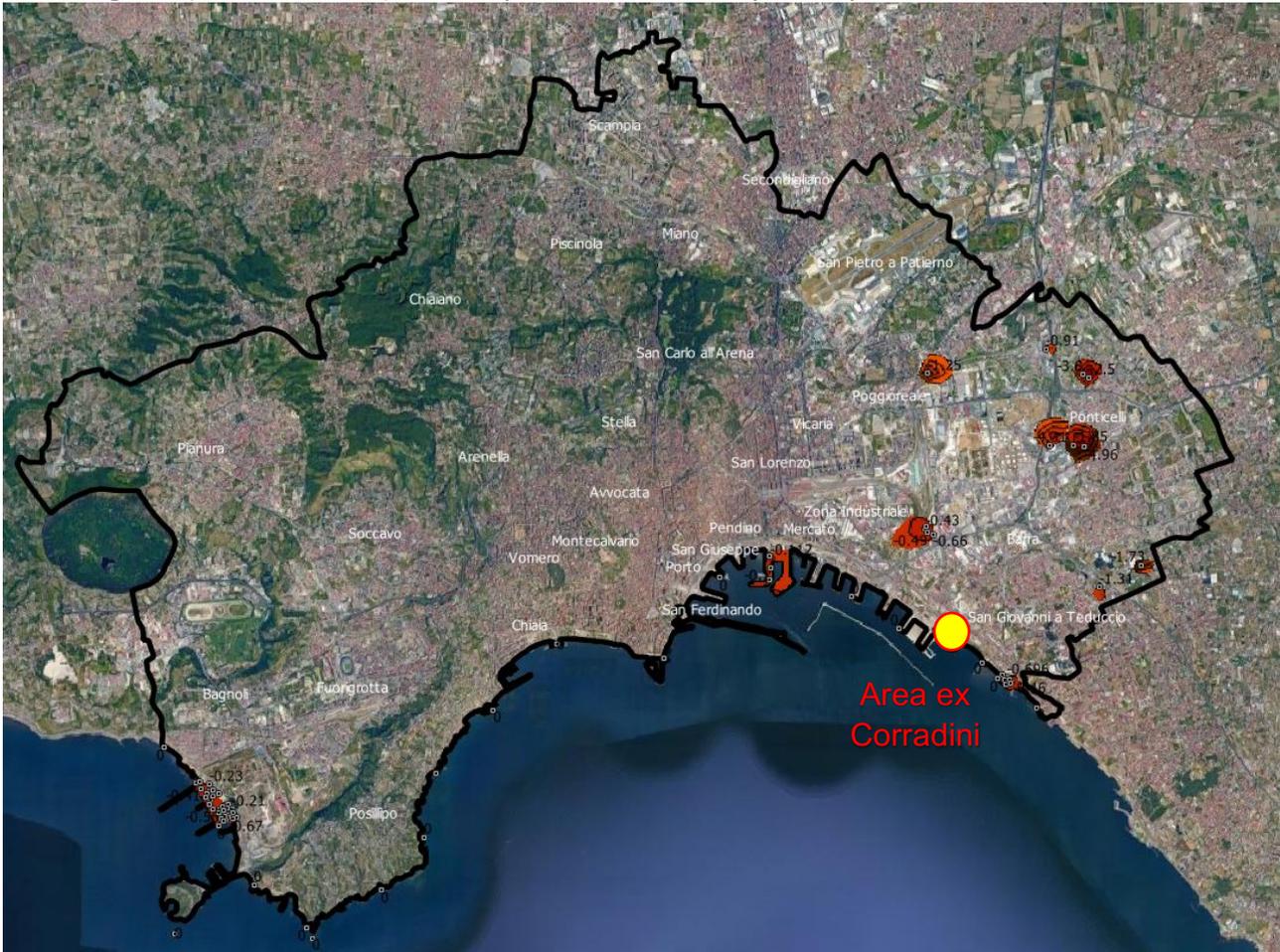


Fig. 12 – Aree (in colore rosso) in cui sono stati misurati livelli di falda negativi (sotto il l.m.) nel periodo aprile-luglio 2021. Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

A scala di sito, eventuali interazioni tra acque sotterranee e acque di ingressione marina dovranno essere attentamente valutate, monitorate e prevenute attraverso specifiche indagini idrogeologiche e il monitoraggio nella fase esecutiva della progettazione.

3.3 Rischio da *groundwater flooding*

L'area orientale di Napoli, compresa la fascia costiera, è interessata, da alcuni decenni, da fenomeni di *groundwater flooding* di edifici, parcheggi sotterranei, linee ferroviarie, *garages* (Fig. 13), con impatti notevoli dal punto di vista economico.

Tale fenomeno, favorito dalle condizioni geomorfologiche e idrogeologiche predisponenti (bassa soggiacenza della falda; Fig. 14), è stato innescato dalla risalita della falda (*groundwater rebound*), dovuta alla forte riduzione dei pompaggi, pubblici e privati, per uso industriale, agricolo e potabile (Coda et al., 2019; Allocca et al., 2021), dopo un lungo periodo di sovrasfruttamento dell'acquifero (Allocca e Celico, 2008; Celico et al., 1995).

A scala di sito, eventuali interazioni tra acque sotterranee e opere antropiche dovranno essere attentamente valutate, monitorate e prevenute attraverso specifiche indagini idrogeologiche ed il monitoraggio nella fase esecutiva della progettazione.

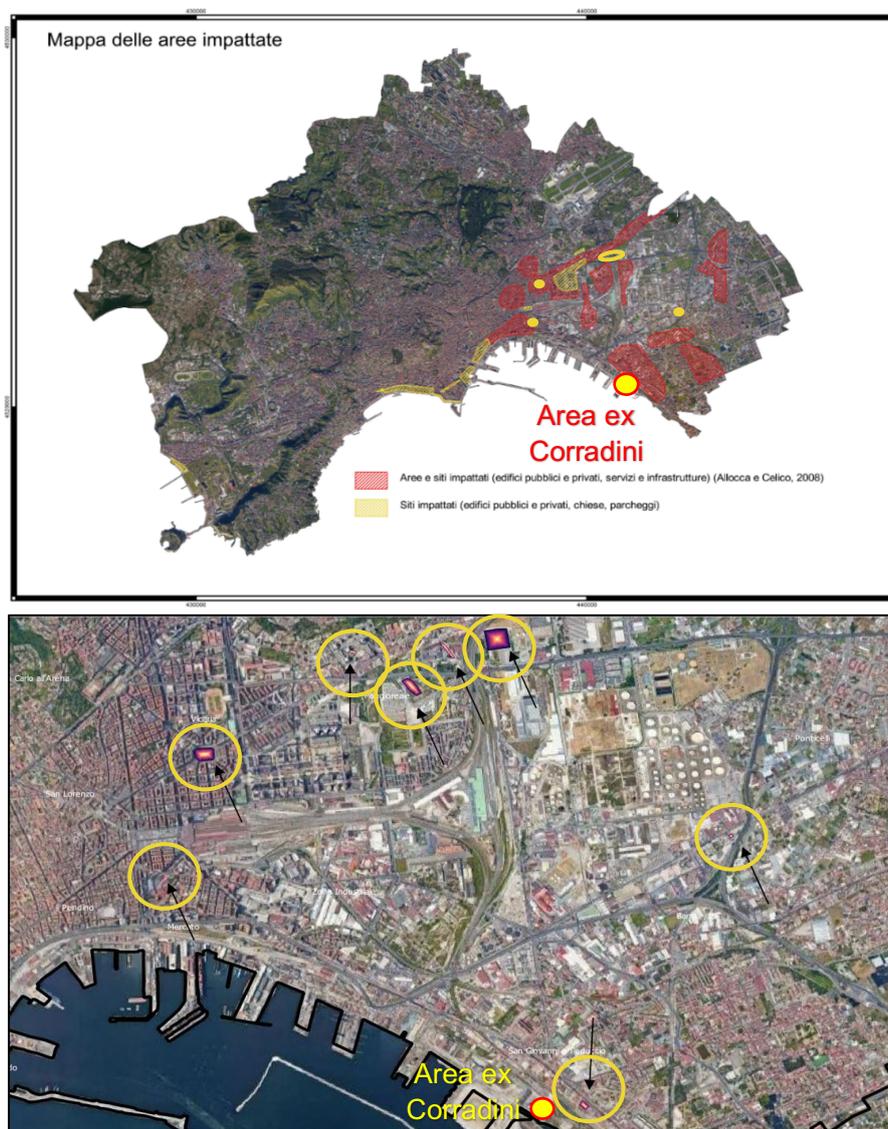


Fig. 13 – Aree e edifici interessati da fenomeni di allagamenti da acque sotterranee (*groundwater flooding*): in alto, dati riportati in Allocca e Celico (2008); in basso, dati rilevati nel periodo aprile-luglio 2021. Il pallino giallo indica l'area dell'ex complesso industriale Corradini.

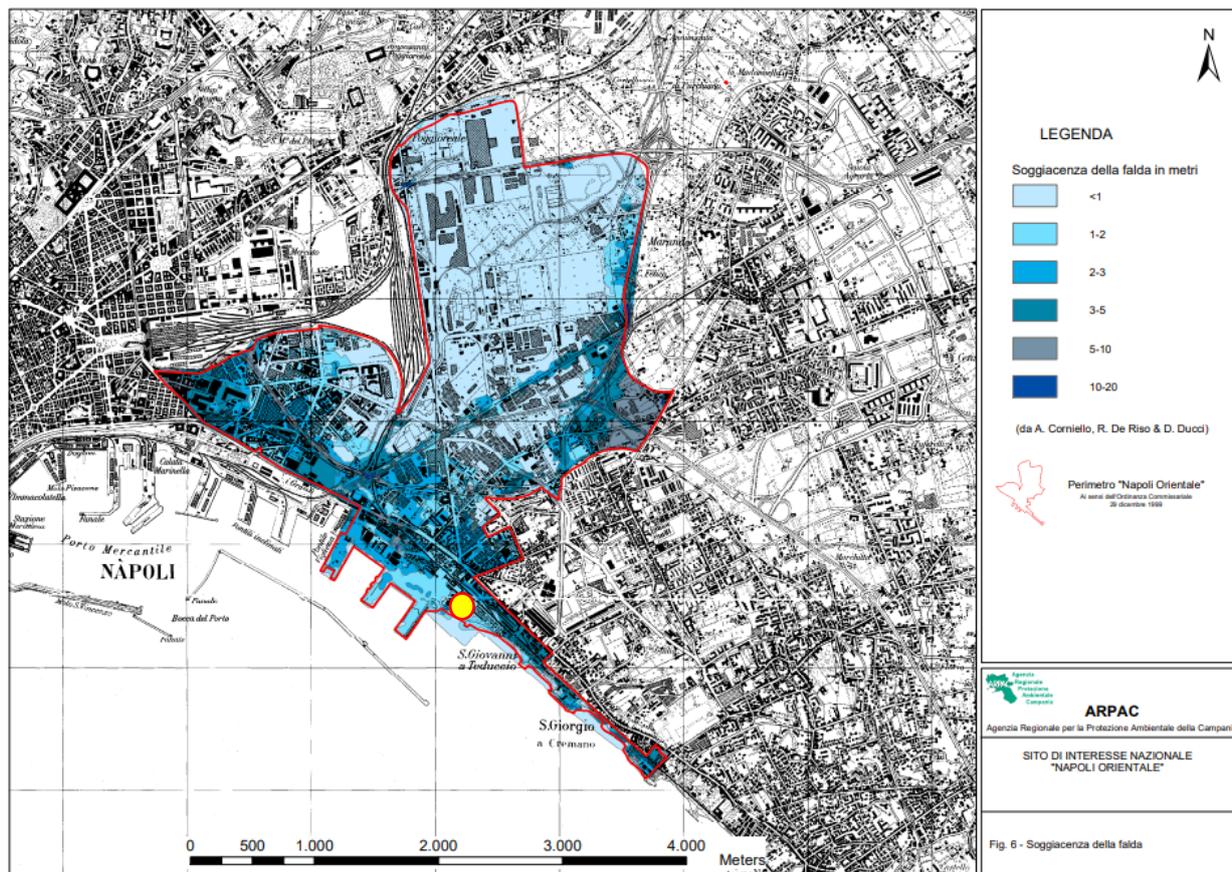


Fig. 14 – Soggiacenza (m dal p.c.) della falda nell’area del SIN “Napoli Orientale” (ARPAC, 2005). Il pallino giallo indica l’area dell’ex complesso industriale Corradini.

3.4 Rischio idraulico

Nonostante l'assenza di una rete di drenaggio superficiale, il settore costiero di piana del Sebeto è interessato dal rischio idraulico. Sulla base della cartografia, in scala 1:5.000, contenuta nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (oggi ricompresa nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale), l'area posta immediatamente a monte dell'ex complesso industriale Corradini è interessata da un rischio idraulico moderato (Fig. 14). Alcuni tratti tombati del collettore di Volla, dell'alveo Sannicandro e dei torrenti di Pollena (Figg. 10 e 14) sono localmente caratterizzati da un rischio idraulico molto elevato.

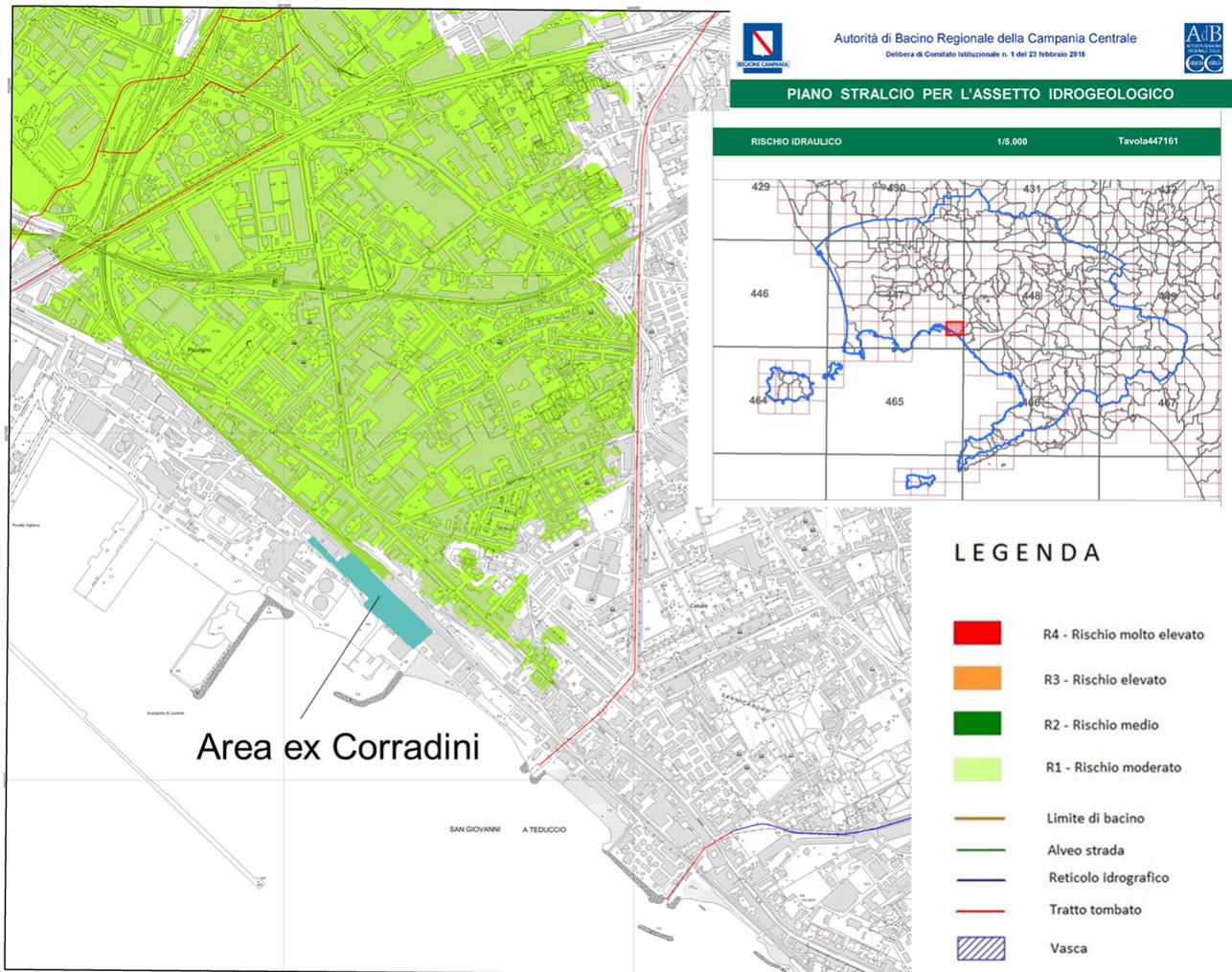


Fig. 14 – Stralcio della Carta del rischio idraulico del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015). L'area di colore azzurro indica l'ex complesso industriale Corradini.

3.4 Rischio sismico e vulcanico

L'area dell'ex complesso industriale Corradini si colloca nel settore orientale costiero del Comune di Napoli. Sulla base dell'aggiornamento della classificazione sismica dei comuni della regione Campania (Fig. 15), il Comune di Napoli ricade in Zona 2 (media sismicità). I valori di accelerazione attesi (ag), con probabilità di superamento pari al 10% (in 50 anni), sono compresi tra 0,15 e 0,25 g. Eventuali effetti locali o di sito nell'amplificazione delle onde sismiche saranno valutati attraverso specifiche indagini geotecniche e proiezioni sismiche nella fase esecutiva della progettazione.

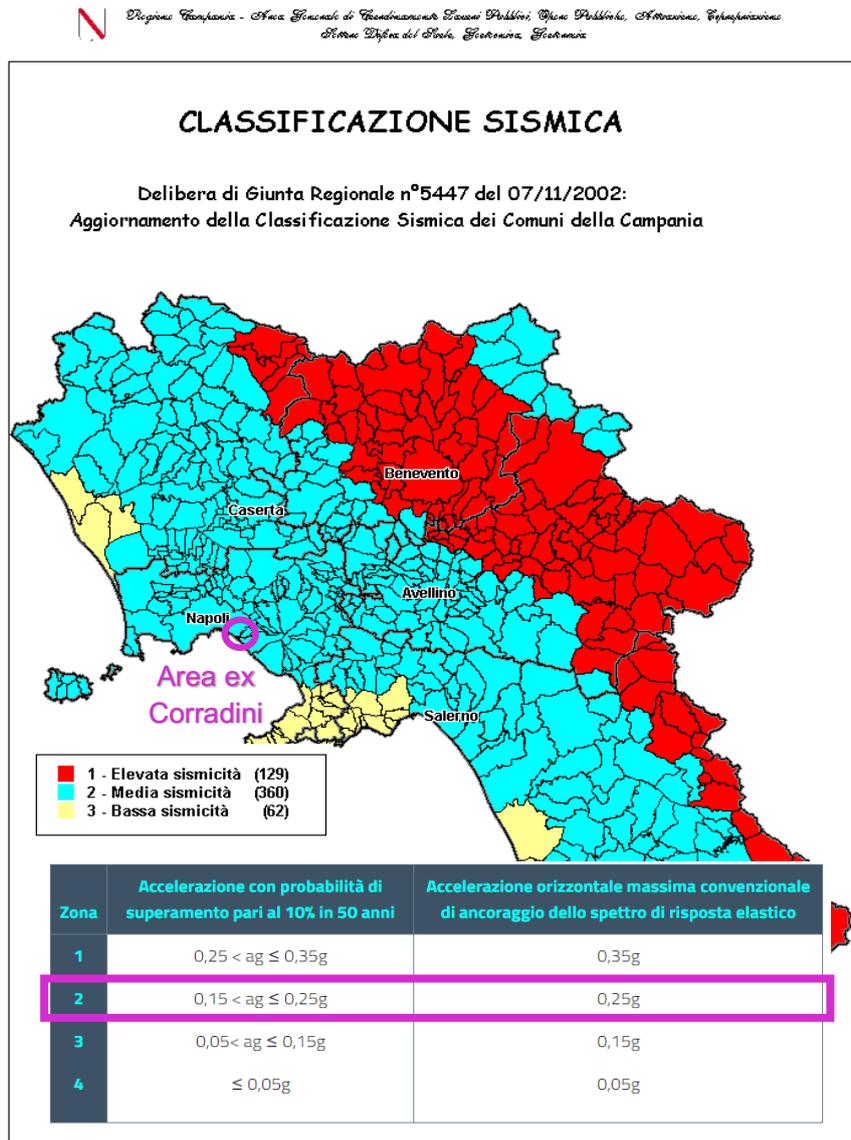


Fig. 15 – Classificazione sismica dei Comuni della Campania (<http://www.sito.regione.campania.it/lavoripubblici>) (Delibera Giunta Regione Campania no. 5447 del 7/11/2002). Il cerchio fucsia indica la zona entro cui ricade l'ex complesso industriale Corradini.

Dal punto di vista del rischio vulcanico, sulla base del Piano Nazionale di Protezione Civile per il Vesuvio, l'area dell'ex complesso industriale Corradini (Fig. 16) rientra nel nuovo limite amministrativo dei Comuni ricadenti nella Zona Rossa. In Figura 17 è indicato il valore del sovraccarico da cenere (da considerare nella predisposizione di strumenti urbanistici e nella progettazione di nuove opere) che ha probabilità del 10% di superamento nel corso dell'eruzione

3.5 Deformazioni del suolo

Il quadro delle possibili deformazioni alle quali è soggetta l'area di studio è stato analizzato attraverso tecniche di telerilevamento radar, da considerare tra le innovazioni principali nel campo del monitoraggio strutturale e geotecnico, in quanto, avendo introdotto la filosofia del monitoraggio "non a contatto" possono essere considerate un valido supporto alle tradizionali strumentazioni di misura in situ (Di Martire et al., 2017).

In particolare, è stata adottata la tecnica dell'Interferometria SAR Differenziale (DInSAR) (Franceschetti et al., et al., 1992), nata nei primi anni '90 ed inizialmente usata per il monitoraggio degli spostamenti del suolo causati da eventi naturali, come terremoti, fenomeni franosi, attività vulcanica. Più di recente (primi anni 2000), la ricerca si è spostata verso tecniche più avanzate che consentono di seguire l'evoluzione temporale della deformazione osservata durante tutto il periodo di tempo esaminato anche con riferimento al costruito esistente (strutture e infrastrutture).

In particolare, l'Interferometria Differenziale consente di misurare le deformazioni della superficie terrestre, proiettate lungo la linea di vista del sensore (*Line of Sight* – LoS): tale tecnologia è in grado di assicurare una buona copertura sia spaziale che temporale (acquisizioni ogni 6 - 16 giorni nel caso dei sensori SAR di ultima generazione montati sulla costellazione di satelliti SENTINEL-1 dell'Agenzia Spaziale Europea e COSMO-SkyMed dell'Agenzia Spaziale Italiana) Essa, inoltre, fornisce una misura delle deformazioni del suolo e delle strutture presenti con una precisione dell'ordine di frazioni della lunghezza d'onda utilizzata, cioè sub-centimetrica.

La tecnica si basa sull'individuazione dei cosiddetti *Persistent Scatterers* (PS – Ferretti et al., 2001), rappresentati da riflettori naturali (edifici, infrastrutture, rocce ecc.) o artificiali (*corner reflector*) presenti nell'area investigata. I prodotti derivanti dal monitoraggio interferometrico sono: mappe del tasso di spostamento (velocità media calcolata lungo la congiungente sensore-bersaglio - LoS) e dello spostamento cumulato (sempre lungo la LoS) e serie temporali di spostamento (lungo la LoS) dei target materializzati sulla superficie terrestre.

Ciò premesso, poiché i vettori spostamento stimati nelle due differenti geometrie sono riferiti alla "LoS", solo la composizione dei vettori ottenuti nelle due geometrie permette di ottenere, attraverso formulazioni trigonometriche, le reali componenti di spostamento in direzione verticale, lungo l'asse z, e orizzontale nella direzione E-W.

Sulla base dei dati disponibili sul Portale Cartografico Nazionale del Ministero dell'Ambiente (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>) acquisiti dalla costellazione COSMO-SkyMed nel periodo 2011-2014, nella Figura 18 è riportata la situazione relativa al sito d'interesse.

Dalla Figura 18 emerge che l'area è sostanzialmente stabile, se non in un settore limitrofo all'area di interesse, ed in corrispondenza della rete ferroviaria, dove sono stati registrati tassi di spostamento compresi tra 3 e 5 mm/anno, nelle due geometrie di acquisizione, indice di possibili spostamenti a componente verticale principale. Nelle successive fasi progettuali il tema dovrà essere riconsiderato ed analizzato in maggior dettaglio, anche al fine di individuare cause e possibili rimedi.



Figura 18 - Mappa del tasso di spostamento medio per il periodo 2011-2014 elaborata mediante immagini COSMO-SkyMed.

4. Conclusioni

Nell'ambito del progetto di fattibilità dell'intervento di recupero dell'ex complesso industriale Corradini (Napoli) sono state descritte, sulla base di dati di letteratura e di studi inediti, le caratteristiche geologico-stratigrafiche, geomorfologiche, strutturali, idrogeologiche e idrografiche dell'area, ed analizzati, altresì, le criticità geoambientali del sito.

Nella fase di progettazione definitiva ed esecutiva, sulla base delle caratteristiche tipologiche e geometriche delle opere da realizzare, saranno programmate ed eseguite specifiche indagini geologiche, geofisiche, monitoraggi e prove geotecniche, in situ e di laboratorio, in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018). Ciò allo scopo di: i) definire un dettagliato modello 3D geologico e idrogeologico alla scala di sito; ii) ricostruire un dettagliato modello 3D geotecnico di sottosuolo, per l'intero volume significativo di terreno influenzato, direttamente e indirettamente, dalle opere; iii) valutare eventuali azioni sismiche (ed azioni eccezionali) indotte sulle strutture (anche in caso di eruzioni vulcaniche) e sui terreni di fondazione (es. liquefazione) ed eventuali effetti locali di amplificazione del moto sismico; iv) stimare il valore del Vs30 e definire la categoria di sottosuolo; v) valutare, monitorare e prevenire i rischi idrogeologici; vi) accertare gli effettivi spostamenti verticali del sito, in vista degli eventuali interventi rimediali.

In conclusione, sulla base delle conoscenze finora acquisite e alla luce delle considerazioni sopraindicate si esprime parere di fattibilità geologica, non rilevando particolari elementi ostativi alla realizzazione dell'intervento di recupero dell'ex complesso industriale Corradini.

Lavori citati

Allocca, V., Celico, P., 2008. *Scenari idrodinamici nella piana ad Oriente di Napoli (Italia), nell'ultimo secolo: cause e problematiche idrogeologiche connesse*. *Giornale di Geologia Applicata*, 2008, 9 (2) 175-198.

Allocca, V., Coda, S., Calcaterra, D., De Vita, P., 2021. *Groundwater rebound and flooding in the Naples' periurban area (Italy)*. *Journal of Flood Risk Management*, 2021. e12775.doi.org/10.1111/jfr3.12775.

Ascione, A., Aucelli, P. P. C., Cinque, A., Di Paola, G., Mattei, G., Ruello, M., Russo Ermolli, E., Santangelo, N., & Valente, E. (2021). *Geomorphology of Naples and the Campi Flegrei: Human and natural landscapes in a restless land*. *Journal of Maps*, 17(4), 18–28.

ARPAC, 2005. *Piano di caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 delle aree residenziali, sociali ed agricole*. Agenzia Regionale Protezione Ambientale Campana, Centro Regionale Siti Contaminati, 1-72. Lavoro inedito.

Bellucci, F., 1994. Nuove conoscenze stratigrafiche sui depositi vulcanici del sottosuolo del settore meridionale della Piana Campana. *Boll. Soc. Geol. It.*, 113(2), 395–420.

Celico F., Celico P., Esposito L., Guadagno F.M., Habetswallner F., Mele R., 1995. *Sull'evoluzione idrogeologica dell'area del Sebeto (Campania)*. *Geologia Applicata & Idrogeologia*, XXX, 567-581, Bari.

Celico, P., Esposito, L., Guadagno, F.M., 1997. *Sulla qualità delle acque sotterranee nell'acquifero del settore orientale della Piana Campana*. *Geologia Tecnica e Ambientale*, 4/97, 17-27, Roma.

Coda, S., Tessitore, S., Di Martire, D., Calcaterra, D., De Vita, P., Allocca, V., 2019. *Coupled ground uplift and groundwater rebound in the metropolitan city of Naples (southern Italy)*. *Journal of Hydrology*, 569 (2019) 470–482.

Deino, A.L., Orsi, G., Piochi, M., de Vita, S., 2004. *The age of the Neapolitan Yellow Tuffcaldera-forming eruption (Campi Flegrei caldera – Italy) assessed by 40Ar/39Ar dating method*. *J Volcanol Geoth Res* 133, 157–170.

Di Martire, D., Paci, M., Confuorto, P., Costabile, S., Guastaferro, F., Verta, A., Calcaterra, D., 2017. *A nation-wide system for landslide mapping and risk management in Italy: The second Not-ordinary Plan of Environmental Remote Sensing*, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Volume 63, 2017, Pages 143-157, ISSN 0303-2434.

Ferretti, A.; Prati, C.; Rocca, F. *Permanent Scatterers in SAR Interferometry*. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 2001, 39, 8–20.

Franceschetti, G.; Migliaccio, M.; Riccio, D.; Schirinzi, G. 1992. *SARAS: A Synthetic Aperture Radar (SAR) Raw Signal Simulator*. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.* 1992, 30, 110–123.

Irollo, G., 2005. *L'evoluzione olocenica della fascia costiera tra Neapolis e Stabie (Campania) sulla base di dati geologici ed archeologici*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Napoli Federico II.