



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

FACOLTA' DI ARCHITETTURA

Dottorato di Ricerca in Riqualificazione e Recupero Insediativo

Ciclo XXVI

Coordinatore: Prof. Roberto Casseti

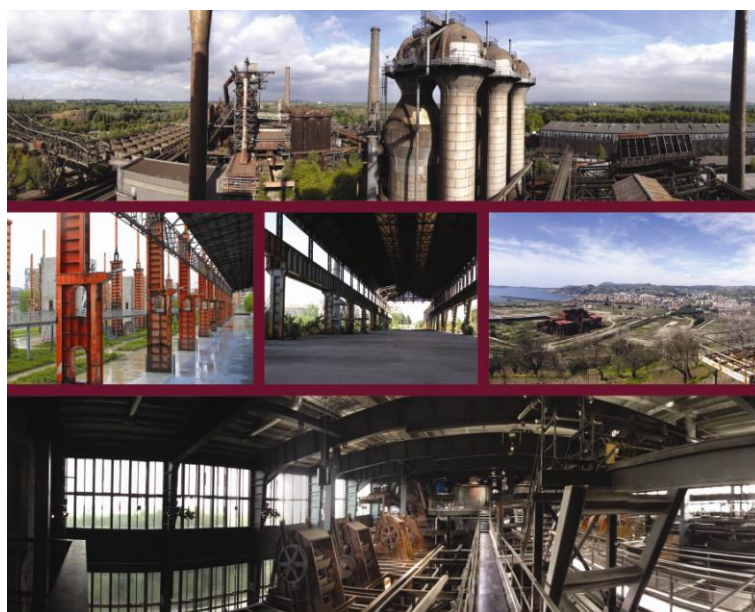
**METODOLOGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE E LA
VALORIZZAZIONE DELLE AREE INDUSTRIALI DISMESSE.**

Un sistema di indicatori a sostegno dell'analisi.

Dottorando: Dott. Giulia Materazzi

Supervisore: Prof. Eugenio Arbizzani

Settore scientifico disciplinare prevalente: ICAR 12



Roma, Giugno 2014



FACOLTÀ
DI ARCHITETTURA

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Dottorato di Ricerca in Riqualificazione e Recupero Insediativo
Ciclo XXVI

**METODOLOGIE PER LA RIQUALIFICAZIONE E LA
VALORIZZAZIONE DELLE AREE INDUSTRIALI DISMESSE.**

Un sistema di indicatori a sostegno dell'analisi.

Settore scientifico disciplinare prevalente: ICAR 12

Coordinatore

Prof. Roberto Casetti

Supervisore

Prof. Eugenio Arbizzani

Dottorando

Dott. Giulia Materazzi

Roma, Giugno 2014

Alla mia famiglia e a Giorgio

Voglio qui porgere un sentito ringraziamento al mio Supervisore, il prof. Eugenio Arbizzani, che mi ha dato la possibilità di occuparmi di un tema per me di grande interesse, che iniziai a sviluppare fin dalla mia tesi di Laurea in Architettura.

Riconoscenza devo inoltre manifestarla alla prof.ssa Carola Clemente che mi ha reso partecipe dei suoi progetti di ricerca, al prof. Belardi dell'Università di Perugia che mi ha coinvolto nella sua attività di ricerca e al prof. Massimo Preite dell'Università di Firenze che mi ha supportato nella ricerca bibliografica dei casi studio della Ruhr.

Ringrazio poi Marina Dragotto dell'AUDIS per avermi fornito un supporto insostituibile sul tema delle aree dismesse.

Esprimo forte gratitudine all'arch. Zina Marincola di Milano per avermi fornito il supporto necessario sulle ex aree Falck di Sesto San Giovanni e avermi consentito l'accesso all'interno delle zone, che sono non normalmente accessibili al pubblico.

Ringrazio l'arch. Giulio Desiderio che mi ha concesso una parte del suo tempo per illustrarmi il progetto definitivo del Parco Dora di Torino e quello definitivo di Bagnoli – Coroglio.

Esprimo riconoscenza all'arch. Fabiana Miccolupi, responsabile di archeologia industriale della Società Bagnolifutura s.p.a., per avermi fornito informazioni e materiali riguardanti l'area dell'ex Ilva di Bagnoli.

Ringrazio per ultimo, ma non perché meno importante la dott.ssa Mary Joan Crowley, direttore della biblioteca del dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica della Sapienza, per avermi fornito assistenza sulla costruzione di bibliografie e accesso alla Biblioteca Digitale dell'Ateneo.

Infine esprimo gratitudine e forte riconoscenza alla mia collega di Dottorato, nonché amica, l'arch. Federica Giuliani, con cui mi sono confrontata durante i tre anni di ricerca nell'ambito dottorale.

Giulia Materazzi, giugno 2014

Indice

1	La ricerca dottorale, i suoi obiettivi e i risultati ottenuti	1
1.1	Riferimenti Bibliografici.....	4
2	Inquadramento del tema	5
2.1	Introduzione	5
2.2	La dimensione del problema.....	6
2.3	Lo stato dell'arte della ricerca	10
2.3.1	<i>Il recupero delle brownfields.....</i>	<i>10</i>
2.3.2	<i>Gli aspetti economici del recupero delle aree dismesse</i>	<i>11</i>
2.3.3	<i>Il recupero degli edifici industriali dismessi</i>	<i>12</i>
2.4	Le normative di riferimento	13
2.4.1	<i>Normativa sulla Tutela dei siti di "archeologia industriale"</i>	<i>14</i>
2.4.2	<i>Normativa sulle bonifiche</i>	<i>14</i>
2.4.3	<i>Protocolli sulla sostenibilità ambientale</i>	<i>19</i>
2.5	I soggetti istituzionali.....	24
2.5.1	<i>Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare</i>	<i>24</i>
2.5.2	<i>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.....</i>	<i>25</i>
2.5.3	<i>United States Environmental Protection Agency.....</i>	<i>26</i>
2.5.4	<i>Associazione delle Aree Urbane Dismesse</i>	<i>27</i>
2.5.5	<i>Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale.....</i>	<i>35</i>
2.5.6	<i>The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage</i>	<i>35</i>
2.5.7	<i>International Council on Monuments and Sites.....</i>	<i>36</i>
2.6	Riferimenti Bibliografici.....	38
3	Casi di studio	41
3.1	Introduzione	41
3.2	L'esperienza italiana	42
3.2.1	<i>Il Parco Dora a Torino</i>	<i>42</i>
3.2.2	<i>L'ex Ilva di Bagnoli a Napoli</i>	<i>62</i>
3.2.3	<i>L'ex area Falck a Sesto S. Giovanni</i>	<i>86</i>
3.3	L'esperienza internazionale	101

3.3.1	<i>L'Emscher Park in Germania</i>	102
3.3.1.1	<i>La Zeche Zollverein a Essen</i>	107
3.3.1.2	<i>Il Landschaftspark Duisburg Nord a Duisburg</i>	112
3.4	La carta di analisi	115
3.4.1	<i>Proposta di una metodologia di analisi</i>	115
3.4.2	<i>Applicazione ai casi di studio</i>	137
3.4.2.1	<i>Il Parco Dora a Torino</i>	137
3.4.2.2	<i>Il Parco Urbano a Bagnoli</i>	150
3.4.2.3	<i>L'ex area Falck di Sesto San Giovanni</i>	162
3.4.2.4	<i>La Zeche Zollverein di Essen</i>	178
3.4.2.5	<i>Il Landschaftspark Duisburg Nord</i>	193
3.5	Riferimenti Bibliografici	208
4	La metodologia di supporto alle decisioni	211
4.1	Gli indicatori come strumento di valutazione	211
4.2	Classificazione generale degli indicatori.....	212
4.2.1	<i>Gli indicatori descrittivi</i>	213
4.2.2	<i>Gli indicatori rappresentativi delle prestazioni</i>	216
4.3	La struttura gerarchica degli indicatori	217
4.3.1	<i>L'ambito della qualità urbana e urbanistica</i>	220
4.3.1.1	<i>I sub-ambiti</i>	220
4.3.1.2	<i>Gli indicatori</i>	221
4.3.2	<i>L'ambito della qualità ambientale</i>	228
4.3.2.1	<i>I sub-ambiti</i>	229
4.3.2.2	<i>Gli indicatori</i>	230
4.3.3	<i>L'ambito della qualità energetica</i>	236
4.3.3.1	<i>I sub-ambiti</i>	238
4.3.3.2	<i>Gli indicatori</i>	240
4.3.4	<i>L'ambito della qualità sociale</i>	251
4.3.4.1	<i>I sub-ambiti</i>	252
4.3.4.2	<i>Gli indicatori</i>	253
4.3.5	<i>L'ambito della qualità della costruzione</i>	259
4.3.5.1	<i>I sub-ambiti</i>	260
4.3.5.2	<i>Gli indicatori</i>	261
4.4	Riferimenti Bibliografici	269

5	Applicazione della metodologia proposta ad un caso di studio	271
5.1	Il caso dell'area ex Falck a Sesto S. Giovanni.....	271
5.1.1	<i>L'Officina Meccanica e Costruzioni.....</i>	<i>271</i>
5.1.2	<i>Applicazione della metodologia</i>	<i>274</i>
5.1.2.1	<i>Indicatore: Consumo energetico delle chiusure opache</i>	<i>275</i>
5.1.2.2	<i>Indicatore: Integrità delle chiusure verticali opache</i>	<i>286</i>
5.2	Riferimenti Bibliografici.....	289
6	Conclusioni	291
7	Ulteriore Bibliografia consultata	293
8	Indice delle figure.....	299
9	Indice delle tabelle	303
10	Indice dei grafici.....	308

1 La ricerca dottorale, i suoi obiettivi e i risultati ottenuti

L'Archeologia Industriale nasce come disciplina autonoma nella seconda metà del XX secolo. Il suo campo di attività è quello dello “studio sistematico di strutture e manufatti in grado di allargare la nostra comprensione del passato industriale”¹.

Sulla base di questa definizione la materia ha ormai raggiunto un riconosciuto livello di maturità e autonomia, non solo in Gran Bretagna, dove essa nacque, ma anche in tutto il mondo.

La presente ricerca di dottorato (Fig. 1) è incentrata sullo studio delle aree industriali dismesse e si inquadra nel tema del loro recupero e della loro riqualificazione.

A tal proposito è stata svolta un'ampia indagine conoscitiva volta alla determinazione delle dimensioni quantitative del problema delle aree industriali dismesse sulla base della loro numerosità ed estensione sia in Italia che in Europa.

Tale disamina ha mostrato che ancora non esiste un censimento affidabile ed esaustivo di tali aree e che probabilmente la loro superficie effettiva è molto più rilevante di quella nota agli Enti ed Organismi che si occupano di questo problema².

Tra le aree censite in Italia si ricordano, a solo titolo di esempio, gli ex Cementifici di Civitavecchia e Santa Marinella e tra quelle riqualificate, sempre in via esemplificativa, la Bicocca di Milano, l'ex Zuccherificio Eridania di Cesena e la miniera di zolfo di Perticara³, localizzata nel comune di Novafeltria, in provincia di Rimini.

Nel corso della ricerca sono state individuate le aree industriali dismesse più interessanti ed emblematiche, quali la Zeche Zollverein in Germania, il Parco Dora a Torino, le ex aree Falck di Sesto San Giovanni, il Landschaftspark di Duisburg Nord e il Parco Urbano di Bagnoli – Coroglio, presso Napoli.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di sviluppare una metodologia per lo studio e la valorizzazione delle aree che ospitavano un tempo impianti industriali e che sono stati dismessi negli ultimi decenni, quale strumento di supporto a sostegno delle attività decisionali. Tale metodologia costituisce il prodotto della ricerca.

Essa è basata sull'uso di opportuni indicatori descrittivi e prestazionali.

Allo scopo di individuare gli indicatori più appropriati, sono stati esaminati alcuni casi di studio di interventi di riqualificazione in fase di progetto oppure già eseguiti. L'attenzione è stata fissata su casi paradigmatici, di rilevante interesse teorico ed applicativo, sia in Italia che all'Estero. Il confronto tra i casi studio considerati ha consentito di evidenziare gli aspetti comuni ed i problemi comuni alle varie aree ed ai

vari interventi, quale guida e passo propedeutico alla definizione degli indicatori più efficaci. Gli indicatori così individuati sono stati quindi classificati in due categorie:

- gli indicatori descrittivi;
- gli indicatori rappresentativi delle prestazioni.

I primi descrivono in termini quantitativi le caratteristiche fondamentali del sito oggetto di studio, quali, ad esempio, la sua estensione, la volumetria degli edifici che su di esso insistono, lo sviluppo delle infrastrutture, sia stradali che di servizio, ecc...

I secondi, invece, rappresentano le varie tipologie di prestazione rilevanti ai fini della valutazione complessiva, come le condizioni di contaminazione del sito, il comportamento termo-igrometrico dei fabbricati che insistono sull'area, lo stato di conservazione delle infrastrutture e degli edifici, ecc...

Ciascun indicatore focalizza l'attenzione su uno degli elementi caratterizzanti il sito e viene specificato attraverso i seguenti parametri: l'obiettivo, il valore, l'unità di misura, il livello di input, il livello di output ed il livello di verifica.

L'obiettivo individua il fine dell'indicatore, specificando le sue potenzialità ed i futuri sbocchi per un eventuale progetto atto alla rigenerazione del sito. Il valore ha lo scopo di individuare il metodo di calcolo dell'indicatore. L'unità di misura serve a specificare se si tratta di uno strumento dimensionale o adimensionale. Il livello rappresenta, in modo sintetico, il valore dell'indicatore stesso mediante la sua appartenenza ad un prefissato range di valori. Sono stati considerati 4 livelli di valori, di modo che un indicatore può appartenere al primo, secondo, terzo o quarto "quartile". Ciascun livello si distingue in tre tipologie: quello di input, quello di output e quello di verifica, ognuno dei quali possiede un proprio obiettivo.

Il livello di *input* fornisce il livello dell'indicatore allo stato di fatto, ovvero prima della fase di riqualificazione. Tale livello ha come obiettivo il raggiungimento del valore massimo specificato dall'indicatore. Il livello di *output*, invece, stabilisce il livello dell'indicatore in fase progettuale. Il suo obiettivo fa parte dei dati di progetto e non necessariamente corrisponde al livello massimo. Infine, il livello di *verifica*, mostra quale sia il livello raggiunto dall'indicatore dopo i lavori di riqualificazione. Il suo obiettivo è quello di raggiungere il massimo livello.

La metodologia sviluppata è stata applicata ad un caso di studio ben noto, le ex aree Falck di Sesto San Giovanni, mostrando che gli indicatori individuati sono in grado di rappresentare in modo sintetico realtà così complesse, altrimenti di difficile interpretazione e comprensione.

1.1 Riferimenti Bibliografici

¹ Neaverson, Peter, and Marilyn Palmer. *Industrial Archaeology: Principles and Practice*. Routledge, 1998.

² Dragotto, Marina (comunicazione privata)

³ Preite, Massimo, Maciocco, Gabriella. *Da Miniera a Museo. Il Recupero Dei Siti Minerari in Europa*. 2000th ed. Firenze: Alinea Editrice, 2000.

2 Inquadramento del tema

2.1 Introduzione

Negli ultimi decenni, a causa dei processi e dei cambiamenti in atto nel settore delle attività produttive, con particolare riferimento ai paesi più avanzati dell'Occidente (Europa e Stati Uniti), si è verificato un progressivo abbandono delle attività industriali primarie, quali la siderurgia, la chimica, le attività estrattive, ecc. Questo fenomeno viene detto *dismissione*¹. Esso è strettamente legato alle trasformazioni del sistema economico ed alle evoluzioni delle sensibilità, sociali e culturali, verso le problematiche relative alla qualità della vita, in primo luogo degli aspetti ambientali.

Due sono i motivi che hanno portato gli impianti industriali ad abbandonare le loro aree di origine, rendendole libere e inutilizzate. Il primo consiste nella *de-localizzazione* degli edifici industriali in aree esterne alla città, con ridotti costi di occupazione del suolo e migliore accessibilità all'area, liberi, quindi, da vincoli legati alla storicità del luogo di prima appartenenza. Il secondo motivo, legato alla globalizzazione dei mercati ed alla ricerca di costi di produzione più convenienti, consiste nello spostamento degli impianti in aree geografiche più lontane, ampliando il commercio dei materiali di produzione a scala sovranazionale.

Gli effetti della delocalizzazione possono comportare lo smantellamento degli impianti industriali, ormai improduttivi, oppure l'abbandono degli stessi.

In Italia questo fenomeno ha riguardato principalmente gli impianti dell'industria siderurgica, mineraria, meccanica, chimica e petrolifera.

Contemporaneamente a questi cambiamenti occorre registrare la maggiore attenzione che viene dedicata alla tutela delle risorse ambientali ed alla qualità della vita, esigenze queste che tendono a favorire la delocalizzazione degli impianti di produzione. Inoltre l'introduzione di normative, più restrittive sui sistemi di produzione e sugli impatti inquinanti, rende più difficile il mantenimento dei vecchi impianti insediati. Esempio di grande attualità di queste problematiche è costituito dagli impianti Ilva di Taranto.

In Italia il fenomeno della delocalizzazione inizia a manifestarsi fin dagli anni Settanta. La risposta politica appare limitata esclusivamente all'esigenza di mantenere i livelli occupazionali, senza affrontare la dimensione urbanistica del problema, legata ai processi di degrado fisico, ambientale e sociale connessi alla dismissione degli impianti. Solo in tempi recenti si affermerà la consapevolezza che la dismissione delle aree

industriali può costituire un'opportunità per ridisegnare le aree urbane e ripensare la distribuzione delle funzioni e dei servizi offerti dall'area circostante.

Le aree dismesse divengono quindi, da scarto urbano, risorsa per la città². La riqualificazione e il recupero di tali aree e degli edifici in esse insistenti, che rappresentano la memoria del passato, costituiscono oggi un problema di rilevante interesse ed importanza, per le evidenti ricadute di carattere economico e sociale, rappresentando opportunità ineludibili ai fini dello sviluppo urbano sostenibile.

Il tema del recupero dei grandi vuoti urbani è trasversale in tutte le grandi città europee. La città smette di espandersi verso l'esterno consumando risorse e territorio nella creazione di nuove periferie e recupera invece al proprio interno, come per implosione appunto, nuovi spazi urbani e nuove centralità.

2.2 La dimensione del problema

In ambito italiano è necessario distinguere tra aree dismesse, ovvero aree che necessitano di interventi di riqualificazione o rifunzionalizzazione, e siti inquinati, ovvero aree che richiedono interventi di bonifica.

Il Codice dell'Ambiente³ propone alcune definizioni relativamente ai siti contaminati.

Viene definito come sito “l'area o porzione di territorio, geograficamente definita e determinata, intesa nelle diverse matrici ambientali (suolo, sottosuolo ed acque sotterranee) e comprensiva delle eventuali strutture edilizie e impiantistiche presenti”. A sua volta, il sito dismesso è “un sito in cui sono cessate le attività produttive”.

Durante la loro attività, le industrie che erano presenti nel sito considerato, quali acciaierie, miniere, industrie chimiche, ecc. avevano rilasciato nel suolo e nell'acquifero, sia superficiale che profondo, sostanze contaminanti, in linea di principio, nocive per la salute umana. A questo proposito il Ministero dell'Ambiente italiano distingue nettamente un sito contaminato da uno di interesse nazionale. Un sito dismesso viene considerato contaminato quando i valori delle specie chimiche nocive superano prefissati livelli di guardia. I valori limite dei materiali inquinanti sono stabiliti da una norma specifica (Parte 4, allegato 5 del DLgs 152/2006), che indica le corrispondenti soglie di rischio, espresse in termini di concentrazione.

I siti dismessi contaminati necessitano, quindi, di una procedura di bonifica, prima che possano essere riutilizzati.

I siti di interesse nazionale (SIN), invece, sono quelle aree di particolare pregio ambientale, nelle quali la contaminazione del suolo e delle acque costituisce un rischio per beni di interesse storico e culturale di rilevanza nazionale. La normativa indica alcuni criteri che ne stabiliscono la perimetrazione:

- il rischio sanitario ed ambientale, derivato dal superamento delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) risulta, nel loro caso, particolarmente elevato in ragione della densità della popolazione o dell'estensione dell'area interessata;
- l'impatto socio – economico, causato dall'inquinamento dell'area, è rilevante;
- la contaminazione costituisce un rischio per beni di interesse storico e culturale di rilevanza nazionale e gli interventi da attuare possono anche riguardare il territorio di più regioni.

In Italia l'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), vigilato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, si occupa di questi argomenti. L'Istituto individuava, fino all'anno 2012, 57 SIN. Nel 2013 alcuni di essi sono stati declassati a siti di interesse regionale.

I SIN individuati ad oggi sono 39⁴ (Fig. 2), che comprendono:

- aree industriali dismesse, in corso di riconversione o ancora in attività;
- aree interessate da attività produttive ed estrattive di amianto;
- porti;
- aree che sono state in passato oggetto di incidenti con rilascio di inquinanti chimici;
- ex miniere, ex cave;
- discariche non conformi alla legislazione e discariche abusive.

Nel caso dei siti di interesse nazionale, la bonifica è di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che si avvale a tale scopo dell'ISPRA, delle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale del Territorio (ARPAT) e dell'Istituto Superiore della Sanità (ISS). Quindi il processo di riqualificazione risulta assai complesso, perché entrano in gioco molteplici competenze ed articolate procedure giuridiche ed urbanistiche.

In tutti gli altri casi - i siti inquinati non dichiarati di interesse nazionale - la bonifica è,

invece, di competenza del soggetto responsabile dell'inquinamento.



Fig. 2. Luogo ed estensione dei SIN, divisi per Regioni.

n.	REGIONI	SUPERFICIE (ha)
1	Abruzzo	3
2	Basilicata	3.707
3	Calabria	2.318
4	Campania	1.825
5	Emilia Romagna	26
6	Friuli Venezia Giulia	12.727
7	Liguria	22.440
8	Lombardia	1.643
9	Marche	1.274
10	Piemonte	89.370
11	Puglia	28.785
12	Sardegna	447.144
13	Sicilia	19.639
14	Toscana	8.786
15	Trentino-Alto Adige	24
16	Umbria	655
17	Valle D'Aosta	15
18	Veneto	5.730

Una sottocategoria dei siti inquinati sono i *brownfields*, che possono essere localizzati in ambito urbano o periferico. L'accezione che, in Italia, viene data al termine riguarda le aree dismesse con problemi di inquinamento ai sensi della norma in materia di bonifica e di ripristino ambientale, e per le quali è previsto un progetto di riqualificazione. I *brownfields* possono, inoltre, ricadere in quelle aree dove le attività standard di bonifica non possono essere applicate.

In ambito europeo il progetto CLARINET⁵ definisce i *brownfields* come “sites that have been affected by the former uses of the site and the surrounding land; are derelict or underused; have real or perceived contamination problems; are mainly in developed urban areas; require intervention to bring them back to beneficial use”, non sottolineando gli effetti sociali ed economici, connessi alla loro mancata utilizzazione.

Fissando l'attenzione sulla riqualificazione ambientale dei *brownfields*, questi vengono considerati dal CLARINET come un ostacolo per i governi. Viceversa questo aspetto è considerato un'opportunità dalla United States Environmental Protection Agency (EPA) che definisce i *brownfields* come “real property, the expansion, redevelopment, or

reuse of which may be complicated by the presence or potential presence of a hazardous substance, pollutant, or contaminant”⁶.

Tabella 1. Estensione e numero di brownfields in Europa (from Oliver et al., 2005).

PAESE	ESTENSIONE BROWNFIELD (Ettari)	SITI BROWNFIELD (Numero)
Austria	Nessun dato	2.500
Belgio	14.500	58.528
Bulgaria	Nessun dato	Nessun dato
Repubblica Ceca	30.000	10.000
Danimarca	Nessun dato	30.000
Finlandia	Nessun dato	20.000
Francia	26.400	200.000
Germania	146.000	362.000
Grecia	Nessun dato	Nessun dato
Ungheria	Nessun dato	Nessun dato
Irlanda	Nessun dato	1.900 – 2.300
Italia	1.260 (solo Milano)	9.000
Lettonia	1.900 (solo Riga)	142 (solo Riga)
Paesi Bassi	9.000-11.000	110.000 – 120.000
Polonia	800.000	3.230
Portogallo	Nessun dato	2.000
Romania	900.000	Nessun dato
Repubblica Slovacchia	Nessun dato	Nessun dato
Slovenia	Nessun dato	Nessun dato
Spagna	8412 (Paese Basco)	14.687
Svezia	> 5.000	40.000
Regno Unito	65.760 (Inghilterra)	104.222

Le fonti disponibili in letteratura sulla estensione del fenomeno sono imprecise e poco aggiornate. Secondo alcune indagini del gruppo CLARINET, nel 2002 in Italia i brownfields occupavano complessivamente circa 1260 ettari. L'ARPA, per acquisire informazioni sull'argomento, ha messo a punto un modello che serve a distinguere le

aree industriali dismesse sulla base dell'attività svolta prima della dismissione (es. industriale, mineraria, commerciale, ecc.). Il modello è anche in grado di verificare il loro stato (dismesso o sottoutilizzato), di individuare la loro localizzazione, la dimensione, il loro stato di bonifica e la eventuale esistenza di piani e progetti per il futuro⁷.

Dalle informazioni fornite dall'ISPRA non esiste regione italiana che non abbia all'interno del suo territorio almeno un sito di interesse nazionale.

Nello stesso studio, i siti di interesse regionale ammontano a 15.000, ma ancora le notizie sulla loro superficie sono incomplete.

Secondo i dati del 2002, forniti da CLARINET, Working Group fondato dalla Commissione Europea DG Research, la maggiore quantità di brownfields si trova in Germania che ne conta 146.000 ettari, il Regno Unito ne ha circa la metà (76.607 ettari). In Francia le aree corrispondono ad 1/5 di quella della Germania (26.400 ettari), segue la Repubblica Ceca con 30.000 ettari, il Belgio con 14.500 ed i Paesi Bassi con 11.000 (vedi Tabella 1).

Questi dati sembrano non rispecchiare completamente la realtà industriale passata dei vari paesi considerati nell'indagine e quindi la loro affidabilità appare discutibile.

Pertanto, al momento, non è ancora disponibile un censimento completo ed attendibile delle aree dismesse in Europa.

2.3 Lo stato dell'arte della ricerca

2.3.1 Il recupero delle brownfields

Un gran numero di riferimenti sono presenti in letteratura sul tema della rigenerazione dei brownfields per trasformarli nei cosiddetti "greenfields". Nella maggior parte dei lavori l'interesse è incentrato sul tema della decontaminazione dei suoli, delle acque sotterranee e di quelle superficiali. In letteratura vengono discusse le migliori tecnologie di bonifica per la rigenerazione dei suoli inquinati, insieme a svariate proposte di soluzioni innovative.

Nel corso della loro attività produttiva la maggior parte delle industrie, come le acciaierie, le miniere e gli impianti chimici, hanno rilasciato nel sottosuolo e nelle falda acquifera una percentuale di contaminanti, come i metalli pesanti, gli idrocarburi e i policlorobifenili (PCB), che, in linea di principio, sono dannosi per la salute umana.

Nel 1990 Thornton⁸ ha affrontato il problema della contaminazione del suolo nelle aree urbane. Tra le possibili fonti di inquinamento egli menziona le aree industriali libere con particolare riferimento a sei siti dove il terreno è stato contaminato da diversi tipi di inquinanti. Inoltre svolge un'indagine statistica sulle pesanti concentrazioni di metalli in molti alimenti.

Successivamente Poyana *et al.*⁹ hanno presentato i risultati di uno studio condotto sui sedimenti contaminati della laguna di Venezia e sul distretto industriale di Porto Marghera. Essi hanno applicato un approccio integrato che tiene conto della statistica dei dati, della valutazione del rischio ambientale e del sistema di supporto alle decisioni basato su un sistema GIS.

De Sousa¹⁰ riporta l'esperienza della città di Toronto, dove le aree dismesse sono state trasformate in spazi verdi, con riferimento a dieci casi di studio pertinenti. L'autore esamina i problemi e gli ostacoli coinvolti nella bonifica delle aree urbane dismesse.

2.3.2 Gli aspetti economici del recupero delle aree dismesse

Gli sforzi economici delle Agenzie nazionali sono principalmente dedicati a risolvere il problema dell'inquinamento del suolo e dell'acqua. Tra gli altri possono essere ricordate le azioni intraprese dagli Stati Uniti, dall'Unione Europea e dal Canada.

Nel 1994 la United States Environmental Protection Agency (EPA) ha avviato un'iniziativa di riconversione, per promuovere la riqualificazione delle aree industriali dismesse¹¹. Nel rapporto del 2013¹² la EPA fornisce informazioni aggiornate circa le azioni degli Stati membri nel pulire e riutilizzare le aree dismesse. Essa sottolinea che diversi sono i programmi di recupero delle aree dismesse, differenti da Stato a Stato. Per studiare questi dati gli Autori del documento dividono il territorio degli Stati Uniti in dieci regioni che mostrano un comportamento simile. In ogni caso una serie di sovvenzioni, prestiti e assistenza tecnica vengono messi a disposizione per aiutare i progetti di riutilizzo delle aree dismesse.

L'Unione Europea ed i suoi Stati membri forniscono diversi incentivi pubblici per rendere il riutilizzo dei *brownfields* più interessante. Thornton *et al.* presentano gli incentivi europei esistenti in Germania, Regno Unito e Francia. Gli incentivi si dividono in incentivi finanziari e legali. I primi comprendono finanziamenti diretti, come la politica strutturale, i programmi di credito pubblici, la raccolta indiretta, insieme agli

incentivi fiscali. I secondi comprendono la pianificazione territoriale e le normative, come gli obblighi, i divieti e gli orientamenti politici.

Adams *et al.*¹³ sottolineano che nel corso degli ultimi 30-40 anni la politica degli Stati Uniti aveva influenzato il dibattito sulla riqualificazione delle aree dismesse che producono diverse relazioni tra i settori pubblico e privato. In particolare gli Autori analizzano l'attività di quattro paesi, gli Stati Uniti, il Canada, la Scozia e l'Inghilterra, volta a trasformare le aree dismesse in attività produttive.

A parere degli Autori la rigenerazione economica è stata vista come un elemento di priorità per gli Stati Uniti. Al contrario in Inghilterra e, in misura minore, in Scozia, la priorità è il recupero residenziale. L'interesse del settore privato sta crescendo in tutti questi paesi, mentre i più deboli mercati immobiliari e i vincoli specifici del luogo rimangono i principali ostacoli da superare per portare le aree dismesse allo sviluppo.

Nel 2001 De Sousa¹⁴ ha esaminato il tema della bonifica e della riqualificazione delle aree dismesse, con particolare riferimento alle tipologie di *policy-making*, misure che sono state prese in Canada, confrontandole con quelle prese negli Stati Uniti e in Europa. Egli ha evidenziato che il recupero delle aree dismesse risulta essere di grande impatto per i decisori politici a differenza degli imprenditori privati che hanno la tendenza a ignorare questi siti a causa della variabilità dei processi normativi, la mancanza di informazioni sulla qualità del suolo e delle limitate risorse finanziarie disponibili per la riabilitazione.

2.3.3 Il recupero degli edifici industriali dismessi

Nel caso del recupero degli edifici ex industriali, i riferimenti disponibili sono meno numerosi e non affrontano il problema utilizzando una metodologia ben definita.

Il tema della ristrutturazione e del riuso del patrimonio industriale è discusso da Ball, che focalizza l'attenzione sui temi della sostenibilità¹⁵. Ball presenta i risultati di un progetto di ricerca sul riutilizzo degli edifici industriali a Stoke-on-Trent (Regno Unito) nel 1994 e nel 1997, e sui progettisti e sulle relative organizzazioni che operano nello mercato immobiliare del Staffordshire del nord industriale a metà del 1998. I risultati mostrano che gli imprenditori hanno un atteggiamento positivo nei confronti del riutilizzo degli edifici dismessi quando vi sono le condizioni necessarie a favorire il loro recupero. Quelli coinvolti più attivamente nel riuso si sono talvolta impegnati a

sviluppare soluzioni pratiche e sostenibili, anche innovative, finalizzate alle esigenze della ristrutturazione.

Anche il tema della riduzione delle emissioni di carbonio è stato uno dei fattori chiave che ha contribuito allo sviluppo urbano sostenibile e alla lotta per il cambiamento climatico. In particolare Yung *et al.*¹⁶ osservano che il riuso degli edifici è una forma di rigenerazione urbana sostenibile in quanto estende la vita degli edifici ed evita la produzione di rifiuti di demolizione.

Nella capitale dell'Australia gli edifici storici sono un elemento importante e la conservazione del patrimonio fornisce benefici economici, culturali e sociali per le comunità urbane¹⁷. Bullen *et al.* hanno studiato come la conservazione del patrimonio edilizio può contribuire ad un ambiente urbano più sostenibile, raccogliendo le opinioni e le esperienze di architetti, investitori e di tecnici preposti al controllo sulle costruzioni, coinvolti nel riuso del patrimonio edilizio. Nonostante i risultati positivi in termini di sostenibilità, il riuso degli edifici ha prodotto numerosi problemi. Uno dei più importanti appare quello di riconoscere se gli edifici da recuperare costituiscono riferimenti simbolici per le città, che devono essere comunque conservati.

Diversi riferimenti bibliografici affrontano il tema del recupero di edifici specifici. Zhang¹⁸ tratta del recupero degli edifici del patrimonio industriale di Shanghai appartenenti ad una lista di 43 siti del patrimonio industriale. Wang *et al.*¹⁹ discutono sul riuso degli edifici industriali dislocati in diversi paesi. Essi focalizzano l'attenzione sulla ricostruzione del quartiere industriale di Sulzer a Winterthur e del quartiere industriale di Zurigo, entrambi in Svizzera, sui Docklands di Londra, sul quartiere SoHo e Gentry Park a New York, sul MM'21 a Yokohama, sul Granville Island a Vancouver e sulla ricostruzione degli edifici del pozzo XII della miniera di carbone Zollverein a Essen.

2.4 Le normative di riferimento

Nello studiare il problema delle aree dismesse è necessario soffermarsi sul quadro normativo di riferimento. Tre sono gli ambiti principali di studio che trattano in maniera superficiale o approfondita il tema delle aree dismesse e degli edifici che in essa insistono. Tra questi troviamo la normativa sulla Tutela dei siti di archeologia industriale, le normative sulle bonifiche ed i protocolli sulla sostenibilità ambientale.

2.4.1 Normativa sulla Tutela dei siti di “archeologia industriale”

I siti di archeologia industriale, non ricadendo nel campo del patrimonio culturale, non sono tutelabili come siti di archeologia classica ma come “cose d'interesse Artistico o Storico”. La Legge che determina il suddetto vincolo è la numero 1089 del 1939²⁰. Essa stabilisce che le cose, immobili e mobili, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnografico, che abbiano superato i cinquanta anni di tempo dalla loro costruzione, debbono essere sottoposti a tutela. Tale vincolo diventa effettivo quando un programma urbanistico del comune in cui ricade l'area interessata prescrive effettivamente il vincolo e la tipologia di valore che gli edifici storici assumono. Nella maggior parte dei casi il valore corrisponde al “simbolo” che nel tempo l'edificio è diventato, in quanto monumento riconoscibile della “memoria” delle fabbriche.

2.4.2 Normativa sulle bonifiche

L'argomento della bonifica dei terreni inquinati è trattato dalla Legge n°426 del 1998²¹ che contiene il Regolamento sui “Nuovi interventi in campo ambientale”. In tale legislazione si rendono noti i primi interventi di bonifica di interesse nazionale sulle aree industriali e i siti ad alto rischio ambientale, quali Venezia Porto Marghera, Napoli Orientale, Gela e Priolo, Manfredonia, Brindisi, Taranto, Cengio e Saliceto, Piombino, Massa e Carrara, Casal Monferrato, Litorale Domizio - Flegreo e Agro Aversano, Pitelli, Belangero, Pieve Vergonte.

Il Ministero dell'Ambiente fissa un determinato budget per questi interventi e determina le modalità per il monitoraggio ed il controllo delle attività di realizzazione delle opere e degli interventi, avvalendosi dell'aiuto dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) e delle Agenzie regionali per la protezione dell'Ambiente (ARPA).

Nel 2000 il tema della bonifica e del ripristino ambientale viene trattato dalla Legge n°388²² che contiene le “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge Finanziaria 2001)”. In essa vengono assegnati finanziamenti per il disinquinamento dei suoli dei siti con elevato valore storico, culturale ed ambientale, quali i siti di escavazione, i parchi ed i musei sommersi, ecc... Con tale Legge vengono istituite le perimetrazioni di alcuni siti di interesse nazionale

quali Sesto San Giovanni, Bagnoli – Coroglio, Pioltello e Rodano (Norma di perimetrazione: D. 31 agosto 2001).

L'anno successivo il tema viene trattato dal D.M. n°468 del 2001²³ che contiene il Regolamento sul "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale". In esso si individuano gli interventi di interesse nazionale, si definiscono gli interventi prioritari, si determinano i criteri per l'individuazione dei soggetti beneficiari, i criteri per stabilire i finanziamenti dei singoli interventi, si disciplina la modalità di monitoraggio e controllo, si stabiliscono le procedure per la revoca dei finanziamenti.

Il Decreto Ministeriale del 2001 istituisce la perimetrazione di ventitre siti di interesse nazionale quali Fiumi Saline e Alento (Norma di perimetrazione: D.M. 03/03/2003), Tito, Cogoleto – Stoppani, Cerro al Lambro, Milano – Bovisa, Basse di Stura, Fibronit di Bari, Terni – Papigno, Mardimago – Ceregno, Bolzano e Trento nord (Norma di perimetrazione: D.M. 08/07/2002), Crotone – Cassano – Cerchiara, Emaiese (Norma di perimetrazione: D.M. 26/11/2002), Sassuolo – Scandiano, Basso bacino del fiume Chienti (Norma di perimetrazione: D.M. 26/02/2003), Fidenza, Campobasso – Guglionesi II (Norma di perimetrazione: D.M. 16/10/2002), Trieste, Livorno (Norma di perimetrazione: D.M. 24/02/2003), Laguna di Grado e Marano (Norme di perimetrazione: D.M. 24/02/2003 e D.M. 12/12/2012), Frosinone (Norme di perimetrazione: D.M. 02/12/2002 e D.M. 23/10/2003), Sulcis – Iglesiente – Guspinese (Norme di perimetrazione: D.M. 12/03/2003 e Deliberazione Giunta Regione Sardegna n.23/13 del 01/06/2011) e Biancavilla (Norma di perimetrazione: D.M. 18/07/2002).

La Legge n°179 del 2002²⁴ contiene le “Disposizioni in materia ambientale” riguardanti il censimento dei siti minerari, l'attuazione degli interventi nelle aree da bonificare, la gestione di alcuni parchi sommersi e i finanziamenti per la bonifica di alcune aree da ripristinare.

All'interno della Legge 179 vengono istituiti e di seguito perimetrati nove siti inquinati come Siti di Interesse Nazionale, quali Brescia – Caffaro (Norma di perimetrazione: D.M. 24/02/2003), Broni (Norma di perimetrazione: D.M. 26/11/2002), Falconara Marittima e l'Area industriale della Val Basento (Norma di perimetrazione: D.M. 26/02/2003), Serravalle Scrivia e Laghi di Mantova e Polo chimico (Norma di perimetrazione: D.M. 07/02/2003), Orbetello (Norma di perimetrazione: D.M. 02/12/2002), le Aree del Litorale Vesuviano (Norma di perimetrazione: D.M. 27/10/2004) e le Aree industriali di Porto Torres (Norme di perimetrazione: D.M. 07/02/2003 e D.M. 03/08/2005).

La Legge n° 266 del 23 dicembre del 2005²⁵ affronta il tema del disinquinamento e del ripristino ambientale riferendosi ai finanziamenti da assegnare alle aree che abbiano avuto danni ambientale. Tale legge istituisce e perimetra il Bacino idrografico del Fiume Sarno e il sito di Milazzo come SIN secondo il D.M. del 11/08/2006.

L'argomento della bonifica viene altresì trattato in maniera molto approfondita nel Decreto Legislativo n° 152 del 3 aprile 2006²⁶, che contiene le “Norme in materia ambientale”. Oltre a trattare temi riguardanti le procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e la Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA), le norme per la difesa del suolo e la tutela delle acque dall'inquinamento, la gestione dei rifiuti, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera, il Decreto disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati, definendone le procedure, i criteri e le modalità per le operazioni necessarie all'eliminazione delle sorgenti di inquinamento e la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, *“in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga"”*.

L'articolo 240 fornisce le definizioni necessarie ad individuare i siti contaminati. In primo luogo differenzia il termine di sito con attività in esercizio ovvero *“un sito nel quale risultano in esercizio attività produttive sia industriali che commerciali nonché le aree pertinenziali e quelle adibite ad attività accessorie economiche, ivi comprese le attività di mantenimento e tutela del patrimonio ai fini della successiva ripresa delle attività”*, da quello di sito contaminato come *“un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), ... risultano superati”*, da quello di sito potenzialmente contaminato come *“un sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica, che ne permettano di determinare lo stato o meno di contaminazione sulla base delle concentrazioni soglia di rischio (CSR)”* e, infine, da quello di sito non contaminato come *“un sito nel quale la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali risulti inferiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) oppure, se superiore, risulti comunque inferiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica*.

Inoltre vengono chiarite le tipologie di interventi da attuare per il recupero ambientale dei siti inquinati:

- misure di prevenzione ovvero “le iniziative per contrastare un evento, un atto o un'omissione che ha creato una minaccia imminente per la salute o per l'ambiente, intesa come rischio sufficientemente probabile che si verifichi un danno sotto il profilo sanitario o ambientale in un futuro prossimo, al fine di impedire o minimizzare il realizzarsi di tale minaccia”;
- misure di riparazione ovvero “qualsiasi azione o combinazione di azioni, tra cui misure di attenuazione o provvisorie dirette a riparare, risanare o sostituire risorse naturali e/o servizi naturali danneggiati, oppure a fornire un'alternativa equivalente a tali risorse o servizi”;
- messa in sicurezza d'emergenza ovvero *ogni intervento immediato o a breve termine, da mettere in opera nelle condizioni di emergenza (concentrazioni attuali o potenziali dei vapori in spazi confinati prossime ai livelli di esplosività o idonee a causare effetti nocivi acuti alla salute, presenza di elevate quantità di prodotto in fase separata sul suolo o in corsi di acqua superficiali o nella falda, contaminazione di pozzi ad utilizzo idropotabile o per scopi agricoli, pericolo di incendi ed esplosioni) in caso di eventi di contaminazione repentini di qualsiasi natura, atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie di contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente;*
- messa in sicurezza operativa ovvero “l'insieme degli interventi eseguiti in un sito con attività in esercizio atti a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica da realizzarsi alla cessazione dell'attività”;
- messa in sicurezza permanente ovvero “l'insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici”;
- bonifica ovvero “l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR)”;

- ripristino e ripristino ambientale ovvero “gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, anche costituenti complemento degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente, che consentono di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici”.

La legislazione stabilisce che le regioni, sulla base dei criteri definiti dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi tecnici (APAT), debbono predisporre un'anagrafe dei siti oggetto di procedimento di bonifica, che deve contenere: l'elenco dei siti sottoposti ad intervento di bonifica e ripristino ambientale nonché degli interventi realizzati nei siti medesimi, l'individuazione dei soggetti cui compete la bonifica e gli enti pubblici di cui la regione intende avvalersi, in caso di inadempienza dei soggetti obbligati, ai fini dell'esecuzione d'ufficio.

L'allegato 3 del Decreto illustra i “Criteri generali per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, di messa in sicurezza (d'urgenza, operativa o permanente), nonché per l'individuazione delle migliori tecniche d'intervento a costi sopportabili).

Infine, nell'allegato 5 viene stabilita la “Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti”. In tale documento vengono fissate le concentrazioni di soglia per ogni contaminante distinguendo il limite sia per i siti ad uso verde pubblico, verde privato e residenziale sia per i siti ad uso commerciale ed industriale.

Inoltre. Il Decreto 152 istituisce il sito di Le Strillaie come Sito di Interesse Nazionale secondo norma di perimetrazione del 11/08/2006.

Due anni dopo il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare istituisce e perimetra il sito di interesse nazionale “Bussi sul Tirino”, in provincia di Pescara (Norma di perimetrazione: D.M. 29/05/2008).

Cinque anni dopo, il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Corrado Clini), con il D.M. 11 Gennaio 2013, declassa alcuni dei siti individuati come di interesse nazionale in siti di interesse regionale, trasferendo le operazioni di bonifica alle Regioni interessate. I siti interessati da questo Decreto sono quattordici:

- Fiumi Saline Alento – Regione Abruzzo;
- Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano, Pianura, Bacino Idrografico del fiume Sarno e le Aree del Litorale Vesuviano – Regione Campania;
- Sassuolo – Scandiano – Regione Emilia Romagna;

- Bacino del fiume Sacco e Frosinone – Regione Lazio;
- Pitelli (La Spezia) – Regione Liguria;
- Milano – Bovisae Cerro al Lambro – Regione Lombardia;
- Basso Bacino del fiume Chienti – Regione Marche;
- Guglionesi II – Regione Molise;
- Basse di Stura – Regione Piemonte;
- La Maddalena – Regione Autonoma della Sardegna;
- Strillaie – Regione Toscana;
- Mardimago – Ceregno – Regione del Veneto;
- Bolzano – Provincia Autonoma di Bolzano.

2.4.3 Protocolli sulla sostenibilità ambientale

Qui di seguito vengono analizzati i principali protocolli riqualificazione delle aree industriali dismesse e degli edifici che in esse insistono. In tutti e tre i casi si tratta di certificazioni sulla sostenibilità ambientale acquisita dai progetti ex-novo.

Il primo protocollo tratta in minima parte il tema della sostenibilità ambientale delle aree industriali dismesse. Tale documento, sviluppato dall'Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (ITACA), è denominato Protocollo ITACA²⁷. Esso fornisce i criteri necessari da applicare agli edifici di nuova costruzione o di ristrutturazione per evidenziare la sostenibilità acquisita.

Ogni criterio, che appartiene a sua volta ad un ambito e un sottoambito, si riferisce ad una esigenza, fornisce un indicatore di prestazione e un'unità di misura propria dell'indicatore. Inoltre, ogni criterio ha la propria scheda che contiene:

- il nome e il codice del criterio;
- l'area di valutazione di appartenenza;
- la categoria di appartenenza;
- l'esigenza;
- l'indicatore di prestazione;
- l'unità di misura;
- la scala prestazionale;
- il metodo di calcolo dell'indicatore di prestazione.

Il Protocollo affronta quattro differenti tipologie: quella degli edifici residenziali, quella degli edifici industriali, quella degli edifici commerciali ed infine quella degli uffici.

Per tutte le tipologie la versione 2011 del Protocollo ITACA fornisce il criterio per verificare la qualità del sito. Il criterio, denominato “A.1.5 Riutilizzo del territorio”, compreso all’interno della Categoria “A.1 Selezione del sito” e dell’Area di valutazione “A. Qualità del sito”, tende a favorire l’uso di aree contaminate, dismesse o precedentemente antropizzate, attraverso un indicatore di prestazione stabilito dal livello di utilizzo pregresso nell’area oggetto di intervento.

L’indicatore di prestazione per tale criterio è valutabile calcolando inizialmente l’area complessiva del lotto di intervento e suddividendolo in aree riconducibili a quattro tipi di scenari:

- 1) area con caratteristiche del terreno allo stato naturale,
- 2) area verde e/o sulla quale erano ospitate attività di tipo agricolo,
- 3) area sulla quale vi sono state strutture edilizie o infrastrutture
- 4) area sulla quale sono state svolte operazioni di bonifica del sito.

Successivamente si calcola l’estensione di ognuna delle aree, il livello di utilizzo pregresso del sito attraverso una particolare formula e, infine, si confronta il valore precedentemente calcolato con i benchmark della scala di prestazione e si attribuisce un punteggio. I benchmark (ovvero la scala di prestazione) sono suddivisi in quattro livelli. Il livello più basso, il Negativo, fornisce un punteggio di -1 punti, il livello Sufficiente un punteggio di 0, il livello Buono 3 punti e il livello Ottimo 5 punti.

Altro tipo di protocollo che tiene conto delle aree industriali dismesse per certificare la sostenibilità ambientale dei quartieri è il GBC Quartieri²⁸. Esso è conforme al programma “Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development” (LEED ND)²⁹, ed è gestito dalla Green Building Council (GBC) Italia, associazione no-profit, membro del World GBC e partner dell’United States Green Building Council (USGBC).

Il protocollo GBC Quartieri è un sistema di certificazione di sostenibilità volontario che non nasce per sostituire le norme nazionali, né per certificare strumenti di pianificazione, che non è adatto a progetti “enclave”, disconnessi o separati dall’intorno, ma serve a promuovere la creazione di quartieri salutarì, sicuri e sostenibili, riqualificando o realizzando un’area compatta e opportunamente connessa sia al suo interno che con la realtà che la circonda. Il protocollo è uno strumento di misura che individua una struttura di indicatori prestazionali ed esprime in sé concetti e buone

pratiche utili per il supporto alla pianificazione sostenibile, per uno sviluppo e una riqualificazione territoriale rispettosa dei caratteri ambientali e promotrice di indici migliorativi per la qualità della vita e la salute.

Il GBC Quartieri si applica sia a interventi di nuova costruzione che di riqualificazione urbana che abbiano una dimensione minima ragionevole del progetto di almeno due edifici, una dimensione massima tale da poterlo governare in un unico progetto o in più aree suddivise e tali che l'area da certificare sia dotata o inserita in un contesto multifunzionale.

Il protocollo GBC Quartieri è organizzato in cinque categorie:

- Localizzazione e Collegamenti del Sito (LCS);
- Organizzazione e Programmazione del Quartiere (OPQ);
- Infrastrutture ed Edifici Sostenibili (IES);
- Innovazione nella Progettazione (IP);
- Priorità Regionali (PR).

Ogni categoria fornisce dei prerequisiti e dei crediti. I primi sono requisiti obbligatori che non forniscono un vero punteggio, i secondi sono aspetti facoltativi valutati mediante un punteggio che determina il livello di certificazione finale.

Il punteggio totale che può essere raggiunto nel protocollo è di 110 punti a cui corrispondono quattro livelli di certificazione:

- 40 – 49 punti: livello Base;
- 50 – 59 punti: livello Argento;
- 60 – 79 punti: livello Oro;
- 80 – 110 punti: livello Platino.

La Tabella 2 fornisce i prerequisiti ed i crediti per ogni categoria.

Il primo credito che affronta il tema dei siti dismessi e dei terreni contaminati è compreso all'interno della prima categoria chiamata "Localizzazione e Collegamenti del Sito" ("Smart Location and Linkage" nel protocollo LEED ND) (vedi Tabella 2). Esso ha come obiettivo quello di *incoraggiare la riconversione, la bonifica e la riqualificazione dei siti contaminati o potenzialmente interessati da contaminazione ambientale, riducendo così il consumo di suolo non edificato*, fornendo un punteggio compreso tra 1 e 2 punti.

Due possono essere i criteri per soddisfare le finalità del credito.

Se il sito in cui si è realizzato il progetto era dismesso e/o parzialmente o totalmente contaminato (opzione 1) si acquisisce un punto, se il progetto si trova o all'interno di Siti d'Interesse Nazionale o di Piani per la Bonifica delle Aree Inquinare o di Siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale o di Siti con presenza di amianto, si ottengono 2 punti.

Altro credito che valorizza gli edifici esistenti che insistono nell'area di progetto è il credito 5 della categoria "Infrastrutture ed edifici sostenibili" ("Green Infrastructure and Building" nel LEED ND) (vedi Tabella 3).

Tabella 2. Categoria "Localizzazione e collegamenti del sito" del protocollo GBC Quartieri

			GBC QUARTIERI - edizione 2013				Nome Progetto:			
							Data:			
Si	?	No								
			Localizzazione e Collegamenti del Sito							Max 28
SI			Prereq 1	Localizzazione intelligente						Obbligatorio
SI			Prereq 2	Specie in pericolo e comunità ecologiche						Obbligatorio
SI			Prereq 3	Conservazione delle zone umide e corpi idrici						Obbligatorio
SI			Prereq 4	Preservare le risorse agricole						Obbligatorio
SI			Prereq 5	Prevenzione di aree soggette a esondazione						Obbligatorio
			Credito 1	Localizzazione intelligente						1 - 10
			Credito 2	Riqualificazione di siti dismessi e di terreni contaminati						1 - 2
			Credito 3	Localizzazione con ridotta dipendenza dall'uso dell'automobile						1 - 7
			Credito 4	Rete ciclabile e infrastrutture per la sosta delle biciclette						1 - 2
			Credito 5	Prossimità delle residenze ai luoghi di lavoro						1 - 3
			Credito 6	Protezione dei versanti ripidi						1
			Credito 7	Progettazione del sito per la conservazione dell'habitat, delle zone umide e dei corpi						1
			Credito 8	Ripristino dell'ambiente naturale, delle zone umide e dei corpi idrici						1
			Credito 9	Gestione a lungo termine della conservazione dell'habitat, delle zone umide e dei						1

L'obiettivo del credito "Riuso di edifici esistenti" consiste nell'estendere il ciclo di vita del patrimonio edilizio esistente mediante la conservazione dei beni culturali, la riduzione dell'utilizzo di suolo non urbanizzato, dei rifiuti e dell'impatto ambientale delle nuove costruzioni anche in relazione alla produzione e al trasporto dei materiali.

I criteri per soddisfare il suddetto credito consistono o nel riutilizzo di un solo fabbricato, mantenendo il 50% della struttura dell'edificio esistente e dell'involucro edilizio (ad esclusione degli infissi esterni verticali e di quelli orizzontali), nel caso in cui l'intervento coinvolga un solo fabbricato o nel recupero del 50% di un singolo edificio, includendo l'involucro, le strutture, le partizioni interne e le finiture, e del 20% di tutti gli edifici esistenti, nel caso in cui il progetto coinvolga più di un edificio.

In entrambe le due opzioni il punteggio massimo che si acquisisce è 1 punto.

I requisiti dell'area per acquisire il valore di 1 punto sono quelli di: possedere almeno un edificio storico o un paesaggio culturale al suo interno e di non demolire gli edifici storici, o parte di questi, o alterare paesaggi culturali che sono presenti all'interno dell'area di progetto.

Si	?	No	Tabella 1: Categorie infrastrutturali ed Edifici Sostenibili del protocollo GBC-Quadern											
0	0	0	Infrastrutture ed Edifici Sostenibili										Max 29	
SI			Prereq 1	Edifici verdi certificati - prestazione minima										Obbligatorio
SI			Prereq 2	Efficienza energetica minima degli edifici										Obbligatorio
SI			Prereq 3	Efficienza idrica minima degli edifici										Obbligatorio
SI			Prereq 4	Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere										Obbligatorio
			Credito 1	Edifici verdi certificati										0
			Credito 2	Efficienza energetica degli edifici										0
			Credito 3	Efficienza idrica degli edifici										0
			Credito 4	Gestione efficiente delle acque a scopo irriguo										0
			Credito 5	Riuso di edifici esistenti										0
			Credito 6	Conservazione delle risorse storiche e riuso compatibile										0
			Credito 7	Minimizzare gli impianti sul sito nella fase di progettazione e costruzione										0
			Credito 8	Gestione delle acque meteoriche										0
			Credito 9	Riduzione dell'effetto isola di calore										0
			Credito 10	Orientamento solare										0
			Credito 11	Fonti di energia rinnovabile										0
			Credito 12	Reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento										0
			Credito 13	Efficienza energetica delle infrastrutture										0
			Credito 14	Gestione delle acque reflue										0
			Credito 15	Contenuto di riciclato nelle infrastrutture										0
			Credito 16	Gestione dei rifiuti solidi nelle infrastrutture										0
			Credito 17	Riduzione dell'inquinamento luminoso										0

23

Tabella 4. Gli ambiti del Protocollo CasaClima Habitat

NATURA		VITA		TRASPARENZA
Energia		Uomo		Qualità
Efficienza dell'involucro		Comfort		Durabilità / Flessibilità
Efficienza complessiva		Accessibilità / Sicurezza		Qualità del processo di progettazione e costruzione
Efficienza dell'insediamento				
Terra		Ambiente		Costi
Standard ambientale dei materiali da costruzione		Qualità dell'ambiente interno		Costi di investimento
Ciclo di vita		Qualità complessiva dell'insediamento		Costi di gestione
Gestione dei rifiuti				
Mobilità				
Acqua		Autenticità		Comunicazione
Progettazione del ciclo dell'acqua		Qualità del paesaggio		Informazione / Formazione degli abitanti
Gestione delle risorse idriche		Materiali e sistemi costruttivi locali		Partecipazione degli abitanti

La certificazione CasaClima Habitat non si limita a considerare solo gli aspetti legati ai consumi energetici delle costruzioni, ma introduce criteri di valutazione che interessano gli aspetti ecologici (natura), gli aspetti socio-culturali (vita) e quelli economici (trasparenza). Questi 3 aspetti comprendono altrettanti ambiti riguardanti la sostenibilità utili alla certificazione CasaClima (vedi Tabella 4).

2.5 I soggetti istituzionali

2.5.1 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

I soggetti istituzionali che si occupano del tema delle aree industriali dismesse sono molteplici. Tra questi è il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). Il Ministero dell'Ambiente venne istituito il 1° agosto del 1986 dal Governo Craxi II, separandolo dal Ministero dei Beni Culturali. Con la Riforma Bassanini del D.Lgs. n. 300/1999, assunse la denominazione di Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, accorpando alcune funzioni proprie del Ministero dei Lavori Pubblici. La riforma entrò in vigore nel 2001 col Governo Berlusconi II e nel 2006, col Governo Prodi II, assunse l'attuale denominazione, attribuendogli anche la competenza di tutela del mare, che ha conservato anche con i successivi esecutivi.

Le funzioni che possiede si riferiscono all'ambiente, all'ecosistema, alla tutela del patrimonio marino, atmosferico, nonché alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e all'autorizzazione ambientale integrata (IPPC). Ha competenze in materia di tutela del suolo dalla desertificazione nonché del patrimonio idrogeologico.

Il Ministero è articolato in Uffici di diretta collaborazione del Ministro e 5 Direzioni Generali, coordinate dal Segretariato Generale. Quest'ultimo si articola in 5 Uffici di livello dirigenziale non generale e costituisce Centro di responsabilità amministrativa.

I cinque uffici Direzioni Generali (DG) riguardano gli Affari Generali e del Personale, la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, la Protezione della Natura e del Mare, lo Sviluppo Sostenibile, il Clima e l'Energia, infine, le Valutazioni Ambientali.

Inoltre il Ministero si avvale della collaborazione del Comando Carabinieri per la Tutela dell'Ambiente, del Corpo Forestale dello Stato, del Corpo delle Capitanerie di Porto, e dei reparti del Corpo della Guardia di Finanza e dei reparti delle forze di polizia.

Svariati sono gli enti vigilati dal Ministero dell'Ambiente, tra cui l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

2.5.2 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) è un ente di ricerca, istituito con la legge n°133 del 2008, risultato dall'accorpamento dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (l'INFS) e l'Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica Applicata al Mare (l'ICRAM).

L'Ente si occupa di molteplici temi riguardanti l'ambiente, quali l'acqua, l'aria, l'Energia rinnovabile, le aree protette, le Emergenze ambientali, le Radioattività e radiazioni, il Rischio industriale e le Direttive "Seveso", il Rumore, le Vibrazioni e le radiazioni elettromagnetiche, i Siti contaminati, ecc.... Per quest'ultimo ambito l'ISPRA ha il compito di formulare e aggiornare le linee guida per le attività di caratterizzazione e bonifica dei siti contaminati, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con altri enti.

Tre sono le attività ed i documenti prodotti dall'Ente:

- l'attività di caratterizzazione dei siti (norme di riferimento per i siti d'interesse nazionale, documentazione inerente i limiti di concentrazione e le procedure analitiche, anagrafe dei siti contaminati);
- tecnologie di bonifica (protocolli di applicazione di alcune tecnologie);
- analisi di rischio (criteri di analisi di rischio e linee guida).

2.5.3 United States Environmental Protection Agency

In ambito internazionale l'ente che si occupa del tema dei siti contaminati è L'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente (United States Environmental Protection Agency, in acronimo EPA o USEPA) del Governo federale degli Stati Uniti d'America, creata su proposta del Presidente Nixon e diventata operativa dal 2 dicembre 1970.

La sua missione è quella di garantire che:

- tutti gli americani siano protetti da rischi significativi per la salute umana e per l'ambiente in cui vivono;
- gli sforzi nazionali per ridurre il rischio ambientale siano basati sulle migliori informazioni scientifiche disponibili;
- le leggi federali che proteggono la salute umana e l'ambiente siano applicate in modo equo ed efficace;
- la tutela dell'ambiente sia una priorità nella politica degli Stati Uniti in materia di risorse naturali, salute umana, crescita economica, energia, trasporti, agricoltura, industria e commercio internazionale;
- tutte le componenti della società – quali comunità, individui, imprese - abbiano accesso ad informazioni sufficienti per partecipare effettivamente alla gestione della salute umana e dei rischi ambientali;
- la tutela ambientale contribuisca a rendere le comunità e gli ecosistemi diversi, sostenibili ed economicamente produttivi;
- gli Stati Uniti giochino un ruolo di leadership nel lavoro con le altre nazioni per proteggere l'ambiente globale.

Infatti lo scopo di USEPA consiste nel proteggere l'ambiente non per puro conto proprio ma in stretta collaborazione con le imprese, le organizzazioni no-profit ed i governi statali e locali attraverso forme di partnership.

2.5.4 Associazione delle Aree Urbane Dismesse

Oltre ad enti che si occupano del tema delle aree dismesse o dei brownfields vi sono anche le associazioni. Tra queste vi è l'Associazione delle Aree Urbane Dismesse (AUDIS). Essa nasce nel Luglio del 1995 con la finalità di operare senza fini di lucro. Il principale obiettivo è quello di promuovere l'uso economicamente più efficiente e socialmente più equo delle aree dismesse, industriali e non, degli immobili destinati ad usi già dismessi od in via di dismissione in Italia.

L'AUDIS affronta il tema del recupero delle aree seguendo i criteri della qualità urbanistica, architettonica e ambientale. La sua missione è quella di promuovere:

- lo scambio di esperienze su progetti e normative in ambito nazionale ed internazionale;
- lo studio di casi di riuso di aree dismesse sia in Italia che all'estero;
- le iniziative, le proposte e le elaborazioni, anche di carattere legislativo, tese ad ottimizzare i processi di trasformazione.

L'associazione ha stilato e approvato il 10 giugno 2008 un documento, chiamato Carta della Rigenerazione Urbana³⁰, il cui obiettivo principale è quello di migliorare la collaborazione tra soggetti pubblici e privati, economici e collettivi, nei progetti di rigenerazione urbana.

Il documento redatto dall'AUDIS si compone di tre sezioni: la Carta di rigenerazione urbana, gli Attori e gli Strumenti, che ne rappresentano reciprocamente il contesto politico ed operativo.

La Carta di Rigenerazione Urbana propone i principi per eseguire al meglio le riqualificazioni delle aree urbane dismesse o in fase di dismissione. Queste aree costituiscono, secondo l'Associazione, luoghi di forte potenzialità per il futuro delle città.

I principi alla base della rigenerazione urbana si fondano su diverse tipologie di qualità: quella urbana, quella urbanistica, quella architettonica, quella dello spazio pubblico, quella sociale, quella economica, quella ambientale, quella energetica, quella culturale e, infine, quella paesaggistica. Ad ognuna di queste qualità corrispondono degli obiettivi, delle parole chiave e dei parametri al fine di descriverne al meglio i contenuti. Gli Attori di un processo di rigenerazione urbana sono distinguibili essenzialmente in tre tipologie di figure:

- il Pubblico, a cui è affidata la regia del procedimento;

- il Privato economico;
- il Privato collettivo.

Ognuno di loro è portatore d'interessi specifici, a volte contrastanti, che devono essere armonizzati. Gli attori fanno parte di un processo al quale a vari livelli devono partecipare per raggiungere la ratifica istituzionale.

Il primo compito di tutti e tre gli Attori consiste nel dar vita ad una dialettica aperta e visibile tra i loro differenti diritti costituiti, rappresentando in modo trasparente sia gli interessi economici legittimi e le aspettative che la comunità locale ha maturato sui destini dell'area in oggetto, sia l'interesse dell'intera città per una sua crescita complessiva più moderna ed equilibrata.

Gli Strumenti sono da identificare nella politica urbana, nella partnership pubblico-privata, nella valutazione, nell'informazione e nella partecipazione.

Gli obiettivi della Carta sono i punti di riferimento cui ci si deve attenere per i programmi di trasformazione delle aree dismesse che, attraverso l'uso di una corretta riqualificazione, diverrebbero punti di forza per la città, trasformandosi in una risorsa da non sprecare. Gli scopi della Carta possono distinguersi in 8 elementi essenziali:

- esplicitare gli ambiti che possono determinare la qualità di una trasformazione urbana, consentendo una valutazione trasparente dei processi in corso;
- riequilibrare i centri urbani impoveriti dallo svuotamento delle funzioni come il lavoro, il tempo libero e la residenza;
- bloccare lo spreco di territorio mediante un pieno riuso degli spazi già urbanizzati;
- governare i mutamenti del territorio convertendoli in occasioni di sviluppo;
- integrare discipline e competenze specifiche nella trasparente individuazione dell'interesse collettivo;
- riconoscere il ruolo insostituibile delle decisioni condivise che possono essere assunte solo all'interno del campo di competenze Pubbliche nel quadro del corretto riconoscimento del ruolo del Privato economico e del Privato collettivo;
- innescare azioni diffuse di rigenerazione urbana che creino il contesto più adatto per migliorare la qualità della vita di tutti e di ciascuno in un quadro di coesione sociale e di capacità competitiva;
- aprire la riflessione delle modalità di rigenerazione di quelle parti di città residenziale che abbiano esaurito il proprio ciclo economico e si trovano in grave degrado fisico e spesso sociale.

La prima *qualità* è quella *urbana* (vedi Tabella 5) che ha l'obiettivo di porre in rapporto dinamico tutti gli elementi legati alla riqualificazione di un'area con quelli più ampi del contesto nel quale essa insiste. Il concetto di qualità urbana rimanda a definizioni più complesse e non uniformi in cui le diverse componenti interagiscono tra di loro in modo diverso nello spazio e nel tempo (particolari condizioni storiche, sociali ed economiche).

I parametri per realizzare gli interventi di rigenerazione sono tre e si concentrano su:

- la riorganizzazione del territorio in esame facendo interagire insieme tutti gli attori (pubblico e privato);
- la coesione sociale ed economica, posta come presupposto per lo sviluppo di tutto il territorio;
- la capacità di integrazione fisica, sociale ed economica con il contesto urbano, in modo da rendere l'effetto della riqualificazione duratura nel tempo.

La *qualità urbanistica* (vedi Tabella 5) ha come obiettivo quello di riequilibrare i centri urbani impoveriti dal graduale prosciugamento di funzioni (es. lavoro, tempo libero, residenza).

Il progetto di rigenerazione delle aree deve essere inserito in una logica ad ampia scala definita dagli strumenti di pianificazione e programmazione strategica, quali i piani urbanistici generali, i piani strategici, i programmi dei sindaci etc.

La collettività può scegliere lo strumento più adatto e conforme purché sia capace di sottomettere qualunque trasformazione urbana agli obiettivi che compongono l'interesse generale della città e che, quindi, divengono irrinunciabili. Mancando un disegno generale, il rischio può nascere dalla prevalenza del singolo progetto, a volte a discapito della collettività e della qualità urbana.

È, perciò, indispensabile che le istituzioni abbiano fissato, oltre alle regole di governo del territorio e i relativi strumenti operativi, anche, la strategia di sviluppo che i cittadini, attraverso gli strumenti democratici della rappresentanza e della partecipazione, intendano trasmettere alla loro città.

Le normative e lo strumento urbanistico devono garantire, in modo chiaro e definito, elementi di flessibilità purché la proposta urbanistica possa essere attuata anche nel medio – lungo periodo, garantendo sempre la certezza del diritto e la coerenza con il progetto o il programma iniziale.

La *qualità architettonica* (vedi Tabella 5) di un processo di rigenerazione è riferita sia ai nuovi edifici che a quelli recuperati. L'obiettivo consiste nel bloccare lo spreco di

territorio, riutilizzando tutti gli spazi già urbanizzati. La qualità architettonica si fonda su tre aspetti:

- la sfida della contemporaneità e dei nuovi stili dell’abitare, del lavorare, del vivere, della multi - etnicità;
- l’uso delle nuove tecnologie ecocompatibili e del risparmio delle risorse;
- l’integrazione e la continuità con l’esistente e la storia dei luoghi.

Far interagire gli elementi tra di loro li porta ad essere attrattivi per i potenziali investitori ed i futuri fruitori, in modo da incoraggiarli a investire, abitare o trasferire le loro attività nelle aree riqualificate.

La quarta *qualità* è quella *dello spazio pubblico* (vedi Tabella 5). Una città con adeguati spazi pubblici facilita lo sviluppo, la convivenza civile, la comunicazione e l’aggregazione sociale, la sicurezza, la conoscenza reciproca e la partecipazione.

La qualità dello spazio pubblico per la rigenerazione di aree dismesse o dismettibili, ha la funzione di riavviare i processi di identificazione, di integrazione sociale e la riconoscibilità del luogo. E’ elemento necessario per ricucire il territorio e contribuire a creare una fluida circolazione e uno scambio con il contesto urbano.

Tabella 5. Carta AUDIS della Rigenerazione Urbana – Parte 1

OBIETTIVI	QUALITÀ	PAROLA CHIAVE	PARAMETRI
esplicitare ambiti della rigenerazione	urbana	dinamicità	governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione
			grande coesione sociale ed economica
			integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano
riequilibrare centri urbani	urbanistica	equilibrio	coerenza strumenti urbanistici vigenti
			modalità definizione strumento urbanistico
			considerazione sostenibilità ambientale
			mix funzionale
			integrazione fisica nel contesto
			infrastrutture per mobilità
			pubblico-privato
bloccare spreco territorio	architettonica	attrattività	rispettare cronoprogramma
			modalità definizione progetto
			relazione soluzione architettoniche/temporaneità/identità luoghi
			sostenibilità ambientale e comfort edifici
governare mutamenti	dello spazio pubblico	comunità	flessibilità
			importanza dello spazio pubblico in progettazione e realizzazione
			fruibilità/accessibilità/sicurezza spazio pubblico
			uso effettivo spazio pubblico

Tale qualità costituisce il completamento necessario alla valorizzazione del patrimonio architettonico ed urbanistico, aumentandone la qualità complessiva del tessuto urbano e la mobilità, anche per le categorie più svantaggiate. Crea un ambiente attrattivo, sicuro e flessibile, in grado di competere con i nuovi poli residenziali, terziari, commerciali e del tempo libero, sorti all'esterno dei centri urbani, restituendo valore aggiunto alle parti centrali e consolidate delle città.

Secondo la tradizione storica europea gli spazi pubblici devono ritornare ad essere l'elemento costitutivo del tessuto urbano, in modo che la mobilità pedonale e veicolare, se necessaria, possa essere facilmente garantita senza l'utilizzo di intersezioni viarie, come svincoli, sottopassaggi e rotonde, favorendo la realizzazione di luoghi aperti, piacevoli e sicuri.

L'obiettivo della qualità dello spazio pubblico è quello di governare i mutamenti, in modo da utilizzare la risorsa delle aree dismesse come occasione di progresso urbano.

La *qualità sociale* (vedi Tabella 6) rappresenta il benessere degli abitanti, comprendendo sia l'individuo che la collettività. Il contesto urbano deve essere in grado di agevolare la coesione tra gli individui, favorirne i rapporti interpersonali e l'interazione con i luoghi, offrendo servizi adeguati ed evitando i processi di esclusione od emarginazione.

Gli obiettivi sociali devono essere perseguiti dal programma di rigenerazione nelle sue premesse, politiche e tecniche, e sviluppate nel progetto, nella sua esecuzione e gestione, attraverso un processo codificato di partecipazione, integrando discipline, interessi diversi e competenze specifiche nella chiara individuazione di ciò che costituisce l'interesse collettivo.

La *qualità economica* (vedi Tabella 6) di un intervento a scala urbana consta essenzialmente in due fattori:

- la capacità di produrre occasioni di sviluppo auto propulsivo, duraturo nel tempo e la crescita economica dell'area urbana in cui si inserisce;
- il bilanciamento tra qualità tecnica, tempi, efficienza attuativa e costo globale per evitare diseconomie nelle fasi di progettazione e realizzazione dell'opera, nonché nella sua gestione e manutenzione.

Una trasformazione urbana di una data qualità produce sia benefici economici per gli investitori (privato economico), per il pubblico e per i cittadini (privato collettivo) sia attira investimenti, generando sviluppo e nuove opportunità di lavoro.

Il ruolo dell'investimento pubblico risulta di fondamentale importanza come innesco per l'investimento privato, partendo da un uso intelligente del patrimonio immobiliare pubblico che funziona come leva, anche economico - finanziaria, per gli investimenti privati.

L'obiettivo della qualità economica è quello di riconoscere il ruolo delle decisioni condivise assunte solo all'interno del campo di competenze pubbliche, nel quadro del corretto riconoscimento del ruolo del privato economico e del privato collettivo.

Il recupero delle aree urbane dismesse ha due importanti ricadute sulla *qualità ambientale* (vedi Tabella 6). Una di queste è legata ai fattori generali che definiscono la crescita sostenibile di una città. L'altra riguarda le bonifiche ambientali che tale recupero produce quando, come accade nella maggior parte di casi, si tratta di siti storicamente inquinati.

Un'attenta valutazione delle condizioni ambientali delle aree, accompagnata da studi sugli impatti determinati dalla bonifica dei siti potenzialmente contaminati, costituisce un passaggio obbligato per il successo dell'intera operazione di rigenerazione dell'area. La valutazione ambientale risulta essere non solo necessaria per il sito ma anche per la salute dei cittadini e diviene, così, il primo passaggio necessario per assegnare segni di attrattiva ai luoghi, aumentandone il potenziale del mercato locale.

Una politica sul pieno utilizzo delle aree disponibili in territorio minimizza l'espansione urbana, riduce la necessità di urbanizzare nuove aree verdi o agricole, contribuendo all'uso efficiente delle strutture e delle infrastrutture esistenti e abbate il consumo energetico sia degli edifici che della città.

L'obiettivo di tale qualità ambientale è quello di innescare azioni diffuse di rigenerazione urbana, creando il contesto più adatto per migliorare la qualità della vita.

La *qualità energetica* (vedi Tabella 6) ha come requisito essenziale il rispetto dei principi cardine della sostenibilità ambientale. L'obiettivo è quello di creare delle eco-città, caratterizzate dal contenimento dei consumi energetici, dall'impiego minimo delle risorse naturali, dalla riduzione dei rifiuti e delle emissioni clima - alteranti, nel rispetto di elevati standard abitativi.

Il patrimonio esistente, che nella maggior parte dei casi è costituito da un costruito della seconda metà del '900, non rispetta queste qualità e costituisce, anzi, una delle principali cause di spreco energetico e d'inquinamento.

La rigenerazione delle aree dismesse vuole raggiungere gli obiettivi di sostenibilità attraverso la determinazione di sette punti chiave:

- trasformare gli edifici in produttori di energia;
- integrare il linguaggio del progetto con le più avanzate tecnologie per il contenimento dei consumi energetici;
- adottare sistemi passivi di risparmio energetico, quali materiali da costruzione appropriati, l'esposizione solare, l'uso del verde, la ventilazione, etc..., e sistemi attivi, quali il teleriscaldamento, gli impianti di condizionamento intelligenti, le fonti energetiche rinnovabili, la raccolta e l'utilizzazione dell'acqua piovana, etc.;
- produrre biogas dai rifiuti;
- utilizzare biotecnologie per assorbire le sostanze inquinanti nelle bonifiche di aree inquinate;
- incentivare la produzione di energia domestica – il fotovoltaico, il solare termico, etc., promuovendo un nuovo mercato energetico nel quale i cittadini, da consumatori divengano anche produttori di energia;
- progettare spazi aperti, pubblici e privati, verde e specchi d'acqua come elementi integranti del riequilibrio bioclimatico.

Mediante l'adozione di incentivi fiscali e normativi, viene contrastata la politica del basso costo di costruzione, privilegiando la riduzione dei costi di manutenzione e di gestione. Si apre quindi la riflessione sulle modalità di rigenerazione di quelle parti di città, costruite tra gli anni '50 e '70 del secolo scorso, che hanno esaurito il proprio ciclo economico e sono in stato di grave degrado fisico e spesso sociale.

Qualità culturale (vedi Tabella 6) significa progettare trasformazioni che siano in continuità con il luogo storico. La conoscenza del valore dei manufatti presenti e del loro stato di conservazione consente di identificare le categorie d'intervento relative all'area e ai singoli edifici, secondo specifici ambiti che vanno dal restauro, al recupero, alla ristrutturazione ed, eventualmente, alla sostituzione.

Le città che hanno una propria storia industriale devono riconoscere e preservare la propria morfologia. Le successive integrazioni e trasformazioni devono essere coerenti con tale fattori.

La *qualità paesaggistica* (vedi Tabella 6), infine, deriva dall'insieme delle qualità raggiunte nei precedenti ambiti, nei casi in cui la loro composizione crei un rinnovato "senso del luogo".

Non si tratta di perseguire l'idea di semplice abbellimento del sito, ma di raggiungere una giusta sintesi tra morfologia del territorio, patrimonio esistente, sistema delle risorse di cui gode, sistema sociale e sistema economico espresso dalla comunità che in esso vive, creando un “bene paesaggio” inteso come costruzione collettiva.

Nel caso specifico delle aree dismesse, particolare rilievo hanno i fattori tempo e gradualità, quindi gli abitanti, le amministrazioni e gli attori coinvolti devono essere sollecitati a riappropriarsi del “paesaggio abbandonato”.

Tabella 6. Carta AUDIS della Rigenerazione Urbana – Parte 2

OBIETTIVI	QUALITÀ	PAROLA CHIAVE	PARAMETRI
integrare discipline/interessi/competenze	sociale	vivibilità	composizione/varietà offerta residenziale
			presenza/generazione attività lavorative
			dotazione servizi alla persona
			dotazione di servizi di quartiere
			Integrazione con sistema urbano
			informazione dei cittadini su obiettivi/caratteristiche/tempistiche progetto
			partecipazione dei cittadini a definizione progetto
			trasformazione composizione sociale.
affermare ruolo insostituibile delle decisioni condivise	economica	sviluppo	completezza/tenuta/trasparenza Piano Economico Finanziario
			rispetto previsioni economico-finanziarie
			capacità di fertilizzare l'economia urbana
innescare azioni diffuse di rigenerazione urbana	ambientale	sostenibilità	relazione tra il progetto urbanistico/architettonico, progetto di bonifica
			progettazione spazi aperti per riequilibrio bioclimatico
			attenzione alla gestione dell'acqua piovana
aprire riflessione su Città da rottamare	energetica	benessere	attenzione uso materiali/componenti sostenibili in fase realizzazione/vita/rottamazione area
			uso tecnologie/sistemi con finalità di risparmio energetico
			bilancio energetico sul 100% degli edifici
	culturale	identità	trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto
			numero/qualità elementi trasformati/conservati e giustificazione
	paesaggistica	percezione	costruire il paesaggio
			accessibilità al paesaggio

Nel maggio 2011 la Carta di Rigenerazione Urbana è stata oggetto di supporto alla stesura del Protocollo della Qualità Urbana di Roma Capitale³¹. Quest'ultimo ha la funzione di strumento operativo per la progettazione e la realizzazione degli interventi di trasformazione degli ambiti urbani complessi, utilizzando i principi della qualità urbanistica, sociale, culturale, economica ed ambientale.

2.5.5 Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale

In Italia esiste un'associazione che opera nell'ambito del patrimonio archeologico industriale a livello nazionale, il cui nome è l'Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale (AIPAI). Fondata nel 1997 da un gruppo di specialisti del patrimonio industriale e da alcune tra le più importanti istituzioni del settore nel Paese, come il CNR - Istituto Beni Archeologici e Monumentali della regione Puglia, la Provincia di Terni, l'ISEC - Istituto per la storia dell'età contemporanea della regione Lombardia, il Museo di Peticara nella regione Marche, ecc...

Fin dalla sua istituzione, l'AIPAI ha promosso e svolto attività di ricerca, avendo come obiettivo principale quello di studiare le connessioni esistenti tra patrimonio archeologico industriale, beni culturali ed ambientali e cultura del lavoro.

Le finalità dell'Associazione consistono nella promozione della collaborazione operativa e scientifica tra enti pubblici e privati per la catalogazione, conservazione e valorizzazione del patrimonio industriale, per la salvaguardia di archivi, macchine e altre testimonianze della civiltà industriale e del lavoro, per la formazione degli operatori e la promozione del turismo industriale. A tale scopo sono state stipulate convenzioni con i Comuni, le Province e le Regioni.

2.5.6 The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage

Il Comitato Internazionale per la Conservazione del Patrimonio Industriale (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage), chiamato semplicemente con l'acronimo TICCIH, è l'organizzazione che rappresenta nel mondo il tema del patrimonio industriale. I suoi obiettivi sono quelli di promuovere la cooperazione internazionale nel preservare, conservare, studiare, documentare, ricercare, interpretare e avanzare l'educazione del patrimonio industriale.

La carta per il Patrimonio Industriale³² (The Nizhny Tagil Charter For The Industrial Heritage) stabilisce i concetti ed i metodi fondamentali riguardanti il patrimonio e l'archeologia industriale come punti di forza dell'associazione.

Nella carta vengono delineate le definizioni di patrimonio industriale, archeologia industriale e periodo storico. Il primo è costituito dai resti della cultura industriale, quali edifici, macchinari, laboratori, mulini, fabbriche e siti per la lavorazione dei materiali, che abbiano valore storico, tecnologico, sociale, architettonico e scientifico.

Il termine *Archeologia Industriale* vuole significare un metodo interdisciplinare di studiare i manufatti, la stratigrafia, le strutture, gli insediamenti umani ed i paesaggi naturali ed urbani, creati per o da processi industriali.

Inoltre nella Carta "Nizhny Tagil" il TICCIH chiarisce il concetto di *periodo storico* come riferimento storico per inquadrare un edificio o un insediamento di interesse archeologico. Il periodo storico che viene considerato per inquadrare l'archeologia industriale si estende dall'inizio della rivoluzione industriale ai giorni nostri.

Oltre a chiarire la terminologia propria del tema studiato dal TICCIH, nella carta vengono delineati i valori del patrimonio industriale, quali quello sociale come parte della documentazione della vita degli uomini e delle donne, costituendo un importante senso di identità. Il patrimonio industriale acquisisce un valore tecnologico e scientifico nella storia della produzione, dell'ingegneria, della costruzione, e può avere un notevole valore estetico per la qualità della sua architettura, del suo design o della sua progettazione.

Infine, nella carta vengono trattati i temi riguardanti l'importanza della rilevazione, della registrazione e ricerca, nonché della protezione giuridica, della manutenzione e conservazione del patrimonio industriale.

Il Comitato Internazionale TICCIH è riconosciuto dal Consiglio Internazionale dei Monumenti e dei Siti (ICOMOS) come consulente designato in tutte le questioni relative allo studio e alla conservazione del patrimonio industriale

2.5.7 International Council on Monuments and Sites

Il Comitato Internazionale sui Monumenti ed i Siti, noto anche con l'acronimo ICOMOS è una organizzazione internazionale non governativa, istituita nel 1965 come risultato della Carta di Venezia del 1964 e dai Consigli all'UNESCO sui Patrimoni dell'Umanità, che ha l'obiettivo di promuovere la teoria, la

metodologia e le tecnologie applicate alla conservazione, alla protezione e alla valorizzazione dei monumenti e dei siti di interesse culturale.

Lo scopo dell'ICOMOS è di:

- raccogliere, studiare e diffondere le informazioni relative ai principi, alle tecniche e politiche per la conservazione, alla tutela, al risanamento e alla valorizzazione dei monumenti o gruppi di edifici e cantieri;
- co-operare a livello nazionale e internazionale nella creazione e nello sviluppo di centri di documentazione che si occupano della conservazione e tutela dei monumenti, gruppi di edifici e siti;
- incoraggiare l'adozione e l'attuazione delle raccomandazioni internazionali in materia di monumenti o gruppi di edifici e siti;
- co-operare nella preparazione di programmi di formazione per specialisti nella conservazione, tutela e valorizzazione dei monumenti, gruppi di edifici e cantieri.

L'ICOMOS fonda le basi dei suoi studi su tre termini chiave: monumento, gruppo di edifici e sito. Il primo termine comprende tutte le strutture che sono di valore dal punto storico, artistico, architettonico, scientifico o etnologico. Questa definizione comprende opere di scultura e pittura monumentali, elementi o strutture di carattere archeologico, iscrizioni e abitazioni rupestri.

Il secondo termine comprende tutti i gruppi di edifici separati o collegati e il loro ambiente, sia urbane o rurali, che, a causa della loro architettura, la loro omogeneità o il loro posto nel paesaggio, sono di valore storico, artistico, scientifico, sociale o etnologico.

Il terzo termine comprende tutte le aree topografiche ed i paesaggi, le opere dell'uomo o le opere combinate della natura e dell'uomo, compresi i parchi ed i giardini storici, che sono di valore archeologico, storico, estetico, etnologico o antropologico.

Inoltre i tre termini non devono includere collezioni museali ospitati in monumenti, collezioni archeologiche conservate nei musei o esposti nei musei del sito archeologico o storico e musei a cielo aperto.

2.6 Riferimenti Bibliografici

¹ APAT. *Proposta Di Linee Guida per il Recupero Ambientale E la Valorizzazione Economica dei Brownfields*. Roma: I.G.E.R. srl, 2006.

² Piemontese, Federica. “La Dismissione in Europa: Sperimentazione Tecnico-Linguistica Nella Riqualificazione Delle Aree Dismesse.” Università degli Studi di Napoli Federico II - Facoltà di Architettura, 2007.

³ D.Lgs. 3 Aprile 2006, n.152, in materia di “Norme in Materia Ambientale”.

⁴ D’Aprile, Laura (comunicazione privata).

⁵ Oliver, Lee, Uwe Ferber, Detlef Grimski, Kate Millar, and Paul Nathanail. “The Scale and Nature of European Brownfields.” In *CABERNET 2005 - International Conference on Managing Urban, 13-15 April, Belfast, Northern Ireland, UK*. LQM Ltd, 2005.

⁶ De Sousa, Christopher A. “The Greening of Brownfields in American Cities.” *Journal of Environmental Planning and Management* 47, no. 4 (July 2004): 579–600.

⁷ D.M. 25 Ottobre 1999, N. 471, in materia di “Regolamento Recante Criteri, Procedure E Modalità per La Messa in Sicurezza, La Bonifica E Il Ripristino Ambientale Dei Siti Inquinati, Ai Sensi Dell’articolo 17 Del Decreto Legislativo 5 Febbraio 1997, N. 22, E Successive Modi”.

⁸ Thornton, Iain. “Soil Contamination in Urban Areas.” *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 82, no. 1–2 (May 1990): 121–40. doi:10.1016/S0031-0182(12)80026-5.

⁹ Pojana, Giulio, Andrea Critto, Christian Micheletti, Claudio Carlon, Francesco Buseti, and Antonio Marcomini. “Analytical and Environmental Chemistry in the Framework of Risk Assessment and Management: The Lagoon of Venice as a Case Study.” *Chimia* 57, no. 9 (2003): 542–49.

¹⁰ De Sousa, CA. “Turning Brownfields into Green Space in the City of Toronto.” *Landscape and Urban Planning* 62, no. May 2002 (2003): 181–98.

¹¹ Thornton, Gareth, Martin Franz, David Edwards, Gernot Pahlen, and Paul Nathanail. “The Challenge of Sustainability: Incentives for Brownfield Regeneration in Europe.” *Environmental Science & Policy* 10, no. 2 (April 2007): 116–34.

¹² U.S. Environmental Protection Agency. *State Brownfields and Voluntary Response Programs*, 2013.

¹³ Adams, D., C. De Sousa, and S. Tiesdell. “Brownfield Development: A Comparison of North American and British Approaches.” *Urban Studies* 47, no. 1 (November 03, 2010): 75–104.

¹⁴ De Sousa, C. “Contaminated Sites: The Canadian Situation in an International Context.” *Journal of Environmental Management* 62, no. 2 (June 2001): 131–54.

¹⁵ Ball, Rick. “Developers, Regeneration and Sustainability Issues in the Reuse of Vacant Industrial Buildings.” *Building Research & Information* 27, no. 3 (May 1999): 140–48.

- ¹⁶ Yung, Esther H.K., and Edwin H.W. Chan. "Implementation Challenges to the Adaptive Reuse of Heritage Buildings: Towards the Goals of Sustainable, Low Carbon Cities." *Habitat International* 36, no. 3 (July 2012): 352–61.
- ¹⁷ Bullen, Peter A., and Peter E.D. Love. "Adaptive Reuse of Heritage Buildings." *Structural Survey* 29, no. 5 (2011): 411–21.
- ¹⁸ Zhang, Song. "Conservation and Adaptive Reuse of Industrial Heritage in Shanghai." *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China* 1, no. 4 (October 2007): 481–90.
- ¹⁹ Wang, Jianguo, and Jiang Nan. "Conservation and Adaptive-Reuse of Historical Industrial Building in China in the Post-Industrial Era." *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China* 1, no. 4 (October 2007): 474–80.
- ²⁰ L. 1 Giugno 1939, n.1089, in materia di "Tutela Delle Cose D'interesse artistico o storico".
- ²¹ L. 09 Dicembre 1998, n.426, in materia di "Nuovi interventi in campo ambientale".
- ²² L. 23 Dicembre 2000, N. 388, in materia di "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge Finanziaria 2001)".
- ²³ D.M. 18 Settembre 2001, n. 468, in materia di "Programma Nazionale di bonifica e ripristino dei siti inquinati".
- ²⁴ L. 31 Luglio 2002, n.179, in materia di "Disposizioni in materia ambientale".
- ²⁵ L. 23 Dicembre 2005, n.266, in materia di "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello stato (Legge Finanziaria 2006)".
- ²⁶ D.Lgs. 3/04/2006, n°152, in Materia Di "Norme in Materia Ambientale".
- ²⁷ Protocollo Itaca Nazionale 2011, http://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp
- ²⁸ Sistema di verifica GBC QUARTIERI, 2013, http://www.gbcsitalia.org/uploads/4749_Sistema_di_verifica_GBC_Quartieri.pdf
- ²⁹ LEED 2009 for Neighborhood Development Rating System, Ottobre 2013, <http://www.usgbc.org/articles/getting-know-leed-neighborhood-development>
- ³⁰ Carta della rigenerazione urbana, 2008, <http://www.audis.it/index.html?pg=12&sub=38&id=10>
- ³¹ Il Protocollo della Qualità urbana di Roma Capitale, 2011 http://www.comune.roma.it/wps/portal/pcr?contentId=NEW302789&jp_pagecode=newsview.wp&ahew=contentId:jp_pagecode
- ³² The Nizhny Tagil Charter For The Industrial Heritage, Luglio 2003, <http://ticcih.org/about/charter/>

3 Casi di studio

3.1 Introduzione

Realizzare un nuovo pezzo di città nella città è il tema centrale del dibattito internazionale e oggetto di questa tesi. A volte viene affrontato distruggendo il passato e, a volte, mantenendo la memoria di quello che è stato.

Necessaria risulta essere, quindi, la distinzione tra le varie esperienze di riqualificazione che si succedono negli anni. Vi sono quelle che recuperano il territorio sconvolgendo l'intero assetto industriale e quelle che mantengono l'impianto originario dell'industria, modificandone la destinazione d'uso mediante il recupero degli edifici di archeologia industriale.

In Italia e nel mondo, gli esempi che mantengono intatta la sistemazione degli antichi edifici sono pochi, a differenza di quelli che stravolgono l'impianto e demoliscono la memoria storica che è raffigurata dagli ex edifici industriali.

Esempi eclatanti di trasformazione totale delle aree dismesse è possibile ritrovarla nel nord Italia nella regione Emilia-Romagna, precisamente nella città di Cesena. L'autore dello "stravolgimento" è l'architetto novarese Vittorio Gregotti che, nell'intervallo temporale tra il 1989 ed il 2007, si cimenta nella riqualificazione dell'ex Zuccherificio Eridania¹ (Fig. 3).



Fig. 3. Zuccherificio Eridania a Cesena: ante e post riqualificazione
(da <http://www.constructa2008.it/audis/09/index.html>)

L'area, abbandonata da oltre dieci anni, ha un'estensione di circa 22 ettari. Essa si sviluppa nella parte nord-ovest del centro storico della città romagnola dove è delimitata a nord dalla ferrovia e ad ovest dal fiume Savio.

Il percorso di rifunionalizzazione dell'area, iniziato nel 1989 con la stesura di un Piano Particolareggiato di iniziativa pubblica, di cui una parte comprende un'area PEEP, è

destinato alla trasformazione in un nuovo quartiere multifunzionale, comprendendo edifici residenziali, commerciali, direzionali, e un polo universitario.

L'unico edificio di archeologia industriale che sopravvive alla conversione del sito risulta essere la ciminiera dell'antica fabbrica di zucchero, che si mostra come il "segnale della storia del sito", ovvero come relitto².

Appare evidente che questo progetto di riqualificazione non realizzi gli obiettivi di recupero dell'area e degli edifici storici preesistenti.

In questa parte della tesi si vogliono evidenziare i progetti di quelle esperienze di riqualificazione, ritenute positive, che tengono conto della storia del sito e degli edifici che in esso insistono.

Per poter analizzare le varie esperienze è stato necessario sviluppare una scheda di identificazione dell'area, in cui vengono messi in risalto gli interventi attuati secondo la carta di rigenerazione dell'AUDIS.

3.2 L'esperienza italiana

3.2.1 Il Parco Dora a Torino

Torino è una delle città dell'Italia del Nord dove si insediarono numerose industrie già verso la fine del 18° secolo, in particolare lungo l'asse ferroviario.

Il culmine della produzione industriale venne raggiunto verso la metà del 19° secolo, nel momento in cui si insediarono le maggiori aziende torinesi, come le Ferriere Fiat, la Michelin, la Savigliano e la Paracchi.

La vicenda della Ferriere Fiat cominciò nel 1917³, in pieno periodo bellico, quando la Fiat acquistò dalla ditta Vandel gli stabilimenti della vecchia Fucina delle Armi - già utilizzati come ferriere - e li convertì in industrie per la fusione e la lavorazione dei metalli, utilizzati per la produzione di componenti meccanici, indirizzando la produzione al settore automobilistico, motoristico e aviatorio. Il periodo tra le due guerre vide un'espansione del complesso e un notevole incremento del numero degli operai, destinato a crescere ulteriormente con l'ingresso dell'Italia nel Secondo conflitto Mondiale. L'enorme comprensorio industriale era distribuito su tre diversi settori: l'area Valdocco, compresa tra la ferrovia, corso Mortara, via Livorno e via Ceva ospitava le acciaierie; i laminatoi e le fonderie trovavano posto nel perimetro delimitato dalle vie Orvieto, Verolengo, Borgaro e da corso Mortara, corrispondente all'area Vitali; quest'ultima era collegata, mediante un tunnel ferroviario che

attraversava via Borgaro, all'area Ingest, compresa tra le vie Nole, Borgaro, Valdellatorre e corso Potenza, dove venivano prodotti nastri di lamiera. Il complesso produttivo era dotato di una fitta rete di impianti idraulici e di binari ferroviari.

Nel 1978 le Ferriere Fiat furono assorbite dalla Teksid, l'azienda che raggruppava tutte le attività metallurgiche e siderurgiche della Fiat (vedi Fig. 4) e che, a sua volta, fu inclusa nel 1982 nella Finsider, gruppo delle Partecipazioni Statali. A partire dagli anni '80 l'attività cominciò a decrescere, a causa della progressiva crisi che colpì tutto il settore metallurgico, fino a quando, nel 1992, avvenne la definitiva chiusura dell'impianto.



Fig. 4. Stabilimento delle Ferriere Fiat a Torino, in Corso Mortara
(da <http://www.comune.torino.it/comitatoparcodora/storia/areeindustriali/fiatferriere/immagini>)

La Michelin insediò nel 1906 il grande complesso per la produzione di pneumatici nello spazio delimitato ad est da via Livorno (allora via Schina), a nord dalla Dora Riparia, a ovest da corso Umbria (all'epoca corso Ferrara) e a sud da via Treviso. Il nucleo originario del comprensorio era costituito da due edifici su via Livorno e da alcuni capannoni interni destinati, nel corso degli anni - particolarmente tra il 1915 e il 1938 - ad estendersi fino ad occupare una superficie di circa 150.000 metri quadrati. Tra il 1920 ed il 1935 l'estensione dello stabilimento raggiunse corso Umbria a Est e via Treviso a Sud.

La fabbrica si caratterizzava, a differenza delle altre, costituite prevalentemente da capannoni, per i suoi edifici pluripiano: quelli prospicienti le strade perimetrali ospitavano gli uffici, le residenze dei dipendenti, la caserma dei pompieri, la centrale

termica e la portineria, mentre nella parte interna del comprensorio si trovavano principalmente i capannoni per la produzione. Il complesso ospitava inoltre una stazione dei vigili del fuoco.



Fig. 5. Complesso Michelin a Torino
(da <http://www.comune.torino.it/comitatoparcodora/storia/areeindustriali/michelin/immagini>)

La Michelin di Torino (vedi Fig. 5) presentava una caratteristica forse unica nel suo genere: durante la costruzione dello stabilimento si erano lasciati ampi spazi tra un edificio e l'altro al fine di ottenere vere e proprie strade interne; a ciascuna di esse era stato dato un nome, e ogni singolo palazzo o capannone aveva un proprio ingresso con numero civico.

Nel 1920 sorse, per iniziativa di un gruppo di dipendenti, il Dopolavoro Aziendale Michelin Italia per lo svago e la cultura; la prima sede del Club fu in via Verolengo; nel 1938 venne spostata in un edificio attiguo allo stabilimento, sull'altro lato di corso Umbria, progettato dall'ingegnere Giuseppe Canestri. Sempre al 1938 risale la realizzazione della casa per i dipendenti in via Treviso, su progetto di Mario Passanti e Paolo Perona.

Era proprietà della Michelin anche un altro lotto, situato all'angolo tra corso Mortara e via Livorno, che ospitava la scuola di specializzazione per la ricopertura di pneumatici industriali.

Negli anni '50 la società francese si ampliò inglobando i fabbricati del preesistente Cotonificio Valle Susa e venne coperto il canale della Pellerina; la produzione subì un notevole aumento e l'esportazione raggiunse punte del 40% della produzione. Da allora

fino agli anni '60 lo stabilimento conobbe un grandioso sviluppo, e i dipendenti passarono dal migliaio del dopoguerra a circa cinquemila.

Con la costruzione in Piemonte, a cavallo degli anni '60 e '70, di nuovi stabilimenti dotati di macchinari ed impianti moderni, la produzione del vecchio stabilimento di Torino Dora si fece sempre meno competitiva. Il declino dell'azienda divenne inarrestabile nel 1982, quando la realizzazione a Torino Stura di un nuovo reparto di 10.000 metri quadrati fece sì che tutte le lavorazioni venissero trasferite e il vecchio stabilimento abbandonato poco alla volta.

La Società Nazionale Officine Savigliano (SNOS), destinata alla costruzione e riparazione di materiale ferroviario, fu fondata a Cuneo nel 1879.

Nel 1895 venne avviata una collaborazione con la “Società Anonima Italiana Ausiliare di Strade Ferrate, Tramvie e Lavori Pubblici” di Torino; nel 1889 questa venne assorbita dalla SNOS, che ne ereditò gli immobili esistenti in corso Mortara. La fabbrica conobbe, in tempi brevi, una rapida espansione: la produzione andò prima a soddisfare le richieste di prestigiose compagnie ferroviarie nazionale e statali, si allargò alla fabbricazione di macchinari elettrici e di costruzioni impiantistiche, si estese durante i conflitti mondiali alla realizzazione di costruzioni aeronautiche ed attrezzature di guerra e attivò lavorazioni nel campo della carpenteria metallica (come ad esempio l'arcata in acciaio per la copertura della stazione centrale di Milano o il Mercato Pubblico di Porta Palazzo a Torino), dell'edilizia portuale, delle condotte idrauliche e degli impianti idroelettrici. Per molti anni le attività si svolsero all'interno degli edifici e dei capannoni esistenti; il ridisegno complessivo dei fabbricati avvenne tra il 1912 e il 1917 ad opera dell'ingegnere Enrico Bonicelli, che vi applicò il sistema costruttivo in calcestruzzo armato sviluppato dall'impresa Hennebique. Il progetto iniziale venne integrato, sempre a firma di Bonicelli e poi di Guidetti Serra e Molteni, tra gli anni 1917 e 1929.

Nel corso delle due guerre mondiali, la Savigliano sottopose i suoi stabilimenti a intensi regimi di produzione.

Nei primi anni del secondo dopoguerra il rincaro del costo della manodopera e del prezzo del materiale utilizzato ed alcune iniziative avviate ma non andate a buon fine, fecero entrare la Società in un periodo di difficoltà economica che, nel 1951, la costrinse ad essere messa in amministrazione controllata.

I maggiori clienti da questo momento in poi furono le Ferrovie dello Stato.

La Savigliano (vedi Fig. 6) si affermò nel 1961 nel campo delle realizzazioni di carpenteria metallica; a Torino furono realizzate alcune opere come la passerella sul Po, il Palazzetto dello Sport di Torino, la Fiat di Rivalta, la guglia della Mole Antonelliana distrutta dall'uragano nel 1953.

Nel 1976 la Società Savigliano interruppe le produzioni e passò da attività manifatturiera ad attività di servizi. La chiusura dello stabilimento avvenne alla fine degli anni '90.



Fig. 6. Società Nazionale Officine Savigliano a Torino, in Corso Mortara
(da <http://www.comune.torino.it/comitatoparcodora/storia/areeindustriali/savigliano/immagini>)

Il complesso edilizio Giovanni Paracchi & C. (vedi Fig. 7), ritagliato tra l'ansa della Dora e il tracciato di via Pianezza, si impone per la sua consistenza insediativa: all'interno della proprietà, un aggregato di edifici variamente articolato da un punto di vista architettonico evidenzia il progressivo ampliamento dello stabilimento dove si svolgevano la tessitura, la tintoria e l'appretto dei "tappeti da terra". La Paracchi fu la più antica azienda d'Italia per la fabbricazione di tappeti a livello industriale. La trasformazione industriale dell'area prese l'avvio agli inizi del '900 nel primo tratto di via Pianezza, ma gli interventi più rilevanti vennero effettuati nel corso degli anni successivi, in parallelo all'espansione dell'impresa che nel 1926 – epoca a cui risale la facciata di intonazione neobarocca progettata dal geometra Norzi – produceva e commercializzava una grande varietà di manufatti, dando lavoro a 500 operai. Una sede secondaria fu allestita poco distante, in via Fossano, all'interno di un edificio risalente al 1894.

A causa dei crescenti costi di produzione e della sempre più estesa concorrenza, a partire dal 1975 la Paracchi (Fig. 7) si specializzò nella sola tessitura dei tappeti,

acquistando filati già trattati nei Paesi di provenienza. Negli anni '80 quasi tutta la produzione venne spostata nella nuova sede di via Veronese e, nei primi anni '90, lo stabilimento di via Pianezza chiuse definitivamente.



Fig. 7. Complesso edilizio Giovanni Paracchi & C.
(da <http://www.comune.torino.it/comitatoparcodora/storia/areeindustriali/paracchi/immagini>)

Nel 1986 gli studi preliminari del piano regolatore pongono l'attenzione su queste aree degradate e non utilizzate, limitrofe alla ferrovia, denominandole Spina Centrale, ovvero come una spina dorsale in grado di sostenere l'intero assetto urbanistico.

Il PRG del 1995 focalizzava l'attenzione sulla riqualificazione del tracciato ferroviario e dei tre milioni di metri quadrati di brownfields che sono ad esso collegati. Il progetto era articolato in quattro step: Spina 1, Spina 2, Spina 3 e Spina 4 (vedi Fig. 8)⁴.

Nel 1998 si diede vita al Programma di Riqualificazione Urbana (PRIU) con l'obiettivo di trasformare l'area industriale Spina 3 in un parco che sfruttasse le qualità del paesaggio e che donasse una nuova identità al quartiere in forte crescita⁵.



Fig. 8. Le quattro Spine di Torino.

Nel seguito si fissa l'attenzione sull'area di Spina 3, in quanto rappresentativa della maggior parte delle problematiche delle quattro Spine.

Il territorio dell'area di Spina 3 conta una superficie di circa 40 ettari e si articola in quattro frammenti, ovvero le quattro aree in cui erano insediati gli stabilimenti: Ingest, Vitali, Michelin, Valdocco.

I progettisti del recupero dell'area, che venne trasformata in parco, e cioè STS Servizi Tecnologie Sistemi S.p.a., Latz+Partner, Studio Cappato, Gerd Pfarrè, Ugo Marano e Studio Pession Associato, hanno voluto mettere in evidenza la sovrapposizione di differenti layer del progetto trattando gli elementi centrali del parco:

- l'integrazione del fiume Dora;
- la metamorfosi dell'esistente;
- la connessione del parco con la città⁶.

La scelta progettuale non è quella di eccedere nella pianificazione del territorio, ma di conservare il *genius loci*, ovvero cercare di intrattenere un rapporto discreto e sensibile con il paesaggio (post) industriale (vedi Fig. 9).

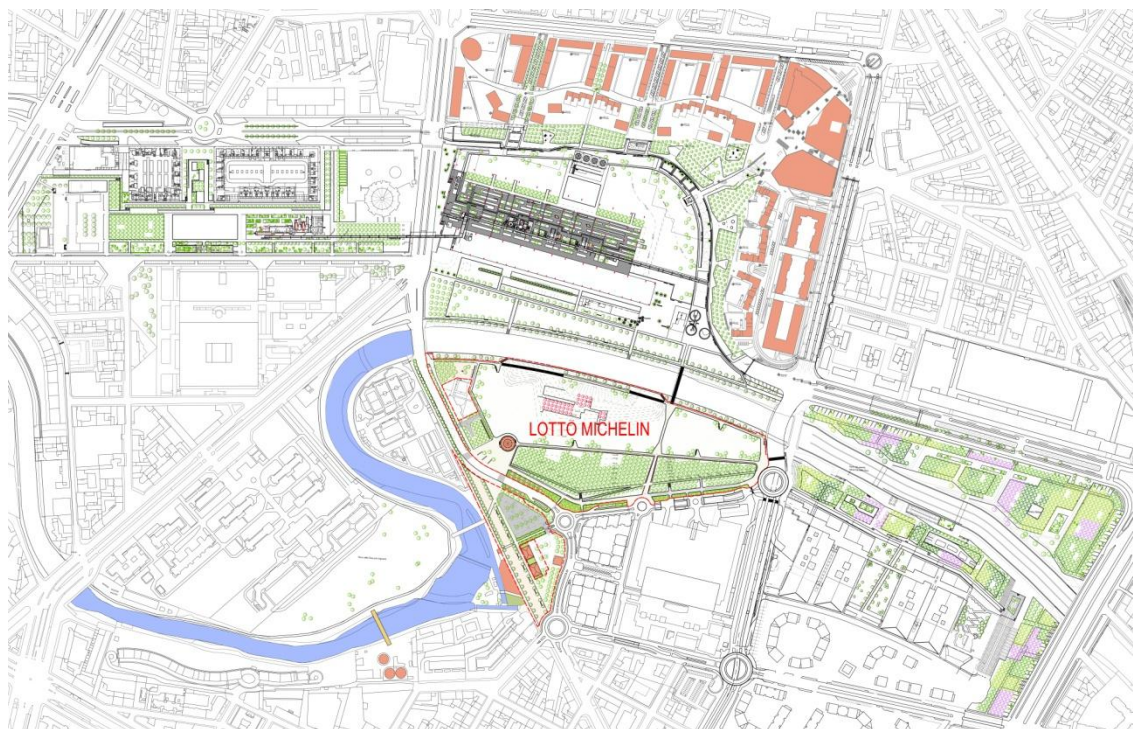


Fig. 9. Planimetria generale di progetto del Parco Dora a Torino (da STS S.p.A.).

La dettagliata scelta dei materiali ha reso possibile la realizzazione di interventi architettonici per richiamare la struttura industriale preesistente.

La vegetazione viene concepita secondo due impostazioni, diverse tra loro: le zone estensive del parco sono state mantenute inalterate, mentre le zone intensive dei giardini sono state rigenerate. L'alberatura esistente rimane e viene diradata lungo la Dora per creare punti di visuale.

Le quattro aree che distinguevano le quattro industrie sono state riconvertite mantenendo la suddivisione industriale in zone. Esse sono indipendenti ma, tuttavia, sono collegate direttamente l'una con l'altra mediante percorsi pedonali privi di barriere architettoniche e piste ciclabili.

Il parco prevede aree che consentano l'accesso ed un godimento illimitato del parco, 24 ore su 24, rendendolo flessibile e senza limitazioni stagionale.

La pianificazione effettuata congiuntamente ad opera di architetti paesaggisti, architetti, ingegneri, progettisti dell'illuminazione ed artisti permette di sviluppare un concetto complessivo completo e convincente, mediante l'impiego di energia alternativa e l'applicazione di nuove tecnologie, minimizzando i costi.

Il filo conduttore fra la città e il fiume Dora è l'acqua, che, a sua volta, lo è, anche, fra i singoli parchi e ricompare continuamente sotto forma di giardini acquatici e bacini, canali e pozzi. Oltre ad avere un significato creativo, acquista anche un valore legato alla sostenibilità ambientale, per la raccolta e lo sfruttamento dell'*acqua piovana*, utilizzata per irrigare il parco. Le pompe che muovono l'acqua nei canali e nei bacini sono alimentate da energia fotovoltaica che viene utilizzata per illuminare il parco.

L'area Ingest (vedi Fig. 10) è la più piccola del Parco Dora con i suoi 47.000 m². Ha una forma stretta, dotata di una serie di edifici storici, quali i resti delle fondazioni dei vecchi capannoni di produzione ed i pilastri d'acciaio, residui di un vecchio capannone.



Fig. 10. Planimetria di progetto del lotto Ingest del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).

All'interno del lotto è stato creato un giardino pubblico, utilizzato dagli abitanti delle nuove abitazioni e dai frequentatori della chiesa di Mario Botta.

Le fondamenta conservate (vedi Fig. 11), risalenti ai vecchi capannoni degli stabilimenti, sono state trasformate in un giardino acquatico, che ne fa riconoscere l'antica struttura, nonostante il continuo movimento dell'acqua.



Fig. 11. Fondazioni conservate, Lotto Ingest, Parco Dora, Torino.

I due edifici amministrativi, detti “di servizio” A e B, sono stati privati della copertura esistente, delle strutture di partizione orizzontale, degli infissi e svuotati, salvando solamente le pareti laterali. Al loro interno è stato realizzato un orto recintato, chiamato *hortus conclusus* (vedi Fig. 12), che accoglie specie vegetali meravigliose ed uniche. Esso ha la particolarità di offrire condizioni più umide rispetto a quelle di tutto il parco circostante, più protette e ombreggiate.

L'intento dei progettisti è stato quello di creare un “legame di transitorietà degli edifici in un gusto romantico del rapporto con la natura. La volontà di dichiarare la vetustà degli edifici privandoli della loro copertura e lasciandoli assalire dalla vegetazione e dall'acqua piovana è una scelta attenta di rispettoso confronto con le strutture industriali presenti. Un edificio che si trasforma in un bosco cittadino ove i visitatori possano ammirare la natura che aggredisce volutamente l'edificio.” (cit. relazione tecnica – lotto Ingest).



Fig. 12. Hortus conclusus, Lotto Ingest, Parco Dora, Torino.

Le colonne di acciaio esistenti sostengono una passerella sopraelevata (vedi Fig. 13), uno degli elementi di collegamento più importanti del Parco Dora che collega i settori Ingest e Vitali alla quota di 6 m circa, priva di barriere e pericoli. L'area Vitali (vedi Fig. 14) è l'area più grande del Parco Dora estendendosi per 160.000 m². A causa della copertura posta sul nuovo Corso Mortara, questa superficie è distribuita su due piani. Il parco vero e proprio si estende per circa 122.000 m², mentre la terrazza sul Corso Mortara misura circa 26.000 m².



Fig. 13. Passerella, Lotto Ingest, Parco Dora, Torino.

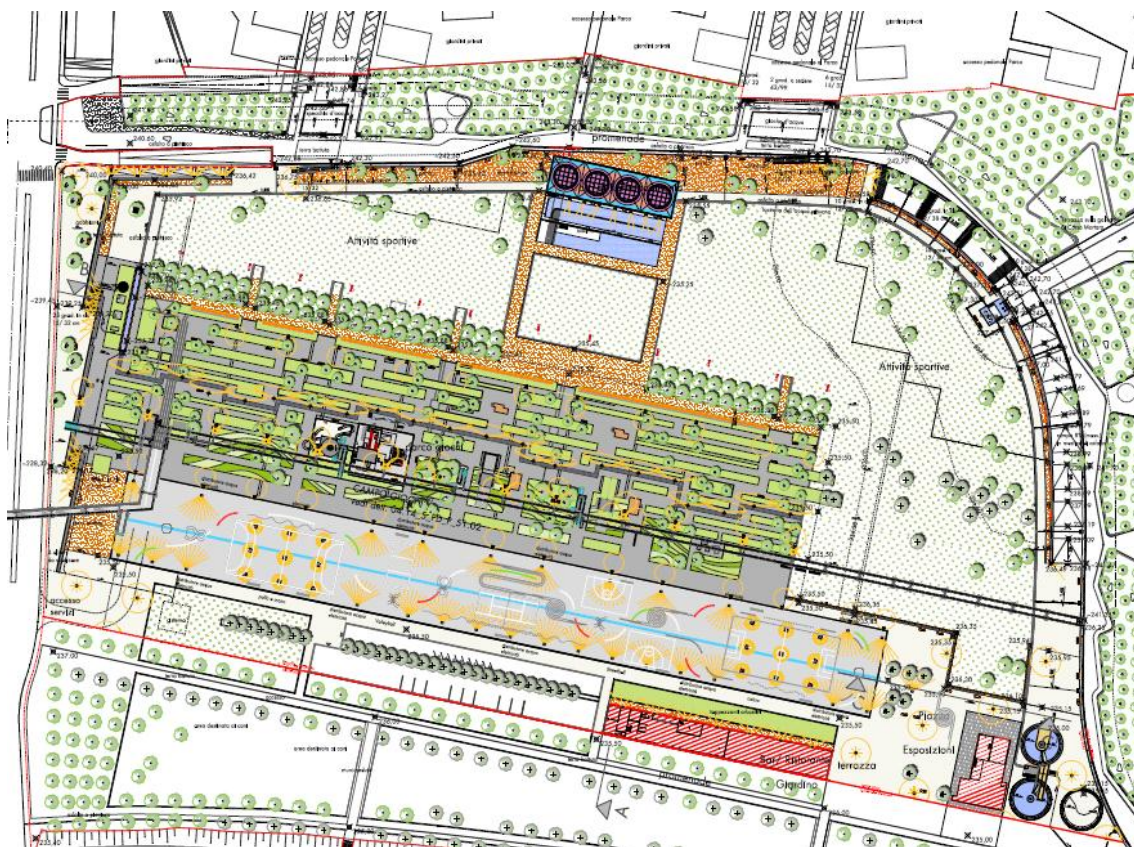


Fig. 14. Planimetria di progetto del lotto Vitali del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).

Il Corso Mortara è stato chiuso da un tunnel che svolge la funzione di proteggere i visitatori del parco dagli influssi nocivi del traffico stradale, offrendo uno “spigolo di spazio” che invita a sedersi per godere del sole. Il sistema dei percorsi viene mantenuto molto libero ed offre soltanto vie principali lungo assi che ne permettono un attraversamento diretto e senza barriere. Le passeggiate lungo i margini creano una

congiunzione fra “interno” ed “esterno”, le rampe e le scale procurano, invece, un collegamento verticale.

La grande rampa slanciata che porta dalla passeggiata al parco, trova la propria continuazione in un ponte oltre la Dora collegando, pertanto, l’area Vitali con la Michelin.

La passeggiata esistente che affianca il fiume Dora è stata conservata, ma la sua preziosa alberatura è stata diradata per creare interessanti punti di visuale.

Il settore centrale dell’area Vitali è dominato dal capannone di strippaggio A dell’antica acciaieria abbandonata, ben visibile a grande distanza, ma situato nel cuore del Parco Dora.

La denominazione del capannone deriva dalla lavorazione che in esso veniva effettuata: lo “strippaggio”. Questo tipo di operazione consisteva nell’estrazione dei lingotti di acciaio dallo stampo in cui venivano prodotti mediante un pistone comandato idraulicamente per colpire vigorosamente la lingottiera.

Il capannone A (vedi Fig. 15) ricopre una lunghezza di 300 metri lineari, una larghezza e altezza di 15 metri a filo esterno della copertura metallica. Del grande capannone

dell’acciaieria è stato demolito completamente il rivestimento esterno che lo cingeva, mentre sono stati conservati le suggestive colonne metalliche, le torri in calcestruzzo e le fondazioni. Inoltre è stata conservata la parete esterna di calcestruzzo a nord che è stata utilizzata come supporto per i mosaici dell’artista Ugo Marano. Lo spazio che

richiama il grande capannone è stato trasformato in parco pubblico con aiuole allineate. Altri monumenti industriali che sono stati conservati e trasformati nell’area Vitali sono:

- il capannone di strippaggio B (Fig. 16);
- le torri di raffreddamento;
- le tre vasche di depurazione.

Il più piccolo capannone di strippaggio (capannone di strippaggio B) è stato smontato, conservandone soltanto le colonne ed il tetto, il cui recupero consente molteplici utilizzazioni in posizione protetta dalle intemperie. Impianti di pannelli fotovoltaici



Fig. 15. Capannone di strippaggio A, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino.



Fig. 16. Capannone di strippaggio B, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino.

sistemati sulla copertura servono a procurare l'energia necessaria per far funzionare il sistema idrico e le eventuali manifestazioni.

La pavimentazione dell'ex capannone di asfalto uniforme ha una duplice fruizione: d'inverno come pista per il pattinaggio su ghiaccio e d'estate come parco per lo skate o per l'esercitazione dei ciclisti.

La caratteristica che lo contraddistingue dagli altri elementi di archeologia industriale nel parco è la sua flessibilità. Infatti, viste le sue dimensioni, può offrire molteplici possibilità di utilizzo. In occasione di manifestazioni possono essere allestiti in qualsiasi momento padiglioni mobili come architetture integrative.

Con il suo tetto caratteristico e la sua ubicazione centrale nel parco l'acciaiera rappresenta un elemento di confine ed un simbolo di trasformazione dell'antico paesaggio industriale in un nuovo contesto postindustriale.

L'edificio di trattamento delle acque (vedi Fig. 17) è localizzato nella parte nord del lotto Vitali.

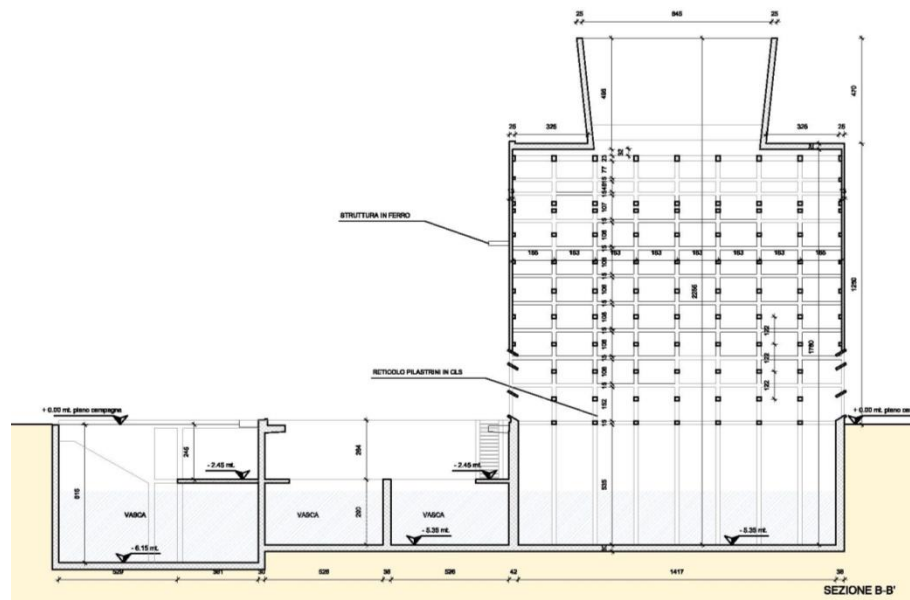


Fig. 17. Progetto architettonico dell'edificio di Trattamento delle acque, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino (da STS S.p.A.).

La costruzione un tempo aveva la funzione di raffreddare l'acqua proveniente dai processi di produzione dell'acciaio e reintrodurla nel ciclo produttivo. L'acqua da raffreddare veniva convogliata in una vasca antistante la struttura e quindi pompata in cima alle torri da cui iniziava la sua caduta.

Il vapore generato dal raffreddamento fuoriusciva dalla sommità della struttura. L'acqua così raffreddata veniva raccolta in un bacino a terra.

L'edificio è composto da quattro torri di evaporazione in calcestruzzo armato e quattro canali di adduzione, la cui posizione è tutt'oggi visibile dai fori in facciata.

La vasca di 20 metri x 51,5 metri da cui le pompe traevano l'acqua da raffreddare è unica ma con diverse profondità: una prima parte è profonda 6,55 metri mentre la seconda, in prossimità delle pompe, è profonda 5,45 metri.

Le quattro torri evaporative circolari sono di uguali dimensioni (raggio interno 4,3 metri e raggio esterno 4,80 metri) e sono inglobate in un prisma di 14,90 metri x 51,50 metri, chiuso sui quattro lati. Tale prisma è alto 12,10 metri dal piano di campagna mentre le torri salgono ancora per 4,50 metri.

L'edificio è stato mantenuto a memoria storica del passato industriale dell'area ed è stato riconvertito all'utilizzo pubblico, in modo tale che i visitatori del Parco possano comprendere quale fosse il suo principio costitutivo e di funzionamento. A tale scopo è stato aperto un passaggio al suo interno, attrezzato con una passerella metallica in grigliato zincato a caldo che svolge la funzione di collegamento tra il bastione superiore del lotto Mortara ed il parco attorno al capannone di strippaggio.

Le vasche interne contengono flora acquatica e luci che, in notturna, vengono proiettate dall'acqua sulle pareti in cemento armato sotto forma di riflesso.

Le vasche esterne sono cinte da parapetti, costituiti da gabbioni.

La rifunionalizzazione dell'edificio di archeologia industriale consiste nell'utilizzo dell'edificio come museo di se stesso, in cui viene riproposta l'antica funzione di trattamento e raffreddamento dell'acqua, mediante un sistema di movimentazione dell'acqua realizzato con pompe sommerse. Tale intervento ha previsto l'inserimento di impianti all'interno delle vasche, tra loro comunicanti, in modo da inibire un movimento seppur minimo all'acqua presente in vasca. Alla base di tale scelta si nasconde sia una volontà scenografica, sia una volontà pratica basata sulla necessità di ossigenazione delle piante e dell'acqua in modo da evitare spiacevoli inconvenienti di ristagno.

Nella parte più ad ovest dell'area Vitali si trovano le vasche di decantazione, ad oggi ancora non riqualificate (vedi Fig. 18).

La funzione di tali vasche era quella di separare per sedimentazione le particelle indesiderate e filtrare l'acqua proveniente dal raffreddamento delle macchine di lavorazione del laminatoio durante la fase di strippaggio.

A causa delle alte temperature raggiunte dal forno di riscaldamento dei semiprodotti e dall'ossidazione della fiamma stessa, si creava sul semiprodotto infornato dell'ossido di

ferro chiamato scaglia, che veniva asportato nel corso della lavorazione e convogliato nelle vasche di raccolta dell'acqua di raffreddamento. Tale scaglia veniva, quindi, recuperata attraverso le vasche di decantazione e successivamente ceduta agli impianti di recupero.

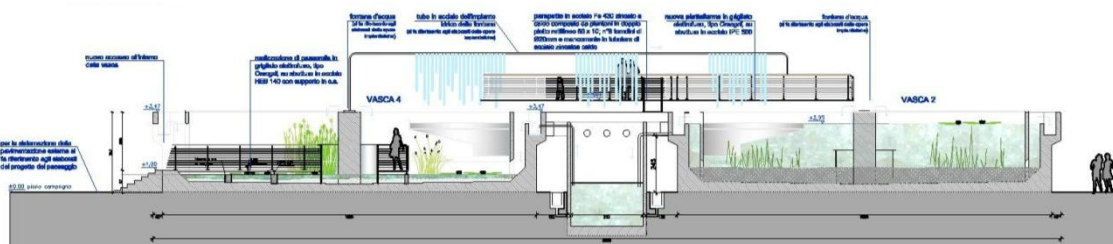


Fig. 18. Progetto architettonico delle Vasche di decantazione, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino (da STS S.p.A.).

Le acque usate, contenenti tracce di oli, venivano mandate, a mezzo di elettropompe, ad un pre - decantatore completo di separatore oli e munito di benna per l'asportazione della scaglia depositata.

Le acque così trattate venivano direttamente avviate in una vasca e da questa pompate ad una batteria di filtrazione e quindi ad una torre di raffreddamento, per poi essere riutilizzate.

Le vasche di decantazione dell'area sono tre, due delle quali risultano collegate tre di loro da un elemento centrale con vasca di smaltimento. La terza, essendo fortemente danneggiata su un lato, è stata in parte demolita.

Esse hanno un raggio interno di 7 metri, un canale perimetrale di sezione 53x50 centimetri per il troppopieno posto a 2,47 metri dal piano di campagna ed un anello collegato alla vasca di 50 centimetri di larghezza. Il massimo livello del bacino di acqua è di 2,35 metri, mentre l'altezza complessiva della vasca, dal piano di campagna, è pari a 3,47 metri. In centro vasca, un cilindro in calcestruzzo armato di 1 metro di diametro e di 3 metri di altezza da fondo vasca, dal quale arrivava l'acqua dal ciclo di raffreddamento, è contenuto in un secondo cilindro in ferro avente un diametro di 1,15 metri e altezza pari a 1,45 metri sempre da fondo vasca.

L'intera struttura delle vasche di decantazione è in calcestruzzo armato, esclusi alcuni elementi in ferro quali la dentellatura a livello del troppopieno, il mescolatore ed il cilindro centrale.

L'edificio, come gli altri è stato mantenuto come memoria del passato industriale dell'area e riconvertito all'utilizzo pubblico.

Le vasche sono state inizialmente ripulite mediante trattamenti di idro-lavaggio e le macerie in esse presenti sono state rimosse per permettere la fruizione degli spazi in totale sicurezza. I trattamenti superficiali delle parti in calcestruzzo sono stati tutti intesi nel rispetto della tessitura storica del manufatto e solo dove vi è il contatto con l'acqua è stato predisposto un intervento di impermeabilizzazione.

Le vasche di decantazione saranno trasformate in giardini acquatici dove l'acqua, riempita fino all'orlo, defluirà in un bacino divenendo parte integrante del sistema di acqua piovana e di irrigazione, consentendo ai visitatori di salire sul bordo superiore ed osservare le piante acquatiche previste all'interno dei due invasi principali.

La terza vasca sarà riutilizzata ricoprendola di piante rampicanti, nello spirito che pervade il progetto paesaggistico.

Il settore Michelin (vedi Fig. 19) si estende per circa 87.000 m², presentandosi in modo aperto e vivibile, a contatto ravvicinato con la natura ed al centro dell'intero Parco Dora.

L'area è destinata ad essere utilizzata a scopo di ricreazione, offrendo vasti prati ed aree erbose con la possibilità di praticare sport e giochi, fare pic-nic, ecc. Essa è stata collegata alla Vitali mediante un ponte.

A nord l'area Michelin costeggia il fiume Dora, con una quantità elevata di alberi di grande valore; a sud, invece, il confine è rappresentato dai nuovi insediamenti abitati e da un grande centro commerciale. I progettisti hanno voluto delimitare l'area mediante una scarpata erbosa di 6 metri di altezza che tende a racchiudere il parco nella sua forma, mediante anche l'utilizzo di filari alberati che offrono un'ulteriore protezione dalla vista e dai rumori creando zone ombrose lungo il pendio.

In cima alla scarpata che delimita l'area Michelin è stato progettato un percorso sopraelevato che ha lo scopo di collegare l'area con la zona Valdocco. Da questo sentiero sopraelevato è possibile avere ad ovest uno scorcio panoramico in direzione delle Alpi e ad est verso Superga. Ai piedi della scarpata si snoda un sentiero centrale di collegamento da ovest, attraverso la torre di evaporazione, verso Valdocco.

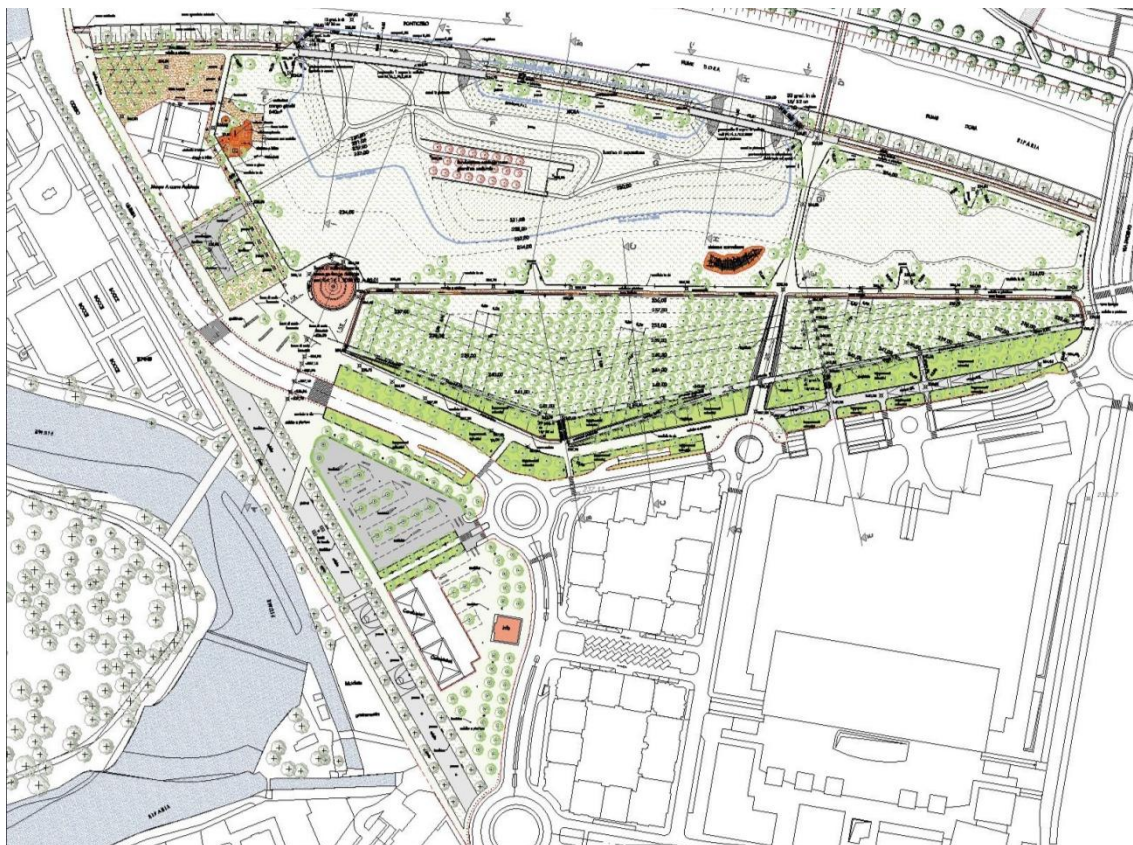


Fig. 19. Planimetria di progetto del lotto Michelin del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).

Al centro dell'area Michelin svetta la silhouette di un edificio di archeologia industriale, la torre evaporativa, che costituisce un "Landmark" e un "faro urbano". Nelle vicinanze della torre si trova uno degli ingressi principali del Parco Dora e un'antica villa industriale su Corso Umbria, trasformata in museo.

Ad est l'area Michelin viene delimitata dalla Via Livorno e dallo storico ponte Amedeo IX, da dove inizia l'area Valdocco.

La Dora è stata in forte misura coinvolta nella pianificazione, attraverso la creazione di sentieri pedonali accanto alla riva, dalla quale partono larghi pontoni che portano all'acqua e consentono di accedere al fiume senza alcuna limitazione per una grande varietà di svaghi.

Sono presenti posti riparati dal sole lungo la riva della Dora. La strada già esistente sul tratto delle antiche rotaie lungo la Dora è stata conservata, limitatamente alle zone in cui essa viene lambita come un'isola circondata dalle zone di espansione del fiume. Questa passeggiata costiera è stata poi continuata sotto forma di ponti al di sopra degli avvallamenti creati dai flutti per costituire un ulteriore collegamento del Parco Dora da est ad ovest.

La torre evaporativa, risalente al 1949, aveva la funzione di “camino” per disperdere nell’atmosfera il calore prodotto dalla condensazione e raffreddamento dell’acqua/vapore proveniente dai circuiti di raffreddamento dei limitrofi impianti per la laminazione dell’acciaio. Ha una struttura in calcestruzzo armato a forma di camino circolare, la cui generatrice è un’iperbole. L’involucro prende il nome di mantello, che poggia su un’ orditura di pilastri inclinati aventi sezione esagonale in calcestruzzo armato, spiccanti dall’anello di fondazione. Sulla base delle misurazioni effettuate si è riscontrata un’altezza interna di 31,00 m, un diametro interno alla base di 22,52 m e in sommità di 12,80 m. Essendo la torre parzialmente interrata, l’altezza fuori terra dal piano di campagna è di circa 28,84 m.

Quando la torre era in funzione, l’acqua, nebulizzata tramite vaporizzatori agganciati a tubi a raggiera che si dipartivano dalla sommità del nucleo centrale in c.a., percolava dall’alto verso il basso sui diversi livelli di un reticolo ligneo, evaporando in parte durante la caduta e sottraendo così calore all’acqua rimanente. Nella vasca sottostante si raccoglieva, quindi, l’acqua fredda mentre dal camino usciva aria calda e umida.

Il manufatto è stato mantenuto per richiamare la memoria storica del passato industriale dell’area ed sarà riconvertito all’utilizzo pubblico, in modo tale che i visitatori del Parco possano comprendere, attraversandolo, quale fosse il suo principio costitutivo e di funzionamento. A tale scopo sarà realizzato un passaggio all’interno della torre per tutta la sua ampiezza. Tale passerella, lambita da entrambi i lati da una cascata di acqua fredda che ripropone il funzionamento originario della torre, permetterà di visitare il volume interno e coglierne la conformazione strutturale.

Il concetto del progetto si fonda sull’idea di rendere fruibile uno spazio appartenente alla storia industriale della città riproponendone, in chiave scenica, la simulazione del suo funzionamento. Tale scelta è dettata dalla necessità di conservare la conoscenza del luogo e di tramandarne l’importanza produttiva di tale polo industriale.

I nuovi interventi sono caratterizzati dalla volontà di ottenere un impatto minimo sulla struttura esistente in modo da preservarne il più possibile l’integrità.

La filosofia che pervade tutto il progetto è quella di creare dei collegamenti di nuova costruzione che attraversino le archeologie industriali. Tali collegamenti devono essere per loro natura di materiali estremamente differenti da quelli presenti sulle preesistenze. Infatti, la scelta è ricaduta su un materiale visivamente leggero come l’acciaio. I passaggi sembrano provvisori, sospesi sulla struttura esistente, quasi a mantenere un rispettoso distacco dalla struttura industriale ma evidenziandone una timida invasione.

La sensazione del visitatore è quella di essere in parte un intruso in parte un esploratore verso un mondo produttivo lontano, carico di tensione nella sua unicità.

Il percorso di attraversamento principale, alla quota di + 0,45 m rispetto al piano di campagna, è caratterizzato dall'inserimento di una nuova passerella di attraversamento della torre realizzata in carpenteria metallica con pavimentazione in grigliato elettrofuso zincato a caldo.

L'accesso a tale attraversamento dalla quota del piano di campagna avviene mediante due rampe, rendendo accessibile il passaggio anche ai diversamente abili. La tecnologia adottata per la realizzazione delle strutture metalliche è la medesima prevista per tutti gli attraversamenti del parco.

Data la situazione di degrado in cui versano le strutture lignee esistenti al suo interno e data la presenza di inquinanti sulla superficie degli stessi, sono stati rimossi e reintegrati i travetti al fine di ripristinare per il percorso di visita l'atmosfera caratterizzata da piccole lame di luce che si insinuano nell'ambiente buio.

La superficie dell'edificio archeologico appariva degradata con la presenza di distacco superficiale del copriferro e la carbonatazione del calcestruzzo con conseguente corrosione delle armature metalliche. Inoltre, sia il cordolo alla base che il cordolo in sommità presentavano notevoli rischi di crollo. Saranno ripristinati tali elementi per garantirne la stabilità. Per quanto riguarda gli interventi superficiali si interverrà puntualmente nel modo meno invasivo possibile, data l'importanza architettonica del manufatto, con trattamento di pulitura mediante idro-lavaggio a bassa pressione e, dopo un intervento di passivazione dei ferri d'armatura, reintegro puntuale ove sia presente il distacco superficiale.

Data la volontà progettuale di riempire il fondo della torre con acqua per una profondità pari a 1,00 m si è previsto un intervento superficiale di impermeabilizzazione del calcestruzzo esistente solo per la quota interessata dalla presenza di acqua.

La scelta di riempire il fondo della Torre con acqua deriva dalla volontà che pervade tutto il progetto architettonico: utilizzare alcuni elementi fondanti, quali l'acqua, dell'intero progetto paesaggistico.

Il progetto architettonico della Torre Evaporativa (vedi Fig. 20) consiste nel mantenere il percorso esistente a quota + 7,24 m. inserendo una passerella a norma della stessa tipologia di quella presente alla quota inferiore con aggiunta di mancorrente, anch'esso a norma. L'accesso a tale passaggio avviene mediante una nuova scala alla marinara, con gabbia protettiva, presente sul fianco della Torre, in sostituzione della scala

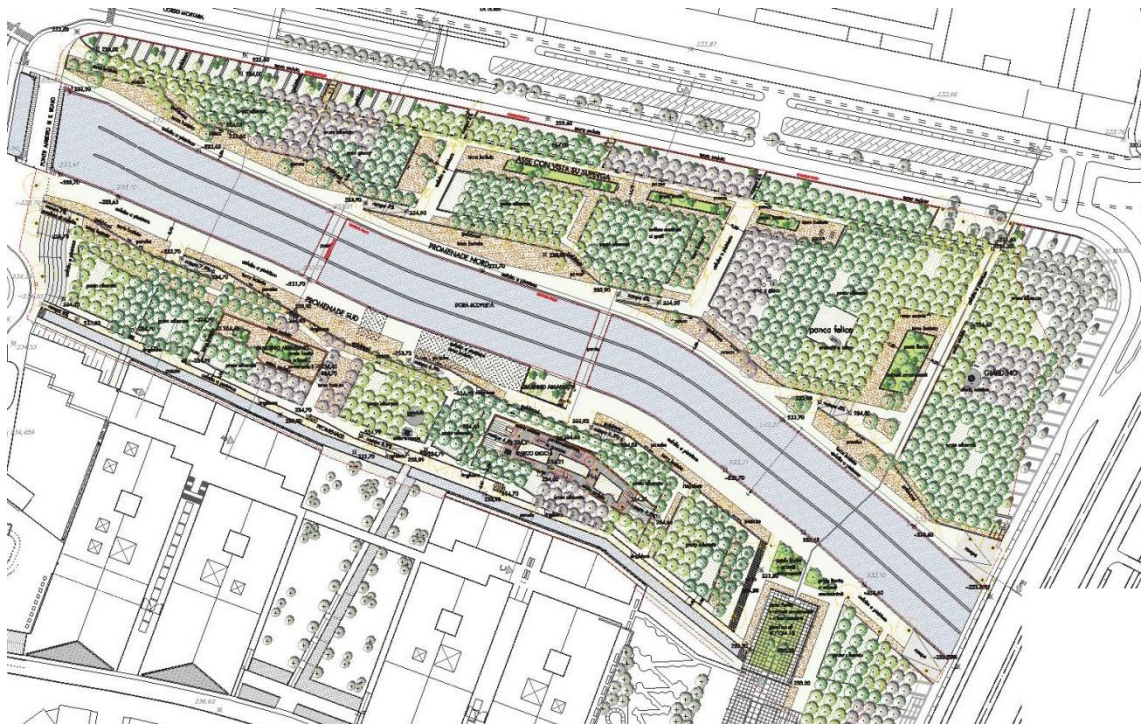
preesistente, ormai pericolante. Il camminamento in quota è caratterizzato da un passaggio circolare che si snoda attorno al nucleo centrale della torre, punto in cui si avverte la tensione massima dell'edificio grazie alla vista a cielo aperto che si può ottenere volgendo lo sguardo verso l'alto.



Fig. 20. Torre evaporativa, Lotto Michelin, Parco Dora, Torino: foto dello stato attuale e disegno progettuale (disegno da STS S.p.A.).

Il progetto architettonico è strettamente legato al progetto illuminotecnico della struttura. È stata prevista, infatti, l'installazione di un grande faro al centro della Torre, al fine di trasformarlo in un oggetto emblematico ovvero in uno dei landmark della città, come memoria storica del passato. Esso potrà essere utilizzato in occasioni singolari relative alla città di Torino, creando un'atmosfera speciale con acqua nebulizzata ed installazioni luminose.

Il settore Valdocco (vedi Fig. 21) si trova nella parte più orientale del parco Dora, marcando fortemente la propria appartenenza al passato industriale. Si estende per circa 73.000 m², racchiude la Dora su entrambe le rive. La sua peculiarità era rappresentata dal fatto che il fiume Dora era nascosto completamente da una copertura di calcestruzzo, che rendeva solo immaginabile il percorso dell'acqua.



Il territorio confina a nord con il nuovo Corso Mortara, provvisto di tunnel. Sul lato meridionale della Dora è adiacente il Parco Environmental, un insediamento concepito ecologicamente con coperture verdi e collegamenti interni, dove i laboratori sono aperti direttamente sul parco, senza alcuna delimitazione.

Il limite ad est è rappresentato dal Corso Principe Oddone che è stato ampliato, prevedendo al di sotto dello stesso un sottopassaggio ferroviario. Per questo è stata istituita una fermata verso il parco all'altezza della Dora.

Sul lato nord della Dora il terreno sarà elevato di 50 cm, per creare una piazza alberata per fiancheggiare la parte della Dora riaperta. In questo modo sorgerà per tutta la lunghezza una zona particolare, ben delimitata, senza nascondere completamente lo spazio stradale, rendendo possibile il confronto visivo diretto con l'edificio di Savigliano.

Per ottenere ciò è necessario eliminare la copertura in calcestruzzo sul fiume, conservandone come monumento industriale le pareti laterali ed i muri di sostegno paralleli. I bordi spigolosi delle sponde del fiume saranno sottolineati ed accompagnati da larghe “passeggiate accanto all’acqua”. Tali passeggiate rappresentano la continuazione degli assi provenienti da Vitali e Michelin, allo scopo di ottenere una continuità di godimento del Parco Dora. Le passeggiate si trovano all’altezza della fiancata in calcestruzzo lungo la Dora e saranno racchiuse da muri costituiti da pietre

ingabbiate (alti 1,5 m. a sud e rispettivamente 0,7 m. a nord), con accesso alla zona più elevata mediante rampe e scale. In esse ci saranno sempre panchine integrate.

La piazza sarà progettata realizzando un “canopy” ovvero una composizione regolare di alberi botanicamente disomogenei, diversi per forma, portamento, ritenuta fogliare, ecc., al fine di offrire la possibilità di giocare ed stare all’ombra e sotto il sole e di usare liberamente il parco. Il canopy garantisce la più grande flessibilità d’uso, la completa accessibilità e contemporaneamente una facile manutenzione. Gli alberi al suo interno filtrano gli influssi provenienti dall’esterno ed infondono ai visitatori una sensazione di protezione.

Questa parte dell’area Valdocco sarà caratterizzata da un’opera d’arte dell’artista incaricato Ugo Marano: “la panca felice”. Essa sarà un posto destinato ad invitare la gente a sedersi e a godere del paesaggio circostante.

A sud della zona fra la Dora ed il Parco Envi esiste una piattaforma di calcestruzzo compatta. Per poter piantare gli alberi su questa piattaforma e creare una distanza di sicurezza dai laboratori sperimentali, il livello dovrà essere elevato di circa 1,50 m.

Lungo il Parco Envi si snoda una passeggiata, fiancheggiata da un “canale” di circa 6 metri di larghezza per creare distanza dai laboratori, attraverso un elemento naturale e non creare barriere visive.

Il Parco Dora rappresenta così *“uno degli interventi di trasformazione urbana più rilevanti degli ultimi anni, caratterizzato da un profilo di eccellenza urbanistica ed ambientale”*, che nel 2012 gli procura uno dei più importanti riconoscimenti internazionali nell’ambito della pianificazione urbana, “The International Architecture Award 2012”. Tale premio rivolge l’attenzione non solo alla pianificazione ma anche all’ambito dell’innovazione e all’uso dei materiali.

3.2.2 L’ex Ilva di Bagnoli a Napoli

Il destino industriale dell’area di Bagnoli⁷ si delinea nella metà dell'Ottocento, quando il golfo di Napoli, da Pozzuoli a Castellammare viene scelto, ad opera soprattutto di stranieri, come luogo privilegiato per l’insediamento di manufatti industriali. In ritardo rispetto al resto dell’Europa, ma certamente in anticipo sulle altre regioni italiane, Napoli ha visto nascere tra il 1830 ed il 1859 ad est ed ad ovest zone industriali urbane.

Nel 1853 sulla spiaggia di Bagnoli (vedi Fig. 22) si insediò l'industria di Ernesto Lefevre, conte di Balzorano, mentre nella parte più a nord della spiaggia sorse la vetreria Melchiorre Bournique.



Fig. 22. Vista della spiaggia di Bagnoli – Coroglio, Napoli (da <http://www.bagnolifutura.it>)

Nei primi anni del 900 venne istituita una commissione per individuare le misure più opportune per favorire la crescita di un tessuto industriale moderno nella città di Napoli.

Il 1° febbraio 1905, sfruttando le opportunità derivanti dalla legge per la rinascita di Napoli, venne fondata a Genova la società ILVA (il nome le deriva dall'antica denominazione che i liguri attribuirono all'isola d'Elba) per la costruzione dello stabilimento di Bagnoli. In essa confluirono la Società Siderurgica di Savona, la Società Ligure Metallurgica e la Società degli Altoforni, Fonderie ed Acciaierie di Terni. Nello stesso anno iniziò la costruzione dell'impianto siderurgico, che si estenderà su una superficie di 120 ettari.

Nel 1908 (vedi Fig. 23) l'industria chimica Lefèvre, già rilevata alla fine dell'Ottocento dalla società Colla e Concimi, passò alla società Montecatini, che installò una linea di produzione di solfato di rame, acido solforico e fertilizzanti fosfatici.



Fig. 23. Costruzione dell'impianto siderurgico di Bagnoli – Coroglio, Napoli (da <http://www.bagnolifutura.it>)

Il 19 giugno di due anni dopo venne inaugurato lo stabilimento Ilva di Bagnoli, che era dotato di:

- due batterie di forni a coke;
- tre altiforni da 250 ton/g;
- cinque forni Martin – Siemens da 50 ton;
- un reparto di laminazione composto da un blooming e due laminatoi per billette, e profilati grossi e medi.

Nell'arco temporale tra il 1917 e il 1919 gli eventi bellici incrementarono fortemente la produzione di acciaio degli stabilimenti napoletani dell' Ilva, Pattison, Bacini e Scali. Lo stabilimento Ilva, ampliato e migliorato, nel 1918 contava circa 4.000 operai.

La crisi postbellica del 1920 determinò prima la diminuzione della produzione, poi lo stop degli impianti. Infatti l'Ilva rimase ferma fino al 1924.

L'anno successivo si riprese ad assumere personale ed iniziarono i lavori per rimettere in funzione gli impianti. La produzione però risultò quasi artigianale, con vecchi impianti fino alle soglie degli anni '30.

Nel 1927 vicino l'ILVA sorse la Società Cementerie Litoranee, la prima fabbrica italiana di cementi per l'utilizzo delle loppe d'altoforno.

Inoltre, la Società Marchigiana



Fig. 24. Stabilimento Ilva Bagnoli, Napoli
(da <http://www.bagnolifutura.it>).

Prodotti Chimici (ex Lefevre, in seguito divenuta Montecatini e poi Montedison) ampliò il proprio stabilimento.

Il 1933 è l'anno in cui viene costituita l'I.R.I. e in cui iniziarono i lavori di ristrutturazione dello stabilimento per aumentarne la produzione.

Tre anni dopo a Bagnoli cominciarono i lavori per la costruzione dello stabilimento Eternit, per la produzione di manufatti in cemento amianto, che termineranno due anni dopo.

A Roma nel 1937 nell'ambito I.R.I. venne fondata la società finanziaria siderurgica Finsider, con l'obiettivo di salvare le industrie del settore sull'orlo del fallimento dopo la crisi del 1929 e di favorire la crescita dei centri siderurgici a ciclo integrale di Bagnoli e di Piombino.

L'anno 1939 (Fig. 24) è il momento in cui venne attuata una completa trasformazione e in cui venne completato lo stabilimento Ilva di Bagnoli.

Nel 1943 le truppe tedesche in ritirata distrussero ciò che era sopravvissuto ai bombardamenti anglo-americani, apportando danni pari a un quarto del valore totale degli impianti e causando la sospensione della produzione. La stessa sorte toccò allo stabilimento Eternit, a quello della Cementeria e al porto di Napoli.

Il 1946 fu l'anno in cui lo stabilimento Ilva riprese, anche se in scala ridotta, il ciclo completo delle attività, ma solo nel 1951, con il rientro in esercizio dell'acciaieria Thomas, si raggiunse la capacità produttiva d'anteguerra.

Nell'anno successivo entrarono in esercizio due nuovi impianti di laminazione uno per billette ed un altro per tondo e vergella.

A sud dello stabilimento Ilva, nacque la Cementir (Fig. 25), che utilizzava, come materia prima per la produzione del cemento d'altoforno, un sottoprodotto delle lavorazioni siderurgiche, ovvero la loppa di altoforno.

Il 1961 fu un anno cruciale. La Società ILVA si fuse con la Società Cornigliano e nacque la società "Italsider altiforni ed acciaierie riunite Ilva e Cornigliano", producendo a Bagnoli 860.000 tonnellate di ghisa e 820.000 tonnellate di acciaio all'anno.

Il piano quadriennale di investimenti del 1962 della Finsider prevedeva la costruzione di un grande centro siderurgico dell' Italsider a Taranto e l'ampliamento dello stabilimento di Bagnoli per aumentarne la capacità produttiva di circa 1.000.000 di tonnellate annue.

Per l'installazione di nuovi impianti e l'ampliamento di quelli esistenti occorreva acquisire nuovi spazi mediante un riempimento a mare, chiamato colmata. I lavori comportarono 70 miliardi di investimenti ed 800 posti di lavoro in aggiunta ai 4.600 esistenti.

Il 27 marzo 1964 cambiò la denominazione dell'impianto



Fig. 25. Cementir di Bagnoli, Napoli (da <http://www.bagnolifutura.it>).

siderurgico in Italsider S.p.A. e proprio in quell'anno entrò in funzione l'acciaieria L.D., la prima costruita in Italia, in sostituzione dei convertitori Thomas e dei forni Martin - Siemens. Nel 1965 venne completata la costruzione di due nuovi altiforni, realizzati con le più moderne tecnologie dell'epoca. Ma l'anno successivo, a causa del forte processo di deindustrializzazione, l'Italsider è costretta a ridimensionare la produzione.

Nel 1970 il Consiglio comunale adottò il nuovo piano regolatore generale che verrà approvato nel 1972 con modifiche che riguardarono nello specifico l'insediamento dell'Italsider per il quale venne stabilito che il 30% della superficie occupata lungo la fascia costiera venisse destinato a verde attrezzato con impianti turistici ed il restante

70% ad attività industriali di tipo manifatturiero con l'esclusione di industrie nocive ed inquinanti.

Nel 1973 7.698 operai lavoravano all'Italsider, 327 alla Cementir, 604 all'Eternit, 165 alla Federconsorzi, per un totale di 8794 dipendenti.

Allo scopo di ridurre le notevoli perdite cominciate nel 1969, l'Italsider propose nel '73 la costruzione di un nuovo impianto di colata continua e un nuovo treno di laminazione, chiedendo una variante al piano regolatore appena approvato. Il Consiglio comunale, adottò la suddetta variante, limitatamente alle aree di proprietà Italsider, che, vennero approvate l'anno successivo (1976) dalla Regione, per consentire l'ampliamento e l'ammodernamento dello stabilimento, eliminando le prescrizioni vigenti fino all'approvazione dei programmi e delle disposizioni relativi al trasferimento dell'acciaieria.

Nel rapporto conclusivo del 27 Ottobre del 1976 il Comitato Tecnico Consultivo, istituito con il compito di analizzare le aree di perdita, esistenti all'interno del gruppo I.R.I., affermò che i risultati negativi dello stabilimento di Bagnoli, registrati a partire dal 1969, erano imputabili a deficienze impiantistiche e produttive. Successivamente venne reso noto il rapporto del Comitato per la siderurgia, presieduto da Pietro Armani, che per Bagnoli aveva previsto la progressiva chiusura del Centro, in quanto le razionalizzazioni e ristrutturazioni che si imposero non erano state realizzate con la normativa urbanistica vigente, anche dopo le modifiche introdotte dalla variante del 1976.

Per consentire la realizzazione del Piano Siderurgico Nazionale, che per Bagnoli prevedeva un investimento di circa 1.000 miliardi di Lire, il Consiglio comunale con delibera n. 2 del 6/12/1978, adottò una nuova variante che eliminava le prescrizioni sull'intera area industriale occidentale, riservandola alle attività industriali esistenti ed a quelle complementari e connesse. Nello stesso anno si realizzarono la costruzione di un primo impianto di colata continua e una serie di notevoli interventi nel settore ecologico.

Venne poi avviato un piano di ristrutturazione impiantistica che consisteva nella sostituzione degli impianti tradizionali con altri due di colata continua, nella fermata dei treni di laminazione non più validi economicamente, e nella costruzione di un treno di laminazione per coils. Parallelamente si provvide al potenziamento dei servizi, all'installazione di nuove apparecchiature ecologiche e a un più razionale assetto del territorio interno con la destinazione di ampie aree a verde.

Il 19 Settembre del 1981 venne cambiata nuovamente la denominazione in Nuova Italsider S.p.A. e quattro anni dopo (nel 1984) lo stabilimento Eternit chiuse, a causa della impossibilità di mantenere in vita le lavorazioni altamente nocive. L'area venne sgombrata dagli impianti e acquisita dalla Mededil S.p.A. Nel 1987 la Nuova Italsider S.p.A. si ritrasformò in Italsider S.p.A. e due anni dopo in Ilva S.p.A. Gruppo IRI., sottoponendola ad una prima bonifica ambientale.

Il ridimensionamento dell'apparato produttivo napoletano del 1990 portò alla chiusura dell'area a caldo dell'Ilva, poi dell'altoforno e dell'acciaieria. A causa della chiusura dell'altoforno, la Cementir, non avendo più a disposizione la loppa, per renderli idonei all'utilizzo della pozzolana, convertì gli impianti.

Nel 1991 si fermò anche il treno di laminazione, portando così l'Ilva di Bagnoli alla fine della propria attività produttiva. La Federconsorzi (già Montecatini/Montedison) cessò ogni forma di attività industriale, venne messa in liquidazione e nel 1993 venne rilevata dalla Fondazione I.D.I.S. - Città della Scienza.

In seguito lo stabilimento Cementir sospese ogni attività produttiva, considerandosi temporaneamente inattivo per ragioni di mercato. Tutti questi eventi produssero una forte caduta dei posti di lavoro.

Nel 1994 venne sottoscritto presso il Ministero del Lavoro un protocollo d'intesa con le organizzazioni sindacali, che associava il personale delle società siderurgiche, poste in liquidazione, agli interventi di risanamento ambientale e bonifica del suolo.

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) nell'aprile del 1994 individuò nell'Ilva il soggetto responsabile delle operazioni di bonifica dei siti industriali dismessi nella zona di Bagnoli. L'Ilva quindi predispose il "Piano di recupero ambientale dell'area di Bagnoli" (ILVA, Eternit), relativo al progetto delle operazioni tecniche di bonifica dei siti industriali dismessi, che venne successivamente approvato.

Il Consiglio comunale approvò nel 1996 la variante al PRG, che disciplina per l'intera zona occidentale un progetto di riqualificazione urbana. Il costo previsto dal piano CIPE era di 343 miliardi di lire, di cui 261 coperti da un contributo pubblico e 82 da proventi realizzati con la vendita di impianti, attrezzature e rottami. La delibera CIPE del 20 dicembre 1994 venne recepita in Legge n.582 del 18 novembre 1996.

Il 1° aprile 1996 venne costituita la Bagnoli S.p.A.

Due anni dopo la giunta regionale della Campania approvò la variante al PRG con decreto n. 4741 del 15.04.1998. Successivamente, ai sensi della variante, la giunta comunale di Napoli presentò al consiglio comunale la proposta di Piano Urbanistico

Esecutivo (PUE) che venne approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 40 del 16 maggio 2005.

Il Piano Urbanistico Esecutivo di Bagnoli – Coroglio (Fig. 26) specifica le scelte della variante del PRG, definendo la collocazione territoriale dell'area.



Fig. 26. PUE di Bagnoli - Coroglio, Napoli
(da <http://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1074>)

Il piano differenzia varie aree, quelle degli spazi pubblici, delle aree a verde, delle aree destinate a spiaggia, delle aree ad uso parcheggi e quelle per le infrastrutture, che per scelta della variante occupano circa quattro quinti dello spazio disponibile delle aree in cui si concentra l'edificazione. Il piano specifica dimensioni e caratteristiche dei singoli lotti edificabili, quali l'intensità, le tipologie edilizie e le funzioni in cui essa è organizzata.

Lo scopo del PUE è quello di ripristinare le condizioni ambientali antecedenti la costruzione della fabbrica e conservare la memoria del passato produttivo, come significato che ha avuto nella cultura del lavoro della città di Napoli.

Nel 2001 il Comune di Napoli acquisì la proprietà delle aree ex Ilva ed Eternit rispettivamente da Cimi – Montubi S.p.A e dalla Mededil – Società Edilizia Mediterranea S.p.A. L'anno successivo venne costituita la Società per azioni di Trasformazione Urbana “Bagnolifutura S.p.A.”, i cui azionisti sono per il 90% il Comune di Napoli, per il 7,5% la Regione Campania e per il 2,5% la Provincia di Napoli.

Il progetto preliminare⁸, vincitore del concorso bandito nel 2006 dalla Bagnolifutura e vinto dal gruppo di progettazione, il cui responsabile del progetto è l'architetto Francesco Cellini, prevede, in conformità con il Piano Urbanistico Attuativo (PUA) di Bagnoli – Coroglio, la realizzazione di un grande spazio pubblico a scala territoriale, quale un parco, che ristabilisca l'unitarietà paesaggistica del sito, riconnettendo l'ex area industriale da un lato con le pendici collinari di Posillipo e dall'altro con la fascia costiera. Il costo complessivo dell'intervento previsto era pari a circa 114.000.000 di euro di cui 27.000.000 di euro per il lotto numero uno, oggetto di studio del progetto definitivo.

L'area di intervento, individuata all'interno della lista dei SIN dal Ministero dell'Ambiente, è delimitata a sud dalle pendici della collina di Posillipo e via Pasquale Leonardi Cattolica, a nord dall'area tematica 2 parallela a via Diocleziano - via Nuova Bagnoli, ad est dalla prevista prosecuzione di via Cocchia verso via Leonardi Cattolica e ad ovest dal mare. All'interno del perimetro di intervento è collocata l'unità di intervento 1b, costituita dalla Fondazione Idis, Città della Scienza.

Il parco è stato dichiarato di notevole interesse pubblico e gli edifici storici che insistono al suo interno sono stati individuati come manufatti di archeologia industriale da sottoporre a vincolo.

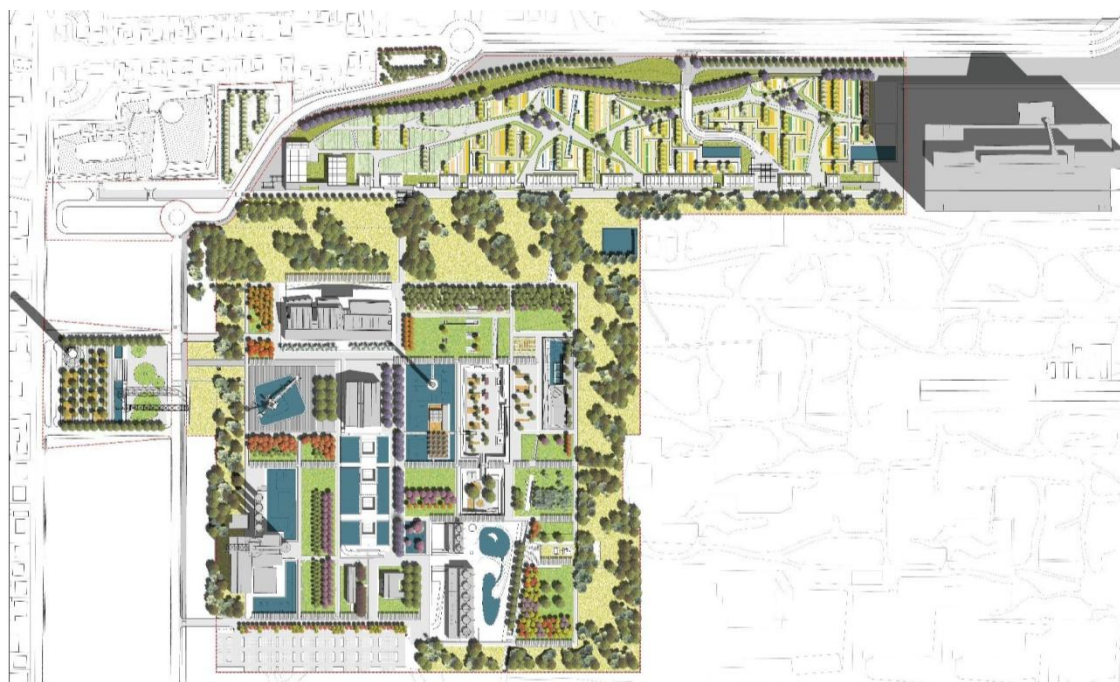


Fig. 27. Progetto definitivo del lotto 1 del Parco Urbano di Bagnoli dell'arch. Francesco Cellini (da STS S.p.A)

Il principale obiettivo dell'intervento di Bagnoli – Coroglio consiste nel ristabilire la relazione esistente tra lo spazio e gli edifici di archeologia industriale in modo da conservare la memoria della fabbrica e costruire un nuovo ambiente per attività diverse. L'area di intervento viene suddivisa in quattro lotti, di cui solo il primo si trova in una fase avanzata di progettazione, ovvero quella riguardante la progettazione esecutiva.

Il progetto definitivo del Lotto 1 del Parco Urbano (Fig. 27) assume come stato di fatto la futura topografia post bonifica, considerata come situazione risultante delle attività di bonifica in corso e programmate.

Il progetto di bonifica prevede un'attività di scavo che risulta di fondamentale importanza per comprendere l'aspetto dell'area al termine dell'attività di bonifica. Il progetto esecutivo di bonifica (Fig. 28) affronta il tema evidenziando le celle da scavare (in magenta) e quelle da non scavare (in verde), alla luce delle conoscenze circa la caratterizzazione delle celle e del rispettivo grado di inquinamento.

Per quanto riguarda i suoli, la bonifica prevede la ricostruzione delle coperture pedologiche attraverso il riutilizzo dei materiali provenienti dai trattamenti, solo se risultati idonei alle indagini.

La fase di ricostruzione pedologica riveste particolare importanza in quanto il risanamento dell'area di Bagnoli sarà realizzato attraverso una attività di bonifica con messa in sicurezza delle aree, resa possibile



Fig. 28. Progetto esecutivo di bonifica dell'ex sito di Bagnoli - Coroglio (da STS S.p.A)

mediante la ricostruzione pedologica delle aree interessate così come indicato nell'analisi di rischio. Vengono evidenziate alcune macro aree tipo, che semplificano le modalità operative della fase di ricostruzione delle aree con destinazione d'uso di verde pubblico – residenziale e commerciale – infrastrutture.

La prima macro area sarà recuperata, in seguito alla escavazione delle aree inquinate con:

- livellamento che riguarderà uno spessore medio di circa 30 cm;
- riporto di circa 60 cm di materiale con concentrazione residua per composti organici e metalli, inferiori a limiti previsti dalla tabella 1 colonna A del D.M. 471/99.

La seconda macro area destinata a commerciale/infrastrutture sarà recuperata, dopo escavazione delle aree inquinate con:

- livellamento che riguarderà uno spessore medio di circa 30 cm;
- riporto di circa 60 cm di materiale con concentrazione residua per composti organici e metalli, inferiori a limiti previsti dalla tabella 1 colonna B del D.M. 471/99.

È prevista un'ulteriore tipologia di sistemazione superficiale che contempla solamente il livellamento, così come richiesto dalla analisi di rischio specifica, mentre in altre aree la messa in sicurezza sarà garantita dalle attività progettuali previste per la realizzazione delle infrastrutture o dalle opere, quali strade e platee, rimaste nel sito.

In particolare, in seguito ad uno studio approfondito delle caratteristiche fisiche ed organiche dei materiali a disposizione, è stata redatta una proposta operativa che prevede una strategia condivisa nella fase di sistemazione dei materiali impiegati nella realizzazione dello strato di ricostruzione finale.

Per quanto riguarda le acque, le attività di bonifica usufruiscono di una barriera idraulica di emungimento a valle del sito industriale che raccoglie tutte le acque in uscita dal sito, dal trattamento delle acque e dalla re immissione in falda tramite pozzi di ricarica⁹.

Le aree insistenti nel primo lotto, a seguito delle attività di bonifica, si presenteranno livellate e ricostruite, ad eccezione di quelle individuate come "fasce di rispetto" dei manufatti di archeologia industriale non oggetto dei lavori di bonifica in corso né della progettazione del lotto 1.

Durante la fase di esecuzione delle opere previste dal progetto di trasformazione, saranno eseguiti differenti movimenti di terra per realizzare vasche interrato, zone in rilevato, strade, cunicoli di sottoservizi, ecc... Il materiale rimosso verrà riutilizzato in sito ed inviato allo smaltimento solo se il riutilizzo non fosse possibile. Qualora i terreni siano destinati allo smaltimento esterno dovranno essere analizzati ai fini della classificazione a rifiuto previsto dal D. Lgs 152/06.

I rifiuti, quali ferro, plastica, legno ecc..., saranno provvisoriamente stoccati in cassoni differenziati per tipologie merceologiche e periodicamente saranno caratterizzati ed inviati allo smaltimento / riutilizzo off site.

I materiali da demolizione rinvenuti nella fase di scavo dovranno essere frantumati e selezionati nelle diverse classi granulometriche al fine di poter essere riutilizzati. I campioni relativi alle frazioni prodotte dalla frantumazione saranno sottoposti ad analisi per individuare l'eventuale presenza di amianto e al test di cessione per valutarne la riutilizzabilità. Infine, per i terreni da smaltire, la quantità deve tendere ad un valore minimo o nullo, rispecchiando la filosofia di riutilizzo totale dei materiali di risulta.

Sostanzialmente i movimenti di terra previsti per il lotto 1, come si vede dalla Fig. 29, si distinguono essenzialmente in tre tipi:

- una generale attività di miglioramento delle caratteristiche del suolo, in verde;
- i rilevati per la formazione di scarpate e riempimenti, in rosso;
- i rilevati per le aiuole dei giardini, in grigio.

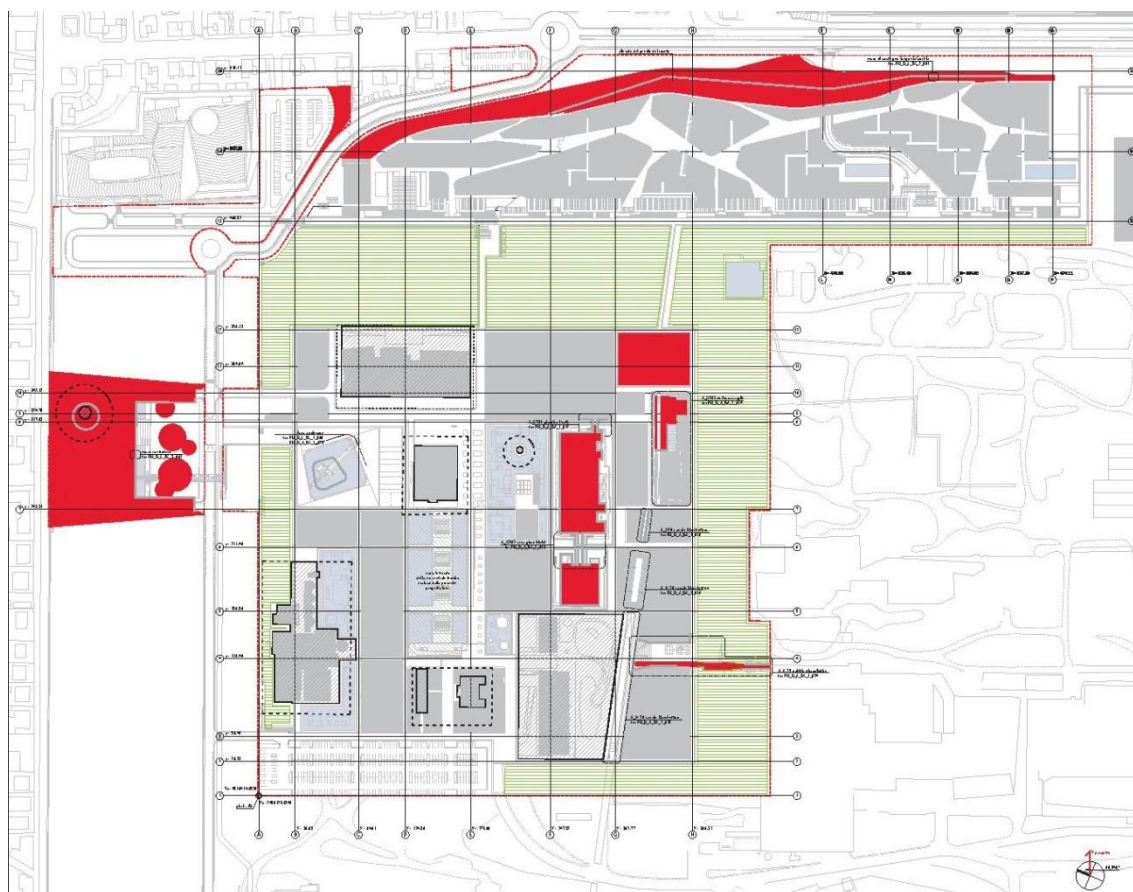


Fig. 29. Schema generale degli interventi di movimento terra dell'ex sito di Bagnoli - Coroglio (da STS S.p.A)

Il progetto si fonda su 6 sistemi: quello dei suoli, quello delle pavimentazioni, quello delle delimitazioni, quello dell'acqua, quello della vegetazione e, infine, quello dell'illuminazione.

Il primo sistema consiste nel livellamento generale dell'area e la demolizione di tutte le tracce della fabbrica. Le indagini e le ricerche effettuate in via preliminare, dimostrano che il terreno è fortemente segnato. Infatti l'area del Lotto 1 è costituito per l'8,4% da terreno originario e per il 94,6% da terreno di riporto di spessore 3 metri circa, costituiti da loppe d'altoforno e scorie di acciaieria, mescolati a terreni di origine vulcanica (ceneri, tufi, ecc.) e pezzame vario di origine antropica (calcestruzzo, laterizi, ecc.)

sovrastante i terreni di origine piroclastica (suolo originario). In alcuni tratti quando lo spessore del riporto supera gli 8 metri, si prevede una complessa operazione di riporto di suoli vegetali e di ammendanti capaci di correggere la sostanziale aridità degli strati di terreno, al fine di garantire l'attecchimento delle essenze vegetali.

Tale operazione è effettuata in maniera diversificata in base alle diverse destinazioni delle aree del parco. Si è voluto distinguere infatti la zona dei giardini urbani dell'area delle archeologie industriali dalla zona del parco che connette le diverse parti.

Sono previsti percorsi pedonali e limitati tratti di strade carrabili, destinate esclusivamente ai mezzi di servizio e di soccorso. Tutti i materiali prescelti sono stati selezionati in base a criteri di elevata durabilità, tenuta, facilità di manutenzione e basso impatto ambientale.

I materiali utilizzati per i percorsi pedonali e ciclabili rendono i percorsi compatti, stabili, lisci ma anche permeabili, grazie all'uso di leganti vegetali.

Ogni percorso è in terra stabilizzata, caratteristica pavimentazione dei parchi storici, con forti connotazioni cromatiche, che richiamano i colori della terra dei Campi Flegrei, ed è bordato da due ampie cunette pavimentate in cubetti di basalto che convogliano l'acqua di ruscellamento delle superfici drenanti in caditoie poste a distanza regolare.

Le superfici delle "piazze" sono lastricate in pietra basaltica o in basole, allettati su sabbia al fine di richiamare il tema della fabbrica dismessa. Inoltre le strade carrabili di servizio sono pavimentate con asfalto drenante o ecologico.

Il progetto del I lotto del Parco Urbano di Coroglio si è basato su un modello di uso sostenibile delle risorse idriche, che stabilisce i seguenti punti:

- limitare i consumi irrigui esaltando il valore paesaggistico delle soluzioni architettoniche utilizzando specie vegetali meno idroesigenti e facendo ricircolare le acque di alimentazione del sistema di giardini e ambienti acquatici;
- favorire i meccanismi di infiltrazione, riducendo quanto possibile le superfici impermeabili;
- stoccare volumi significativi di acque meteoriche.

Il progetto prevede il recupero dell'acqua piovana dalle superfici drenanti o parzialmente, quali il prato armato, l'asfalto drenante, la terra stabilizzata, il pietrisco rullato e i cubetti in pietra lavica su sottofondo sciolto. In sintesi il progetto per il lotto 1 del Parco Urbano di Bagnoli prevede una impermeabilizzazione dei suoli del parco, volta al soddisfacimento del sistema di recupero e riutilizzo delle acque piovane pari allo 1,59 % della superficie del parco.

Il sistema della vegetazione, materia viva del progetto, si scompone in quattro differenti ambienti vegetali: la piazza di collegamento, il parco dei giardini delle archeologie, i prati alberati ed, infine, il roseto.

La prima piazza sarà caratterizzata da diverse componenti specifiche che ne definiscono sia la cornice che lo spazio interno. Ogni spazio e ogni manufatto di archeologia industriale verrà circondato da differenti tipi di alberature. Lo spazio della piazza della candela AGL sarà delimitato da filari di Lecci, il centro della piazza da alberi delle Tipuana e alcuni esemplari di Carrubo.

La piazza abitata dal Carroponte verrà inerbita da tre sfumature differenti di alberature, passando dal verde chiaro al verde bluastro, evidenziando le variazioni stagionali.

Il parco dei giardini delle archeologie saranno poco accessibili per consentire l'attecchimento delle diverse specie. Le grandi cavità e le vasche lasciate dai sedimenti degli edifici industriali si trasformeranno in ambienti tematici, incassati nel terreno, per una profondità di circa tre metri e accessibili dall'alto tramite scale e rampe di pendenze, tali da garantirne la fruizione da chiunque. Il recupero delle vasche e degli invasi servirà a ricreare luoghi, successioni di piani visivi, gradazioni altimetriche fra i suoli, consentendo di ricreare sistemi di riferimento nell'area.

Inoltre sarà possibile percepire lo spazio del parco e la veduta del mare mediante terrapieno realizzato in un campo all'estremo sud – est dell'area centrale.

I prati alberati, progettati per sopportare il libero calpestio del pubblico, ospiteranno specie rustiche, esemplari della specie autoctona, lente nella crescita, e specie esotica che accompagneranno la specie mediterranea, aumentandone la valenza ornamentale del parco. Diversi saranno i gruppi di piante a rapido accrescimento, per fare in modo che il parco acquisti presto un'immagine “matura”. Si prediligerà la soluzione di esemplari giovani, rispetto a quelli adulti di grandi dimensioni, che risultano meno costosi e di rapida crescita.

Vi saranno poi alcuni piccoli gruppi di piante esotiche a rapido accrescimento che dovranno dare un'impronta di colore in continua evoluzione, fornendo fioriture continue per tutto l'arco dell'anno.

L'area del roseto sub recintato, avrà un regolamento proprio, volto a garantire la visitabilità e la protezione della collezione delle rose.

Il roseto sarà la zona dove dovranno essere messe in atto tutte le attenzioni possibili nei riguardi dei suoli viste le esigenze notevoli delle rose. Le specie scelte per le alberature

saranno rapide nello sviluppo, avranno fogliame leggero e chioma ad ombrello in modo da creare ombre adeguate per le rose.

Il progetto prevede, durante le fasi di realizzazione del Parco Urbano, nel rispetto del sistema bioclimatico e sostenibile, la realizzazione di un impianto di compostaggio, in grado di fornire in tempi brevi considerevoli quantità di biomassa semilegnosa e legnosa, finalizzata al conseguimento di una produzione interna di compost vegetale che potrebbe avvalersi in fase di produzione anche degli apporti vegetali esterni.

Ultimo ma non meno importante sarà il sistema dell'illuminazione. Le scelte effettuate dai progettisti terranno in considerazione sostanzialmente le modalità di utilizzo del parco, e distingueranno le aree che saranno frequentate dopo il tramonto da quelle invece chiuse al pubblico durante lo stesso orario. Alcuni manufatti saranno resi unici attraverso un'illuminazione che li renda *landmark* per i luoghi del parco e della città di Napoli.

Il progetto del Lotto 1, che comprende una superficie totale pari a 33,5 ettari (ha), è suddiviso in cinque ambiti:

- il Parco e il Giardino delle archeologie industriali;
- il Roseto;
- l'Area di Connessione della Ciminiera AGL;
- l'Area di Connessione della Porta del Parco;
- il Parcheggio di via Cocchia.

Il primo ambito (vedi Fig. 30) contiene la maggiore quantità di edifici di archeologia industriale. Il quadrante della cosiddetta "piazza delle archeologie" riunisce l'altoforno AFO 4, la ex Centrale termica, la ex Officina meccanica, l'ex impianto di Trattamento Acqua Treno a Nistri (TNA), la Palazzina Direzione e la Centrale telefonica.

Inoltre ricadono nel lotto 1 la Ciminiera AGL, il Carroponte Moxey e la Candela AFO. Invece monumenti di archeologia industriali come l'Applevage, la Gabbia Discagliatrice e altri reperti minori saranno riutilizzati come reperti delocalizzati, come sculture, come "dinosauri". Tali reperti sono testimonianze di fabbrica che accompagnano il visitatore nella visita del parco rievocando le attività trascorse. I reperti che vengono delocalizzati e utilizzati come sculture all'interno del parco sono le seguenti macchine:

- il carro siluro, usato nel ciclo siderurgico per il trasporto della ghisa prodotta dall'altoforno in acciaieria;
- il carro paiola, usato per il trasporto della scoria di acciaieria;

- il carro Talbot, usato per il trasporto di inerte e calcare per i forni a calce e altoforno;
- il motore a corrente continua usato nella laminazione;
- la ruota dentata del gruppo rotazione convertitore acciaieria LD;
- il Graifer a valve, utilizzato nel ciclo sul pontile nord per lo scarico delle materie prime;
- il gruppo girante cigliato della centrale termica.

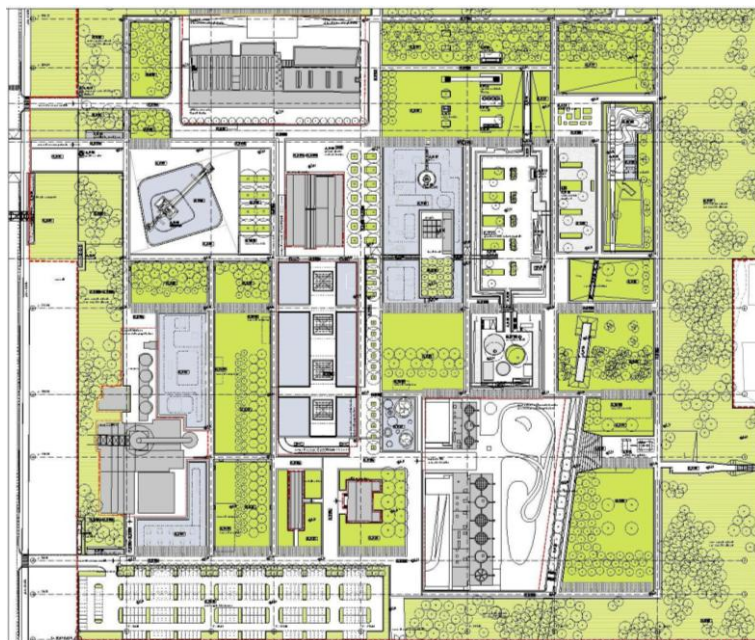


Fig. 30. Progetto definitivo del Parco e il Giardino delle archeologie industriali del lotto 1 del Parco Urbano di Bagnoli, Napoli (da STS S.p.A.)

I manufatti di archeologia industriale¹⁰ sono concentrati in un quadrante che entrerà poi direttamente in comunicazione con la sponda della futura darsena.

Il progetto del Parco Urbano prevederà al suo interno una piazza centrale, detta “la piazza delle archeologie”, includendo tutto il quadrante che contiene i monumenti archeologici con un impianto di vegetazione continuativo e di collegamento con gli altri lotti. La piazza sarà, quindi, percepita come una grande radura nel Parco che evidenzierà l'eccellenza del sito mediante la realizzazione di un sistema di vasche d'acqua.

Nelle grandi cavità e nelle vasche lasciate dai resti degli edifici industriali saranno ricavati diversi ambienti tematici, incassati nel terreno per una profondità di circa tre metri e accessibili dall'alto tramite scale e rampe di pendenze tali da garantirne la fruizione anche per i diversamente abili. Le vasche ed i grandi invasi saranno interconnessi alla quota bassa, con alcune limitate opere di paratie e muri di sostegno

che permetteranno di percorrere il parco a diverse quote, ricollegandosi alla rete superiore dei percorsi e dei giardini.

Le vasche di 12.000 m² della zona centrale del Lotto 1 avranno un carattere decisamente artificiale e daranno un forte contributo alla definizione dello spazio del parco.

L'esigenza sarà quella di confrontarsi con le prestanze degli edifici testimoni della vita della fabbrica, come le ciminiere, l'altoforno, la batteria Cowpeers, ecc...

La scelta è quella di creare grandi superfici di acqua su una maglia ortogonale, con percorsi che attraversano lo spazio vuoto a pelo d'acqua fra i riflessi degli edifici.

Le vasche sono intese come veri e propri giardini acquatici con una forte valenza paesaggistica ed ambientale. Si possono distinguere diverse tipologie di vasche, ognuna con caratteristiche ambientali proprie:

- la vasca dell'*Applevage*, la grande macchina operatrice per la ripresa e messa a parco del fossile;
- i giardini acquatici della candela AFO e dell'Altoforno;
- la vasca dell'Acquario Tematico;
- il giardino delle piante palustri nella ex fossa scaglie;
- la vasca ornamentale sul solaio di copertura del locale interrato della ex centrale termica.

La prima vasca è quella dell'*Applevage* (Fig. 31). Tale macchina, situata originariamente sulla colmata a mare in prossimità del pontile nord, laddove era localizzato il parco fossile, è realizzata con una struttura scatolare di acciaio verniciato collocata su rotaie.

Il progetto del Cellini ne prevede la ricostruzione a causa di un pessimo stato di conservazione di alcune sue parti e la ricollocazione al centro di una grande piazza nel parco delle archeologie, visibile anche dall'esterno, in continuità con la



Fig. 31. *Applevage* (da STS S.p.A.)

percorso di accesso da via Nuova Bagnoli, in corrispondenza anche della ciminiera AGL e del carroponete Moxey.

La macchina verrà collocata al centro di una vasca di acqua di circa 1.500 m² che digrada verso l'acqua. In tale piazza l'acqua si trasformerà in un dato evocativo e in elemento che valorizzerà i supporti di scorrimento. Tale sistema semplificherà gli interventi di pulizia. Resta comunque il grande vantaggio che in questa tipologia di vasca, anche in assenza d'acqua, gli elementi dello spazio continueranno a partecipare con forza e a non essere oggetti dimenticati.

La riva pavimentata impedirà l'avvicinamento al monumento di archeologia industriale, proteggendo il passaggio alla zona più profonda della vasca.

L'acqua intorno all'Applevage, priva di vegetazione e specie ittiche, farà sembrare il monumento emergente dalla vasca.

I locali tecnici per il funzionamento della vasca sono previsti interrati ed ospiteranno tutte le apparecchiature per il ricircolo, per il trattamento delle acque (filtri meccanici a sabbia e cloratore) e per il reintegro delle portate perse per l'evapo-traspirazione.

Non molto lontano dalla gru Applevage vi è il monumento della *Candela AFO* (Fig. 32), la cui struttura di torcia, per la combustione dei gas di altoforno in eccesso, è interamente in acciaio, dall'aspetto particolarmente slanciato e dalla caratteristica forma della sommità ad Y, la cui fiamma ha caratterizzato per decenni la zona.

Gli interventi prevedono consistono essenzialmente la messa in sicurezza della torcia e la manutenzione delle luci di segnalazione per la navigazione aerea. L'obiettivo principale del progetto sarà quello di enfatizzare la verticalità della candela, ponendola a contrasto all'interno di un vasto specchio di acqua che arricchisca l'articolazione dei parterre erbosi della piazza delle archeologie. Il Cellini propone per la Candela AFO dei giardini acquatici di altezza media 60 cm, una superficie di 3.650 m² e un volume di 2.190 m³.

Il primo specchio d'acqua, l'A_V 05 (Fig. 33), appartenente ai giardini acquatici, è quello in cui sarà “immersa” la candela AFO. Tale vasca, che avrà una profondità massima di 100 cm, un fondo variabile a salti di 20 cm, ospiterà diverse specie di vegetali e un'isola al centro con un palmeto e un servizio di ristorazione.



Fig. 32. Candela Afo
(da STS S.p.A.)

Le piante immerse nei giardini acquatici saranno dette fitocenosi acquatiche ossigenatrici che avranno la funzione di mantenere sufficienti condizioni di equilibrio trofico e buona qualità delle acque.



Fig. 33. Specchio d'acqua A_V05 della Candela Afo (da STS S.p.A.)

Il passaggio di accesso all'isola dai due lati lunghi coincide con il salto d'acqua delle due vasche. Il bordo delle vasche sarà protetto da una ringhiera metallica, tranne nella zona est dell'isola, dove il bordo della vasca avrà la funzione di panca.

I locali tecnici per il funzionamento del giardino acquatico, con pompe, filtri e locali di accumulo saranno ospitati al di sotto del servizio di ristorazione.

A sud dell'Applevage è situato l'Altoforno numero 4 e la batteria di Cowpeers (Fig. 34). L'impianto, costruito nel 1960 e adeguato fino al 1981, ha una struttura mista in carpenteria metallica pesante e cemento armato. È costituito da un forno in acciaio, rivestito internamente da materiale refrattario e da cannoni in carpenteria metallica a copertura dei due campi di colata. La sua funzione originaria era quella di produrre la ghisa.

Il progetto prevede intorno all'altoforno la realizzazione di due specchi d'acqua, della superficie rispettivamente di 2.000 m²

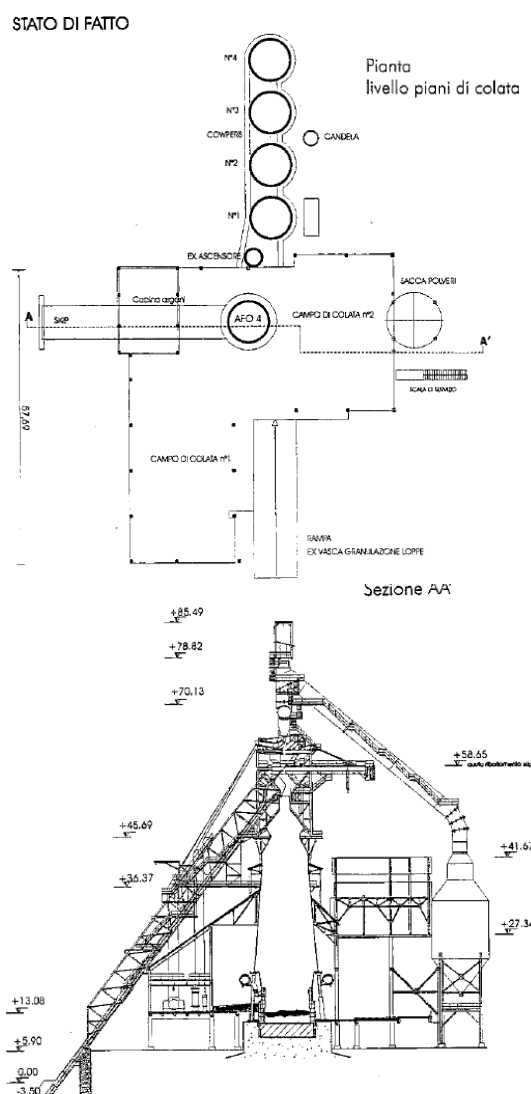


Fig. 34. Pianta e sezione dell'Altoforno n.4 e Batteria di Cowpeers (da Comune di Napoli)

(A_V02) e 1.300 m² (A_V04), una profondità massima di 100 cm di battente, con il fondo variabile a salti di 20 cm, pensati per accogliere diverse specie vegetali, come le fitocenosi acquatiche ossigenatrici presenti nelle vasche A_V05.

Tra la candela AFO e l'Applevage è localizzata la *Centrale Termoelettrica*, costruita nel 1906. Tale costruzione è individuata come un capannone a pianta rettangolare, costituito da un'intelaiatura metallica che delimita la muratura di tamponatura in mattoni faccia a vista e una copertura a capriata e lamiera. Il prospetto est, noto come prospetto principale, è scandito da profili di ferro del telaio strutturale, della capriata e delle quattro finestre rettangolari. Il prospetto sud si caratterizza per la presenza di un volume avanzato più basso che si sviluppa lungo l'intero prospetto e che presenta in parte una struttura in calcestruzzo armato diversa da quella del nucleo principale. Il prospetto ovest è attualmente privo di chiusura.

Nella parte antistante la centrale termica, opposta alle officine meccaniche, è prevista la realizzazione di 6 bacini distinti (A_V03), della profondità costante di 20 cm, privi di vegetazione o specie ittiche. Il sistema impiantistico delle sei vasche è dotato di un sistema di ricircolo e di reintegro delle portate di compenso perse attraverso l'evaporazione.

Antistante l'Altoforno n°4 si colloca l'Impianto di Trattamento Acqua Treno a Nastri (Fig. 35). Il manufatto, costruito nel 1981, è costituito da un unico corpo in calcestruzzo armato a vista che si sviluppa su pianta rettangolare allungata, caratterizzato da una copertura piana sormontata da strutture assimilabili a coni rovesciati. La funzione proposta nel progetto è quella di Acquario Tematico, ovvero



Fig. 35. Impianto di Trattamento Acqua Treno a Nastri (da <http://www.bagnolifutura.it>)

di centro per le tartarughe marine, con un'area espositiva con finalità culturali, turistiche, per esposizioni temporanee e permanenti sul tema del mare. Nell'area antistante gli edifici saranno predisposte due specchi d'acqua (A_V07) per le tartarughe, che avranno una superficie di 500 m², una profondità costante di 100 cm al cui interno saranno sistemate tre isole alberate, di cui una accessibile dal bordo.

L'esecuzione dei lavori si è completata il 12 maggio 2011 ma, a causa del sequestro giudiziario dell'11 aprile 2013, i manufatti sono oggi oggetto di atti vandalici.

Della *ex fossa scaglie* rimangono solo le profonde vasche dei locali interrati del precedente edificio, utilizzate già oggi per la raccolta delle acque meteoriche, che si

mescolano alle acque di falda, assistendo anche ad un interessante processo di rinaturalizzazione.

La vasca delle ex fossa scaglie sarà sottoposta al processo di bonifica. Sul nuovo fondo della vasca esistente, tramite il riporto di terra di buona qualità agronomica e l'opportuna risagomatura, verrà creato un piccolo stagno caratterizzato da andamenti batimetrici sub regolari, degradanti dalla quota della linea di riva sino a quote minime poste a circa – due metri da questa. L'introduzione di elementi vegetali rispetterà una sequenza vegetale palustre funzionale all'equilibrio dell'ecosistema di neo-formazione. Le vasche più alte ospiteranno piante idrofite sommerse.

Il progetto di sistemazione prevede di realizzare nelle tre vasche delle ex fossa scaglie fontane con acqua a sfioro che verserà direttamente sul fondo dell'invaso, con l'intento di ricreare uno stagno. Il visitatore potrà visitare il giardino spontaneo percorrendo una comoda passerella di tre metri di larghezza ad impalcato ligneo, che permetterà di scendere alla quota bassa della buca tramite una lenta rampa sul lato ovest ed una scala sul lato est.

All'interno del parco delle archeologie è stata predisposta un'area gioco per i bambini, con scivoli, di cui uno gigante in lamiera, altalene, diverse attrezzature ludiche, fontane e luoghi per il riposo dei genitori.

I principi generali pedologici alla base della progettazione sono quello di sollecitare il contatto con gli elementi naturali attraverso attività di manipolazione e favorire le attività di gioco libero per costruirsi un itinerario personale e favorire l'incontro, la conversazione e le attività di socializzazione e rappresentazione.

L'area gioco è quindi concepita come uno spazio delimitato, naturalmente protetto e controllato, alberato ed ombreggiato, ricco di stimoli e di possibilità di espressione e di sperimentazione, così come l'area gioco nel Parco Dora di Torino e nel Landschaftspark di Duisburg Nord.

La pavimentazione è realizzata in continuità con il resto dei percorsi pedonali in terra compattata e rullata. All'interno di queste aree pavimentate, sono sistemate alcune aree dedicate al gioco, caratterizzate da pavimentazioni in sabbia o in gomma anti urto per i giochi dei più piccoli. L'accesso alle aree per i bambini avverrà tramite una scala e una rampa che sarà collegata al sistema dei percorsi pedonali del resto del parco urbano.

Altra area predisposta all'interno della piazza delle archeologie è l'area cani di circa 1.200 m² circa, disegnata con lo scopo di offrire una dimensione sufficiente per la libera attività degli animali. L'area, alberata, avrà un fondo drenante per favorire la massima

ossigenazione del suolo, sarà fornita di una fontanella e di raccoglitori per le deiezioni degli animali, oltre che di panchine per i proprietari.

Secondo ambito del lotto 1 è il roseto (vedi Fig. 36).

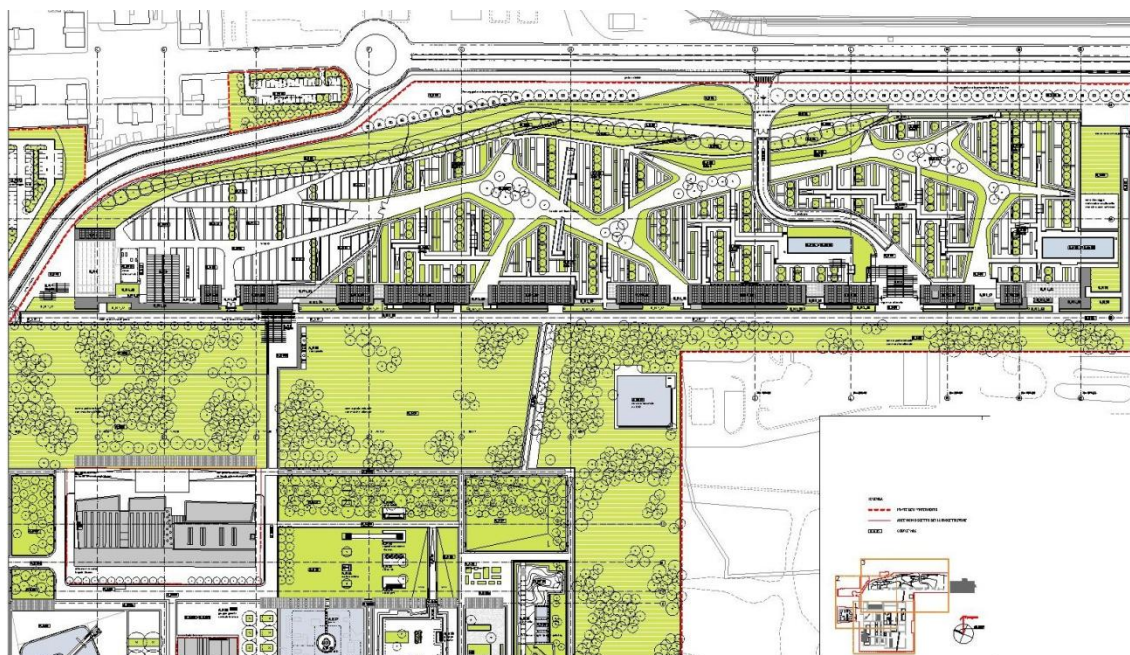


Fig. 36. Progetto architettonico del Roseto, Parco Urbano di Bagnoli, Napoli (da STS S.p.A.)

Il roseto si estenderà parallelamente a via Cocchia, ai piedi del muro che delimitava a nord l'insediamento industriale, con uno sviluppo prevalentemente longitudinale. Verso l'interno del parco il margine del roseto sarà segnato da un sistema di piccoli edifici che ospiteranno locali dedicati sia al roseto che all'intero parco.

Le dimensioni complessive del roseto sono circa 600 x 120 metri, per una superficie totale di 67.000 m². In senso trasversale, il roseto è diviso in due aree differenti: la zona espositiva per la visita del pubblico (52.000 m², edifici compresi), divisa dal cavalcavia e l'area del vivaio (15.000 m², edifici compresi) sull'estremità prossima alla Porta del Parco.

Nel suo insieme il roseto adotta un disegno unitario, riconoscibile anche da una visione superiore. Tra via Cocchia ed il roseto vi sarà una differenza di quota variabile, con il dislivello massimo pari a circa 6,50 m in prossimità del cavalcavia. Il progetto risolverà il salto di quota con un pendio a pendenza mediamente moderata, addossandosi a strutture murarie di sostegno di nuova realizzazione.

La visita al roseto prevede quattro livelli differenti di approfondimento: una visita rapida, per chi attraverserà il roseto utilizzando solo il percorso principale (rimanendo sempre a quota 7,00 m slm); una visita essenziale, che comprenderà il percorso di

mezza costa sul pendio (raggiungendo quota 9,70 m slm); una visita approfondita, che percorrerà le incisioni che attraversano le zolle (sempre a quota 7,00 m slm); infine, una visita dettagliata, per chi decida di salire sulle zolle (a quota 7,70 m slm). Inoltre il complesso del roseto può essere idealmente suddiviso in tre fasce parallele longitudinali: l'edificio, una fascia centrale, il pendio lungo via Cocchia.

La fascia centrale è la più caratterizzante, dove un ampio percorso attraverserà il roseto. Da esso partiranno ramificazioni secondarie verso via Cocchia, che procedendo verso l'interno del roseto genereranno ampie zone dedicate all'esposizione delle rose, sollevate di 70 cm rispetto alla quota del percorso. Queste aree si configureranno come delle vere e proprie zolle, poste a quota 7,70 m slm, mentre il percorso principale conserverà una quota costante pari a 7,00 m slm. I

l disegno ingloba alcune preesistenze importanti: il canale del Bianchettaro, di cui resta memoria nella forma di un canale d'acqua poco profondo che ne riprende la giacitura, e due vasche – la B_Va 02 ex bunker e la B_Va 03 ex cabina elettrica – che, con l'introduzione di un solaio, diventeranno vasche ornamentali nella parte superiore e cisterne d'accumulo a scopi irrigui nella parte inferiore.

Le zolle saranno incise da percorsi che si svilupperanno alla quota del percorso principale, generando un sistema di percorsi minori. Le incisioni creatasi saranno delimitate da muri di tufo di altezza pari al dislivello di 70 cm, lungo cui saranno disposte le rose.

Il collegamento tra le diverse zolle avverrà mediante brevi scale e rampe per consentire un'agevole accessibilità da parte di tutti i fruitori e dei mezzi meccanici di servizio alla coltivazione del roseto.

Sulla sommità delle zolle la coltivazione delle rose adotterà un'orditura quasi agricola con un pattern formato dalla successione di bande rettangolari allungate, alternatamente costituite da percorsi, campi per le rose, linee d'acqua, prati. La serialità della tessitura a bande parallele sarà rimarcata dalla disposizione di spalliere per rose rampicanti e da filari anch'essi paralleli di piccoli alberi.

Alberi di dimensioni maggiori, quali la Jacaranda mimosifolia, pochi esemplari di Ulmus X "San Zanobi", ecc..., accompagneranno il percorso principale disponendosi in piccoli gruppi e fornendo protezione e ombreggiamento a sedute, fontanelle, cestini e pannelli informativi.

Un filare di Jacaranda mimosifolia, dalla spettacolare fioritura estiva nei toni del viola e del lilla, segnerà il percorso lungo il pendio, fungendo da vero e proprio *landmark*.

Nella zona del vivaio i campi adatteranno la sistemazione per fasce parallele.

Nel roseto saranno accolte le categorie di rose indicate dalla Committenza, disponendo la maggior parte delle rose a portamento arbustivo di moderato sviluppo sulle zolle, le rose arbustive dal portamento meno controllabile e di dimensioni maggiori sul pendio, le rose rampicanti sulle pergole, le spalliere, le recinzioni e lungo il muro su via Cocchia.

Il progetto di sistemazione del cavalcavia (B_S_04) che collega via Cocchia con il nuovo parco prevederà di intervenire sul cavalcavia esistente trasformandolo in accesso di servizio al nuovo Parco Urbano, lasciandone inalterata la struttura.

Il progetto del Cellini prevede il rifacimento della sede stradale attraverso la realizzazione di una parte carrabile a due sensi di marcia (6,40 m), un marciapiede (2,60 m), in continuità con la passeggiata pedonale lungo via Cocchia, pavimentato con cubetti di pietra basaltica.

Terzo ambito del lotto uno è l'area di connessione della ciminiera AGL. Essa si estende nella parte nord-ovest della zona di intervento avendo la funzione di unire e relazionare il Nuovo Parco Urbano con l'edificio residenziale esistente e di futura espansione.

I percorsi all'interno dell'area di intervento sono completamente liberi ed accessibili anche a persone diversamente abili.

La presenza del verde nell'area segna e qualifica gli spazi: nella zona alta il passo regolare degli alberi formerà un cuscino compatto ad ombreggiare le zone di sosta; nella zona bassa le colline d'erba ricreano un paesaggio naturale.

Il dislivello tra Via Nuova Bagnoli, a quota +11.50 metri slm, e l'area del Parco, a quota +6.50 metri slm, sarà risolto creando due piazze in continuità fra loro: la piazza superiore e la piazza inferiore.

La piazza superiore sarà dominata dal manufatto industriale della *Ciminiera AGL* (Fig. 37). La ciminiera, realizzata fra il 1960 ed il 1964, sorge presso il margine nord del perimetro dell'area Italsider, lungo via Nuova Bagnoli, configurandosi come *landmark* e riferimento visivo a breve e lunga distanza.



Fig. 37. Ciminiera AGL (da STS S.p.A.)

La sua funzione originaria era quella di camino per lo scarico forzato dei fumi provenienti dall'impianto di agglomerazione, uno dei primi ad essere abbattuto. La

demolizione dell'impianto agglomerazione ha messo a nudo la ciminiera che oggi rimane unica testimonianza di questa fase di lavorazione.

E' caratterizzata da una struttura nervata in cemento armato, realizzata in un consolidamento successivo, con tamponature in mattoni rossi, che le conferiscono il tipico aspetto "a griglia", con rivestimento interno in mattoni refrattari e con base a sezione ottagonale. La base del camino è a fondo chiuso con diaframma in c.a. forato al centro per la raccolta di eventuali polveri a piano campagna. Il camino è dotato, per l'accesso alla parte più alta, di scale e ballatoi in carpenterie in ferro e di una passerella di sommità in ferro dalla quale si accede alle lampade dell'impianto di segnalazione luminosa del camino, previsto dalla normativa vigente. La struttura è anche dotata di rete di protezione per le scariche elettriche atmosferiche.

La piazza superiore che circonda la Ciminiera AGL si estende seguendo una pendenza costante, accompagnando il declivio. La piazza, avvicinandosi alla ciminiera, segna la differenza di quota con un leggero incasso della superficie pavimentata, ad indicare l'autonomia della grande struttura legata alla fabbrica rispetto alla scena urbana.

La pavimentazione è regolare in grandi lastre basaltiche, segnata dalla maglia quadrata degli alberi e dei pali di illuminazione, ma interrotta dalle zone in terra battuta attrezzate con l'arredo urbano a ricreare ambiti più intimi dove poter leggere, giocare, sostare, ecc...

La seconda piazza, invece, prende forma dalla presenza del *Carroponte Moxey* (Fig. 38), il cui ricordo d'uso viene restituito tramite i cumuli di terreno.

Il Carroponte Moxey, fabbricato nel 1962, è una struttura mobile in carpenteria metallica verniciata, collocato nel parco minerali nel quale era adibito alla distribuzione del materiale ferroso proveniente dal Pontile nord.

Il manufatto metallico poggia su due diaframmi in cemento armato che fungono da vie di corsa, per il quale il progetto prevede di foderare ed interrare parzialmente, al fine di recuperare il rapporto dimensionale fra il manufatto e la piazza.

Una sistemazione dell'area a verde - la piazza



Fig. 38. Carroponte Moxey
(da STS S.p.A.)

inferiore - al di sotto del Carroponate, rievoca la funzione originale della macchina, che organizzava i cumuli di materiali ferrosi lungo il cosiddetto parco minerali.

Quarto ambito del lotto 1 è l'Area di connessione della Porta del Parco, opera già realizzata e accessibile. Tale area ha la funzione di collegare il Comparto 1 alla città. L'insieme di opere necessarie alla sistemazione di quest'area è confluito, durante l'elaborazione progettuale, nell'appalto delle infrastrutture viarie ed è pertanto escluso dalla progettazione. Ai piedi di via Cocchia, stretta fra la nuova rampa viabilistica e la porta del Parco, sarà situata un'area alberata destinata a parcheggio a raso di circa 4.700 mq, il cui accesso avverrà dalla viabilità di servizio alla porta del Parco.

Il quinto ambito funzionale corrisponde al parcheggio in fondo a via Cocchia. L'area, che è prevista completamente alberata, misura circa 2.100 m² ed il parcheggio, direttamente servito dalla viabilità pubblica del prolungamento di via Cocchia, potrà ospitare circa 40 posti auto.

Le aree del primo lotto sono oggetto nel 2010 di una gara d'appalto per la "Progettazione esecutiva, realizzazione delle opere e servizi integrati di gestione e manutenzione per tre anni del Primo Lotto del Parco Urbano di Bagnoli", che viene aggiudicata in data 10 agosto 2012 all'ATI Lande SRL, Flora Napoli SRL, Italrecuperi SRL, Mercurio SRL e La Mondial SRL Napoli.

3.2.3 L'ex area Falck a Sesto S. Giovanni

L'ex area Falck si insedia nel 1906, insieme all'impresa Breda (1886) ed Ercole Marelli (1905) a Sesto S. Giovanni, nell'hinterland milanese. L'area Falck è compresa all'interno di due grandi infrastrutture, la ferrovia, confinante ad ovest, e la tangenziale est di Milano, confinante ad est. Inoltre l'infrastruttura viaria separa il sito dall'ex Cava Melzi, sotto vincolo di natura paesaggistico - ambientale. L'ex area industriale Falck è inoltre limitata a Nord da via Trento e via Lambro, mentre a Sud da via XXIV Maggio.

Lo stabilimento Falck¹¹ nasce inizialmente col nome di "Società Anonima Acciaierie e Ferriere Lombarde" Falck ad opera di Giorgio Enrico Falck¹², quando viene inaugurato il complesso Unione¹³, il più grande della fabbrica, che occupa circa 12 ettari, dove nel 1908 inizia a funzionare il primo forno, a cui si aggiungeranno altri tre forni Martin-Siemens. L'attività produttiva di questo stabilimento riguarda la fusione di rottami di ferro e pezzi di ghisa, nonché la successiva laminazione. Il ciclo produttivo è strutturato in due reparti, quali l'acciaieria e la fonderia. Alcune delle attività svolte all'interno del

comparto Unione ed i materiali in esso utilizzati sottolineano la causa della contaminazione. Due sono gli esempi: l'utilizzo dei trasformatori e dei condensatori contenenti oli isolanti con PCB (Policlorobifenili), che furono smaltiti durante la dismissione degli impianti; l'utilizzo di sorgenti radioattive, quali il cobalto 60, il Cesio 137, e l'Americio 241, in alcune linee di produzione, smaltiti nell'ambito della dismissione degli impianti.

Tra il 1917 ed il 1924 sorgono tre nuovi stabilimenti: il Concordia per la produzione di lamiere e tubi saldati, il Vittoria A per la produzione del filo d'acciaio ed il Vittoria B per la trafilatura a freddo.

Lo stabilimento Concordia, suddiviso in due porzioni distinte, il Concordia Nord e il Concordia Sud, si distingue nella produzione della laminazione a caldo dei semilavorati e altre lavorazioni connesse. Alcuni dei materiali e delle attrezzature utilizzate all'interno dello stabilimento rivestono un particolare interesse dal punto di vista ambientale spiegandone le cause della contaminazione dei terreni e delle acque sotterranee. In particolare l'utilizzo di trasformatori e condensatori contenenti PCB, smaltiti durante la dismissione degli impianti, l'utilizzo di sorgenti radioattive in alcune linee di produzione, la presenza nei capannoni dei forni di normalizzazione (nota: trattamento consistente nel riscaldare gli acciai grezzi di colata o di fucina che presentano cristallizzazione a grana grossa, e nel rilasciarli poi raffreddare all'aria libera ed in condizioni di calma allo scopo di ottenere acciaio a grana fine, cioè con struttura normale) del reparto tubi, con relativa zincheria, reparto bonificato già negli anni 60, di vasche decapaggio e catramatura, la presenza dell'impianto di trattamento dei reflui industriali.

Lo stabilimento Vittoria, nato negli anni Venti, comprende gli stabilimenti Vittoria A e Vittoria B. Il primo che ricopre una superficie di 3,34 ettari era specializzato nella produzione di filo e funi metalliche con l'utilizzo della vergella (nota: tondino di ferro o di acciaio laminato del diametro di 5 – 6 mm, posto in commercio in rotoli, costituisce il semilavorato di partenza per prodotti di chioderia e trafiliera, ma è anche utilizzato nelle costruzioni). Il Vittoria B si estende su una superficie di 9,40 ettari, riguardando la laminazione in nastri dei materiali ferrosi.

La comunità di Sesto con il susseguirsi degli anni matura la consapevolezza che la fabbrica rappresenta il perno su cui basare le condizioni per lo sviluppo economico, sociale e culturale dell'area. È proprio Giorgio Enrico Falck a scommettere sulla potenza ed espansione della propria industria. La Falck diventa ottimo produttore di

energia per i propri stabilimenti, inaugurando nel 1917 la centrale idroelettrica a Boffetto sul Garda.

Nel 1931 l'impresa assume il nome "Acciaierie e ferriere lombarde Falck".

Fino al 1943 la società ha uno sviluppo costante, ma da quell'anno si manifestano alcuni sintomi di crisi causati dall'arretratezza degli impianti e dalla difficoltà di reperire materie prime. Due anni dopo, iniziano i lavori per l'allestimento dei primi due forni elettrici nello stabilimento Unione e la realizzazione del grande treno laminatore Mesta e dell'impianto di produzione di tubi saldati a grande diametro nello stabilimento Concordia. Gli impianti produttivi, danneggiati dai bombardamenti della seconda guerra mondiale, vengono ricostruiti e ammodernati con i fondi messi a disposizione dal Piano Marshall. Alla fine degli anni Quaranta negli stabilimenti della Falck lavorano 15.000 addetti, di cui 9.000 a Sesto S. Giovanni.

La crisi termina all'inizio degli anni Cinquanta quando gli impianti vengono ammodernati e le attività produttive rifunzionalizzate.

All'inizio degli anni Sessanta all'interno dello stabilimento Concordia viene installata la nuova acciaieria, dotata di due forni elettrici con impianti per la captazione e la depurazione dei fumi, e nel comparto TRAI (Trattamento Acque Industriali) entrano in funzione gli impianti per la chiarificazione ed il recupero delle acque industriali.

Fino agli inizi degli anni Settanta la società continua con la produzione di ghisa normale e speciale, acciaio, tubi saldati e non, e infine di bulloneria.

Tra gli anni '70 e gli anni '90, l'industria siderurgica in Italia – come in tutti i Paesi industrializzati – attraversa una crisi strutturale e cessa gradualmente di essere un settore strategico. Infatti la crisi siderurgica del 1971 e quella petrolifera del 1974 creano difficoltà alla Falck, facendo smantellare nel 1976 l'acciaieria dello stabilimento Unione e sostituendolo con una moderna acciaieria elettrica.

A partire dal 1975 gli investimenti nel settore della produzione industriale calano progressivamente e il settore siderurgico attraversa una profonda crisi. Nel 1980 infatti gli occupati sono ancora 11.400 ma nel 1986 si riducono a 4.800 unità. Sono questi anni terribili per l'industria Falck che, indebitandosi, rischia la dismissione.

Nel 1984, nell'ambito di un vasto piano di ristrutturazione dell'attività del gruppo, i cicli produttivi degli stabilimenti sono riconducibili alle seguenti divisioni: Divisione nastro (produzione di Unione e Vittoria); Divisione lamiere (produzione di Concordia); divisione prodotti diversificati (produzione di Vittoria). Gli anni 1986-1987 vedono la realizzazione all'interno del comparto Concordia del nuovo forno T5, ancora esistente.

Il 1990 è l'anno dell'intesa tra Falck e Ilva, al fine di uscire dalla crisi siderurgica. Ma il patto non funziona e la Falck chiude definitivamente nel 1995, perdendo diecimila posti di lavoro.

Nell'anno seguente molti impianti vengono demoliti e iniziano i primi processi di riprogettazione e rifunzionalizzazione delle aree produttive dismesse, che complessivamente hanno un'estensione di un milione e mezzo di metri quadrati.

I Falck decisero di adottare un approccio innovativo e sostenibile spostandosi nel campo dell'energia, prima elettrica e termica, poi quella rinnovabile, divenendo dal 2000 l'attività principale del Gruppo Falck.

L'area di riferimento per il progetto di riqualificazione comprende oltre all'ex area Falck anche la tangenziale est di Milano e l'ex Cava Melzi. Quest'ultima localizzata in prossimità del fiume Lambro, lungo il confine comunale con Cologno Monzese, anticamente denominata Cascina Parpagliona, è stata interessata da attività estrattive di ghiaia effettuate dalla ditta Melzi. La massima profondità di escavazione che la ditta raggiunse corrispondeva a 20-25 metri, che comportò l'abbassamento del piano di campagna da 141 s.l.m. a 116-121 metri s.l.m. Dopo gli accordi degli anni 1991-1992 tra la società Melzi e la società Autostrade Milano Serravalle, furono ripristinate le scarpate derivate dall'attività di escavazione. Nel '97 la Falck inizia le pratiche di permuta delle aree delle cave Melzi, diventandone proprietaria nel luglio 1998.

La presenza delle attività industriali ha determinato una elevata compromissione qualitativa dei suoli, legata in prevalenza agli insediamenti veri e propri, ai processi produttivi in essere e al riutilizzo sul territorio degli "scarti delle lavorazioni" per la realizzazione, per esempio, di sottofondi, riempimenti, rilevati etc...

Al fine di rendere disponibili per altri usi le ex aree industriali, si rende necessario operare, come previsto dalla normativa vigente, mediante la caratterizzazione e l'eventuale bonifica dei siti se contaminati.

La Legge n. 388 del 2000 ha inserito il Comune di Sesto San Giovanni all'interno della lista dei Siti di Interesse Nazionale (SIN), mentre il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 agosto 2001 ha reso noto la perimetrazione delle aree all'interno del sito, quali gli ex comparti Falck, Marelli, Breda e scalo ferroviario RFI. Su tali aree sono stati avviati, quindi, i procedimenti di caratterizzazione e bonifica, atti a restituire il sito alla completa fruibilità.

Dal 2004 lo stato qualitativo e quantitativo della falda acquifera di Sesto San Giovanni è stato periodicamente monitorato sin quando la Conferenza di Servizi Ministeriale del 24

maggio 2004, al fine di acquisire elementi conoscitivi circa lo stato di qualità delle acque di falda, richiese a tutti i proprietari delle aree ricadenti nel SIN un piano di monitoraggio trimestrale delle acque sotterranee, concordato con le Autorità locali e l'A.R.P.A. Le prime campagne di monitoraggio hanno portato alla determinazione di avvenuta contaminazione nella falda acquifera dovuta al superamento dei limiti fissati dal D.M. n. 471 del 1999. Ciò porta alla preparazione del progetto preliminare degli interventi di bonifica delle acque di falda.

Le attività di indagine del sito sono volte sia alla caratterizzazione del terreno che delle acque sotterranee. I terreni sono stati analizzati attraverso carotaggi principalmente a secco in prossimità dei potenziali centri di pericolo e il prelievo di campioni di terreno da ogni sondaggio. Le indagini delle acque sotterranee si sono svolte mediante la realizzazione di coppie di piezometri, profondi e superficiali, a monte e a valle rispetto alla direzione del flusso della falda, la misura dei livelli piezometrici e il prelievo di campioni di acqua di falda. Inoltre le indagini sono state approfondite mediante la georeferenziazione dei punti di indagine e le analisi chimiche di laboratorio sui campioni prelevati dal terreno e dall'acqua sotterranea.

Noti quindi i contaminanti presenti nel sito si è proceduto con la determinazione delle tecnologie da utilizzare per la bonifica dei terreni e delle acque superficiali e profonde.

Secondo il D.M. 471 del 1999 è stato possibile definire gli obiettivi di bonifica per le specifiche destinazioni d'uso:

- bonifica con misure di sicurezza degli edifici industriali di interesse storico, attraverso una accurata analisi di rischio specifica del sito;
- bonifica con misure di sicurezza finalizzata al ripristino ambientale delle aree destinate a parco pubblico (parte dei comparti Unione e Concordia), garantendo l'eliminazione dei nuclei di terreno ("hot spot") con contaminazione maggiore di 10 volte rispetto a quelli definiti dalla normativa;
- messa in sicurezza permanente del comparto ex cava Melzi destinato a parco pubblico.

La volumetria complessiva "teorica" (nota: "teorica" in quanto comprende anche le volumetrie dei terreni su cui, in fase operativa, non sarà possibile intervenire mediante asportazione) dei terreni contaminati, ovvero con concentrazioni superiori agli obiettivi di bonifica previsti per le specifiche destinazioni d'uso, ammonta a 1.489.000 m³.

La volumetria "teorica" complessiva dei terreni conformi alla destinazione d'uso:

- commerciale/industriale ammonta a 166.500 m³;
- verde/residenziale ammonta a 174.000 m³.

Gli interventi di bonifica, risultato del progetto definitivo di bonifica del 2011, consisteranno nello scavo dei materiali, nella demolizione delle pavimentazione, fondazioni, strutture interrato, nel trattamento dei materiali contaminati mediante impianti mobili, nello smaltimento dei materiali contaminati presso impianti off-site, nella messa in sicurezza delle aree a parco e degli edifici di interesse storico e infine nell'esecuzione del trattamento di fitorisanamento (phytoremediation).

Le aree industriali dismesse ex Falck insieme allo scalo ferroviario della città di Sesto ricadono, secondo il Piano di Governo del Territorio (PGT) della città di Sesto San Giovanni, in due Ambiti di Trasformazione Strategica, l'ATS 1 e l'ATS 2. Gli ambiti ricoprono una superficie di circa 143 ettari ricadendo all'interno dell'area che distingue il Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Sesto San Giovanni.

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) prevede che gli ambiti di trasformazione strategica possano accedere ad uno o due indici di aggiunta di cubatura rispetto all'esistente, ma "in misura non superiore al 15 per cento della volumetria ammessa".

Il primo è l'incentivo sui "benefici pubblici" legato ai "rilevanti benefici pubblici" valutati in sede di proposta preliminare di piano attuativo e realizzati dal proponente oltre alle attrezzature dovute e con un interesse almeno comunale. Il secondo incentivo sulla "qualità energetica" legato all'adesione alla politica energetica dell'Amministrazione Comunale, finalizzata al contenimento delle emissioni nell'aria, alla produzione sinergica di calore ed energia anche con soluzioni progettuali innovative di "promozione dell'edilizia bioclimatica e del risparmio energetico" in aggiunta rispetto a quanto prevista dalla normativa vigente. Tale incentivo "qualità energetica" fa riferimento ad aspetti fondanti della pianificazione energetica comunale e in particolare a due criteri di base:

- alle caratteristiche di qualità delle costruzioni in aggiunta a quanto previsto dalla normativa vigente;
- alle specifiche ambientali e territoriali del Comune di Sesto San Giovanni, ovvero alla disponibilità di infrastrutture e fonti energetiche per la fornitura di calore che non introducano nuove fonti inquinanti sul territorio. Infatti, la politica comunale sostiene l'utilizzo delle fonti energetiche già presenti sul territorio e diffuse nell'ambiente: in primo luogo il recupero del calore dell'impianto di produzione elettrica di Edison e/o di

altri impianti industriali presenti e l'energia rinnovabile contenuta nelle acque di falda e nelle acque di scarico del sistema fognario.

Nel 2005 l'Amministrazione Comunale inizia il processo di programmazione negoziata a partire dalla prima idea progettuale presentata alla Giunta Comunale dall'architetto Renzo Piano - Studio RPBW, Renzo Piano Building Workshop - incaricato dai proprietari per la predisposizione del Masterplan generale (Fig. 39) per la riqualificazione e la trasformazione delle aree ex Falck.

L'iter di approvazione del Programma Integrato di Intervento inizia nel 2010 e termina nel 2012 quando il PII viene adottato.

L'area di intervento, di tipo urbano, individuabile all'interno del SIN di Sesto San Giovanni, si estende su una superficie di circa 143 ettari con accesso diretto da viale Italia. Originariamente di proprietà totalmente privata, oggi è per il 3 % di proprietà pubblica (il 2% è del Comune di Sesto S. Giovanni e il 7% è di RFI e FSSU) e per il restante 91% della Sesto Immobiliare S.p.A.. La Sesto Immobiliare è proprietaria dell'intero ATs1, salvo una modesta quota di proprietà del Comune di Sesto. L'Ambito di Trasformazione strategica 1 include il comparto Unione, Concordia, Trai, Vittoria A e Vittoria B, Transider dell'Area Falck e un Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS).

Tre sono gli obiettivi su cui si fonda il Programma Integrato di Intervento (PII) delle aree Ex Falck (Fig. 40). Il primo consiste nel costruire una parte di città nuova "dove prima non c'era". Il secondo si concentra sul tema della ri-conneSSIONE della Sesto storica consolidata e della nuova



Fig. 39. Masterplan generale della proposta di PII, (da comune di Sesto San Giovanni)

Sesto che si vuole creare, mediante la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria a scavalco, di un nuovo sottopasso viario per rendere più agevole e naturale la connessione tra le due parti di città ma, anche, una la realizzazione di nuove strade prolungando gli assi viari esistenti, nuove piazze, nuovi slarghi, luoghi di incontro e di scambio, vie alberate per riunire quello che fino ad oggi è stato separato. Mediante abbattimento dei muri di delimitazione degli impianti della fabbrica Falck.

Il terzo obiettivo riguarda il tema della riqualificazione mediante la progettazione di un parco urbano di 45 ettari, il cui verde si insinua nei nuovi spazi urbani. Questo tema si

concentra anche sul recupero degli edifici storici come memoria delle fabbriche. Essi non sono solo riconosciuti come monumenti archeologici ma vengono riportati alla loro dignità di edifici, riutilizzandoli come contenitori di nuove attività e funzioni come scuole, biblioteche, spazi per l'arte, per la musica, per lo sport e per la ricerca.

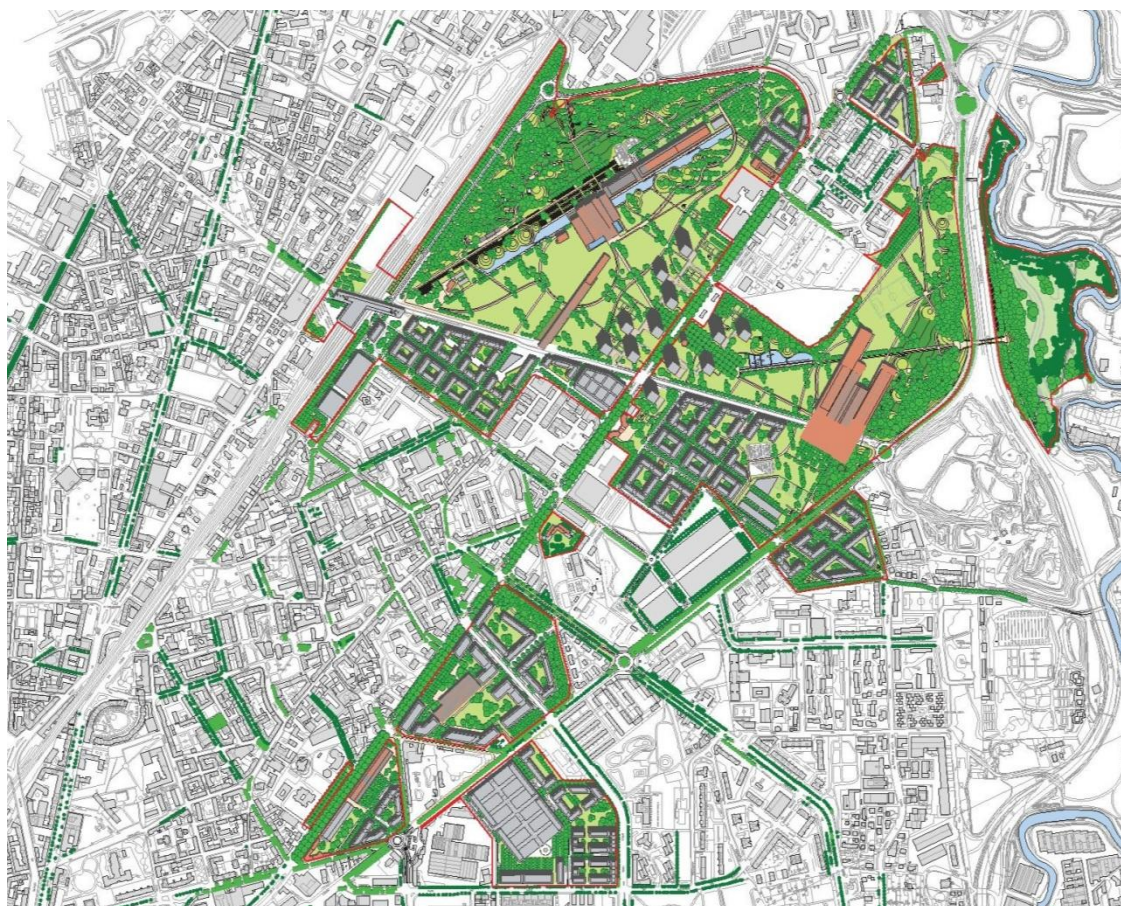


Fig. 40. Planivolumetrico del PII (da STS S.p.A.)

Il progetto è concepito come uno schema urbano aperto articolato in Unità di Coordinamento Progettuale, ovvero aree in cui sono localizzati interventi edilizi, pubblici e privati, ed opere infrastrutturali. Queste Unità si articolano tra di loro per costituire nuovi quartieri legati tra di loro da una struttura viaria, a volte già esistente, altre volte di nuova impostazione.

Gli assi principali, viari e compositivi, della nuova struttura urbana sono essenzialmente due: la “traversa diagonale” di connessione Est-Ovest e la “spina dorsale” Nord-Sud.

La “traversa” diagonale è l’asse viario principale del progetto di riqualificazione che collega l’attuale stazione ferroviaria di Sesto, oggetto di una nuova previsione

progettuale con tipologia a scavalco, con le parti di città che oggi sono separate dalla infrastruttura ferroviaria e dalle ex aree industriali.

Il nuovo asse ha un andamento diagonale, dovuto al minimo impatto che si vuole dare ad alcune strutture tecnologiche esistenti della Stazione FS, quali la cabina ACEI e ad un manufatto di archeologia industriale, quale il T5. Questa grande “cattedrale” industriale, analogamente al T3, diventa elemento riconoscibile e di forte orientamento nel paesaggio urbano della nuova parte di città.

La “traversa” diventa l’elemento infrastrutturale d’eccellenza su cui fondare la trama dei nuovi volumi edificati della nuova città. La “diagonale” si configura come elemento di confine tra il tessuto urbano “costruito” e il bordo libero del parco. Quest’ultimo sarà percepibile ed accessibile liberamente in tutta la sua estensione e per tutta la lunghezza della strada diagonale senza ostacoli o filtri.

L’accesso al parco, agevole e diretto, non viene così “privatizzato” ma diventa privilegio di tutti. Questa scelta di rende aperto il fronte sulla “traversa” amplifica la permeabilità dell’edificato esistente verso il parco attraverso cannocchiali visivi e percorsi. L’utilizzo dei piani terra del nuovo edificio come gallerie commerciali rende i piani terra liberi e capaci di amplificare l’effetto dei flussi pedonali di attraversamento dalla città esistente verso il parco, creando una continua unione tra la Sesto Storica e il verde.

L’asse longitudinale di Viale Italia si configura come “spina dorsale” del progetto. Lo scopo di tale infrastruttura viaria consiste nel declassare il carico viabilistico e di trasformarsi in infrastruttura di quartiere, fortemente alberata e riqualificata nei materiali delle pavimentazioni e negli arredi urbani, con la nuova presenza di un asse forte di trasporto pubblico in sede propria al centro della carreggiata e un volume di traffico veicolare moderato al solo servizio delle funzioni attestate sui bordi.

Il Viale Edison, una volta allargato e connesso allo snodo con la tangenziale est, acquisirà il ruolo di “ring esterno” di viabilità di attraversamento e scorrimento, in piena coerenza con le previsioni di pianificazione comunale vigenti.

L’area verde è destinata a diventare un “Parco archeologico industriale”, rivitalizzato dalle nuove attività e dai servizi insediati negli antichi edifici. Infatti i “frammenti della fabbrica” che si sono conservati all’interno dell’ex area Falck, sono riconosciuti di alto valore storico dal PRG del 2004 e pertanto conservati come memoria di quel luogo che ha fatto la storia industriale e sociale d’Italia.

Gli edifici industriali, ormai divenuti di archeologia industriale, sono sedici ma solo per alcuni di loro è prevista fino ad oggi la rifunzionalizzazione come contenitori per funzioni o valorizzazione come elementi caratterizzanti il paesaggio.

Il T3 Pagoda, il Camino Fumi, il Treno Laminatoio, l'Officina Meccanica e Costruzioni (OMEC) e la Casa del Direttore, appartenenti all'originario comparto Unione, il Reparto T5 del Comparto Concordia, sono

vere e proprie creature "fantasmagoriche" che oggi emergono, visibili anche da molto lontano, come memoria del passato.

Il T3 Pagoda (Fig. 41) è un edificio realizzato mediante un telaio metallico (Fig. 42) con pilastri

reticolari, articolato su quattro campate, occupante una superficie di

circa 10.000 m² per un'altezza di 30 metri. L'interno è costituito da un unico ambiente continuo, che originariamente conteneva una batteria di forno elettrico a colata continua a due vie. Gli elementi che caratterizzano fortemente questo manufatto sono le grandi chele metalliche, poste al di sopra della copertura della capriata centrale e di quella est. Le chiusure perimetrali che originariamente erano costituite da lamiera su intelaiatura Metallica, oggi non sono più presenti. La copertura dell'edificio, ancora esistente, è in lamiera metallica con lucernari.

Tale edificio è stato ritenuto dal team progettuale adatto a funzioni che ne possano esaltare le doti di "grande contenitore" per eventi aperti al pubblico, quali spettacoli teatrali e musicali, grandi mostre d'arte, manifestazione sportive, ecc... Il concept progettuale è quello di destinare il suo uso alla sola rappresentazione di se stesso e del suo valore monumentale e auto rappresentativo come "grande cattedrale d'acciaio".



Fig. 41. T3 Pagoda, Comparto Unione, ex, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.)

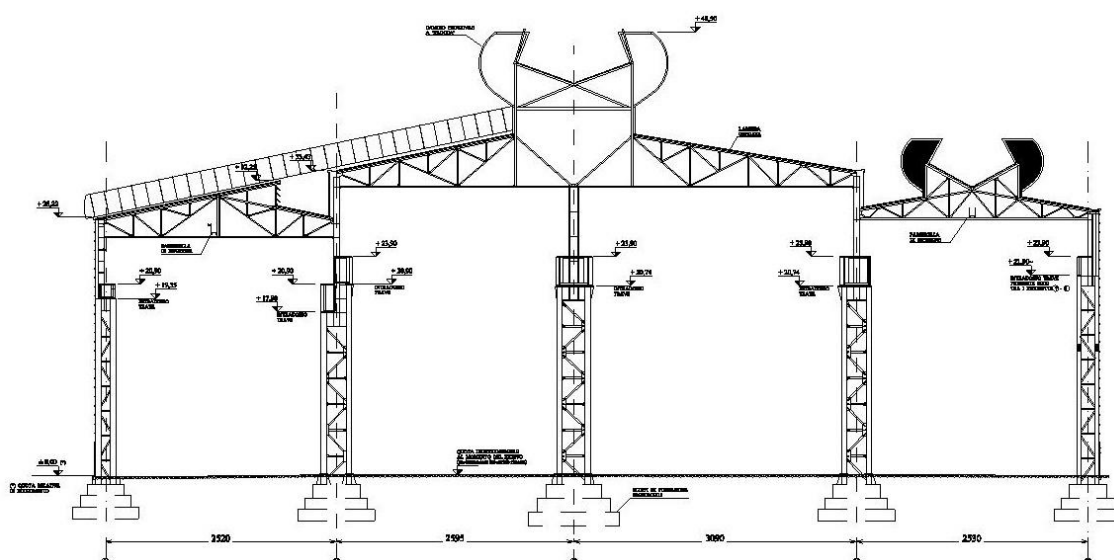


Fig. 42. Sezione trasversale di rilievo del T3 Pagoda (da STS S.p.A.)

Attraverso semplici aggiunte di servizi destinati al pubblico e di materiali tessili leggeri sarà possibile creare condizioni interne modulari, reversibili e flessibili per le diverse configurazioni del manufatto. Lo specchio d'acqua ai piedi dell'edificio, profondo pochi centimetri, rifletterà l'immagine dell'edificio senza evitare l'accesso del pubblico alla struttura durante le manifestazioni in quanto potrà essere velocemente prosciugato per diventare il parterre di accesso alla struttura.

Il Camino Fumi, adiacente al T3 Pagoda, è stato ripensato per ospitare una biblioteca/mediateca (Fig. 43) completa di spazi di supporto, di incontro e di gestione, mirata soprattutto ad un'utenza giovanile. In questo caso il manufatto di archeologia industriale diventa un semplice "contenitore di libri".



Fig. 43. Schizzo progettuale della rifunzionalizzazione del Camino Fumi, ex area Falck, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.)

L'idea progettuale prevede la realizzazione di

una serie di nuovi impalcati orizzontali sviluppati attorno ad un vuoto centrale.

La presenza del "camino fumi" in sommità rende più efficace il suo utilizzo nell'ambito dell'architettura bioclimatica realizzando un camino per la ventilazione naturale all'interno dell'edificio. I sistemi di collegamenti verticali meccanizzati potranno essere configurati in posizione esterna rispetto al fabbricato esistente integrandosi

nell'architettura ed esaltandone la matrice profondamente industriale dell'edificio esistente.

Il Treno Laminatoio o Capannone Bramme (Fig. 44 Fig. 45), che si pone in continuità con l'edificio del forno a colata continua, il T3 Pagoda, risale agli anni 30. Esso è composto da un corpo edilizio con uno spiccato sviluppo longitudinale, di cui resta ad oggi solo lo scheletro. È suddiviso in due corpi, entrambi realizzati con struttura portante in travi reticolari metalliche che poggiano su pilastri a sezione composta, posti a distanza regolare, individuando uno spazio imponente. Il corpo A presenta attualmente ancora la copertura originaria, bonificata dall'eternit, si sviluppa per una dimensione di 239,44 metri x 29,70 metri per una superficie di circa 7.110 metri quadrati; il corpo B, più piccolo, sprovvisto di copertura, è caratterizzato dalle sole colonne in acciaio e dalla dimensione di 58,60 metri x 29,70 metri, per una superficie di circa 1.174 metri quadrati.

La proposta progettuale prevede per il Treno Laminatoio la realizzazione, in sequenza, di un Centro Sportivo con impianto natatorio in vasca corta e di un plesso scolastico costituito da una scuola d'infanzia, una scuola primaria e, infine, una scuola secondaria di 1° grado.

Anche in questo caso ci troviamo di fronte al recupero dell'edificio come contenitore di funzioni. I nuovi volumi, come si vede dalla Fig. 44 sono ipotizzati come costruzioni basse e indipendenti rispetto all'involucro storico esterno sia in altezza che in larghezza ma rispettandone il passo dimensionale e il linguaggio architettonico.

Questo approccio permette di riportare a nuova vita gli antichi edifici senza interferire con le strutture esistenti.

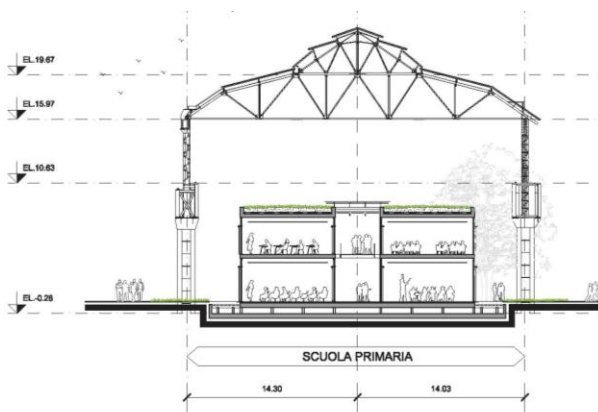


Fig. 44. Sezione trasversale della rifunzionalizzazione del Treno Laminatoio, (da STS S.p.A.)



Fig. 45. Treno Laminatoio, Comparto Unione, ex Sesto San Giovanni

La zona dedicata allo sport, sempre nei confini della struttura del capannone bramme, è dotata di un impianto natatorio con vasca corta, spazi di servizio, un campo sportivo all'aperto ma coperto dal tetto esistente del Treno e da una palestra, in posizione semi indipendente rispetto all'impianto natatorio e adiacente le scuole in modo da potere essere vantaggiosamente utilizzata nelle ore mattutine anche dagli alunni delle scuole.

Non poco distante dai precedenti edifici si trova l'Officina Meccanica e Costruzioni (OMEC). Costruita nel primo quarto del XX secolo, si presenta in buone condizioni di integrità strutturale, a differenza dei manti delle coperture e degli intonaci esterni che risultano in condizioni di diffuso degrado (Fig. 46).

Le chiusure dell'edificio si presentano in muratura di mattoni pieni, la copertura è a shed con struttura in parte in calcestruzzo in parte in acciaio, il manto di copertura è in tegole marsigliesi, in lamiera metallica e in fibrocemento.

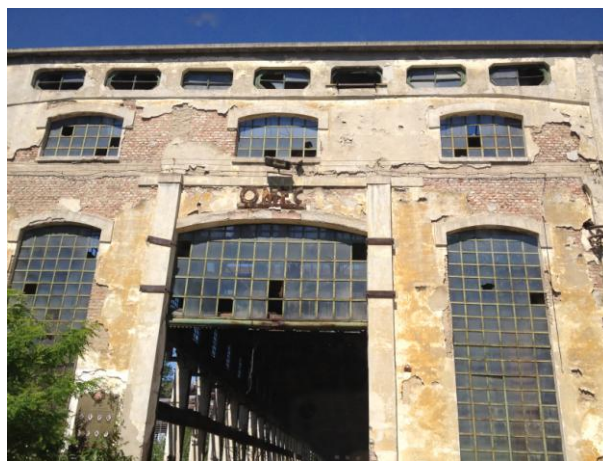


Fig. 46. OMEC, Comparto Unione, ex area Falck, Sesto San Giovanni

Il fronte di ingresso risulta suddiviso in tre campi orizzontali, che si riducono progressivamente verso l'alto: la parte inferiore è a sua volta suddivisa in tre moduli, di cui quello centrale contiene il portone e l'insegna del padiglione che, secondo l'uso della Falck è un acronimo di quattro lettere che indicano la funzione dell'edificio (Officine Meccaniche E Costruzioni).

L'ambiente interno mantiene ancora tracce dell'organizzazione delle attività: ad esempio, nella porzione più antica, sono visibili i supporti triangolari in calcestruzzo per il sostegno dell'albero motore, che correva lungo tutto l'edificio, distribuendo tramite cinghie la forza motrice a tutti i macchinari presenti.

L'edificio OMEC ha inizio nella traversa diagonale in diretta corrispondenza con la piazza pubblica antistante, sviluppandosi all'interno del parco.

I primi moduli dell'edificio si configurano come un porticato, aperto e coperto, che simulano un vestibolo di accesso alla struttura, che diventano luogo dinamico di aggregazione sociale configurandosi come via diretta, protetta dalla pioggia, tra la città costruita e il nuovo mondo del parco e del T3.

I progettisti ritengono che questo edificio possa accogliere al suo interno, sotto forma di destinazione commerciale, esercizi al dettaglio e attività asservite, a favore del Comune, ad uso pubblico per l'esercizio di attività di vendita su area pubblica (Fig. 47).

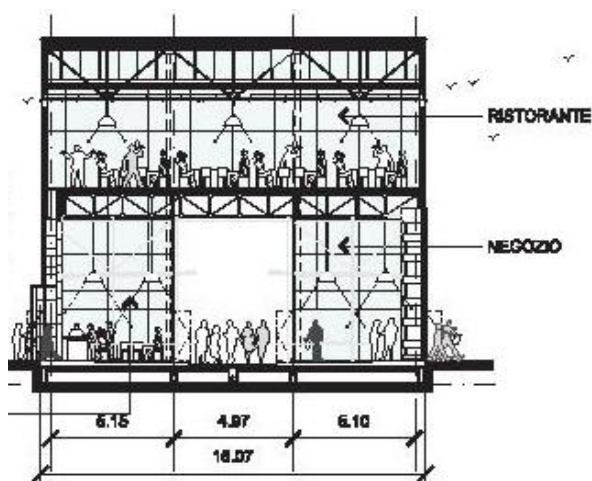


Fig. 47. Sezione trasversale della rifunzionalizzazione dell'OMEC, ex area Falck, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.)

Entrambe le forme possono essere sinergicamente collegate tra loro secondo un'offerta di ispirazione comune legate al tema del cibo.

Il modello preso in considerazione potrebbe essere quello della Market Place di Boston od altre similari quali il format Eataly dove il mondo del cibo, del gusto, dell'alimentare di qualità fa convivere l'offerta, la vendita e la degustazione sul posto di prodotti peculiari, artigianali e di nicchia, con specifica attenzione ai prodotti biologici, del territorio e di filiera locale. La collocazione sulla testa dell'edificio di attività più caratterizzate come spazi di ristorazione oltre a costituire un'ancora attrattiva importante per i flussi di visitatori/fruitori costituirebbe un servizio importante per la vita del Parco e supporto per gli eventi e le manifestazioni che si avvicenderanno all'interno del T3 Pagoda.

Il Reparto T5 (Fig. 48), all'interno dell'ex comparto Concordia, è l'ultimo edificio di archeologia industriale che incontra la traversa diagonale. Tale edificio non è riconducibile ad una tipologia edilizia specifica ma ad una serie di capannoni accostati tra loro.



Fig. 48. T5, Comparto Concordia, ex area Falck, Sesto San Giovanni

L'edificio, risalente al terzo quarto del XX secolo, conteneva originariamente una batteria di forno elettrico a colata continua, a una linea, per la produzione di bramme.

La sua struttura, ancora integra, è in acciaio a sezione composta, che lo suddivide in cinque campate, trasformandolo in un manufatto di grande importanza con una superficie complessiva di circa 28.500 metri quadrati.

La copertura, diffusamente degradata come le chiusure e gli infissi, è realizzata mediante una struttura a capriate in acciaio con sezioni variabili ed asimmetriche e rivestita con un manto in lamiera metallica sagomata, vetro ed inserti in polimeri trasparenti.

Le chiusure verticali dell'edificio sono realizzate con lamiere metalliche presso piegate e inserti trasparenti.

Elemento architettonico di singolare rilievo è il fronte a sud-ovest, la cui porzione sommitale sventa al di sopra dei fabbricati adiacenti ed è visibile anche da lontano, richiamando le forme architettoniche di una facciata di cattedrale.

Anche in questo l'intervento consiste nella tecnica della "scatola nella scatola" senza interferire con l'esistente. Infatti la rifunzionalizzazione proposta dal PII prevede la realizzazione di un nuovo Polo di Ricerca e Produzione, concentrato in volumi modulari che si sviluppino su più piani, contenuti all'interno delle navate laterali dell'edificio. La navata centrale, non più utilizzata, viene comunque mantenuta per coprire l'area di logistica e movimentazione comune.

La Casa del Direttore è uno degli altri edifici, incluso nel comparto Unione, che è soggetto a rifunzionalizzazione.

(Fig. 49). L'edificio, costruito nel



Fig. 49. Casa del Direttore, Comparto Unione, ex area Falck, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.)

1906, è composto da due corpi di fabbrica, di forma rettangolare e di diverse dimensioni, accostati tra di loro. Ha un sedime di circa 350 m² su due piani.

La chiusura verticale è in muratura tradizionale, esternamente intonacata, rivestita da un manto di copertura in tegole. Le aperture sono racchiuse all'interno di cornici in cemento in stile neoclassico. La peculiarità del fabbricato è un ampio terrazzo, situato al primo piano, sostenuto al piano terra da colonnine in ghisa e capitelli neo-corinzi, che viene impreziosito da una ringhiera in ferro battuto.

I progettisti prevedono che la Casa del Direttore, con l'aggiunta di una nuova costruzione modellata nel terreno, ospiti una scuola dell'infanzia di sei sezioni. L'edificio attuale, debitamente ristrutturato nei suoi tre piani compreso il livello interrato, conterrà le funzioni di servizio e di supporto della scuola.

Le aule didattiche, invece, saranno ricavate in due padiglioni monopiano, fortemente integrati nel paesaggio, saranno a diretto contatto con gli spazi verdi a piano terra.

Elemento chiave del progetto di riqualificazione risulta essere l'assetto funzionale, inteso come mix di funzioni, capace di dare intensità urbana, equilibrio e vitalità.

Tali obiettivi sono stati perseguiti ricercando, da una parte, la corretta dislocazione di quelle funzioni pubbliche e di interesse generale, dall'altra, le relazioni tra funzioni pubbliche e private nonché tra le diverse destinazioni funzionali private.

3.3 L'esperienza internazionale

Il progetto di recupero scelto in ambito internazionale è quello dell'ex bacino industriale della Ruhr, di vaste dimensioni, che, come intervento unico nel suo genere, assume il ruolo di modello di riferimento per altri casi simili caratterizzanti numerose ex regioni industriali.

La Ruhr, regione storica tedesca della Renania Settentrionale – Westfalia, nella zona occidentale della Germania, ricopre una superficie di 4.535 Km², con 5,3 milioni di abitanti. Tale regione, nota anche per le sue ricchezze di carbone e di ferro, ha avuto, a partire dall'inizio del XIX secolo un rilevante sviluppo nei settori estrattivo e metallurgico.

Nel periodo compreso tra il 1960 e il 1980 la Ruhr subì un periodo di declino, interessando tutte le grandi industrie minerarie e siderurgiche e producendo una scia di distruzione. La regione dell'Emscher si presentava quindi in uno stato di massimo degrado sotto molti aspetti. Il paesaggio era disseminato di colline di scorie industriali, tracciati ferroviari, fabbriche dismesse, strade senza uscita, il tutto corredato da uno sviluppo urbanistico generale disordinato e frammentario.

I nuclei urbani non crescevano come la consuetudine attorno ai luoghi tipici delle città, quali la cattedrale o il municipio, ma nelle vicinanze degli stabilimenti o delle miniere. Altra eredità acquisita da questo periodo di declino, forse la più problematica tra tutte, era costituita dallo stato di avanzato e diffuso inquinamento del terreno, delle acque e dell'aria, rendendo l'ambiente assai pericoloso.

Il fiume Emscher, elemento portante della struttura naturale dell'intera regione, ed i suoi numerosi affluenti divennero conosciuti in tutto il mondo per il loro livello d'inquinamento e la loro trasformazione in discariche a cielo aperto.

Il problema di inquinamento e abbandono delle aree della Ruhr venne affrontato tra il 1989 e il 1999 dal governo regionale del Nordrhein-Westfalen, il "Land", che, per l'occasione, istituì un organo d'intervento eccezionale chiamato l'*Internationale Bauausstellung Emscher Park* (IBA Emscher Park)¹⁴.

3.3.1 L'Emscher Park in Germania

L'*Internationale Bauausstellung Emscher Park* è una società a responsabilità limitata e a cui manca alcun tipo di potere giuridico-legale.

La struttura organizzativa è composta da:

- un consiglio di amministrazione – di cui fanno parte importanti esponenti del mondo della politica, dell'economia, dei sindacati e delle associazioni ambientaliste;
- un comitato di coordinamento, presieduto dal Ministro dell'urbanistica e dei trasporti, composto dai rappresentanti della regione, dei comuni principali, degli ordini professionali e dai singoli professionisti, quali architetti, ingegneri, paesaggisti, artisti, naturalisti, ecc...

L'IBA Emscher Park non è considerata un'autorità per la pianificazione nata per distribuire finanziamenti ma il suo ruolo consiste nell'essere una piattaforma d'incontro, di scambio e di rilancio d'idee ed esperienze, per promuovere il dialogo fra gruppi sociali e soggetti del settore industriale mediante incontri nazionali ed internazionali.

Il programma di lavoro, varato ed avviato dal governo del "Land", consistette nell'invitare diverse parti sociali a presentare progetti, idee ed opinioni riguardanti l'area. Durante questa fase furono raccolti più di 350 progetti, che provenivano dalle diverse città della regione, spesso organizzate in associazioni sovra comunali, da studi associati di ingegneria e architettura, da gruppi di studenti, da associazioni ambientaliste, da gruppi di cittadini interessati all'argomento, ecc...

Circa settanta di questi progetti sono stati inseriti nel calendario delle iniziative intraprese dall'IBA, la quale ha varato 120 progetti.

L'obiettivo principale consisteva nella realizzazione del Parco Paesaggistico dell'Emscher (Emscher Landschaftspark).

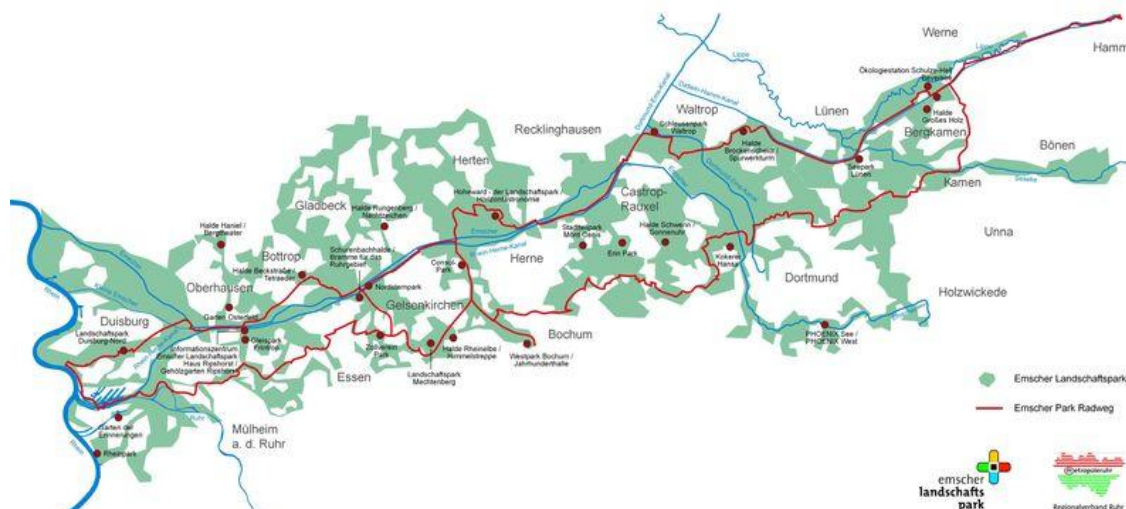


Fig. 50. Parco Paesaggistico dell'Emscher nella regione della Ruhr
(da <http://www.emscherkunst.de/riverscape-emscher/emscher-landscape-park.html?L=1>)

Il Parco Paesaggistico dell'Emscher¹⁵ (Fig. 50), che ricopre un'area di circa 320 Km², più di un terzo della superficie complessiva della regione della Ruhr (800 Km²), si estende per circa 70 km, nella fascia est-ovest tra Duisburg e Bergkamen nella Westfalia e, in altezza, per 10-12 km su entrambi i lati del fiume Emscher, ricongiungendo le fasce di paesaggio che separano i 17 comuni compresi dal progetto.

Il progetto si suddivide in sette progetti guida, includendo un'ampia gamma di problematiche, quali la riqualificazione ecologica del bacino del fiume Emscher, il lavoro nel parco, l'archeologia industriale nonché aspetti sociali e culturali del tempo libero.

Il primo progetto guida ha come tema il *parco paesaggistico dell'Emscher*, che costituisce l'obiettivo principale ed il tema conduttore di tutto il progetto.

Lo scopo è stato quello di realizzare un parco lungo l'asse fluviale dell'Emscher attraverso un sistema intercorrelato di aree e fasce verdi, percorsi naturalistici, piste ciclo-pedonali. L'idea consisteva nel progettare svariati parchi (riserve naturali, parchi naturalistici, parchi paesaggistici, parchi popolari, parchi ricreativi, parchi culturali), mettendoli a sistema tra loro.

I punti che delineano in modo più preciso gli obiettivi principali sono:

- il riassetto del paesaggio mediante decontaminazione delle acque e dei terreni inquinati, eliminando le barriere architettoniche e infrastrutturali e arricchendo le specie nelle zone depurate;

- l'ampliamento dello spazio, mediante l'incorporazione di aree precedentemente abitate oppure già destinate all'edilizia residenziale;
- l'interrelazione delle potenzialità ecologiche rimaste finora isolate;
- la realizzazione di nuovi attributi estetici nell'architettura del paesaggio, la creazione di attrazioni, ecologicamente tollerabili, per il tempo libero, lo sport e la cultura.

Il secondo progetto guida si fonda sul tema del *riassetto ecologico del sistema idrologico dell'Emscher*.

Tale progetto, portato avanti in stretta collaborazione con la Cooperativa dell'Emscher, responsabile dello smaltimento delle acque di scarico dell'intera area, ha previsto la creazione di nuove aree umide, articolate in un sistema di specchi d'acqua, paludi e piccoli corsi d'acqua, collegati a loro volta alla rete degli affluenti dell'Emscher, coinvolti anch'essi nel processo di recupero naturalistico.

Al fine di decantare i corsi d'acqua è stato collocato in prossimità della confluenza del fiume Reno un grande depuratore che verrà prossimamente sostituito con impianti di dimensioni più modeste, decentrati in punti diversi del territorio.

Particolare attenzione è stata riservata alla sistemazione ecologica e naturalistica delle sponde, trattate come organismi vitali e complessi, ricche forme di vita e di numerose specie vegetali. Le nuove sponde ri – naturalizzate operano come efficaci filtri biologici, attivati dal lavoro di trasformazione organica mediante particolari essenze, adatte ad innescare processi di fitodepurazione.

Il fiume Emscher che, negli ultimi 150 anni si è trasformato in un condotto fognario a cielo aperto, è, all'interno del progetto dell'IBA, oggetto di un programma di recupero a lungo termine, schematizzato in tre obiettivi principali:

- raggiungere, attraverso impianti di depurazione più efficienti e decentrati, un miglior livello di decontaminazione delle acque di scarico;
- convogliare separatamente le acque di scarico da quelle piovane, in modo da creare le premesse per una riconfigurazione naturale dei ruscelli dell'Emscher e delle zone urbane ed agrarie adiacenti;
- indirizzare una parte di acqua piovana pulita, raccolta separatamente, nei corsi d'acqua.

Il *recupero del canale Rhein-Hern* è oggetto del terzo progetto guida dell'IBA Emscher Park. La funzione primaria di questo canale è quella di rifornire con acqua di prima

qualità alcuni grandi serbatoi idrici, collocati nei territori più settentrionali della zona della Ruhr, particolarmente povera di riserve d'acqua.

Il canale, oggi parte integrante del Parco Paesaggistico dell'Emscher, è stato costruito tra il 1906 e il 1914, ricoprendo uno sviluppo di circa 46 km con sei chiuse che regolano l'apporto idrico su un dislivello di 37 metri. Il canale, che, un tempo, era utilizzato per il trasporto via fiume di merci e materiali vari, è stato rifunzionalizzato negli ultimi dieci anni dai progetti dell'IBA in un luogo per la ricreazione, il tempo libero e lo sport, mantenendo.

Il quarto progetto guida si riferisce ai *monumenti industriali* intesi come testimonianze storiche.

L'IBA ha effettuato in questi anni un censimento quantitativo e qualitativo degli edifici industriali al fine di inserirli in un programma di restauro conservativo ed innovativo. I grandi complessi industriali, spesso di grande interesse architettonico, sono, da molti decenni ormai, parte integrante del paesaggio della Ruhr. Infatti, essi costituiscono il riferimento spaziale, storico e simbolico per la popolazione locale. Gli interventi di demolizione di tali edifici avrebbe prodotto non solo un consistente onere finanziario, ma, anche, una perdita di identità culturale del paesaggio e di qualità, essendo ritenuti alcuni di loro di alto pregio (l'età di questi monumenti risale tra la metà del 1800 ed l'inizio del 1900). Edifici, quali altiforni, sale macchine, sale paghe, magazzini e depositi per lo stoccaggio dei minerali grezzi, ed infrastrutture per il trasporto dei materiali, sono stati censiti, vagliati ed avviati ad un recupero parziale o totale.

I monumenti industriali recuperati sono stati oggetti di rifunzionalizzazione, trasformandoli in moderne cattedrali postindustriali, adatte ad ospitare eventi culturali ed artistici oltre che nuove attività economiche e produttive.

Il quinto progetto guida ha come tema l'azione di *lavorare nel parco*.

L'IBA ha compiuto una delle operazioni più ardite e rischiose dell'intero progetto, quali gli investimenti di denaro per la realizzazione di grandi cattedrali per il commercio, la realizzazione di numerosi edifici di alta qualità architettonica, intesi come prototipi di architettura contemporanea.

L'obiettivo dell'IBA è quindi quello di trasformare l'immaginario della popolazione locale e dei possibili futuri imprenditori ed investitori, mediante il rinnovo estetico, ecologico e funzionale degli ambienti di vita e di lavoro, per generare una spontanea riattivazione delle attività produttive, artigianali, commerciali e industriali.

Il sesto progetto guida ha come programma l'edilizia residenziale, lo sviluppo dei quartieri e le forme innovative dell'abitare.

Il progetto relativo all'edilizia residenziale riguarda due tipologie di intervento. Il primo tipo riguarda i lavori di restauro e di riqualificazione degli antichi quartieri operai, popolati dalle famiglie dei minatori all'inizio del XX secolo. Il loro aspetto, divenuto familiare ed amato dalla popolazione locale, è stata oggetto di un attento lavoro di recupero, che ha trasformato le funzionalità di questi edifici.

Tale operazione è risultata di elevato successo, anche grazie all'aiuto derivato dalla lunga lista di persone che ambiscono ad abitare negli alloggi rinnovati degli ex operai.

La seconda tipologia di intervento riguarda la realizzazione dei nuovi insediamenti che comprendono anche casi esemplari di città-giardino. Le conoscenze sulla bio-architettura hanno reso possibile la progettazione dei nuovi quartieri residenziali, rendendo alcuni di loro autentici modelli "da catalogo", anche attraverso la progettazione integrata di diverse componenti, quali quelle architettoniche, quelle tecnologiche, quelle paesaggistiche ed, infine, quelle ecologiche.

L'obiettivo prioritario dell'IBA sull'abitare è stato quello di ottenere una più concreta integrazione percettiva e funzionale tra edifici, aree verdi (private, condominiali e pubbliche) e paesaggio circostante.

Il settimo ed ultimo progetto guida riguarda le *nuove proposte per attività sociali e culturali*. La "filosofia operativa" dell'IBA ha affidato un ruolo di altissimo valore ai molteplici aspetti sociali e culturali, presenti e potenziali, che costituiscono la caratteristica di questo territorio. L'intero progetto ed il recupero, nonché il restauro, degli ex edifici industriali, ha prodotto una serie di locali adatti ad ospitare ogni genere d'attività, quali teatri, spazi espositivi, centri sportivi, sale concerto, attrezzature per le attività culturali e sociali, ecc...

La svolta di qualità si nota anche negli interventi sull'ambiente e sul paesaggio attraverso la realizzazione di una rete organica e diffusa di sentieri, percorsi ciclo-pedonali, strade e passeggiate, che collegano tra loro i numerosi parchi realizzati, unendoli alle aree naturalistiche, ai nuovi boschi ed alle postazioni ricreative, lungo le rive del fiume Emscher e dei suoi canali.

Il 1999 per l'intera regione dell'Emscher è stato un anno di feste con eventi spettacolari che hanno suscitato negli animi della popolazione la necessità di continuare il processo di rinascita innescato dall'IBA, che, dopo dieci anni di lavoro (dal 1989 al 1999), ha terminato il ruolo di agente catalizzatore¹⁶.

3.3.1.1 La Zeche Zollverein a Essen

[illegible]

La miniera all'inizio della sua attività risultava collocata nella parte più settentrionale della Ruhr.

L'estrazione del carbone, iniziata nel 1851¹⁹, cominciò ad una profondità di 120 metri e, poiché la domanda era in continua ascesa, l'attività mineraria si sviluppò con la stessa intensità. Alla fine del secolo, così, aumentò il numero di pozzi all'interno dell'area.

Successivamente nella parte occidentale venne aperto il pozzo 3, poi i pozzi 4, 5 e 6 a Nord. La miniera continuò la sua crescita in modo così inaspettato che le costruzioni, i macchinari e le gallerie risultarono insufficienti. Vennero allora scavati nuovi pozzi, il n°7 adiacente al preesistente 3, l'8 nelle vicinanze del pozzo 4 e 5 e, infine il 9 accanto al 6. Alla fine del secolo la miniera contava 5.000 addetti.

Nel frattempo le altre società minerarie rinunciavano alla loro indipendenza per fondersi con grandi compagnie esperte in acciaio. Invece, la miniera Zollverein continuò per lungo tempo ad approfittare delle buone relazioni commerciali dell'impresa Haniel, ma dopo la prima guerra mondiale, a causa della crescita dei *trust* dell'acciaio, nel 1920 la miniera cessa di esistere come impresa indipendente.

Sei anni dopo, le compagnie dell'acciaio, preoccupate per il loro futuro, lanciarono un piano di fusione di tutte le società in una unica, chiamata Vereinigte Stahlwerke AG.

Il primo programma del *trust* indirizzava gli investimenti sui forni a coke.

La società comprese che l'estrazione del carbone da un unico pozzo avrebbe portato a migliori risultati economici rispetto al prelievo da quattro pozzi. Questo ragionamento portò nel 1928 alla costruzione di un nuovo pozzo al centro dell'area mineraria, chiamato pozzo numero XII.

Il pozzo XII è considerato dagli studiosi un capolavoro della tecnologia. Gli ingegneri riuscirono infatti a trovare la soluzione tecnica per tirare su 12.000 tonnellate al giorno di carbone puro. L'abilità è stata quella di costruire due sistemi di sollevamento, ognuno dei quali capaci di elevare un gabbione da una profondità di 600 metri in superficie ad una velocità di circa 50 secondi. Il tempo di carico e scarico per i quattro piani dei gabbioni non superava 30 secondi.

Il progetto, elaborato dagli architetti Fritz Schupp e Martin Kremmer, primi ad applicare i principi della progettazione razionale, aveva come idea quella di collocare edifici di forma cubica lungo due assi principali, che avrebbero rappresentato a loro volta l'asse della produzione e l'asse dell'energia. Gli edifici, quali l'impianto di lavaggio del carbone (laveria), l'organizzazione del trasporto, ecc..., furono studiati nel dettaglio ad una scala gigantesca.

La struttura portante degli edifici era costituita da grandi portali interni, con capriate e travi in acciaio, tamponature in laterizio, che avevano la funzione di dividere i macchinari dalle attrezzature²⁰.

Il 1° febbraio del 1932 venne aperto il pozzo XII della miniera Zollverein e le macchine dei quattro pozzi più antichi, esclusi gli impianti per il trasporto dei minatori e del materiale, furono smantellate.

Nel 1962 venne messa in funzione spaziale e funzionale con il pozzo XII l'impianto di cokeria, divenendo, dopo l'estensione del 1970, uno degli impianti più grandi e moderni in Europa.

Il 23 dicembre 1986 la miniera Zollverein cessa l'attività e, alla fine delle operazioni di dismissione degli impianti, il pozzo XII, rimasto intatto dal punto di vista architettonico, viene dichiarato monumento di interesse storico.

Il 30 giugno del 1993 la cokeria Zollverein viene chiusa e cinque anni dopo vengono iniziati i lavori di restauro.

Nell'autunno del 2001, lo studio di architettura Office for Metropolitan Architecture (OMA), fondato da Rem Koolhaas, è stato commissionato l'incarico di redigere il masterplan²¹ di riqualificazione dell'area, che venne poi presentato pubblicamente nella primavera del 2002 dal team (Fig. 52).



Fig. 52. Masterplan dello Studio OMA (da Borgelt, Christiane, and Regina Jost. *Zollverein World Heritage Site Essen*. Edited by Stadtwandel-Verlag. 1st ed., 2009).

Gli elementi fondamentali del masterplan dello studio OMA sono essenzialmente quattro:

- le strutture verdi;

- la città murata;
- i nastri trasportatori ed i binari ferroviari;
- gli attrattori.

Il primo concept ha come obiettivo l’elaborazione di una rete verde, intesa come natura e non contaminazione del sito. A proposito è necessario l’intervento di pulizia dalla vegetazione incolta dei binari ferroviari e degli edifici. La vegetazione viene mantenuta il più possibile. Essa viene rafforzata e utilizzata come elemento di connessione tra le tre aree esistenti, quali il pozzo XII, il pozzo 1/2/8 e la cokeria, mediante la realizzazione di corridoi verdi (Fig. 53).



Fig. 53. Foto panoramica dell’intero sito della Zeche Zollverein e della Cokeria Zollverein

Il secondo concept, rappresentato dal colore arancio nella Fig. 52, si basa sulla definizione di un anello che circonda l’area e che separa l’interno con l’esterno. Tale anello accoglie tutti i nuovi sviluppi, preservando in tal modo la zona interna, che è protetta come monumento storico.

Il terzo elemento riguarda le linee di trasporto e gli impianti ferroviari esistenti che nella Zollverein sono gli elementi caratterizzanti.

Le linee di connessione e di trasporto, quali piste, strade, sentieri, ponti, gasdotti, nastri trasportatori, ecc..., sono elementi che documentano le connessioni funzionali, le linee di produzione e le sequenze di movimento dell’antica attività dell’impianto industriale.



Fig. 54. Le infrastrutture della Zeche Zollverein trasformate in percorsi pedonali

Gli antichi impianti ferroviari (Fig. 54) conservano la propria identità e possono essere utilizzati come spazio pubblico ospitante eventi locali ed internazionali.

Infine gli attrattori stabilirebbe una transizione programmatica e creativa dalla zona esterna a quella interna.

Nel 2003 inizia la riqualificazione ed il recupero dell'edificio della laveria (Fig. 55), di cui gli architetti responsabili sono Rem Koolhaas, lo studio OMA, Böll e Krabel.



Fig. 55. Scala di accesso all'edificio della Laveria, Zeche Zollverein, Essen

Tre anni dopo venne realizzato un nuovo edificio, adiacente all'area del Pozzo 1/2/8, che ospitava una scuola di architettura e design, di cui gli architetti sono da identificarsi con i SANAA (Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa). Tale opera, che destò scalpore, faceva ricorso ad un lessico minimale. L'edificio si riassume in un solido cubico, mono materico e monocromatico. I prospetti sono costituiti da 150 aperture, sotto forma di *megapixel luminosi*, di forma quadrata e dimensione variabile, che si addensano e diradano a seconda dell'orientamento e della necessità funzionale.

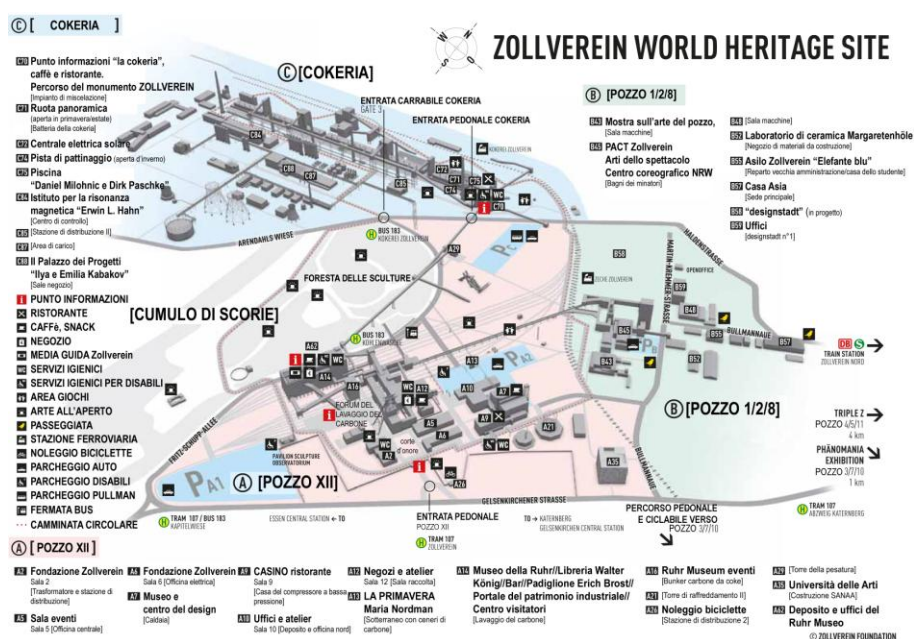


Fig. 56. Mappa della Miniera e Cokeria Zollverein, Essen.

L'impianto della Zeche Zollverein (Fig. 56) si completa anche con la riqualificazione dell'impianto di Cokeria, adiacente alla miniera. La cokeria Zollverein, visitabile in ogni sua parte mediante specializzate guide turistiche, completa la conoscenza del processo di cottura del carbone.

Gli edifici, insistenti nella cokeria, quali la batteria di forni per la cottura del carbone (Fig. 57), l'impianto di miscelazione, ecc., sono stati messi in sicurezza e riutilizzati come musei di se stessi, piste di pattinaggio durante il periodo invernale, piscina nel periodo



Fig. 57. Interno di una camera di cottura della batteria di forni, Cokeria Zollverein, Essen

estivo, luoghi panoramici mediante l'apposita ruota panoramica, luoghi per il ristoro e accumulo di energia solare.

3.3.1.2 Il Landschaftspark Duisburg Nord a Duisburg

Altro esempio di riqualificazione e di recupero totale degli edifici esistenti è riscontrabile nell'area a Nord di Duisburg dove una volta nasceva la ferriera Meiderich. La storia dell'acciaieria di Duisburg ebbe inizio nel 1901 quando August Thyssen²², riconobbe che nell'area più a nord della Ruhr vi erano le condizioni migliori per la produzione di ghisa, in quanto era presente più fornitura di carbone e di coke metallurgico. Nel luglio del 1901 iniziò la costruzione delle ferriere Meiderich e il 16 maggio 1903 l'Altoforno 1 inizia la sua produzione di ematite e ghisa. Pochi mesi dopo (agosto 1903) venne costruito e messo in servizio anche l'Altoforno numero 2, completando nove anni dopo il complesso delle ferriere con altri tre forni.

Durante gli anni della prima guerra mondiale svariati furono i problemi che afflissero la ferriera, portando l'impianto ad una crisi di produzione della ghisa che venne normalizzata nove anni dopo.

Negli anni '30 la crisi economica mondiale portò ad un crollo degli ordini della ghisa, il personale venne licenziato, i salari vennero ridotti e gli orari di lavoro divennero più brevi.

La ripresa del settore siderurgico de 1933 di sentì nella ferriera Meiderich aumentando la produzione dal 60% all'80-90 %.

Dal 1942 cala la manodopera nell'acciaiera e due anni dopo a causa di tre attacchi aerei pesanti la produzione si arresta. Due anni dopo gli alleati sequestrano tutte gli impianti siderurgici. Solo successivamente viene concesso di rimettere in funzione due altoforni. Dal 1954 l'acciaiera Meiderich tenta l'ammodernamento degli impianti, iniziando a costruire nuovi altiforni. L'impianto produsse negli anni così tante varietà di ferro che gli esperti del settore lo avevano soprannominato "l'impianto farmaceutico della Valle della Ruhr". La sua produzione rimase inalterata fino al momento della sua chiusura che avvenne nel 1985.

Tre anni dopo (1988) lo stato del Nord Reno-Westfalia acquisisce l'area e la inserisce nel progetto dell' International Building Exhibition Emscher Park (IBA).

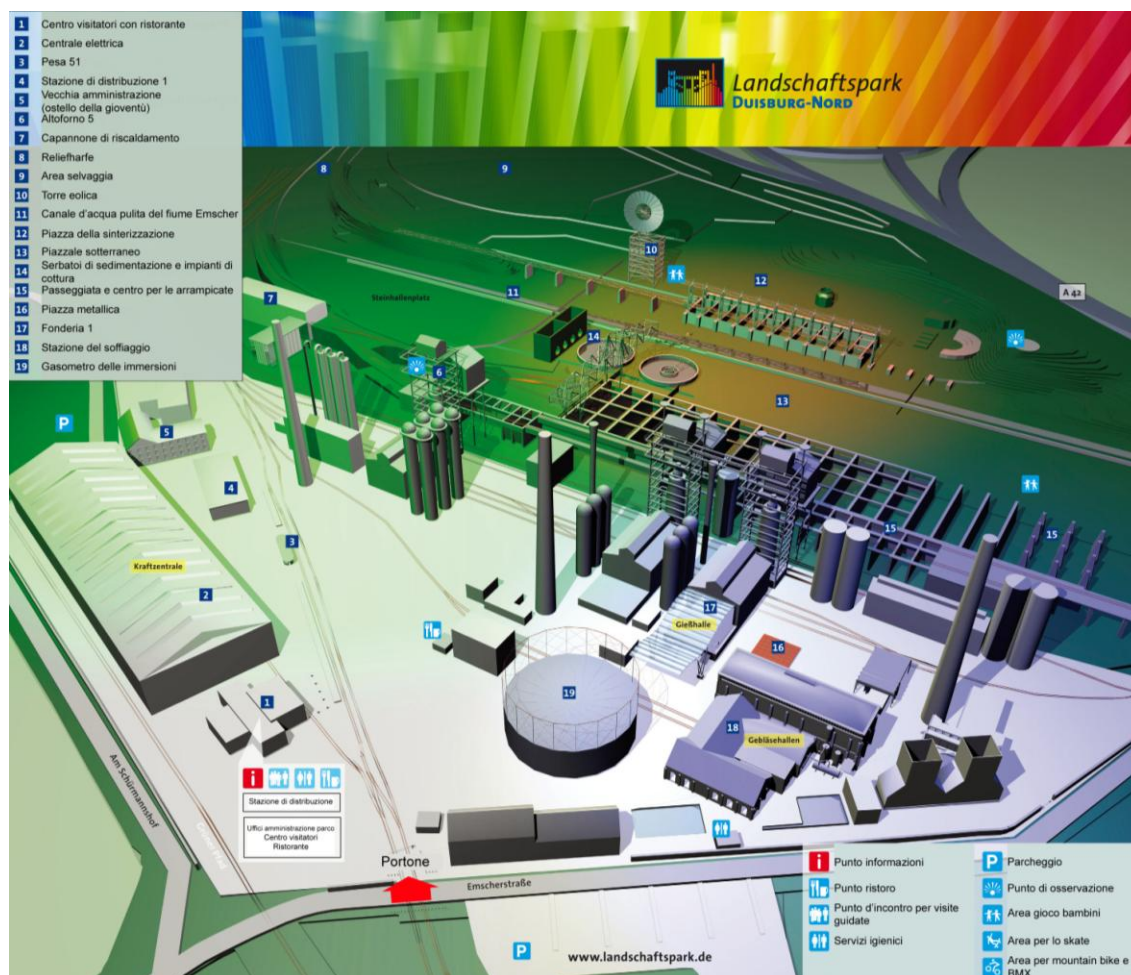


Fig. 58. Mappa del Landschaftspark Duisburg Nord, Duisburg.

Un anno dopo parte un concorso di progettazione paesaggistica a livello internazionale che vede vincitore nel 1991 il professore Peter Latz, paesaggista del parco Dora di Torino, a cui viene affidata la progettazione e la realizzazione dell'area delle ferriere

Meiderich con l'obiettivo di trasformarla in un parco che includa gli edifici di archeologia industriale delle antiche ferriere, costruite da August Thyssen. Nello stesso anno una commissione di esperti esamina le strutture dell'antica Meiderich, analizzando sia i costi di conservazione degli edifici sia i costi di demolizione degli stessi. Alla fine nel 1992 il comune di Duisburg ha preso la decisione di preservare le antiche strutture in quanto i costi della demolizione sarebbero risultati maggiori rispetto a quelli di conservazione.

I primi lavori di trasformazione del sito si conclusero nel 1994 con l'apertura al pubblico dell'area, terminata definitivamente nel 2009.

Il parco urbano chiamato Landschaftspark Duisburg Nord (vedi Fig. 58), a circa 6 km dal centro di Duisburg si estende per una superficie di circa 130 ettari e viene gestito dal

1997 dalla società Landschaftspark Duisburg Nord GmbH. Il parco, oltre a preservare il sito industriale, conserva la flora e la fauna, e offre varietà di attrazioni per la gente di Duisburg, migliorando la qualità della vita nell'area dei quartieri circostanti.

Gli edifici di archeologia industriale non sono utilizzati come sculture o monumenti come nel parco di Bagnoli

ma come luoghi di osservazione del panorama circostante come l'altoforno 5 (Fig. 59). L'edificio, costruito nel 1952 per sostituire l'altoforno 4, ospita sia spettacoli teatrali sia punti di osservazione a varie altezze fino a i 70 metri da terra.

La piazza della sinterizzazione ospita piante di lavanda, camomilla e altre piante, mentre nei depositi del carbone (Fig. 60) la vegetazione cresce spontaneamente trasformando i vari ambienti in aree particolarmente suggestive sia in fase diurna che notturna.

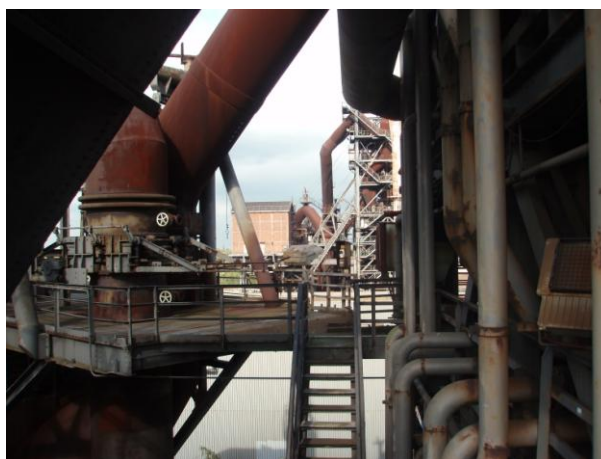


Fig. 59. Interno dell'Altoforno 5, Landschaftspark Duisburg Nord.

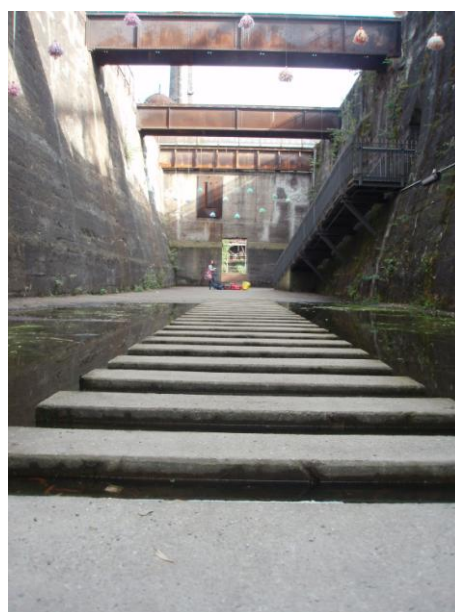


Fig. 60. Interno dei depositi del carbone, Landschaftspark Duisburg Nord.

Il parco fornisce anche attività che riguardano la pratica dello sport come le immersioni nell'ex gazometro, ostruito nel 1920, le arrampicate negli ex depositi del carbone e attività di skate e mountain bike.

Inoltre gli ex edifici industriali, come la Fonderia e la Centrale Elettrica possono ospitare concerti e spettacoli teatrali.

Le aree del parco (Fig. 61) sono immerse nel verde, a volte spontaneo e a volte curato, in cui sono presenti percorsi pedonali aerei e non, percorsi ciclabili che attraversano l'antica



Fig. 61. Impianti di cottura immersi nella vegetazione, Landschaftspark Duisburg Nord.

Ferriera, analizzando e spiegando le funzioni storiche dei vari edifici. Inoltre, l'area è provvista di punti ristoro localizzati sia in nuove strutture che in quelle esistenti.

3.4 La carta di analisi

3.4.1 Proposta di una metodologia di analisi

Lo studio della Carta di Rigenerazione dell'AUDIS e dei progetti di riqualificazione delle aree industriali dismesse in Italia e in Europa hanno portato alla proposta di una metodologia di analisi e di confronto tra i vari casi di studio. Tale metodologia consiste nell'identificazione dell'area oggetto di riqualificazione e degli elementi qualitativi, dettati dall'AUDIS, di ogni intervento di riqualificazione attuato o in fase di attuazione.

Il metodo è basato sullo sviluppo di due tipologie di schede di analisi: una che analizza l'area industriale dismessa, fornendo, oltre alla denominazione dell'area, sei livelli di informazioni diversi tra loro, l'altra fornisce una checklist di interventi attuati secondo ognuna delle dieci qualità stabilite dall'AUDIS.

Il primo livello della scheda di analisi dell'area industriale fornisce le prime indicazioni sul toponimo urbanistico ante operam del sito, sull'anno di chiusura degli impianti della fabbrica, sulla posizione geografica, sulla destinazione funzionale originaria e futura ed, infine, sulla tipologia di area, intendendo con ciò la sua localizzazione in area urbana o periferica (vedi Tabella 7).

Tabella 7. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione area

 denominazione area riqualificata		
IDENTIFICAZIONE AREA	TOPONIMO LOCALIZZAZIONE	
	TOPONIMO URBANISTICO (ANTE OPERAM)	
	ANNO CHIUSURA IMPIANTI	
	PAESE	
	REGIONE	
	COMUNE (PR)	
	CODICE ISTAT	
	ALTITUDINE s.l.m.	
	INDIRIZZO PRINCIPALE	
	DESTINAZIONE FUNZIONALE ORIGINARIA	
	DESTINAZIONE FUNZIONALE FUTURA	
	TIPOLOGIA AREA	
		

Il secondo livello della scheda fornisce informazioni sull'estensione del sito dismesso. In particolare vengono dichiarate la superficie territoriale, espressa in ettari, la superficie su cui insistono gli edifici (superficie coperta), espressa in metri quadrati, ed, infine, la superficie occupata dal sito rispetto all'area complessiva del territorio del comune/i su cui insiste, espressa in percentuale (vedi Tabella 8).

Tabella 8. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area

ESTENSIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	
	SUPERFICIE COPERTA (MQ)	
	OCCUPAZIONE AREA RISPETTO AL TERRITORIO COMUNALE (%)	

Il terzo livello della scheda fornisce dati riguardanti l'accessibilità al sito. Le informazioni riguardano la distanza del sito dalle infrastrutture principali, quali la ferrovia, l'aeroporto, il casello autostradale e le idrovie. Tutti questi dati sono espressi in chilometri (vedi Tabella 9).

Tabella 9. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità all'area

ACCESSIBILITA'	DISTANZA DALLA FERROVIA (KM)	
	DISTANZA DALL'AEROPORTO (KM)	
	DISTANZA DAL CASELLO AUTOSTRADALE (KM)	
	DISTANZA DALLE IDROVIE (KM)	

Il quarto livello individua gli strumenti utilizzati per la riqualificazione dell'area (vedi Tabella 10).

Tali strumenti vengono classificati per tipologia e per fase di approvazione. Le tipologie di strumenti utilizzate al fine della trasformazione sono ordinate nella tabella secondo la loro successione nel processo di trasformazione. Sono individuabili cinque tipi di strumenti: quello urbanistico, quello ambientale - energetico, quello ambientale - di bonifica, quello architettonico e strutturale e, infine, quello impiantistico. Ad ogni strumento corrisponde uno o più elaborati.

Allo strumento urbanistico corrispondono la fase di Masterplan, la fase di pianificazione urbanistica (individuabile nel Piano Regolatore Generale o nel Programma di Governo del Territorio), la fase di Valutazione Ambientale (individuabile ad esempio nella Valutazione Ambientale Strategica), la fase di Programma Urbanistico Attuativo (come ad esempio il Programma Integrato di Intervento) ed, infine, la fase di Valutazione Ambientale (come per esempio la Valutazione di Impatto Ambientale).

Tabella 10. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione

STRUMENTI DELLA TRASFORMAZIONE	TIPOLOGIA DI STRUMENTO	FASE	Approvato
	URBANISTICO	<i>MASTERPLAN</i>	
		<i>PIANIFICAZIONE URBANISTICA</i>	
		<i>VALUTAZIONE AMBIENTALE</i>	
		<i>PROGRAMMA URBANISTICO ATTUATIVO</i>	
		<i>VALUTAZIONE AMBIENTALE</i>	
	AMBIENTALE (ENERGETICO)	<i>PROGETTO AMBIENTALE/ENERGETICO</i>	
	AMBIENTALE (BONIFICA)	<i>PIANO CARATTERIZZAZIONE</i>	
		<i>PROGETTO PRELIMINARE</i>	
		<i>PROGETTO DEFINITIVO</i>	
	ARCHITETTONICO e STRUTTURALE	<i>PROGETTO PRELIMINARE</i>	
		<i>PROGETTO DEFINITIVO</i>	
		<i>PROGETTO ESECUTIVO</i>	
	IMPIANTISTICO	<i>PROGETTO PRELIMINARE</i>	
		<i>PROGETTO DEFINITIVO</i>	
		<i>PROGETTO ESECUTIVO</i>	
	<u>GRAFICO LOGICO DI SUCCESSIONE</u>		

Altro strumento utilizzato nella trasformazione è quello ambientale – energetico. In esso sono inclusi i documenti quali i protocolli di certificazione energetica relativa ai

quartieri ed agli edifici, tipo Protocollo ITACA, CasaClima, LEED o l'analogo GBC Italia.

Gli strumenti ambientali, legati alla bonifica, sono di tre tipi e classificabili secondo il Decreto Legislativo n°152 del 2006: il piano di caratterizzazione del terreno del sito, il progetto preliminare di bonifica e il progetto definitivo di bonifica.

Gli strumenti architettonici e strutturali, nonché quelli impiantistici, sono suddivisibili, secondo il Decreto Legislativo n°163 del 2006, in progetto preliminare, definitivo ed esecutivo.

La scheda sugli strumenti della trasformazione è sintetizzata dal grafico logico di successione (GLS)²³ o diagramma di flusso, che rappresenta in maniera schematica la sequenza delle attività del quarto livello di informazioni. Il grafico logico di successione è uno degli strumenti di supporto del Project Management, attraverso cui viene illustrata la successione logica delle diverse attività, rappresentate da apposite icone, e la loro concatenazione logica, evidenziata da frecce unidirezionali. Ad esempio, se dall'attività A parte una freccia che la collega all'attività B, significa che quest'ultima non può essere eseguita prima che l'attività A sia completata. Nella presente metodologia il grafico è composto di tre fasce di attività, ciascuna delle quali si sviluppa in senso verticale. La prima fascia, di colore rosso, descrive il progetto degli interventi edilizi, la seconda, di colore verde, la pianificazione urbanistica e, infine, la terza, di colore azzurro, il progetto delle bonifiche (Grafico 1).

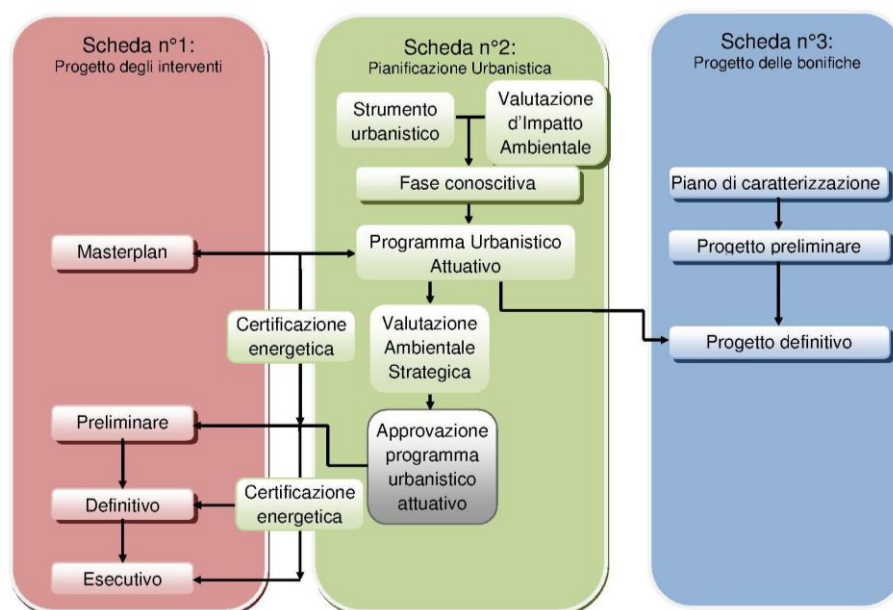


Grafico 1. Grafico Logico di Successione (GLS)

Il quinto livello fornisce indicazioni riguardanti la contaminazione del sito (vedi Tabella 11).

Tabella 11. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione del Sito

CONTAMINAZIONE	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	SI / NO
	INQUINAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA	SI / NO
	INQUINANTI FALDA ACQUIFERA	
	INQUINAMENTO DEL TERRENO	SI / NO
	INQUINANTI TERRENO	

La tabella corrispondente è suddivisa in due colonne. La prima colonna contiene le seguenti informazioni:

- eventuale classificazione dell'area quale Sito di Interesse Nazionale (SIN);
- inquinamento o meno della falda acquifera;
- tipologia degli eventuali inquinanti che contaminano l'acquifero;
- inquinamento o meno del terreno;
- tipologia degli eventuali inquinanti che contaminano il terreno.

Il sesto livello della scheda informa sulla natura della proprietà dell'area (vedi Tabella 12).

Tabella 12. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area

PROPRIETA'	PROPRIETA' ORIGINARIA	PUBBLICA SI / NO	PRIVATA SI / NO
	NOME PROPRIETA' ORIGINARIA		
	MOTIVO DELLA DISMISSIONE		
	GRADO DI DISMISSIONE		

Quattro sono i diversi dati che vengono raccolti. Il primo riguarda il tipo di proprietà del sito, appena dismesso (proprietà pubblica o privata); il secondo il nome della proprietà originaria; il terzo e quarto informano sul motivo della dismissione e sulla relativa percentuale.

Il settimo e ultimo livello, raccoglie informazioni relative agli edifici di archeologia industriale prima della loro riqualificazione (vedi Tabella 13).

Tabella 13. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	DENOMINAZIONE	MATERIALE	INTEGRITA' STRUTTURE	DEGRADO SUPERFICI	MQ
VINCOLI DEGLI EDIFICI	SI / NO		valore storico		
	SI / NO		valore urbanistico		
	SI / NO		valore architettonico		

La tabella è suddivisa in righe e colonne. Le righe sono dedicate alla denominazione degli edifici che insistono nel sito, le colonne, invece, forniscono informazioni utili alla conoscenza degli edifici. Quattro sono le differenti informazioni che vengono individuate per ogni immobile: il materiale utilizzato per la sua costruzione (muratura, mattoni refrattari, mattoni refrattari forati, acciaio, calcestruzzo armato, legno o struttura mista), l'integrità o meno delle strutture, il degrado o meno delle superfici ed, infine, i metri quadrati che occupa la costruzione rispetto al sito. Tutte queste informazioni risultano utili ad individuare gli interventi architettonici o strutturali da effettuare sugli edifici.

Infine, viene fornito un dato rilevante alla riqualificazione, presente, solitamente, all'interno dello strumento di pianificazione urbanistica, con riferimento alla Legge n°1089 del 1939. Tale dato è il vincolo posseduto o meno dagli edifici prima della riqualificazione.

Si forniscono informazioni relative a tre tipi di vincoli: il valore storico, il valore urbanistico ed il valore architettonico.

La seconda scheda, quella sulla qualità del sito, è composta da 10 ambiti a cui corrispondono 10 gradazioni di colore.

La scheda è suddivisa in righe e colonne. Le colonne, in numero di 3, descrivono i parametri, i relativi interventi progettuali e lo stato di intervento. I parametri corrispondono alle categorie della carta di rigenerazione dell'AUDIS, all'interno degli ambiti di qualità. Gli interventi progettuali caratterizzano i parametri dei vari ambiti, mentre lo stato fornisce indicazioni sull'effettivo intervento o meno.

La prima categoria della scheda è dedicata alla *Qualità Urbana* (Tabella 14), individuata dal colore grigio.

Tabella 14. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità urbana

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ URBANA	Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione		Proprietà comunale (%)
			Proprietà privata (%)
			Altro tipo di proprietà (%)
			Incentivi utilizzati
	Coesione sociale ed economica		Recupero di infrastrutture esistenti
	Integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano		Edifici di archeologia industriale come memorie del passato
			Risanamento corso d'acqua
			Connessione del parco con la città senza ostacoli

Essa include 3 tipi di parametri. Il primo di questi, "Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione", stabilisce la attuale proprietà del sito, in percentuale, e viene fornita informazione sull'utilizzo o meno di incentivi per la progettazione, che possono riguardare sia quelli economici, come ad esempio nei progetti della regione Ruhr, sia quelli volumetrici, come ad esempio nel caso Falck.

Il secondo parametro si riferisce alla "Coesione sociale ed economica". L'intervento progettuale che determina l'effettiva coesione del sito con il territorio circostante è il recupero delle infrastrutture esistenti, quali quelle stradali. Infatti la maggior parte dei siti dismessi, come Bagnoli o la Zeche Zollverein, sono ricchi di opere stradali che, a

volte, vengono riutilizzate.

Ultimo parametro della qualità urbana riguarda l'”Integrazione fisica, sociale, economica con il contesto urbano”. Con esso si individuano tre tipologie di interventi: il recupero degli edifici di archeologia industriale, il risanamento di eventuali corsi d’acqua, presenti nel sito, e la connessione del sito, eliminando eventuali ostacoli, come infrastrutture ferroviarie, stradali o aeroportuali, con l’intorno, che portano alla reintegrazione fisica, sociale ed economica del sito con il contesto.

La seconda categoria è quella della *Qualità Urbanistica* (Tabella 15), individuata dal colore azzurro.

Tabella 15. Scheda della Qualità del sito: Qualità Urbanistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ URBANISTICA	mix funzionale		Verde + Servizi
	Integrazione fisica con il contesto urbano		Percorsi pedonali
			Piste ciclabili
			Rampe e scale
			Infrastrutture idrauliche
			Infrastrutture elettriche
			Infrastrutture di gasdotti
			Infrastrutture viarie
	Infrastrutture per la mobilità		Ponti
			Viadotti
			Sottopassi/sovrappassi
			Cavalcaferrovie
			Passerella ciclo-pedonale
			Strade
	Grado di partnership pubblico-privato		Pubblico
			Privato
	Rispettare il cronoprogramma		Cronoprogramma visibile sul web

Al suo interno sono presenti cinque tipi di parametri. Il primo riguarda la presenza/assenza di mix funzionale, intendendo con ciò che l’area comprende/non comprende al suo interno svariate funzioni come quella dei servizi e del verde.

L'”Integrazione fisica con il contesto urbano” è il secondo parametro. Gli interventi che ricadono in questa categoria sono l’inserimento di percorsi pedonali, di piste ciclabili, di

rampe e scale, di infrastrutture idrauliche, di infrastrutture elettriche, di infrastrutture di gasdotti e, infine, di quelle viarie.

Il terzo parametro fornisce informazioni sulle infrastrutture per la mobilità, quali ponti, viadotti, sottopassi o sovrappassi, cavalca ferrovie, passerelle ciclo-pedonali e strade.

Il quarto parametro, “Grado di partnership pubblico – privato”, precisa il livello di collaborazione tra pubblico e privato, evidenziando se l’intervento è prevalentemente pubblico oppure privato oppure di natura intermedia.

Il quinto parametro indica se il crono programma dei lavori, pubblicato mediante il sito web dedicato, è stato rispettato.

Il terzo ambito, quello della *Qualità Architettonica* (Tabella 16), raccoglie quattro tipologie di informazioni.

Tabella 16. Scheda della Qualità del sito: Qualità Architettonica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ ARCHITETTONICA	Modalità di definizione del progetto		Concorso di progettazione
			Incarico pubblico di progettazione e direzione dei lavori
			Gara di affidamento di incarico
			Appalto integrato
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)		
	Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici		Uso di tecnologie sostenibili
	Flessibilità		Adattabilità edifici di archeologia industriale

Innanzitutto stabilisce le modalità di definizione del progetto, individuando quattro tipi di interventi progettuali: il concorso di progettazione, l’incarico pubblico di

progettazione e direzione dei lavori, la gara di affidamento di incarico e l'appalto integrato.

Il parametro “Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità dei luoghi” fornisce indicazioni in merito agli interventi progettuali attuati sugli edifici insistenti sull'area dismessa, inserendo o disegni architettonici, se il progetto è in corso, o fotografie, se il progetto è concluso e attuato.

La “Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici” è il quarto parametro, che indica se sono state utilizzate o meno tecnologie sostenibili sugli edifici esistenti.

L'ultimo parametro è riferito alla “Flessibilità”, si informa se l'edificio industriale è adattabile a più usi, come lo può essere il piccolo capannone di strippaggio del Parco Dora a Torino, utilizzato come contenitori di eventi o manifestazioni.

Il quarto ambito della metodologia di analisi dei casi studio si riferisce alla *Qualità dello spazio pubblico* (Tabella 17).

Tabella 17. Scheda della Qualità del sito: Qualità dello Spazio Pubblico

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ DELLO SPAZIO PUBBLICO	Importanza dello spazio pubblico		Presenza di specifico elaborato di progetto
			Continuità pedonale e ciclabile
			Parco
			Gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante
	Fruibilità, accessibilità e sicurezza spazio pubblico		Mix di funzioni dello spazio pubblico (spazio gioco/sport/verde)
			Adattabilità degli spazi
			Accessibilità nelle ore notturne
			Assenza di barriere architettoniche
	Uso effettivo spazio pubblico		Utilizzo di piante autoctone
			Funzioni che inducono alla frequentazione continua

Il primo criterio per determinare la qualità del sito è specificare l'“importanza dello spazio pubblico”, verificando la presenza o meno di uno specifico elaborato di progetto, la continuità pedonale e ciclabile, l'inserimento di area a parco nelle aree non edificate e la presenza di gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante.

Il secondo criterio è quello della “Fruibilità, accessibilità e sicurezza dello spazio pubblico”. Gli interventi di tale parametro riguardano il mix di funzioni, quali spazio

gioco, aree dedicate allo sport, aree verdi, di cui uno spazio pubblico può disporre, la possibilità di adattare lo spazio a diverse funzioni, l'accessibilità all'area durante le ore notturne, quindi precisare gli orari di apertura dell'area e l'assenza di barriere architettoniche.

L'ultimo parametro fornisce la checklist sugli interventi attuati per l'“Uso effettivo dello spazio pubblico” verificando l'utilizzo in area di piante autoctone e di eventuali funzioni che inducono lo spazio pubblico ad una frequentazione continua dell'area.

La *Qualità Sociale* (Tabella 18) racchiude otto parametri. Il primo di questi riguarda la “Composizione e la varietà dell'offerta residenziale”. Tale criterio vuole definire la percentuale dell'area occupata dalle nuove abitazioni realizzate nel sito rispetto a quella complessiva.

Il tema del secondo criterio riguarda la “Presenza o la generazione di attività lavorative”. Tale parametro indica la numerosità dei posti di lavoro presenti o di nuova creazione nell'industria e nella ricerca, nel commercio e nei servizi pubblici.

Il terzo parametro esamina la “Dotazione di servizi dedicati alla persona” riscontrando la realizzazione di servizi dedicati all'educazione, quelli dedicati alla salute e all'assistenza, quelli di aggregazione sociale e quelli relativi alle strutture ricettive.

Il successivo parametro analizza la “Dotazione di servizi di quartiere”, quali gli esercizi commerciali, gli impianti sportivi, i luoghi di culto, le banche e gli uffici postali.

Altro criterio è l'“Integrazione con il sistema urbano” attraverso l'esistenza di biblioteche, parchi, musei, teatri o cinema e sedi universitarie.

Ai fini di informare i cittadini sulle caratteristiche e le tempistiche del progetto di riqualificazione, la realizzazione di un sito internet dedicato e di un Urban Center per il cittadino sono scelte progettuali utili ad assicurare la qualità.

Il “Grado di partecipazione dei cittadini alla definizione del progetto” rappresenta i possibili interventi intrapresi per divulgare il progetto: l'annuncio delle tappe di tutto il processo edilizio, il *feed-back* positivo o negativo dei cittadini sugli esiti del progetto, se tale partecipazione include tutti i livelli di progettazione.

Infine attraverso gli interventi o di realizzazione di parchi giochi per bambini o di campi da bocce o giochi per adulti si vuole rappresentare l'avvenuta o meno “Trasformazione della composizione sociale”.

Tabella 18. Scheda della Qualità del sito: Qualità Sociale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ SOCIALE	Composizione e varietà dell'offerta residenziale		Offerta residenziale (%)
	Presenza/ generazione attività lavorative		Posti di lavoro nell'industria e nella ricerca
			Posti di lavoro nel commercio
			Posti di lavoro nei servizi pubblici
	Dotazione di servizi alla persona		Servizi educativi
			Servizi per la salute e l'assistenza
			Servizi di aggregazione sociale
			Strutture ricettive
	Dotazione di servizi di quartiere		Esercizi commerciali
			Impianti sportivi
			Luoghi di culto
			Banche, uffici postali
	Integrazione con il sistema urbano		Biblioteche
			Parchi
			Musei
			Teatri / Cinema
			Sedi universitarie
	Informazione dei cittadini su obiettivi, caratteristiche e tempistiche progetto		sito internet dedicato
			Esistenza di un Urban Center per il cittadino
	Grado di partecipazione dei cittadini a definizione progetto		Sono state annunciate le tappe del processo decisionale
			I cittadini hanno esercitato una reale influenza sugli esiti
			La partecipazione include tutte le fasi di progettazione, esecuzione e cantiere.
	Trasformazione composizione sociale		Realizzazione parco giochi per i bambini
			Realizzazione campi da bocce o giochi per adulti

La *qualità economica* (Tabella 19) comprende tre tipi di parametri:

1. la Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario;
2. il Rispetto delle previsioni economico-finanziarie;
3. la Capacità di fertilizzare l'economia urbana.

Tabella 19. Scheda della Qualità del sito: Qualità Economica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ ECONOMICA	Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario		Valore dell'area allo stato di fatto
			Ricavi previsti
	Rispetto delle previsioni economico-finanziarie		Rispetto del costo di bonifica dei terreni
			Rispetto del costo del progetto
	capacità di fertilizzare l'economia urbana		Elementi di attrattività economiche (es. commercio)
			Elementi di eccellenza che possono creare indotto (es. museo)

Gli interventi che ricadono all'interno del primo parametro riguardano l'eventuale valore fornito al progettista dell'area allo stato di fatto, quale valore architettonico, storico ed economico, e se per tale sito sono previsti dei ricavi.

Il secondo parametro fornisce le informazioni necessarie a verificare se è stato o meno rispettato il costo di bonifica dei terreni e del progetto stesso.

Infine il terzo parametro verifica l'utilizzo o meno di elementi di attrattività sotto il profilo economico, quali gli esercizi commerciali, ed elementi che possono creare indotto, quali i musei.

Anche nel caso della *Qualità Ambientale* (Tabella 20) sono considerati tre parametri:

1. la "Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica";
2. la "Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città";
3. la "Attenzione alla gestione dell'acqua piovana".

Gli interventi che ricadono all'interno del primo parametro riguardano tutti quelli necessari all'effettivo riuso dell'area dismessa. Necessaria è la verifica dell'incidenza del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto. Tale indicazione è necessaria per comprendere se la bonifica ha avuto un costo maggiore rispetto al costo del progetto edilizio. Altre informazioni si riferiscono alle tecnologie utilizzate per la bonifica del terreno e dell'acquifero.

Tabella 20. Scheda della Qualità del sito: Qualità Ambientale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' AMBIENTALE	Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica		Percentuale del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto
			trattamento biologico in situ
			trattamento chimico-fisico in situ
			trattamento termico in situ
			trattamento biologico ex situ (con escavazione)
			trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)
			trattamento termico ex situ (con escavazione)
			altro
			trattamento biologico in situ
			trattamento chimico-fisico in situ
			trattamento biologico ex situ
			trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)
	Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città		Progettazione del verde
			Progettazione delle piazze
			Progettazione di specchi d'acqua
	Attenzione alla gestione dell'acqua piovana		Recupero dell'acqua piovana

Le tecniche di bonifica sono individuabili all'interno della matrice di screening fornita dall'ISPRA (Tabella 21). Tale strumento è utile per la selezione delle tecnologie potenzialmente applicabili in fase di elaborazione di un progetto di bonifica.

La matrice di screening considera 38 tecnologie in situ e ex situ per la bonifica del suolo e delle acque sotterranee²⁴. In questa matrice sono individuate tutte le tecnologie utilizzabili ed efficaci per ogni composto inorganico (arsenico, cadmio, cromo, piombo, mercurio, zinco, ecc...) e organico (tipo idrocarburi aromatici, idrocarburi policiclici aromatici, idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni, idrocarburi alifatici clorurati non cancerogeni, idrocarburi alifatici alogenati cancerogeni, nitrobenzeni, cloro benzeni, fenoli non clorurati, fenoli clorurati, ammine aromatiche, fitofarmaci, diossine e furani).

Tabella 21. Matrice di Screening delle tecnologie di bonifica (da ISPRA)

[illegible]

Per bonificare suolo e sottosuolo sette sono i trattamenti considerati all'interno della scheda della qualità ambientale, che si distinguono tra loro per il luogo di intervento della bonifica. I trattamenti *in situ*, quelli effettuati nel luogo della contaminazione, senza rimozione o movimentazione del suolo inquinato, si differenziano da quelli *ex situ*, che avvengono a seguito di rimozione dei volumi inquinati. Questo ultimo intervento si può distinguere in *on site*, quando il trattamento è effettuato in un impianto mobile o trasportato in loco; in questo caso il terreno, dopo essere stato trattato, viene recuperato in situ. Gli interventi *off site* avvengono quando i volumi inquinati sono trasformati in impianti di trattamento o di smaltimento e vengono diversamente localizzati.

Il primo tipo di trattamento è di tipo biologico in situ e comprende tre tipologie di interventi:

1. il *Bioventing* è una tecnica biologica in cui viene immessa aria nel terreno, per favorire l'attività vitale dei microrganismi dai microrganismi aerobici autoctoni, già presenti nel terreno;
2. la *Bioremediation* è una tecnologia che consente la riduzione della concentrazione dei contaminanti organici, favorendo l'incremento dell'attività biodegradativa prodotta dai batteri presenti nel terreno inquinato, o di batteri, già selezionati in laboratorio, ed inseriti nel materiale da trattare;
3. la *Phytoremediation*²⁵, nata all'inizio degli anni '90, sfrutta l'attività biologica delle piante e la crescita della flora batterica per eliminare, trasferire, stabilizzare e distruggere gli inquinanti presenti nel suolo e nel sedimento (Fig. 62).

Il trattamento chimico – fisico in situ comprende sei tipologie di tecniche di decontaminazione del suolo:

1. l'*Ossidazione chimica* prevede il dosaggio di reagenti ossidanti, quali perossido di idrogeno, persolfato di sodio e permanganato di potassio, in terreni e sedimenti inquinati da composti organici bio-refrattari, quali idrocarburi pesanti e composti organo-alogenati;
2. l'*Ossidazione elettrochimica* consiste nell'applicare corrente continua a basso voltaggio tra coppie di elettrodi posizionati nel terreno;
3. l'*Ossidazione elettrocinetica* si basa sull'applicazione al suolo contaminato di una differenza di potenziale mediante elettrodi infissi a una profondità opportuna;
4. il *Soil Flushing* avviene mediante processi di lavaggio direttamente nel sito, senza rimozione di terreno, in cui risulta molto più importante valutare tipo e quantità di reagente da adoperare;
5. il *Soil Vapor Extraction* consiste nell'estrarre le sostanze contaminanti dal terreno, sotto forma di vapori, attraverso dispositivi di aspirazione, quali pozzi;
6. la *Solidificazione/stabilizzazione* è un processo di inertizzazione dei suoli, che consiste nel rendere inerti i composti inquinanti intrappolandoli fisicamente all'interno di una matrice solida (solidificazione) e/o generando delle reazioni

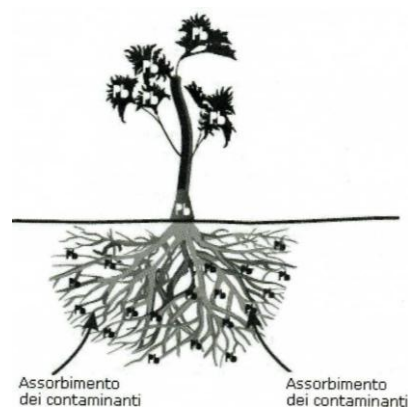


Fig. 62. Tecnologia di Phytoremediation (da Mendola, Morra, 2010)

chimiche che riducono la tendenza dei contaminati a separarsi, diminuendone la solubilità, la mobilità e la tossicità.

Il *trattamento termico in situ* è una tecnica per cui le sostanze inquinanti del sito, per effetto dell'energia termica fornita alla matrice inquinata, vengono desorbite dalla matrice solida e vengono vaporizzate e distrutte. Tale processo si completa con l'operazione di recupero e/o concentrazione degli inquinanti estratti o di definitiva distruzione degli inquinanti.

Il trattamento biologico *ex situ* (con escavazione) comprende quattro tecniche di bonifica. La prima è la tecnica della *Biopila* che consiste nell'escavazione e nella miscelazione del suolo e del sottosuolo con additivi, disponendo così il terreno in cumoli, detti pile, in un'area di trattamento fuori terra.

Il *Compostaggio* e il *Landfarming* sono trattamenti in fase solida: la prima tecnica consente di ridurre la superficie impegnata nel trattamento e di incrementare l'efficacia del processo; la seconda, invece, è una tecnologia che consiste nello stendere uno strato di terreno di circa 40 – 50 cm di spessore al di sopra di un letto drenante in sabbia o ghiaia, disposto su uno strato impermeabile.

Ultima tecnica è quella dei *Bioreattori*, che è un trattamento dei terreni contaminanti che avviene in contenitori chiusi.

Il quinto intervento di bonifica riguarda il trattamento chimico – fisico *ex situ*. Sono compresi al suo interno quattro tipi di trattamenti:

1. *Estrazione chimica ex situ*;
2. *Ossidazione/riduzione chimica ex situ*;
3. *Soil washing ex situ*, che consiste nel lavare il terreno contaminato con acqua, soluzioni acquose di tensioattivi, biosurfattanti o solventi organici;
4. *Solidificazione/stabilizzazione ex situ*.

Il trattamento termico *ex situ* comprende due tipi di tecniche: *Incenerimento/pirolisi* e *Desorbimento termico*.

Il primo trattamento può avvenire o attraverso un processo di combustione ad alta temperatura o mediante processo di decomposizione termochimica di materiali organici con l'applicazione di calore e in assenza di agente ossidante.

L'ultima categoria delle tecniche per bonificare suolo e sottosuolo comprende:

il *Capping*, che prevede la copertura del sito inquinato, o in modo temporaneo, in attesa quindi dell'asportazione del materiale contaminato o dei suoi assestamenti, o in modo

definitivo, a cui fa seguito una seconda copertura di terreno, successivamente naturalizzato con piantumazione; e, infine, lo *Scavo con lo smaltimento in discarica*.

Per bonificare acque sotterranee e superficiali si differenziano quattro categorie di trattamenti: quelli biologici in situ, quelli chimico – fisico in situ, quelli biologici ex situ e quelli chimico – fisico ex situ.

Fanno parte dei trattamenti biologici in situ le tecniche di *Bioremediation*, che impiega organismi viventi per degradare gli inquinanti verso forme meno pericolose, tecniche di *Attenuazione naturale monitorata*, in cui i contaminanti si trasformano naturalmente mediante degradazione chimica, e la *Phytoremediation*.

I trattamenti chimici – fisici in situ comprendono la tecnica di:

1. *Air Sparging* (Fig. 63), che consiste nell'iniettare, attraverso una rete di pozzi, un flusso di aria atmosferica sotto pressione all'interno dell'acquifero contaminato per consentire il trasferimento degli inquinante disciolti nella fase acquosa e/o adsorbiti sulle particelle di suolo saturo nel flusso aeriforme;

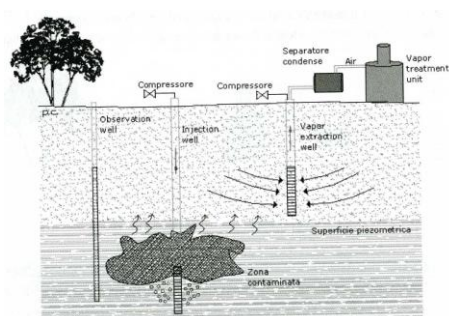


Fig. 63. Tecnologia di bonifica dell'Air Sparging
(da Mendola, Morra, 2010)

2. *Ossidazione chimica*;
3. *Ossidazione elettrochimica*;
4. *In-Well Air Stripping*;
5. *Dual/Multi phase extraction*;
6. *Barriere permeabili reattive*, che consistono in una zona di trattamento, costituita da materiale reattivo, installata nel sottosuolo in modo da intercettare il pennacchio contaminato.

Tra i trattamenti biologici ex situ trovano posto i *bioreattori* e i *lagunaggi*, i quali avvengono all'interno di stagni di ossidazione, detti anche lagune o stagni biologici, in cui hanno luogo processi di ossidazione e fermentazione simili a quelli che si realizzano in natura.

L'ultimo trattamento della scheda della qualità ambientale è quello chimico – fisico ex situ, che racchiude cinque tecniche di bonifica:

1. *Processi di ossidazione avanzata*, contraddistinti dalla formazione in acqua di radicali ossidrilici, di natura fortemente ossidante;
2. *Air Stripping*, tecnologia simile al Air Sparging;
3. *Carboni Attivi*;

4. *Pump and Treat*, che consiste nel pompaggio e trattamento in superficie delle acque di falda inquinate, attraverso la creazione di uno sbarramento idraulico (Fig. 63);
5. *Scambio ionico*, che si basa su una reazione chimica reversibile, in cui gli ioni mobili di una matrice solida sono scambiati con gli ioni aventi simile carica elettrica presenti in una soluzione.

Il secondo parametro della qualità ambientale fornisce le informazioni necessarie a verificare se è stato rispettato o meno uno dei principi basilari del riequilibrio bioclimatico nella progettazione di alcuni spazi come verde, piazze e specchi d'acqua.

Infine il terzo parametro pone attenzione all'uso dell'acqua piovana, mediante il suo recupero.

La *Qualità energetica* (Tabella 22) comprende tre parametri.

Tabella 22. Scheda della Qualità del sito: Qualità Energetica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ ENERGETICA	Grado di attenzione all'uso di materiali sostenibili in fase di realizzazione, vita e rottamazione dell'area		Uso di materiali biocompatibili
			Uso di materiali a km 0
			Uso di scarti industriali riciclati
	Uso di tecnologie/ sistemi con finalità di risparmio energetico		Uso di involucro opaco
			Uso di involucro trasparente
			Impianto di teleriscaldamento
			Impianto eolico/microeolico
			Impianto solare/fotovoltaico
			Vasche di recupero delle acque meteoriche
	Bilancio energetico sul 100% degli edifici		Certificazione Protocollo ITACA
			Certificazione CasaClima
			Certificazione LEED/LEED ND

Il primo si sofferma sul grado di attenzione del progetto di riqualificazione nell'uso di materiali sostenibili. Si vuole verificare l'uso di materiali biocompatibili, di materiali "a km 0" e di scarti industriali riciclati.

Secondo parametro dell'ottava qualità riguarda l'attenzione apportata dal progetto verso l' "Uso di tecnologie o sistemi che finalizzano il risparmio energetico", quali l'uso dell'involucro opaco e trasparente, l'utilizzo di un impianto di teleriscaldamento, di uno

eolico o microeolico, di uno solare o fotovoltaico e di vasche di recupero delle acque meteoriche.

Infine il parametro sul “Bilancio energetico sul 100% degli edifici” verifica se la riqualificazione del sito e il progetto degli edifici sono stati oggetto di certificazione energetica da parte di uno o più enti di certificazione quali ITACA, CasaClima e USGBC o GBC Italia.

La nona *Qualità*, quella *culturale* (Tabella 23), include due parametri. Il primo evidenzia il tipo di metamorfosi, eseguito sul sito dismesso. Si vuole verificare se la trasformazione è stata compiuta in continuità o discontinuità rispetto all’evoluzione storica del sito e agli elementi culturali, estetici e memoriali che sono inclusi in esso.

Per verificare gli interventi attuati si vuole dare maggiore attenzione all’effettivo stato di continuità, valutando la conservazione degli edifici come monumenti/“dinosauri” e come contenitori di attività. D’altronde si vuole verificare anche lo stato di discontinuità e quindi se gli edifici di archeologia, simbolo della memoria del passato industriale, siano stati demoliti.

Tabella 23. Scheda della Qualità del sito: Qualità Culturale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ CULTURALE	Trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto		Conservazione edifici come monumenti
			Conservazione edifici come contenitori
			Demolizione edifici di archeologia industriale
	Numero e qualità degli elementi trasformati e		Percentuale degli edifici recuperati
			Percentuale degli edifici demoliti
			Percentuale degli edifici nuovi

La *Qualità paesaggistica* (Tabella 24) ha come obiettivo generale quello di considerare il paesaggio che è stato costruito dal progetto, identificandolo come un valore strategico per la fruizione dell’area e del contesto urbano.

Tabella 24. Scheda della Qualità del sito: Qualità Paesaggistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ PAESAGGISTICA	Costruire il paesaggio		Valorizzazione <i>landmarks</i> naturali
			Valorizzazione <i>landmarks</i> archeologici
			Costruzione <i>landmarks</i> architettonici
	Accessibilità al paesaggio		Rispetto e/o creazione di coni visivi
			Copertura e/o oscuramento di elementi impropri

I due parametri tendono a verificare lo stato del paesaggio *post operam*, evidenziando interventi che hanno valorizzato:

1. Landmarks naturali, come il fiume Dora nel parco di Spina 3 a Torino;
2. Landmarks archeologici, come l'OMEC dell'area Falck o il pozzo XII della Zeche Zollverein;
3. Nuovi landmarks architettonici, come la passerella pedonale appesa alle colonne dell'area Ingest a Torino, o la scala mobile di accesso alla Laveria della Zeche Zollverein.

3.4.2 Applicazione ai casi di studio

In questo paragrafo la scheda di analisi e delle qualità viene applicata ai casi studio considerati, quali il Parco Dora, il Parco di Bagnoli – Coroglio, il progetto delle ex aree Falck, la Zeche Zollverein e, infine il Landschaftspark Duisburg Nord.

3.4.2.1 Il Parco Dora a Torino

Tabella 25. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area

Tabella 25. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area

Tabella 26. Livello 1 della Carta di analisi: Estensione dell'area del Parco Dora

ESTENSIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	45,6 HA
	SUPERFICIE COPERTA (MQ)	13.595
	OCCUPAZIONE AREA RISPETTO AL TERRITORIO COMUNALE (%)	<1%

Tabella 27. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area

ACCESSIBILITA'	DISTANZA DALLA FERROVIA (KM)	2 KM da STAZIONE DORA
	DISTANZA DALL'AEROPORTO (KM)	15 KM da AEROPORTO DI TORINO - CASELLE
	DISTANZA DAL CASELLO AUTOSTRADALE (KM)	7 KM da AUTOSTRADA A4 TORINO - TRIESTE
	DISTANZA DALLE IDROVIE (KM)	-

Tabella 28. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area

STRUMENTI DELLA TRASFORMAZIONE	TIPOLOGIA DI STRUMENTO	FASE	Approvato
	URBANISTICO	MASTERPLAN	X
		PIANIFICAZIONE URBANISTICA	X
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	X
		PROGRAMMA URBANISTICO ATTUATIVO	X
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	X
	AMBIENTALE (ENERGETICO)	-	-
	AMBIENTALE (BONIFICA)	PIANO CARATTERIZZAZIONE	X
		PROGETTO PRELIMINARE	X
		PROGETTO DEFINITIVO	X
	ARCHITETTONICO e STRUTTURALE	PROGETTO PRELIMINARE	X
		PROGETTO DEFINITIVO	X
		PROGETTO ESECUTIVO	X
	IMPIANTISTICO	PROGETTO PRELIMINARE	X
		PROGETTO DEFINITIVO	X
		PROGETTO ESECUTIVO	X
	GRAFICO LOGICO DI SUCCESSIONE		

Tabella 29. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area

CONTAMINAZIONE	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	NO
	INQUINAMENTO FALDA ACQUIFERA	SI
	INQUINANTI FALDA ACQUIFERA	IDROCARBURI ALIFATICI CLORURATI (TCE, PCE e 1,2 dicloropropano)
		CROMO ESAVALENTE (Cr VI)
	INQUINAMENTO DEL TERRENO	SI
	INQUINANTI TERRENO	METALLI
		IDROCARBURI PEDANTI

Tabella 30. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area

PROPRIETA'	PROPRIETA' ORIGINARIA	PUBBLICA	PRIVATA
			X
	NOME PROPRIETA' ORIGINARIA		FERRIERE FIAT, MICHELIN, SAVIGLIANO, PARACCHI
	MOTIVO DELLA DISMISSIONE	CRISI SIDERURGIA MONDIALE	
	GRADO DI DISMISSIONE	100%	

Tabella 31. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	DENOMINAZIONE	MATERIALE	INTEGRITA' STRUTTURE	DEGRADO SUPERFICI	MQ
	Fabbricati di servizio A e B (Lotto Ingest)	CLS A.	SI	NO	1.043
	Basamento Laminatoi (Lotto Ingest)	CLS A.	NO	SI	444
	Colonne in acciaio di un ex capannone (Lotto Ingest)	ACCIAIO	SI	NO	-
	Torre di Evaporazione (Lotto Michelin)	CLS A.	NO	SI	446
	Impianto di trattamento delle acque (Lotto Vitali)	CLS A.	SI	SI	1.835
	Colonne del capannone di strippaggio piccolo (Lotto Vitali)	ACCIAIO	SI	NO	9.000
	Torri del capannone di strippaggio piccolo (Lotto Vitali)	CLS A.	SI	SI	800
	Colonne del capannone di strippaggio grande (Lotto Vitali)	ACCIAIO	SI	NO	-
	Fabbricati di servizio A e B (Lotto Vitali)	CLS A.	NO	SI	-
	Vasche di decantazione (Lotto Vitali)	CLS A.	SI	SI	24.684
	VINCOLI DEGLI EDIFICI	SI		valore storico	
		SI		valore urbanistico	
		SI		valore architettonico	

Tabella 32. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità urbana

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANA	Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione	100%	Proprietà comunale (%)
		0%	Proprietà privata (%)
		0%	Altro tipo di proprietà (%)
		NO	Incentivi utilizzati
	Coesione sociale ed economica	NO	Recupero di infrastrutture esistenti
	Integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano	SI	Edifici di archeologia industriale come memorie del passato
		SI	Risanamento corso d'acqua
		SI	Connessione del parco con la città senza ostacoli

Tabella 33. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità urbanistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANISTICA	mix funzionale	SI	Verde + Servizi
	Integrazione fisica con il contesto urbano	SI	Percorsi pedonali
		SI	Piste ciclabili
		SI	Rampe e scale
		NO	Infrastrutture idrauliche
		NO	Infrastrutture elettriche
		NO	Infrastrutture di gasdotti
		NO	Infrastrutture viarie
	Infrastrutture per la mobilità	SI	Ponti
		NO	Viadotti
		SI	Sottopassi/sovrappassi
		NO	Cavalcaferrovie
		SI	Passerella ciclo-pedonale
		NO	Strade
	Grado di partnership pubblico-privato	71 % - 100%	Pubblico
		0	Privato
	Rispettare il cronoprogramma	NO	Cronoprogramma visibile sul web

Tabella 34. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ARCHITETTONICA	Modalità di definizione del progetto	NO	Concorso di progettazione
		NO	Incarico pubblico di progettazione e direzione dei lavori
		SI	Gara di affidamento di incarico
		NO	Appalto integrato
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	Fabbricati di servizio A e B (Lotto Ingest)	Hortus Conclusi
			
		Basamento Laminatoi (Lotto Ingest)	giardini acquatici (acqua scenografica)
			
		Colonne acciaio di un ex capannone (Lotto Ingest)	passerella di collegamento tra le aree
			

Tabella 35. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

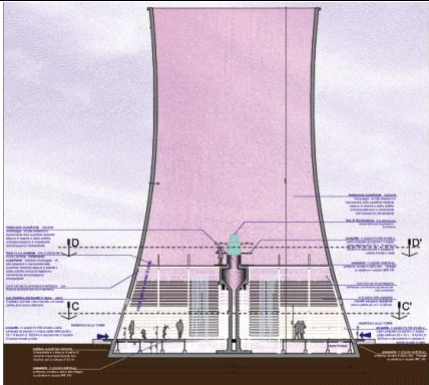
QUALITA' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	Torre di evaporazione (Lotto Michelin)	simulazione di funzionamento
			
		Impianto di trattamento delle acque (Lotto Vitali)	Giardini acquatici
			
		Capannone di strippaggio piccolo (Lotto Vitali)	Spazio multifunzionale
			

Tabella 36. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

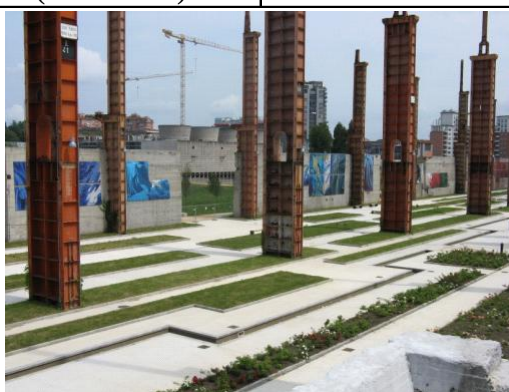
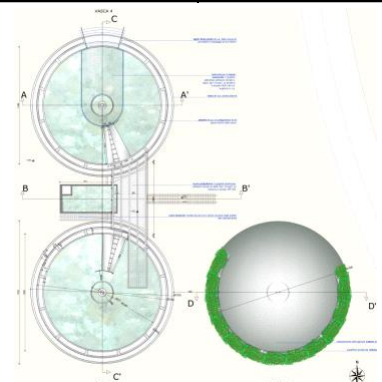
QUALITA' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	Capannone di strippaggio grande (Lotto Vitali)	Giardino con aiuole
			
		Torri di cemento del Capannone di strippaggio grande (Lotto Vitali)	parco giochi bambini
			
		Fabbricati di servizio A e B (Lotto Vitali)	demoliti
	Vasche di decantazione (Lotto Vitali)	acqua scenografica	
			
Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici	NO	Uso di tecnologie sostenibili	
Flessibilità	SI	Adattabilità edifici di archeologia industriale	

Tabella 37. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio Pubblico

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ DELLO SPAZIO PUBBLICO	Importanza dello spazio pubblico	SI	Presenza di specifico elaborato di progetto
		SI	Continuità pedonale e ciclabile
		SI	Parco
		SI	Gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante
	Fruibilità, accessibilità e sicurezza spazio pubblico	SI	Mix di funzioni dello spazio pubblico (spazio gioco/sport/verde
		SI	Adattabilità degli spazi
		SI	Accessibilità nelle ore notturne
		SI	Assenza di barriere architettoniche
	Uso effettivo spazio pubblico	SI	Utilizzo di piante autoctone
		SI	Funzioni che inducono alla frequentazione continua

Tabella 38. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' SOCIALE	Composizione e varietà dell'offerta residenziale	0	Offerta residenziale (%)
	Presenza/ generazione attività lavorative	NO	Posti di lavoro nell'industria e nella ricerca
		NO	Posti di lavoro nel commercio
		NO	Posti di lavoro nei servizi pubblici
	Dotazione di servizi alla persona	NO	Servizi educativi
		NO	Servizi per la salute e l'assistenza
		SI	Servizi di aggregazione sociale
		NO	Strutture ricettive
	Dotazione di servizi di quartiere	NO	Esercizi commerciali
		SI	Impianti sportivi
		SI	Luoghi di culto
		NO	Banche, uffici postali
	Integrazione con il sistema urbano	NO	Biblioteche
		SI	Parchi
		SI	Musei
		NO	Teatri / Cinema
		NO	Sedi universitarie
	Informazione dei cittadini su obiettivi, caratteristiche e tempistiche progetto	SI	sito internet dedicato
		NO	Esistenza di un Urban Center per il cittadino
	Grado di partecipazione dei cittadini a definizione progetto	SI	Sono state annunciate le tappe del processo decisionale
		NO	I cittadini hanno esercitato una reale influenza sugli esiti
		NO	La partecipazione include tutte le fasi di progettazione, esecuzione e cantiere.
	Trasformazione composizione sociale	SI	Realizzazione parco giochi per i bambini
		NO	Realizzazione campi da bocce o giochi per adulti

Tabella 39. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ECONOMICA	Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario	-	Valore dell'area allo stato di fatto
		-	Ricavi previsti
	Rispetto delle previsioni economico-finanziarie	-	Rispetto del costo di bonifica dei terreni
		-	Rispetto del costo del progetto
	capacità di fertilizzare l'economia urbana	SI	Elementi di attrattività economiche (es. commercio)
		NO	Elementi di eccellenza che possono creare indotto (es. museo)

Tabella 40. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' AMBIENTALE	Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica	1% - 30%	Percentuale del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto
		SI	trattamento biologico in situ
			trattamento chimico-fisico in situ
			trattamento termico in situ
			trattamento biologico ex situ (con escavazione)
			trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)
			trattamento termico ex situ (con escavazione)
		SI	altro
			trattamento biologico in situ
			trattamento chimico-fisico in situ
			trattamento biologico ex situ
		SI	trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)
	Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città	SI	Progettazione del verde
		SI	Progettazione delle piazze
		SI	Progettazione di specchi d'acqua
	Attenzione alla gestione dell'acqua piovana	SI	Recupero dell'acqua piovana

Tabella 41. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ENERGETICA	Grado di attenzione all'uso di materiali sostenibili in fase di realizzazione, vita e rottamazione dell'area	SI	Uso di materiali biocompatibili
		SI	Uso di materiali a km 0
		NO	Uso di scarti industriali riciclati
	Uso di tecnologie/ sistemi con finalità di risparmio energetico	NO	Uso di involucro opaco
		NO	Uso di involucro trasparente
		NO	Impianto di teleriscaldamento
		NO	Impianto eolico/microeolico
		NO	Impianto solare/fotovoltaico
		SI	Vasche di recupero delle acque meteoriche
	Bilancio energetico sul 100% degli edifici	NO	Certificazione Protocollo ITACA
		NO	Certificazione CasaClima
		NO	Certificazione LEED/LEED ND

Tabella 42. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale del Parco Dora

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' CULTURALE	Trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto	NO	Conservazione edifici come monumenti
		SI	Conservazione edifici come contenitori
		NO	Demolizione edifici di archeologia industriale
	Numero e qualità degli elementi trasformati e	71 % - 100%	Percentuale degli edifici recuperati
		1% - 30%	Percentuale degli edifici demoliti
		0	Percentuale degli edifici nuovi

Tabella 43. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica del Parco Dora

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' PAESAGGISTICA	Costruire il paesaggio	SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> naturali
		SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> archeologici
		NO	Costruzione <i>landmarks</i> architettonici
	Accessibilità al paesaggio	SI	Rispetto e/o creazione di con visivi
		SI	Copertura e/o oscuramento di elementi impropri

3.4.2.2 Il Parco Urbano a Bagnoli

Tabella 44. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area

 PARCO URBANO DI BAGNOLI		
IDENTIFICAZIONE AREA	TOPONIMO LOCALIZZAZIONE	EX ITALSIDER DI BAGNOLI
	TOPONIMO URBANISTICO (ANTE OPERAM)	PARCO E PIAZZA DELLE ARCHEOLOGIE
		ROSETO E PASSEGGIATA
	ANNO CHIUSURA IMPIANTI	1992
	PAESE	ITALIA
	REGIONE	CAMPANIA
	COMUNE (PR)	NAPOLI (Na)
	CODICE ISTAT	063049
	ALTITUDINE s.l.m.	3 m
	INDIRIZZO PRINCIPALE	VIA COCCHIA, VIA BAGNOLI, VIA COROGLIO
	DESTINAZIONE FUNZIONALE ORIGINARIA	INDUSTRIALE
	DESTINAZIONE FUNZIONALE FUTURA	PARCO
	TIPOLOGIA AREA	PERIFERICA
	  	

Tabella 45. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area

ESTENSIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	33,5
	SUPERFICIE COPERTA (MQ)	71.821
	OCCUPAZIONE AREA RISPETTO AL TERRITORIO COMUNALE (%)	<1%

Tabella 46. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area

ACCESSIBILITA'	DISTANZA DALLA FERROVIA (KM)	1,2 KM da "BAGNOLI - AGNANO TERME"
	DISTANZA DALL'AEROPORTO (KM)	16,1 KM da AEROPORTO NAPOLI - CAPODICHINO
	DISTANZA DAL CASELLO AUTOSTRADALE (KM)	18 KM da AUTOSTRADA A1 (MI-NA)
	DISTANZA DALLE IDROVIE (KM)	-

Tabella 47. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area

STRUMENTI DELLA TRASFORMAZIONE	TIPOLOGIA DI STRUMENTO	FASE	Approvato
	URBANISTICO	MASTERPLAN	-
		PIANIFICAZIONE URBANISTICA	X
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	-
		PROGRAMMA URBANISTICO ATTUATIVO	
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	
	AMBIENTALE (ENERGETICO)	-	
	AMBIENTALE (BONIFICA)	PIANO CARATTERIZZAZIONE	-
		PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
	ARCHITETTONICO e STRUTTURALE	PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	X
		PROGETTO ESECUTIVO	-
	IMPIANTISTICO	PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	X
		PROGETTO ESECUTIVO	-
	GRAFICO LOGICO DI SUCCESSIONE		

Tabella 48. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area

CONTAMINAZIONE	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	SI
	INQUINAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA	SI
	INQUINANTI FALDA ACQUIFERA	METALLI
		INQUINANTI INORGANICI
		COMPOSTI ORGANICI AROMATICI
		AROMATICI POLICLICI
		ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI
		ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
		ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI
		CLOROBENZENI
		FENOLI E CLEROFENOLI
		FITOFARMACI
		IDROCARBURI TOTALI
		PCB
	INQUINAMENTO DEL TERRENO	SI
	INQUINANTI TERRENO	NITRATI

Tabella 49. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area

PROPRIETA'	PROPRIETA' ORIGINARIA	PUBBLICA	PRIVATA
			X
	NOME PROPRIETA' ORIGINARIA		ILVA S.p.A.
	MOTIVO DELLA DISMISSIONE	CRISI SIDERURGIA MONDIALE	
	GRADO DI DISMISSIONE	100%	

Tabella 50. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	DENOMINAZIONE	MATERIALE	INTEGRITA' STRUTTURE	DEGRADO SUPERFICI	MQ
	PONTILE NORD	-	-	-	-
	APPLEVAGE	ACCIAIO	NO	SI	
	CANDELA COKE	CLS A.	SI	NO	50
		MATTONI REFRATTARI			
	TORRE DI SPEGNIMENTO	CLS A.	NO	SI	280
	ALTOFORNO N°4	ACCIAIO	NO	SI	2.500
		CLS A.			
	COWPERS	ACCIAIO	NO	NO	200
		MATTONI REFRATTARI			
	CIMINIERA AGL	MURATURA	NO	SI	68
		CLS A.			
	CARROPONTE MOXEY	ACCIAIO	SI	SI	-
	OFFICINA MECCANICA	MURATURA	NO	SI	2.810
		CLS A.			
	CENTRALE TERMOELETTRICA	STRUTTURA MISTA	NO	SI	3.300
	CANDELA AFO	ACCIAIO	NO	SI	707
	CENTRALINA TELEX	STRUTTURA MISTA	SI	NO	288
	EX-DIREZIONE GHISA	STRUTTURA MISTA	NO	SI	425
	IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUA TRENO A NASTRI	CLS A.	NO	SI	50.850
	ACCIAIERIA	ACCIAIO	NO	SI	20.000
	GABBIA DISCAGLIATRICE	CLS A.	SI	NO	-
	BATTERIA FORNI A COKE	STRUTTURA MISTA	NO	SI	500
	VINCOLI DEGLI EDIFICI	SI		valore storico	
		SI		valore urbanistico	
		SI		valore architettonico	

Tabella 51. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANA	Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione	90%	Proprietà comunale (%)
		-	Proprietà privata (%)
		10%	Altro tipo di proprietà (%)
		NO	Incentivi utilizzati
	Coesione sociale ed economica	SI	Recupero di infrastrutture esistenti
	Integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano	SI	Edifici di archeologia industriale come memorie del passato
		NO	Risanamento corso d'acqua
		NO	Connessione del parco con la città senza ostacoli

Tabella 52. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANISTICA	mix funzionale	SI	Verde + Servizi
	Integrazione fisica con il contesto urbano	SI	Percorsi pedonali
		SI	Piste ciclabili
		SI	Rampe e scale
		NO	Infrastrutture idrauliche
		NO	Infrastrutture elettriche
		NO	Infrastrutture di gasdotti
		NO	Infrastrutture viarie
	Infrastrutture per la mobilità	NO	Ponti
		SI	Viadotti
		NO	Sottopassi/sovrappassi
		NO	Cavalcaferrovie
		SI	Passerella ciclo-pedonale
		SI	Strade
	Grado di partnership pubblico-privato	71 % - 100%	Pubblico
		0	Privato
	Rispettare il cronoprogramma	NO	Cronoprogramma visibile sul web

Tabella 53. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

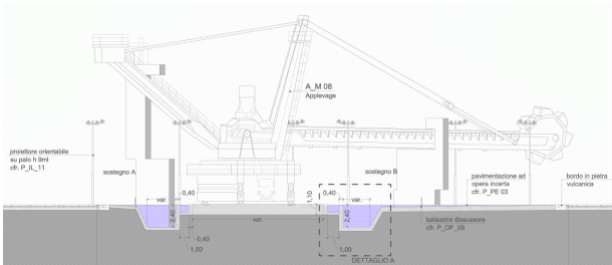
QUALITA' ARCHITETTONICA	Modalità di definizione del progetto	SI	Concorso di progettazione
		NO	Incarico pubblico di progettazione e direzione dei lavori
		NO	Gara di affidamento di incarico
		NO	Appalto integrato
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	APPLEVAGE	
		MONUMENTO	
			
		CIMINIERA AGL	
		MONUMENTO	
			
		CARROPONTE MOXEY	
		MONUMENTO	
			

Tabella 54. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

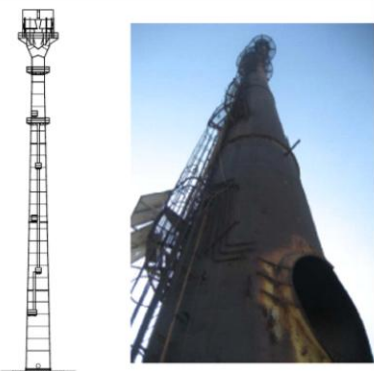
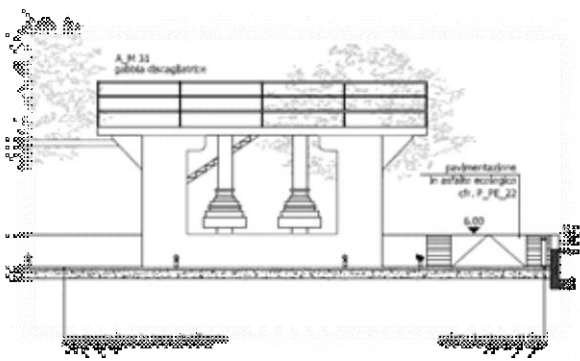
QUALITA' ARCHITETTONICA		CANDELA AFO	MONUMENTO
			
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	GABBIA DISCAGLIATRICE	MONUMENTO
			
		REPERTI SPORADICI	MONUMENTI
			
	Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici	NO	Uso di tecnologie sostenibili
	Flessibilità	NO	Adattabilità edifici di archeologia industriale

Tabella 55. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio Pubblico

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ' DELLO SPAZIO PUBBLICO	Importanza dello spazio pubblico	NO	Presenza di specifico elaborato di progetto
		NO	Continuità pedonale e ciclabile
		SI	Parco
		NO	Gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante
	Fruibilità, accessibilità e sicurezza spazio pubblico	SI	Mix di funzioni dello spazio pubblico (spazio gioco/sport/verde pubblico, ecc..)
		NO	Adattabilità degli spazi
		-	Accessibilità nelle ore notturne
		SI	Assenza di barriere architettoniche
	Uso effettivo spazio pubblico	SI	Utilizzo di piante autoctone
		SI	Funzioni che inducono alla frequentazione continua

Tabella 56. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' SOCIALE	Composizione e varietà dell'offerta residenziale	0	Offerta residenziale (%)
	Presenza/ generazione attività lavorative	NO	Posti di lavoro nell'industria e nella ricerca
		NO	Posti di lavoro nel commercio
		NO	Posti di lavoro nei servizi pubblici
	Dotazione di servizi alla persona	SI	Servizi educativi
		NO	Servizi per la salute e l'assistenza
		NO	Servizi di aggregazione sociale
		NO	Strutture ricettive
	Dotazione di servizi di quartiere	NO	Esercizi commerciali
		NO	Impianti sportivi
		NO	Luoghi di culto
		NO	Banche, uffici postali
	Integrazione con il sistema urbano	NO	Biblioteche
		SI	Parchi
		SI	Musei
		NO	Teatri / Cinema
		NO	Sedi universitarie
	Informazione dei cittadini su obiettivi, caratteristiche e tempistiche progetto	SI	sito internet dedicato
		SI	Esistenza di un Urban Center per il cittadino
	Grado di partecipazione dei cittadini a definizione progetto	SI	Sono state annunciate le tappe del processo decisionale
		NO	I cittadini hanno esercitato una reale influenza sugli esiti
		NO	La partecipazione include tutte le fasi di progettazione, esecuzione e cantiere.
	Trasformazione composizione sociale	NO	Realizzazione parco giochi per i bambini
		NO	Realizzazione campi da bocce o giochi per adulti

Tabella 57. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ECONOMICA	Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario	SI	Valore dell'area allo stato di fatto
		-	Ricavi previsti
	Rispetto delle previsioni economico-finanziarie	NO	Rispetto del costo di bonifica dei terreni
		NO	Rispetto del costo del progetto
	capacità di fertilizzare l'economia urbana	NO	Elementi di attrattività economiche (es. commercio)
		-	Elementi di eccellenza che possono creare indotto (es. museo)

Tabella 58. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' AMBIENTALE	Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica	1% - 30%	Percentuale del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto
		NO	trattamento biologico in situ
		NO	trattamento chimico-fisico in situ
		NO	trattamento termico in situ
		NO	trattamento biologico ex situ (con escavazione)
		SI	trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)
		NO	trattamento termico ex situ (con escavazione)
		NO	altro
		NO	trattamento biologico in situ
		NO	trattamento chimico-fisico in situ
		NO	trattamento biologico ex situ
		SI	trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)
	Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città	SI	Progettazione del verde
		SI	Progettazione delle piazze
		SI	Progettazione di specchi d'acqua
	Attenzione alla gestione dell'acqua piovana	SI	Recupero dell'acqua piovana

Tabella 59. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ENERGETICA	Grado di attenzione all'uso di materiali sostenibili in fase di realizzazione, vita e rottamazione dell'area	NO	Uso di materiali biocompatibili
		NO	Uso di materiali a km 0
		SI	Uso di scarti industriali riciclati
	Uso di tecnologie/ sistemi con finalità di risparmio energetico	SI	Uso di involucro opaco
		SI	Uso di involucro trasparente
		NO	Impianto di teleriscaldamento
		NO	Impianto eolico/microeolico
		SI	Impianto solare/fotovoltaico
		SI	Vasche di recupero delle acque meteoriche
	Bilancio energetico sul 100% degli edifici	NO	Certificazione Protocollo ITACA
		NO	Certificazione CasaClima
		NO	Certificazione LEED/LEED ND

Tabella 60. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' CULTURALE	Trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto	SI	Conservazione edifici come monumenti
		NO	Conservazione edifici come contenitori
		NO	Demolizione edifici di archeologia industriale
	Numero e qualità degli elementi trasformati e	71 % - 100%	Percentuale degli edifici recuperati
		0	Percentuale degli edifici demoliti
		1% - 30%	Percentuale degli edifici nuovi

Tabella 61. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' PAESAGGISTICA	Costruire il paesaggio	NO	Valorizzazione <i>landmarks</i> naturali
		SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> archeologici
		NO	Costruzione <i>landmarks</i> architettonici
	Accessibilità al paesaggio	SI	Rispetto e/o creazione di con visivi
		NO	Copertura e/o oscuramento di elementi impropri

3.4.2.3 L'ex area Falck di Sesto San Giovanni

Tabella 62. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area

 AREA FACLK	
IDENTIFICAZIONE AREA	TOPONIMO LOCALIZZAZIONE EX AREA FALCK
	TOPONIMO URBANISTICO (ANTE OPERAM) ATs1 - AREE EX FALCK
	ATs2 - AREE EX SCALO FERROVIARIO E NUOVA STAZIONE
	ANNO CHIUSURA IMPIANTI 1995
	PAESE ITALIA
	REGIONE LOMBARDIA
	COMUNE (PR) SESTO SAN GIOVANNI (MI)
	CODICE ISTAT 015209
	ALTITUDINE s.l.m. 138
	INDIRIZZO PRINCIPALE VIALE ITALIA
	DESTINAZIONE FUNZIONALE ORIGINARIA INDUSTRIALE
	DESTINAZIONE FUNZIONALE FUTURA RESIDENZIALE, UFFICI, COMMERCIALE, PARCO
	TIPOLOGIA AREA URBANA
	

Tabella 63. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area

ESTENSIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	143
	SUPERFICIE COPERTA (MQ)	83.206
	OCCUPAZIONE AREA RISPETTO AL TERRITORIO COMUNALE (%)	>10%

Tabella 64. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area

ACCESSIBILITA'	DISTANZA DALLA FERROVIA (KM)	0,1 KM da STAZIONE SESTO 1° MAGGIO
	DISTANZA DALL'AEROPORTO (KM)	20 KM da AEROPORTO DI MILANO - LINATE
		40 KM da AEROPORTO ORIO AL SERIO
	DISTANZA DAL CASELLO AUTOSTRADALE (KM)	1,2 KM da CINISELLO BALSAMO-SESTO S. GIOVANNI (AUTOSTRADA A4 MI-VE)
	DISTANZA DALLE IDROVIE (KM)	-

Tabella 65. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area

STRUMENTI DELLA TRASFORMAZIONE	TIPOLOGIA DI STRUMENTO	FASE	Approvato
	URBANISTICO	MASTERPLAN	X
		PIANIFICAZIONE URBANISTICA	X
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	-
		PROGRAMMA URBANISTICO ATTUATIVO	X
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	
	AMBIENTALE (ENERGETICO)	LEED for NEIGHBORHOOD	
	AMBIENTALE (BONIFICA)	PIANO CARATTERIZZAZIONE	X
		PROGETTO PRELIMINARE	X
		PROGETTO DEFINITIVO	X
	ARCHITETTONICO e STRUTTURALE	PROGETTO PRELIMINARE	
		PROGETTO DEFINITIVO	
		PROGETTO ESECUTIVO	
	IMPIANTISTICO	PROGETTO PRELIMINARE	
		PROGETTO DEFINITIVO	
		PROGETTO ESECUTIVO	
	GRAFICO LOGICO DI SUCCESSIONE		

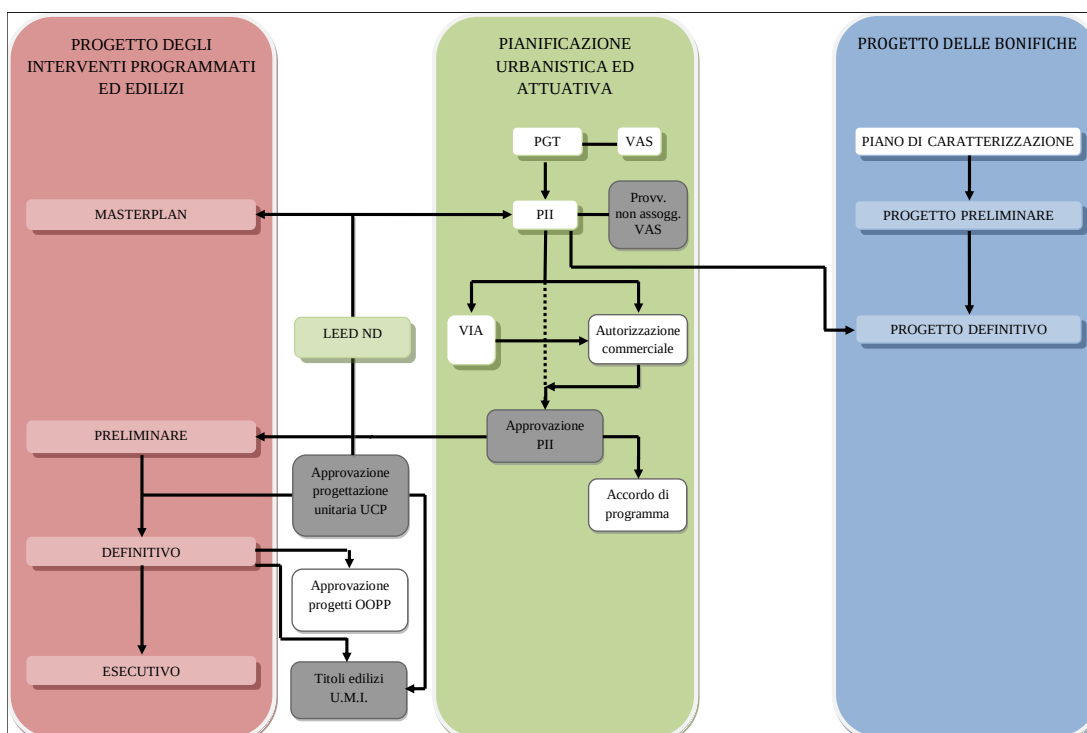


Grafico 2. Grafico Logico di Successione dell'ex area Falck

Tabella 66. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area

CONTAMINAZIONE	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	SI
	INQUINAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA	SI
	INQUINANTI FALDA ACQUIFERA	METALLI PESANTI
		PCB
		DIOSSINA
		COMPOSTI ORGANICI
	INQUINAMENTO DEL TERRENO	SI
	INQUINANTI TERRENO	METALLI
		TOLUENE
		IDROCARBURI
		COMPOSTI ORGANO CLORURATI

Tabella 67. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area

PROPRIETA'	PROPRIETA' ORIGINARIA	PUBBLICA	PRIVATA
			X
	NOME PROPRIETA' ORIGINARIA		ACCIAIERIE E FERRERIE LOMBARDE FALCK
	MOTIVO DELLA DISMISSIONE	CRISI SIDERURGIA MONDIALE	
	GRADO DI DISMISSIONE	100%	

Tabella 68. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	DENOMINAZIONE	MATERIALE	INTEGRITA' STRUTTURE	DEGRADO SUPERFICI	MQ
	CASA DEL DIRETTORE "UNIONE"	MURATURA	SI	SI	948
	TRENO LAMINATOIO	ACCIAIO	SI	NO	8.847
	OMEC	CLS A.	SI	SI	4.516
		MURATURA			
	PORTINERIA CONCORDIA "ESEDRA"	MURATURA	SI	SI	3.351
	T3 PAGODA	ACCIAIO	SI	NO	9.681
	CAMINO FUMI	ACCIAIO	SI	NO	385
	REPARTO T5	ACCIAIO	SI	SI	32.636
	TORRE PIEZOMETRICA CONCORDIA	CLS A.	SI	SI	365
	CABINA CONTROLLO CARRI MERCI	CLS A.	SI	SI	276
	BLISS	ACCIAIO	SI	-	5.455
	TORRE PIEZOMETRICA UNIONE	CLS A.	SI	SI	244
	VASCHE "POMPEI" CONCORDIA	CLS A.	NO	-	4.481
	VASCHE "POMPEI" UNIONE	CLS A.	NO	-	2.775
	REPARTO TRAFILERA STABILIMENTO VITTORIA A	CLS A.	SI	NO	5.943
	PORTINERIA STABILIMENTO VITTORIA A	MURATURA	SI	NO	3.303
	CENTRALE TERMO-ELETTRICA	CLS A.	SI	NO	4.105
	VINCOLI DEGLI EDIFICI	SI		valore storico	
		SI		valore urbanistico	
		SI		valore architettonico	

Tabella 69. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANA	Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione	2%	Proprietà comunale (%)
		91%	Proprietà privata (%)
		7%	Altro tipo di proprietà (%)
		SI	Incentivi utilizzati
	Coesione sociale ed economica	SI	Recupero di infrastrutture esistenti
	Integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano	SI	Edifici di archeologia industriale come memorie del passato
		NO	Risanamento corso d'acqua
		SI	Connessione del parco con la città senza ostacoli

Tabella 70. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANISTICA	mix funzionale	SI	Verde + Servizi
	Integrazione fisica con il contesto urbano	SI	Percorsi pedonali
		SI	Piste ciclabili
		SI	Rampe e scale
		SI	Infrastrutture idrauliche
		SI	Infrastrutture elettriche
		SI	Infrastrutture di gasdotti
		SI	Infrastrutture viarie
	Infrastrutture per la mobilità	NO	Ponti
		NO	Viadotti
		NO	Sottopassi/sovrappassi
		SI	Cavalcaferrovie
		NO	Passerella ciclo-pedonale
		SI	Strade
	Grado di partnership pubblico-privato	1% - 30%	Pubblico
		71 % - 100%	Privato
	Rispettare il cronoprogramma	NO	Cronoprogramma visibile sul web

Tabella 71. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

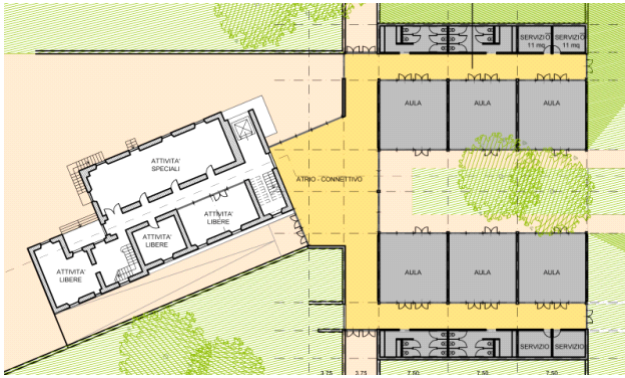
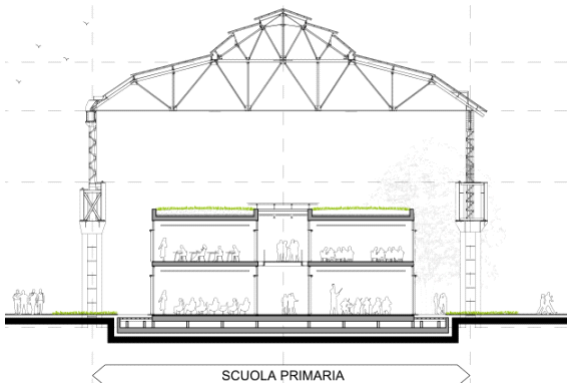
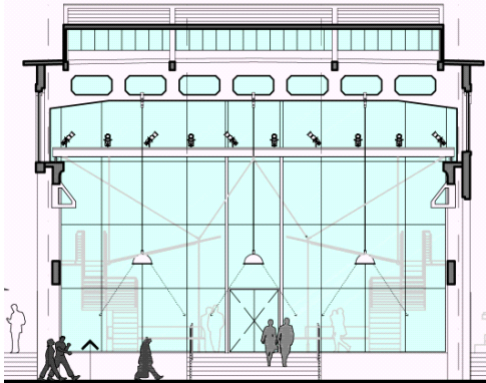
	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE	
QUALITA' ARCHITETTONICA	Modalità di definizione del progetto	SI	Concorso di progettazione	
		NO	Incarico pubblico di progettazione e direzione dei lavori	
		NO	Gara di affidamento di incarico	
		NO	Appalto integrato	
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	CASA DEL DIRETTORE "UNIONE"		SCUOLA MATERNA
				
		TRENO LAMINATOIO		PLESSO SCOLASTICO
				
		OMEC		MERCATO COPERTO + COMMERCIALE
				

Tabella 72. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

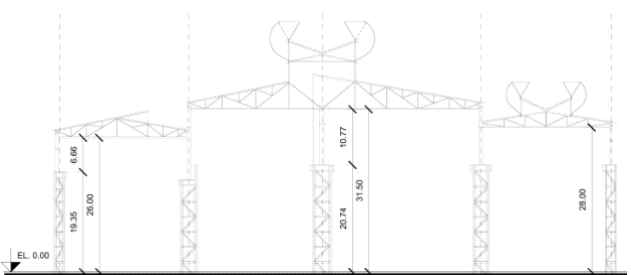
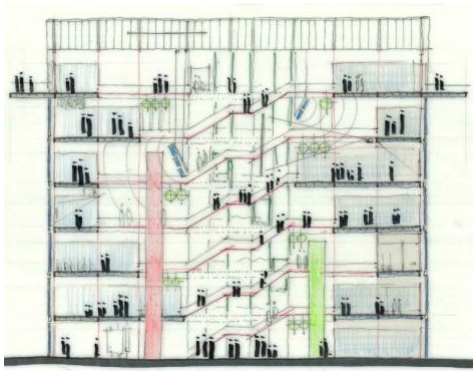
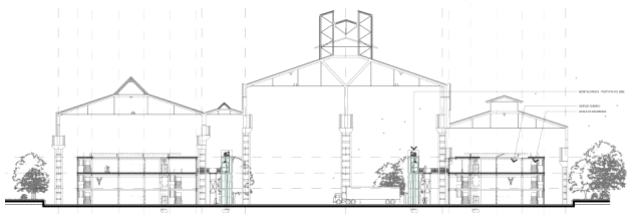
QUALITA' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	PORTINERIA CONCORDIA "ESEDRA"	TERZIARIO DIREZIONALE
			
		T3 PAGODA	SPAZIO MULTIFUNZIONALE
			
		CAMINO FUMI	BIBLIOTECA/ MEDIATECA
			
		REPARTO T5	POLO DI RICERCA / PRODUZIONE
			

Tabella 73. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

QUALITÀ ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	TORRE PIEZOMETRICA CONCORDIA	MOSTRE / ESPOSIZIONI TEMPORANEE
			
		CABINA CONTROLLO MERCİ	ASSOCIAZIONI
			
		BLISS	BIBLIOTECA
			

Tabella 74. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

QUALITA' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	TORRE PIEZOMETRICA UNIONE	MOSTRE / ESPOSIZIONI TEMPORANEE
			
		VASCHE "POMPEI" CONCORDIA	demoliti
		VASCHE "POMPEI" UNIONE	MOSTRE / ESPOSIZIONI
			
		RETTIFICA TRAFILERA STAB. VITTORIA A	RESIDENZA SOCIOSANITARIA (RSA)
			

Tabella 75. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

QUALITA' ARCHITETTONICA		PORTINERIA STAB.VITTORIA A	DIREZIONALE
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)		
		CENTRALE TERMO-ELETTRICA	SCUOLA PROVATA
			
	Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici	SI	Uso di tecnologie sostenibili
	Flessibilità	SI	Adattabilità edifici di archeologia industriale

Tabella 76. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio Pubblico

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' DELLO SPAZIO PUBBLICO	Importanza dello spazio pubblico	NO	Presenza di specifico elaborato di progetto
		SI	Continuità pedonale e ciclabile
		SI	Parco
		SI	Gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante
	Fruibilità, accessibilità e sicurezza spazio pubblico	SI	Mix di funzioni dello spazio pubblico (spazio gioco/sport/verde pubblico, ecc..)
		SI	Adattabilità degli spazi
		-	Accessibilità nelle ore notturne
		SI	Assenza di barriere architettoniche
	Uso effettivo spazio pubblico	SI	Utilizzo di piante autoctone
		SI	Funzioni che inducono alla frequentazione continua

Tabella 77. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' SOCIALE	Composizione e varietà dell'offerta residenziale	51 % - 70%	Offerta residenziale (%)
	Presenza/ generazione attività lavorative	SI	Posti di lavoro nell'industria e nella ricerca
		SI	Posti di lavoro nel commercio
		SI	Posti di lavoro nei servizi pubblici
	Dotazione di servizi alla persona	SI	Servizi educativi
		SI	Servizi per la salute e l'assistenza
		SI	Servizi di aggregazione sociale
		SI	Strutture ricettive
	Dotazione di servizi di quartiere	SI	Esercizi commerciali
		SI	Impianti sportivi
		NO	Luoghi di culto
		SI	Banche, uffici postali
	Integrazione con il sistema urbano	SI	Biblioteche
		SI	Parchi
		SI	Musei
		NO	Teatri / Cinema
		NO	Sedi universitarie
	Informazione dei cittadini su obiettivi, caratteristiche e tempistiche progetto	SI	sito internet dedicato
		SI	Esistenza di un Urban Center per il cittadino
	Grado di partecipazione dei cittadini a definizione progetto	NO	Sono state annunciate le tappe del processo decisionale
		NO	I cittadini hanno esercitato una reale influenza sugli esiti
		NO	La partecipazione include tutte le fasi di progettazione, esecuzione e cantiere.
	Trasformazione composizione sociale	NO	Realizzazione parco giochi per i bambini
		NO	Realizzazione campi da bocce o giochi per adulti

Tabella 78. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ECONOMICA	Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario	SI	Valore dell'area allo stato di fatto
		SI	Ricavi previsti
	Rispetto delle previsioni economico-finanziarie	-	Rispetto del costo di bonifica dei terreni
		-	Rispetto del costo del progetto
	capacità di fertilizzare l'economia urbana	SI	Elementi di attrattività economiche (es. commercio)
		NO	Elementi di eccellenza che possono creare indotto (es. museo)

Tabella 79. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' AMBIENTALE	Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica	1% - 30%	Percentuale del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto
		NO	trattamento biologico in situ
		NO	trattamento chimico-fisico in situ
		NO	trattamento termico in situ
		NO	trattamento biologico ex situ (con escavazione)
		SI	trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)
		NO	trattamento termico ex situ (con escavazione)
		NO	altro
		NO	trattamento biologico in situ
		NO	trattamento chimico-fisico in situ
		NO	trattamento biologico ex situ
		SI	trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)
	Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città	SI	Progettazione del verde
		SI	Progettazione delle piazze
		SI	Progettazione di specchi d'acqua
	Attenzione alla gestione dell'acqua piovana	SI	Recupero dell'acqua piovana

Tabella 80. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ENERGETICA	Grado di attenzione all'uso di materiali sostenibili in fase di realizzazione, vita e rottamazione dell'area	SI	Uso di materiali biocompatibili
		-	Uso di materiali a km 0
		SI	Uso di scarti industriali riciclati
	Uso di tecnologie/ sistemi con finalità di risparmio energetico	SI	Uso di involucro opaco
		-	Uso di involucro trasparente
		SI	Impianto di teleriscaldamento
		NO	Impianto eolico/microeolico
		SI	Impianto solare/fotovoltaico
		SI	Vasche di recupero delle acque meteoriche
	Bilancio energetico sul 100% degli edifici	NO	Certificazione Protocollo ITACA
		NO	Certificazione CasaClima
		SI	Certificazione LEED/LEED ND

Tabella 81. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' CULTURALE	Trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto	NO	Conservazione edifici come monumenti
		SI	Conservazione edifici come contenitori
		NO	Demolizione edifici di archeologia industriale
	Numero e qualità degli elementi trasformati e	71 % - 100%	Percentuale degli edifici recuperati
		0	Percentuale degli edifici demoliti
		71 % - 100%	Percentuale degli edifici nuovi

Tabella 82. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' PAESAGGISTICA	Costruire il paesaggio	SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> naturali
		SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> archeologici
		SI	Costruzione <i>landmarks</i> architettonici
	Accessibilità al paesaggio	SI	Rispetto e/o creazione di coni visivi
		NO	Copertura e/o oscuramento di elementi impropri

3.4.2.4 La Zeche Zollverein di Essen

Tabella 83. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area

 UNESCO - Welterbe Zollverein		
IDENTIFICAZIONE AREA	TOPONIMO LOCALIZZAZIONE	ZECHE ZOLLVEREIN
	TOPONIMO URBANISTICO (ANTE OPERAM)	POZZO XII
		POZZO 1/2/8
		COKERIA
		CUMULO DI SCORIE
	ANNO CHIUSURA IMPIANTI	1986
	PAESE	GERMANIA
	REGIONE	RUHR (RENANIA SETTENTRIONALE - VESTFALIA)
	COMUNE (PR)	ESSEN (DÜSSELDORF)
	CODICE ISTAT	-
	ALTITUDINE s.l.m.	116
	INDIRIZZO PRINCIPALE	GELSENKIRCHENER STRAßE ARENDAHLS WIESSE
	DESTINAZIONE FUNZIONALE ORIGINARIA	MINIERA DI CARBONE, COKERIA
	DESTINAZIONE FUNZIONALE FUTURA	MUSEO
	TIPOLOGIA AREA	EXTRA URBANA
	  	

Tabella 84. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area

ESTENSIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	100
	SUPERFICIE COPERTA (MQ)	78.484
	OCCUPAZIONE AREA RISPETTO AL TERRITORIO COMUNALE (%)	<1%

Tabella 85. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area

ACCESSIBILITA'	DISTANZA DALLA FERROVIA (KM)	6,5
	DISTANZA DALL'AEROPORTO (KM)	37
	DISTANZA DAL CASELLO AUTOSTRADALE (KM)	4
	DISTANZA DALLE IDROVIE (KM)	-

Tabella 86. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area

STRUMENTI DELLA TRASFORMAZIONE	TIPOLOGIA DI STRUMENTO	FASE	Approvato
	URBANISTICO	MASTERPLAN	X
		PIANIFICAZIONE URBANISTICA	-
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	-
		PROGRAMMA URBANISTICO ATTUATIVO	-
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	-
	AMBIENTALE (ENERGETICO)	-	-
	AMBIENTALE (BONIFICA)	PIANO CARATTERIZZAZIONE	-
		PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
	ARCHITETTONICO e STRUTTURALE	PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
		PROGETTO ESECUTIVO	X
	IMPIANTISTICO	PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
		PROGETTO ESECUTIVO	-
	GRAFICO LOGICO DI SUCCESSIONE		

Tabella 87. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area

CONTAMINAZIONE	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	NO
	INQUINAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA	SI
	INQUINANTI FALDA ACQUIFERA	-
		-
	INQUINAMENTO DEL TERRENO	SI
	INQUINANTI TERRENO	-
		-

Tabella 88. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area

PROPRIETA'	PROPRIETA' ORIGINARIA	PUBBLICA	PRIVATA
			X
	NOME PROPRIETA' ORIGINARIA		FRANZ HANIEL
	MOTIVO DELLA DISMISSIONE	CRISI SIDERURGIA MONDIALE	
	GRADO DI DISMISSIONE	100%	

Tabella 89. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale del Pozzo XII

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	DENOMINAZIONE	MATERIALE	INTEGRITA' STRUTTURE	DEGRADO SUPERFICI	MQ
	PORTINERIA E MURO DELLA MINIERA	MURATURA	SI	SI	40
	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E DISTRIBUZIONE	ACCIAIO	SI	SI	900
		MURATURA			
	OFFICINA MECCANICA	ACCIAIO	SI	SI	1.026
		MURATURA			
	OFFICINA ELETTRICA	ACCIAIO	SI	SI	640
		MURATURA			
	LOCALE DEL COMPRESSORE AD ALTA PRESSIONE	ACCIAIO	SI	SI	520
		MURATURA			
	LOCALE CALDAIA	ACCIAIO	SI	SI	2.072
		MURATURA			
	LOCALE DEL COMPRESSORE A BASSA PRESSIONE	ACCIAIO	SI	SI	640
		MURATURA			
	MAGAZZINO/ OFFICINA MECCANICA	ACCIAIO	SI	SI	1.225
		MURATURA			
	CENTRALE TERMICA	ACCIAIO	SI	NO	385
	TORRE DI RAFFREDDAMENTO	ACCIAIO	SI	NO	1.147
	SALA MACCHINE NORD	ACCIAIO	SI	SI	114
		MURATURA			
	SALA MACCHINE SUD	ACCIAIO	SI	SI	390
		MURATURA			
	INGRESSO AL POZZO/CASTELLO	ACCIAIO	SI	SI	-
	PERCORSO COPERTO DI CARREGGIO	ACCIAIO	SI	SI	1.344
	COSTRUZIONE FILTRO ELETTROSTATICO	ACCIAIO	SI	SI	390
		MURATURA			
	IMPIANTO DI VAGLIATURA E FRANTUMAZIONE	ACCIAIO	SI	SI	988
		MURATURA			

Tabella 90. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale del Pozzo XII

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA IND.	DEPOSITO DI RIFIUTI	ACCIAIO	SI	SI	416
		MURATURA			
	NASTRI TRASPORTATORI	ACCIAIO	SI	SI	-
	LAVERIA	ACCIAIO	SI	SI	3.140
		MURATURA			
	SERBATOIO DELLA CENERE	ACCIAIO	SI	SI	50
		MURATURA			
	STAZIONE MINIERA	ACCIAIO	SI	SI	50
		MURATURA			
	TORRE DI SMISTAMENTO DEL COKE CON NASTRI TRASPORTATORI	ACCIAIO	SI	SI	72
		MURATURA			

Tabella 91. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale del Pozzo 1/2/8

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA IND.	SALA MACCHINE DEL POZZO 1	ACCIAIO	SI	SI	484
		MURATURA			
	BAGNI DEI MINATORI	ACCIAIO	SI	SI	1.160
		MURATURA			
	SALA MACCHINE	ACCIAIO	SI	SI	1.239
		MURATURA			
	TORRE DI VENTILAZIONE DEL POZZO	ACCIAIO	SI	SI	355
		MURATURA			
	MAGAZZINO PRINCIPALE	ACCIAIO	SI	SI	1.251
		MURATURA			
	EX EDIFICI AMMINISTRATIVI/ ABITAZIONI	ACCIAIO	SI	SI	366
		MURATURA			
	ABITAZIONE DEL DIRETTORE	ACCIAIO	SI	SI	366
		MURATURA			
	AMMINISTRAZIONE	MURATURA	SI	SI	758

Tabella 92. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale della Cokeria

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	IMPIANTO DI MISCELAZIONE	ACCIAIO	SI	SI	1.126
		MURATURA			
	STAZIONE DI SCARICO	ACCIAIO	SI	SI	1.015
		MURATURA			
	EDIFICIO DI SELEZIONE DEL COKE	ACCIAIO	SI	SI	1.647
		MURATURA			
	BATTERIA FORNI	ACCIAIO	SI	NO	19.575
		MATTONI REFRATTARI			
	STAZIONE DI DISTRIBUZIONE 2	ACCIAIO	SI	SI	706
		MURATURA			
	ESTRAZIONE DEL FENOLO	ACCIAIO	SI	SI	1.815
	ESTRAZIONE DEL CATRAME	ACCIAIO	SI	SI	823
	PRE-RAFFREDDAMENTO E PRE-PULIZIA	ACCIAIO	SI	SI	1.813
	STAZIONE DI CONTROLLO	ACCIAIO	SI	SI	434
	SALA DEL COMPRESSORE E ASPIRAZIONE	ACCIAIO	SI	SI	3.040
	STAZIONE DI DISTRIBUZIONE 1	ACCIAIO	SI	SI	434
	OFFICINA E MAGAZZINO	-	SI	SI	1.587
	PRONTO SOCCORSO	-	SI	SI	699
	EDIFICIO AMMINISTRATIVO E BAGNI	-	SI	SI	2.739
	CARICO CATRAME	ACCIAIO	SI	SI	217
	IMPIANTO DELL'AMMONIACA	ACCIAIO	SI	SI	4.577
		MURATURA			

Tabella 93. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale della Cokeria

EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	EDIFICIO DEI MATERIALI OPERATIVI	-	-	-	1.806
	TRATTAMENTO GAS COMPRESSO	-	-	-	1.542
	PURIFICAZIONE DEL GAS	-	-	-	1.008
	STAZIONE DI MISURAZIONE	-	-	-	875
	STAZIONE IDROMETRICA	-	-	-	46
	CATALISI DELL'ACIDO SOLFORICO	-	-	-	-
	TORRI DI RAFFREDDAMENTO	ACCIAIO	SI	SI	5.773
	SERBATOIO	ACCIAIO	SI	SI	1.464
		CLS A.	SI	SI	
	BRUCIATORE GAS	-	-	-	212

Tabella 94. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale

VINCOLI DEGLI EDIFICI	SI	valore storico
	SI	valore urbanistico
	SI	valore architettonico

Tabella 95. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ URBANA	Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione	50%	Proprietà comunale (%)
		-	Proprietà privata (%)
		50%	Altro tipo di proprietà (%)
		SI	Incentivi utilizzati
	Coesione sociale ed economica	SI	Recupero di infrastrutture esistenti
	Integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano	SI	Edifici di archeologia industriale come memorie del passato
		NO	Risanamento corso d'acqua
		SI	Connessione del parco con la città senza ostacoli

Tabella 96. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANISTICA	mix funzionale	SI	Verde + Servizi
	Integrazione fisica con il contesto urbano	SI	Percorsi pedonali
		SI	Piste ciclabili
		SI	Rampe e scale
		NO	Infrastrutture idrauliche
		SI	Infrastrutture elettriche
		NO	Infrastrutture di gasdotti
		SI	Infrastrutture viarie
	Infrastrutture per la mobilità	NO	Ponti
		NO	Viadotti
		NO	Sottopassi/sovrappassi
		NO	Cavalcaferrovie
		SI	Passerella ciclo-pedonale
		SI	Strade
	Grado di partnership pubblico-privato	71 % - 100%	Pubblico
		0	Privato
	Rispettare il cronoprogramma	-	Cronoprogramma visibile sul web

Tabella 97. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ARCHITETTONICA	Modalità di definizione del progetto	SI	Concorso di progettazione
		NO	Incarico pubblico di progettazione e direzione dei lavori
		NO	Gara di affidamento di incarico
		NO	Appalto integrato
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	INGRESSO AL POZZO/CASTELLO	
		MONUMENTO	
			
		LAVERIA	
		CONTENITORE (MUSEO)	
			
		NASTRI TRASPORTATORI	
		MONUMENTI	
			

Tabella 98. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

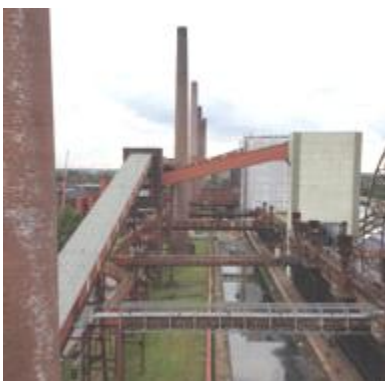
QUALITA' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	COKERIA		MUSEO DI SE STESSO
				
		BATTERIA DI FORNI A COKE		MUSEO DI SE STESSO
				
	CAMERE FORNI A COKE		MUSEO DI SE STESSO	
	 			
Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici	NO	Uso di tecnologie sostenibili		
Flessibilità	SI	Adattabilità edifici di archeologia industriale		

Tabella 99. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello spazio pubblico

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' DELLO SPAZIO PUBBLICO	Importanza dello spazio pubblico	-	Presenza di specifico elaborato di progetto
		SI	Continuità pedonale e ciclabile
		SI	Parco
		NO	Gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante
	Fruibilità, accessibilità e sicurezza spazio pubblico	NO	Mix di funzioni dello spazio pubblico (spazio gioco/sport/verde
		SI	Adattabilità degli spazi
		NO	Accessibilità nelle ore notturne
		SI	Assenza di barriere architettoniche
	Uso effettivo spazio pubblico	-	Utilizzo di piante autoctone
		NO	Funzioni che inducono alla frequentazione continua

Tabella 100. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' SOCIALE	Composizione e varietà dell'offerta residenziale	0	Offerta residenziale (%)
	Presenza/ generazione attività lavorative	NO	Posti di lavoro nell'industria e nella ricerca
		SI	Posti di lavoro nel commercio
		SI	Posti di lavoro nei servizi pubblici
	Dotazione di servizi alla persona	SI	Servizi educativi
		NO	Servizi per la salute e l'assistenza
		SI	Servizi di aggregazione sociale
		NO	Strutture ricettive
	Dotazione di servizi di quartiere	SI	Esercizi commerciali
		NO	Impianti sportivi
		NO	Luoghi di culto
		NO	Banche, uffici postali
	Integrazione con il sistema urbano	SI	Biblioteche
		SI	Parchi
		SI	Musei
		NO	Teatri / Cinema
		NO	Sedi universitarie
	Informazione dei cittadini su obiettivi, caratteristiche e tempistiche progetto	SI	sito internet dedicato
		NO	Esistenza di un Urban Center per il cittadino
	Grado di partecipazione dei cittadini a definizione progetto	-	Sono state annunciate le tappe del processo decisionale
		NO	I cittadini hanno esercitato una reale influenza sugli esiti
		-	La partecipazione include tutte le fasi di progettazione, esecuzione e cantiere.
	Trasformazione composizione sociale	NO	Realizzazione parco giochi per i bambini
		NO	Realizzazione campi da bocce o giochi per adulti

Tabella 101. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ECONOMICA	Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario	-	Valore dell'area allo stato di fatto
		SI	Ricavi previsti
	Rispetto delle previsioni economico-finanziarie	-	Rispetto del costo di bonifica dei terreni
		-	Rispetto del costo del progetto
	capacità di fertilizzare l'economia urbana	SI	Elementi di attrattività economiche (es. commercio)
		SI	Elementi di eccellenza che possono creare indotto (es. museo)

Tabella 102. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' AMBIENTALE	Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica	-	Percentuale del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto
		-	trattamento biologico in situ
		-	trattamento chimico-fisico in situ
		-	trattamento termico in situ
		-	trattamento biologico ex situ (con escavazione)
		-	trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)
		-	trattamento termico ex situ (con escavazione)
		-	altro
		-	trattamento biologico in situ
		-	trattamento chimico-fisico in situ
		-	trattamento biologico ex situ
		-	trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)
	Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città	SI	Progettazione del verde
		SI	Progettazione delle piazze
		NO	Progettazione di specchi d'acqua
	Attenzione alla gestione dell'acqua piovana	SI	Recupero dell'acqua piovana

Tabella 103. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ENERGETICA	Grado di attenzione all'uso di materiali sostenibili in fase di realizzazione, vita e rottamazione dell'area	NO	Uso di materiali biocompatibili
		-	Uso di materiali a km 0
		NO	Uso di scarti industriali riciclati
	Uso di tecnologie/ sistemi con finalità di risparmio energetico	SI	Uso di involucro opaco
		SI	Uso di involucro trasparente
		NO	Impianto di teleriscaldamento
		NO	Impianto eolico/microeolico
		SI	Impianto solare/fotovoltaico
		SI	Vasche di recupero delle acque meteoriche
	Bilancio energetico sul 100% degli edifici	NO	Certificazione Protocollo ITACA
		NO	Certificazione CasaClima
		NO	Certificazione LEED/LEED ND

Tabella 104. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' CULTURALE	Trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto	SI	Conservazione edifici come monumenti
		SI	Conservazione edifici come contenitori
		NO	Demolizione edifici di archeologia industriale
	Numero e qualità degli elementi trasformati e	71 % - 100%	Percentuale degli edifici recuperati
		0	Percentuale degli edifici demoliti
		1% - 30%	Percentuale degli edifici nuovi

Tabella 105. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' PAESAGGISTICA	Costruire il paesaggio	SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> naturali
		SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> archeologici
		SI	Costruzione <i>landmarks</i> architettonici
	Accessibilità al paesaggio	SI	Rispetto e/o creazione di coni visivi
		-	Copertura e/o oscuramento di elementi impropri

3.4.2.5 Il Landschaftspark Duisburg Nord

Tabella 106. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area

 LANDSHAFTSPARK DUISBURG NORD		
IDENTIFICAZIONE AREA	TOPONIMO LOCALIZZAZIONE	ACCIAIERIA TYSEN MEIDERICH
	TOPONIMO URBANISTICO (ANTE OPERAM)	
	ANNO CHIUSURA IMPIANTI	1985
	PAESE	GERMANIA
	REGIONE	RUHR (RENANIA SETTENTRIONALE - VESTFALIA)
	COMUNE (PR)	DUISBURG (DÜSSELDORF)
	CODICE ISTAT	-
	ALTITUDINE s.l.m.	31
	INDIRIZZO PRINCIPALE	EMSCHER STRASSE
	DESTINAZIONE FUNZIONALE ORIGINARIA	IMPIANTO DI PRODUZIONE DEL CARBONE E DI
	DESTINAZIONE FUNZIONALE FUTURA	PARCO
	TIPOLOGIA AREA	EXTRA URBANA
	  	

Tabella 107. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area

ESTENSIONE	SUPERFICIE TERRITORIALE (HA)	198
	SUPERFICIE COPERTA (MQ)	49.092
	OCCUPAZIONE AREA RISPETTO AL TERRITORIO COMUNALE (%)	<1%

Tabella 108. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area

ACCESSIBILITA'	DISTANZA DALLA FERROVIA (KM)	9,5
	DISTANZA DALL'AEROPORTO (KM)	30
	DISTANZA DAL CASELLO AUTOSTRADALE (KM)	2
	DISTANZA DALLE IDROVIE (KM)	6

Tabella 109. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area

STRUMENTI DELLA TRASFORMAZIONE	TIPOLOGIA DI STRUMENTO	FASE	Approvato
	URBANISTICO	MASTERPLAN	X
		PIANIFICAZIONE URBANISTICA	-
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	-
		PROGRAMMA URBANISTICO ATTUATIVO	-
		VALUTAZIONE AMBIENTALE	-
	AMBIENTALE (ENERGETICO)	-	-
	AMBIENTALE (BONIFICA)	PIANO CARATTERIZZAZIONE	-
		PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
	ARCHITETTONICO e STRUTTURALE	PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
		PROGETTO ESECUTIVO	-
	IMPIANTISTICO	PROGETTO PRELIMINARE	-
		PROGETTO DEFINITIVO	-
		PROGETTO ESECUTIVO	-
	GRAFICO LOGICO DI SUCCESSIONE		

Tabella 110. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area

CONTAMINAZIONE	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	NO
	INQUINAMENTO DELLA FALDA ACQUIFERA	SI
	INQUINANTI FALDA ACQUIFERA	-
	INQUINAMENTO DEL TERRENO	SI
	INQUINANTI TERRENO	

Tabella 111. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area

PROPRIETA'	PROPRIETA' ORIGINARIA	PUBBLICA	PRIVATA
			X
	NOME PROPRIETA' ORIGINARIA		TYSSEN MEIDERICH
	MOTIVO DELLA DISMISSIONE	CRISI SIDERURGIA MONDIALE	
	GRADO DI DISMISSIONE	100%	

Tabella 112. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale

Tabella F12: Livello 7 della Carta di Analisi: Edifici di archeologia industriale					
EDIFICI DI ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE	DENOMINAZIONE	MATERIALE	INTEGRITA' STRUTTURE	DEGRADO SUPERFICI	MQ
	EDIFICIO DI COMMUTAZIONE	MURATURA	SI	NO	846
	CENTRALE ELETTRICA	MURATURA	SI	NO	5.950
		ACCIAIO			
	PESA 51	ACCIAIO	SI	NO	155
	STAZIONE DI DISTRIBUZIONE 1	CLS A.	SI	SI	759
	VECCHIA AMMINISTRAZIONE	MURATURA	NO	SI	720
	ALTOFORNO 5	ACCIAIO	SI	SI	3.340
	SINTERIZZAZIONE	CLS A.	SI	SI	5.332
	SALA DEL VENTILATORE E COMPRESSORE	ACCIAIO	SI	NO	1.931
		MURATURA			
	FONDERIA 1	ACCIAIO	SI	NO	1.576
	GAZOMETRO	ACCIAIO	SI	NO	1.926
	SERBATOI DI SEDIMENTAZIONE E IMPIANTI DI COTTURA	CLS A.	SI	SI	1.148
	BUNKER CARBONE	ACCIAIO	SI	SI	17.500
CLS A.					
VINCOLI DEGLI EDIFICI	SI			valore storico	
	SI			valore urbanistico	
	SI			valore architettonico	

Tabella 113. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANA	Governo esercitato da istituzioni aperte ad una totale collaborazione	0%	Proprietà comunale (%)
		100%	Proprietà privata (%)
		0%	Altro tipo di proprietà (%)
		SI	Incentivi utilizzati
	Coesione sociale ed economica	SI	Recupero di infrastrutture esistenti
	Integrazione fisica, sociale, economica con contesto urbano	SI	Edifici di archeologia industriale come memorie del passato
		SI	Risanamento corso d'acqua
		NO	Connessione del parco con la città senza ostacoli

Tabella 114. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' URBANISTICA	mix funzionale	SI	Verde + Servizi
	Integrazione fisica con il contesto urbano	SI	Percorsi pedonali
		SI	Piste ciclabili
		SI	Rampe e scale
		NO	Infrastrutture idrauliche
		NO	Infrastrutture elettriche
		SI	Infrastrutture di gasdotti
		SI	Infrastrutture viarie
	Infrastrutture per la mobilità	SI	Ponti
		NO	Viadotti
		SI	Sottopassi/sovrappassi
		NO	Cavalcaferrovie
		SI	Passerella ciclo-pedonale
		SI	Strade
	Grado di partnership pubblico-privato	0	Pubblico
		71 % - 100%	Privato
	Rispettare il cronoprogramma	-	Cronoprogramma visibile sul web

Tabella 115. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ARCHITETTONICA	Modalità di definizione del progetto	SI	Concorso di progettazione
		-	Incarico pubblico di progettazione e direzione dei lavori
		-	Gara di affidamento di incarico
		-	Appalto integrato
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	EDIFICIO DI COMMUTAZIONE	
		VISITOR CENTRE	
			
		CENTRALE ELETTRICA	
		CONTENITORE PER EVENTI	
			
		PESA 51	
		MONUMENTO	
			

Tabella 116. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

QUALITA' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	STAZIONE DI DISTRIBUZIONE 1	CONTENITORE PROVVISI PER EVENTI
		VECCHIA AMMINISTRAZIONE	OSTELLO DELLA GIOVENTU'
			
		ALTOFORNO 5	MUSEO DI SE STESSO E CONTENITORE
			
		SINTERIZZAZIONE	GIARDINI (HORTUS CONCLUSUS)
			

Tabella 117. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

QUALITÀ' ARCHITETTONICA	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)	SALA DEL VENTILATORE E COMPRESSORE	CONTENITORE
			
		FONDERIA 1	CINEMA
			
		GAZOMETRO	CENTRO DI IMMERSIONI
			

Tabella 118. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica

QUALITA' ARCHITETTONICA		SERBATOI DI SEDIMENTAZIONE E IMPIANTI DI COTTURA	RECUPERO ACQUA PIOVANA
	Relazione tra le soluzioni architettoniche, la contemporaneità, l'identità luoghi (linguaggio architettonico e tipologie)		
		BUNKER CARBONE	CONCERTI, EVENTI
			
	Sostenibilità ambientale e comfort degli edifici	NO	Uso di tecnologie sostenibili
	Flessibilità	SI	Adattabilità edifici di archeologia industriale

Tabella 119. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio pubblico

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' DELLO SPAZIO PUBBLICO	Importanza dello spazio pubblico	-	Presenza di specifico elaborato di progetto
		SI	Continuità pedonale e ciclabile
		SI	Parco
		-	Gerarchie funzionali tra il progetto e la città circostante
	Fruibilità, accessibilità e sicurezza spazio pubblico	SI	Mix di funzioni dello spazio pubblico (spazio gioco/sport/verde
		SI	Adattabilità degli spazi
		SI	Accessibilità nelle ore notturne
		NO	Assenza di barriere architettoniche
	Uso effettivo spazio pubblico	SI	Utilizzo di piante autoctone
		SI	Funzioni che inducono alla frequentazione continua

Tabella 120. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' SOCIALE	Composizione e varietà dell'offerta residenziale	0	Offerta residenziale (%)
	Presenza/ generazione attività lavorative	SI	Posti di lavoro nell'industria e nella ricerca
		SI	Posti di lavoro nel commercio
		NO	Posti di lavoro nei servizi pubblici
	Dotazione di servizi alla persona	NO	Servizi educativi
		NO	Servizi per la salute e l'assistenza
		SI	Servizi di aggregazione sociale
		NO	Strutture ricettive
	Dotazione di servizi di quartiere	NO	Esercizi commerciali
		NO	Impianti sportivi
		NO	Luoghi di culto
		NO	Banche, uffici postali
	Integrazione con il sistema urbano	NO	Biblioteche
		SI	Parchi
		SI	Musei
		SI	Teatri / Cinema
		NO	Sedi universitarie
	Informazione dei cittadini su obiettivi, caratteristiche e tempistiche progetto	SI	sito internet dedicato
		SI	Esistenza di un Urban Center per il cittadino
	Grado di partecipazione dei cittadini a definizione progetto	-	Sono state annunciate le tappe del processo decisionale
		-	I cittadini hanno esercitato una reale influenza sugli esiti
		-	La partecipazione include tutte le fasi di progettazione, esecuzione e cantiere.
	Trasformazione composizione sociale	SI	Realizzazione parco giochi per i bambini
		NO	Realizzazione campi da bocce o giochi per adulti

Tabella 121. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITÀ ECONOMICA	Completezza, tenuta e trasparenza del Piano Economico Finanziario	-	Valore dell'area allo stato di fatto
		SI	Ricavi previsti
	Rispetto delle previsioni economico-finanziarie	-	Rispetto del costo di bonifica dei terreni
		-	Rispetto del costo del progetto
	capacità di fertilizzare l'economia urbana	SI	Elementi di attrattività economiche (es. commercio)
		SI	Elementi di eccellenza che possono creare indotto (es. museo)

Tabella 122. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' AMBIENTALE	Relazione tra il progetto urbanistico, architettonico ed il progetto di bonifica	-	Percentuale del costo di bonifica rispetto al costo dell'intero progetto
		-	trattamento biologico in situ
		-	trattamento chimico-fisico in situ
		-	trattamento termico in situ
		-	trattamento biologico ex situ (con escavazione)
		-	trattamento chimico-fisico ex situ (con escavazione)
		-	trattamento termico ex situ (con escavazione)
		-	altro
		-	trattamento biologico in situ
		-	trattamento chimico-fisico in situ
		-	trattamento biologico ex situ
		-	trattamento chimico-fisico ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idoneo impianto)
	Progettazione degli spazi aperti per il riequilibrio bioclimatico dell'area e della città	SI	Progettazione del verde
		SI	Progettazione delle piazze
		SI	Progettazione di specchi d'acqua
	Attenzione alla gestione dell'acqua piovana	SI	Recupero dell'acqua piovana

Tabella 123. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' ENERGETICA	Grado di attenzione all'uso di materiali sostenibili in fase di realizzazione, vita e rottamazione dell'area	NO	Uso di materiali biocompatibili
		SI	Uso di materiali a km 0
			Uso di scarti industriali riciclati
	Uso di tecnologie/ sistemi con finalità di risparmio energetico	SI	Uso di involucro opaco
		NO	Uso di involucro trasparente
		NO	Impianto di teleriscaldamento
		NO	Impianto eolico/microeolico
		NO	Impianto solare/fotovoltaico
		SI	Vasche di recupero delle acque meteoriche
	Bilancio energetico sul 100% degli edifici	-	Certificazione Protocollo ITACA
		-	Certificazione CasaClima
		-	Certificazione LEED/LEED ND

Tabella 124. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' CULTURALE	Trasformazione in continuità o discontinuità dell'area e del contesto	SI	Conservazione edifici come monumenti
		SI	Conservazione edifici come contenitori
		NO	Demolizione edifici di archeologia industriale
	Numero e qualità degli elementi trasformati e	71 % - 100%	Percentuale degli edifici recuperati
		0	Percentuale degli edifici demoliti
		1% - 30%	Percentuale degli edifici nuovi

Tabella 125. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica

	PARAMETRI	STATO	INTERVENTO PROGETTUALE
QUALITA' PAESAGGISTICA	Costruire il paesaggio	SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> naturali
		SI	Valorizzazione <i>landmarks</i> archeologici
		NO	Costruzione <i>landmarks</i> architettonici
	Accessibilità al paesaggio	SI	Rispetto e/o creazione di coni visivi
		NO	Copertura e/o oscuramento di elementi impropri

3.5 Riferimenti Bibliografici

¹ Morpurgo, Guido. “Trasformazione Dell’area Dell’ex Zuccherificio Eridania. Cesena, 1989 - 2007.” In *Gregotti & Associati. L’architettura Del Disegno Urbano*, edited by Rizzoli Libri Illustrati, 190–93. Milano, 2008.

² Arbizzani, Eugenio, Materazzi, Giulia. “Considerazioni critiche sulle metodologie e gli strumenti per la riqualificazione delle aree industriali dismesse”, *AID MONUMENTS*, Perugia: 24-26 Maggio 2012, vol.1, p. 457 – 466, Roma: Aracne Editrice, ISBN: 978-88-548-6506-8, 2013.

³ Cenni storici: le aree industriali,
<http://www.comune.torino.it/comitatoparcodora/storia/areeindustriali/>

⁴ Neonato, Francesca. “Parliami di...Torino/Spina Centrale.” *ACER*, no. 1 (2005): 26–31.

⁵ Arbizzani, Eugenio. *Il Progetto per Costruire. 50 Progetti per 10 Processi*. Editore, Maggioli, 2012.

⁶ STS S.p.A. (comunicazione privata).

⁷ Bagnolifutura S.p.A. (<http://www.bagnolifutura.it/> e comunicazione privata).

⁸ STS S.p.A. (comunicazione privata).

⁹ *Atti Conferenza SICON 2013. Siti Contaminati. Esperienze Negli Interventi Di Risanamento. SITI CONTAMINATI. Esperienze Negli Interventi Di Risanamento.*, 2013.

¹⁰ Bagnoli Futura Spa. *Le Aree Industriali Dismesse Dell’ex Ilva Di Bagnoli. L’archeologia Industriale*. Liguori, 2004.

¹¹ STS S.p.A. (comunicazione privata).

¹² Rai Educational, La Storia Siamo Noi, “Falck. Romanzo di Uomini e di Fabbrica” (puntata n.676).

¹³ Comune di Sesto San Giovanni (<http://www.sestosg.net/sportelli/sestounesco>).

¹⁴ Politecnico di Torino, Osservatorio delle città sostenibili
(http://www.ocs.polito.it/biblioteca/giardini/emscher_f.htm)

¹⁵ Bothmann, Frank, and Sabine Auer. “The New Emscher Valley - Reshaping an Urban Landscape Creates Regional Identity.” In *Cities 3.0- Smart, Sustainable, Integrative: Strategies, Concepts and Technologies for Planning the Urban Future*, 907–9. Lulu.com, 2009.

- ¹⁶ Klartext-verlagsge, ed. *Internationale Bauausstellung Emscher Park. Die Projekte 10 Jahre Danach*. Klartext-verlagsges, 2008.
- ¹⁷ Preite, Massimo, and Gabriella Maciocco. *Da Miniera a Museo. Il Recupero Dei Siti Minerari in Europa*. 2000th ed. Firenze: Alinea Editrice, 2000.
- ¹⁸ Sonn, Annekatrin, and Entwicklungsgesellschaft Zollverein. *Welterbe Zollverein. Neuanfang. Wachstum. Perspektiven*. Essen□: Entwicklungsgesellschaft Zollverein, 2008.
- ¹⁹ Vinken, Frank, Lilliane Zuuring, and Wulf Mämpel. *Zollverein. Welterbe. Von Der Kohle Zur Kultur*. Beleke, 2009.
- ²⁰ Böll, Heinrich, and Hans Krabel. *Arbeiten an Zollverein. Projekte Auf Der Zeche Zollverein Schacht XII Seit 1989*. Klartext, 2010.
- ²¹ Borgelt, Christiane, and Regina Jost. *Zollverein World Heritage Site Essen*. Edited by Stadtwandel-Verlag. 1st ed., 2009.
- ²² Winkels, Ralf, and Günther Zieling. *Landschaftspark Duisburg - From Ironworks to Theme Park*. Mercator-Verlag, 2010.
- ²³ Arbizzani, Eugenio. *Tecnologia Dei Sistemi Edilizi. Progetto E Costruzione Con Disegni E Particolari Costruttivi, Immagini Di Cantiere E Dettagli Edilizi, Figure E Schemi Funzionali*. Edited by Maggioli. II., 2011.
- ²⁴ Mendola, Marco, and Lorenzo Morra. *Bonifica Dei Siti Inquinati*. DEI s.r.l., 2010.
- ²⁵ Tunesi, Simonetta, and Quintilio Napoleoni. *Tecnologie Di Bonifica Dei Siti Inquinati*. Il Sole 24 Ore, 2003.

4 La metodologia di supporto alle decisioni

4.1 Gli indicatori come strumento di valutazione

La metodologia di analisi proposta è basata sulla traduzione degli interventi di progettazione, raccolti mediante le schede di analisi e della qualità dei casi studio considerati, in strumenti di valutazione chiamati indicatori. Essi consentono di rappresentare, in forma sintetica, le informazioni necessarie ad ottenere gli interventi, espresse per mezzo del loro valore numerico.

Il loro impiego è avvenuto storicamente prima in altre discipline, quali l'economia e le scienze sociali. La tradizione della ricerca sugli indicatori sociali è sempre stata guidata dalle domande su come misurare la "qualità della vita" e come i fattori che la influenzano possono essere adeguatamente valutati.

Lo strumento degli indicatori fu applicato per la prima volta, Secondo il Noll, alla metà degli anni Sessanta dall'Agenzia spaziale americana (NASA) nel settore delle scienze sociali per individuare e anticipare gli effetti collaterali del programma spaziale sulla società americana. A detta dell'Autore fu probabilmente Raymond A. Bauer, il direttore del progetto, a coniare nel 1966 il termine di "indicatori sociali" come *"statistiche, o serie di statistiche ed ogni altra forma di dati che ci mettano in condizione di stimare a che punto siamo e dove stiamo andando relativamente ai nostri valori e obiettivi, e di valutare specifici programmi e determinarne l'impatto"*¹.

Derivano da questa definizione le tre caratteristiche funzionali dello strumento:

- funzione conoscitiva
- funzione previsiva
- funzione valutativa

Parris e Kates² li definiscono come "misure quantitative, selezionati per valutare i progressi verso o lontano di un dichiarato obiettivo". Garrelts e Flitner³ sostengono che gli indicatori devono essere selezionati al fine di comunicare un argomento più ampio, con solo poche statistiche, evitando così il sovraccarico di informazioni. Mentre gli indicatori originariamente sociali sono stati sviluppati per valutare la crescita economica delle società, oggi sono impiegati in senso più ampio per valutare gli impatti tecnologici e le strategie politiche. Autori come Esping-Andersen⁴ hanno criticato la ricerca dell'indicatore sociale come meramente descrittiva poiché la maggior parte degli autori semplicemente raccolgono dati senza una concezione teorica di base, che idealmente dovrebbe guidare la selezione di criteri e indicatori. Una teoria ampiamente accettata

per la misurazione dell'impatto sociale non esiste. Vi sono diversi concetti o modelli, che possono essere utilizzati per la ricerca dell'indicatore sociale, come la qualità del concetto di vita, gli schemi di stile di vita o i concetti culturali e valoriali, ma non esiste teoria che permette di delineare indicatori sociali da una teoria di ciò che conta nella società.

Recentemente il caso dell'indicatore è stato esteso agli studi ed alle valutazioni che vengono eseguite nel campo dell'architettura. McKim *et al.*⁵ Hanno impiegato alcuni indicatori di performance nei progetti di costruzione, indagando l'uso di tecniche di controllo convenzionali nei progetti di ricostruzione degli edifici occupati.

L'Agenzia Europea per l'Ambiente, in un rapporto del 1999 (Smeets, Wetering, Environmental Indicators: typology and overview") afferma che gli indicatori ambientali hanno tre scopi principali:

- fornire informazioni sui problemi ambientali, consentendo ai decisori politici di valutare la loro gravità;
- sostenere lo sviluppo delle politiche e la definizione delle priorità, individuando i fattori chiave che causano la pressione sull'ambiente;
- monitorare gli effetti delle risposte politiche.

Recentemente, il tema degli indicatori è stato parte integrante di un Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN), il cui capogruppo era la prof. Amirante di Napoli, che riguardava "La compatibilità ambientale negli interventi di riqualificazione e riconversione delle aree dismesse". Nella ricerca sono stati definiti due tipi di indicatori, quelli di tipo descrittivo e quelli di tipo prestazionale, al fine di analizzare e valutare le prestazioni energetiche dell'edilizia esistente nelle aree dismesse⁶.

4.2 Classificazione generale degli indicatori

In continuità con quanto descritto nel PRIN del 2004, gli indicatori sono classificati in due categorie:

- gli indicatori descrittivi;
- gli indicatori rappresentativi delle prestazioni.

I primi descrivono in termini quantitativi le caratteristiche fondamentali del sito oggetto di studio, quali, ad esempio, la sua estensione, la volumetria degli edifici che su di esso insistono, lo sviluppo delle infrastrutture, sia stradali che di servizio, ecc...

I secondi, invece, rappresentano le varie tipologie di prestazione rilevanti ai fini della valutazione complessiva, come le condizioni di contaminazione del sito, il comportamento termo-igrometrico dei fabbricati che insistono sull'area, lo stato di conservazione delle infrastrutture e degli edifici, ecc...

In entrambi i casi gli indicatori appartengono ad una lista aperta che dipende dagli elementi di interesse del caso specifico, dalle caratteristiche dell'area in esame, dalle esigenze connesse alla futura destinazione, da scelte politiche e da scelte economiche.

Le aree considerate come casi di studio hanno tutte un elemento in comune, ovvero la loro destinazione d'uso. Infatti, in via generale i siti di Bagnoli, Spina, Falck, Zeche Zollverein e Landschaftspark Duisburg Nord sono stati tutti convertiti in parchi, con il mantenimento degli edifici di archeologia industriale, che insistono al loro interno. Quindi gli indicatori di riferimento risultano essere gli stessi. Ma anche nel caso del sito della Bicocca di Milano o dell'ex zuccherificio Eridania di Cesena, che non sono stati considerati quali casi di studio principali, gli indicatori mutano perché mutano le scelte politiche che li interessano. Infatti in entrambi i casi, la salvaguardia del patrimonio industriale è venuta meno e si sono volute prediligere le destinazioni d'uso future.

Se l'area dismessa era destinata ad un sito aeroportuale, la rosa degli indicatori risulta ancora diversa. In questo caso, si deve focalizzare l'attenzione sull'orografia del terreno, la direzione e l'entità del vento, lo stato di fatto delle infrastrutture esistenti, lo stato degli edifici, ecc... Esempio di infrastruttura aeroportuale dismessa è l'aeroporto di Bracciano – Vigna di Valle situato presso il Lago di Bracciano al di fuori del centro abitato di Vigna di Valle, in provincia di Roma. L'aeroporto, che risulta il più antico in Italia, venne inaugurato nel 1908 dal volo del primo dirigibile militare italiano e durante gli anni della prima guerra mondiale divenne sede operativa per il collaudo e la revisione di velivoli. A seguito del recupero, nel 1977 venne inaugurato il Museo storico dell'Aeronautica Militare, con una superficie coperta di 13.000 m², divenendo uno dei più grandi ed interessanti musei del volo esistenti al mondo.

4.2.1 Gli indicatori descrittivi

Gli indicatori appartenenti a questa categoria possono distinguersi in:

- Indicatori descrittivi di I tipo;
- Indicatori descrittivi di II tipo;
- Indicatori descrittivi di III tipo.

Gli indicatori di I tipo sono costituiti dal valore di una sola grandezza espressa come un numero intero o numero reale e, quindi, sono caratterizzati da una singola unità di misura, quella appropriata per la grandezza in esame.

Gli indicatori del I tipo (I_i) forniscono informazioni semplici e di base, quali l'estensione complessiva di un sito industriale, la superficie degli edifici di archeologia industriale, l'estensione delle chiusure verticali e orizzontali dei fabbricati, la qualità di essere classificati come sito di interesse nazionale (SIN), ecc.. Essendo indicatori basilari, essi forniscono dati utili anche per gli indicatori di II e III tipo.

Ad esempio, l'indicatore che riguarda l'estensione del Parco Dora a Torino, è costituito dalla misura, in metri quadrati o in ettari, della superficie e fornisce il valore $I_i = 450.000 \text{ m}^2$ oppure $I_i = 45$ ettari.

L'indicatore che si riferisce alla classificazione del sito vale 1 se esso appartiene alla lista dei siti di interesse nazionale oppure 0 in caso contrario. Ad esempio l'area di Bagnoli – Coroglio è rappresentata dal valore uno in quanto la zona è individuata dal Ministero dell'Ambiente come SIN.

Gli indicatori di II tipo (I_{ii}) sono strumenti adimensionali che forniscono un valore numerico derivante dal rapporto tra due grandezze omogenee tra loro:

—

dove Q corrisponde alla grandezza di interesse, per esempio una superficie, una lunghezza o una qualsiasi altra quantità, mentre T è la grandezza, della stessa natura di Q, assunta come riferimento.

Pertanto poiché sia Q che T hanno la medesima unità di misura, il valore dell'indicatore, in quanto rapporto tra Q e T è adimensionale. Inoltre, in conseguenza della sua definizione, l'indicatore è sempre compreso tra 0 ed 1. Allo scopo di rendere più agevole l'impiego dell'indicatore, è talvolta utile suddividere l'intervallo 0 – 1 in un numero ridotto di parti (Fig. 64), che rappresentano altrettanti livelli dell'indicatore. Ad esempio se vengono considerati quattro livelli, un indicatore () di valore 0,24 corrisponde al primo livello (0 – 0,25), ed uno () che vale 0,65 corrisponde al terzo livello (0,50 – 0,75), come si può vedere in forma grafica nella figura.

L'indicatore di II tipo fornisce le informazioni necessarie per valutare l'estensione dell'area libera di un sito, esclusa la parte occupata dagli edifici, la superficie della vegetazione autoctona presente nel sito, la porzione di terreno e falda acquifera inquinata, ecc...

Ad esempio l'indicatore rappresentativo della percentuale di aree incolte dell'area di Bagnoli – Coroglio ha un valore pari a 0,99, in quanto l'estensione totale del sito è pari a 1.0530.000 m², mentre la sua superficie, dedotti gli edifici e le infrastrutture, è pari a 1.519.564 m². Di conseguenza l'indicatore appartiene al livello 4.

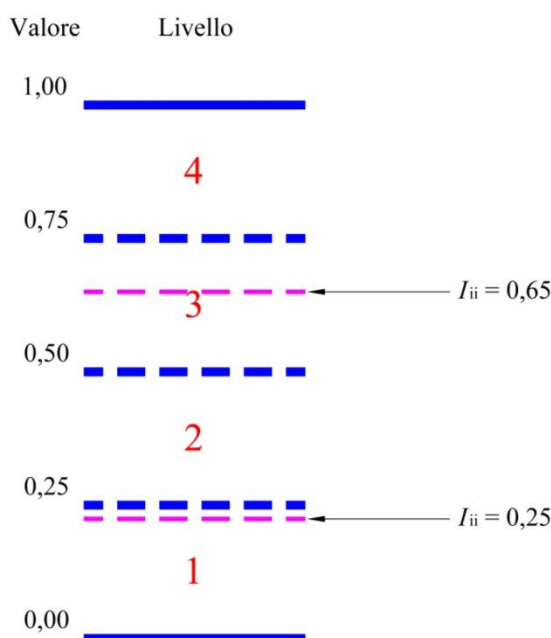


Fig. 64. Il livello dell'indicatore

Gli indicatori del III tipo () sono invece definiti come rapporto tra due grandezze disomogenee tra loro:

—

dove V corrisponde alla grandezza di interesse, per esempio una cubatura, una superficie o una qualsiasi altra quantità, mentre S è la grandezza di riferimento, di natura diversa da V. In questo caso V e S hanno unità di misura differenti e, quindi, il loro rapporto risulta essere dimensionale. Per questo motivo l'unità di misura di tale indicatore è governata dalle unità di misura di V e di S.

Gli indicatori del III tipo provvedono a fornire dati più complessi degli altri due indicatori, ma non più o meno importanti, come la cubatura edificata rispetto alla superficie del sito, ecc...

A titolo di esempio, il volume degli edifici storici che insistono sull'ex area Falck a Sesto San Giovanni è pari a 124.067 m³, la superficie del sito è di 1.420.522 m². L'indicatore che fornisce la percentuale di cubatura costruita sull'area oggetto di interesse ha un valore di 0,09, appartenendo quindi al livello 1.

4.2.2 Gli indicatori rappresentativi delle prestazioni

Preliminarmente alla definizione degli indicatori di questa tipologia è utile richiamare i concetti di prestazione e di requisito.

Esso fu inizialmente introdotto da Blachere nel 1965⁷. In ogni caso la prima definizione di prestazione è stata stabilita dalla Commissione CIB W60 come "in primo luogo, la pratica di pensare e lavorare in termini di scopi, piuttosto che mezzo Si occupa di come un prodotto viene fabbricato, e non prescrive come deve essere costruito"⁸.

Il problema fu ampiamente analizzato da Rachel Becker e dai suoi co-autori in molti articoli (Becker e Paciuk, 1996⁹; Becker e Foliente, 2005¹⁰; Becker, 2001¹¹; Becker, 2008¹²). Nei suoi documenti la Becker chiarisce che la scelta della soluzione costruttiva più idonea può essere fatta sulla base delle esigenze degli utenti e dei requisiti di prestazione. L'utente deve portare ad una serie di requisiti prestazionali espressi come valori di soglia per i parametri fisici rilevanti che possono causare sia un dato livello di guasto o di insoddisfazione.

Gli indicatori prestazionali analizzano la prestazione dell'edificio, estendendola anche al sito, e ne valutano lo stato attuale. L'indicatore (I_p), definito come strumento adimensionale, è riconducibile al rapporto tra capacità prestazionale (CP) e requisito di prestazione (RP):

—

Questa relazione fornisce il valore dell'indicatore. La capacità di prestazione è definita come la capacità di prestazione dell'area o dell'edificio. La richiesta di prestazione individua la prestazione generale, definita da normativa.

Quando la prestazione aumenta al diminuire del valore numerico della grandezza che la rappresenta, tanto CP che RP sono rappresentati dal reciproco delle grandezze interessate. Ad esempio nel caso della resistenza meccanica, la capacità resistente aumenta all'aumentare della resistenza e quindi vale la relazione:

—

Invece nel caso della trasmissione del calore attraverso le chiusure, la prestazione diminuisce all'aumentare della trasmittanza U_c , così come la prestazione richiesta diminuisce all'aumentare di U_L e quindi la relazione precedente diviene:

—

Il rapporto ha una sua unità di misura, che corrisponde al rapporto tra le unità di misura di CP e RP, ed un livello entro cui si deve trovare l'indicatore, compreso tra 0 e 1.

4.3 La struttura gerarchica degli indicatori

Gli indicatori possono essere utilmente organizzati secondo una struttura gerarchica ad albero. Essa si compone di tre livelli gerarchici: gli ambiti, i sub-ambiti e gli indicatori.

I primi, gli ambiti, illustrano i principi di riferimento che devono essere ottenuti da un'area dismessa o in via di dismissione per raggiungere un buon livello di progettazione e si suddividono in 5 qualità:

- quella urbana e urbanistica;
- quella ambientale;
- quella energetica;
- quella sociale;
- quella della costruzione.

Tali qualità hanno lo scopo di rappresentare il sito nella sua complessità secondo una definizione qualitativa.

Ogni ambito è composto da tre sub-ambiti, i quali specificano ulteriormente le caratteristiche dei loro ambiti di appartenenza e quindi delle loro qualità.

Ciascun sub-ambito contiene due o più indicatori, di carattere descrittivo o prestazionale. Nella Tabella 126 è rappresentata in forma grafica la struttura ad albero degli indicatori.

Tabella 126. Struttura ad albero degli indicatori

Ambito	Sub-ambito	Indicatore
Qualità urbana e urbanistica (1.)	Stato della organizzazione territoriale (1.1.)	Soggetti proprietari dell'area (1.1.1)
		Incentivi pubblici (1.1.2)
	Contesto esistente (1.2.)	Infrastrutture esistenti (1.2.1)
		Fabbricati soggetti a vincolo (1.2.2)
	Dotazione di mix funzionale nelle zone limitrofe (1.3.)	Edilizia residenziale (1.3.1) Servizi (1.3.2)
Qualità ambientale (2.)	Sito da bonificare (2.1.)	Terreno contaminato (2.1.1)
		Falda acquifera contaminata (2.1.2)
	Contaminazione del sito (2.2.)	CSR terreno residenziale e verde (2.2.1)
		CSR terreno industriale e commerciale (2.2.2)
		CSR falda acquifera (2.2.3)
	Paesaggio (2.3.)	Landmark (2.3.1)
		Aree incolte (2.3.2)
Qualità energetica (3.)	Paesaggio (3.1.)	Ambiente naturale (3.1.1)
		Inquinamento atmosferico (3.1.2)
	Disponibilità di energie rinnovabili (3.2.)	Geotermia (3.2.1)
		Biomassa (3.2.2)
		Eolico (3.2.3)
		Solare (3.2.4)
		Piovosità (3.2.5)
	Involucro degli edifici (3.3.)	Consumo energetico delle chiusure opache (3.3.1)
		Consumo energetico delle chiusure trasparenti
Qualità sociale (4.)	Composizione sociale attuale (4.1.)	Quantità di bambini (0-10 anni) (4.1.1)
		Quantità di anziani (>65 anni) (4.1.2)
	Livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso (4.2.)	Livello di disoccupazione provinciale (4.2.1)
		Pari opportunità (4.2.2)
	Livello tecnologico delle telecomunicazioni (4.3.)	Sistema idrico (4.3.1)
		Sistema fognario (4.3.2)
		Sistema elettrico (4.3.3)
		Sistema telefonico (4.3.4)
Qualità della costruzione (5.)	Caratteristiche delle strutture (5.1.)	Sicurezza incendio (5.1.1)
		Protezione sismica (5.1.2)
	Chiusure opache degli edifici esistenti (5.2.)	Integrità delle chiusure verticali opache (5.2.1)
		Integrità delle chiusure orizzontali opache (5.2.2)
	Chiusure trasparenti degli edifici esistenti (5.3.)	Integrità delle chiusure verticali opache (5.3.1) Integrità delle chiusure orizzontali opache (5.3.2)

Ciascun indicatore focalizza l'attenzione su uno degli elementi caratterizzanti il sito e viene specificato attraverso i seguenti parametri (Tabella 127):

- l'obiettivo;
- il valore;
- l'unità di misura;
- il livello;
- il livello di input;
- il livello di output;
- il livello di verifica.

L'obiettivo individua il fine dell'indicatore, specificando le sue potenzialità ed i futuri sbocchi per un eventuale progetto atto alla rigenerazione del sito. Il valore, come detto precedentemente, ha lo scopo di individuare il metodo di calcolo dell'indicatore. L'unità di misura serve a specificare se si tratta di uno strumento dimensionale o adimensionale. Il livello rappresenta, in modo sintetico, il valore dell'indicatore stesso mediante la sua appartenenza ad un prefissato range di valori e si distingue in tre tipologie: quello di input, quello di output e quello di verifica, ognuno dei quali possiede un proprio obiettivo.

Il livello di *input* fornisce il livello dell'indicatore allo stato di fatto ovvero prima della fase di riqualificazione. Tale livello ha come obiettivo il raggiungimento del valore massimo specificato dall'indicatore.

Il livello di *output*, invece, stabilisce il livello dell'indicatore in fase progettuale. Il suo obiettivo fa parte dei dati di progetto e non necessariamente corrisponde al livello massimo.

Infine, il livello di *verifica*, mostra quale sia il livello raggiunto dall'indicatore dopo i lavori di riqualificazione. Il suo obiettivo è quello di raggiungere il massimo livello.

Ciascun indicatore è individuato da un codice composto di tre cifre, di cui la prima si riferisce al numero dell'ambito, la seconda al numero del sub-ambito e la terza al suo numero progressivo.

Tabella 127. Tabella di esempio dell'indicatore

1. AMBITO				
1.1		Sub-ambito		
1.1.1		Indicatore		
Obiettivo				
Valore				
Unità di misura				
Livello		1	2	3
		0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75
Livello di <i>input</i>		Obiettivo Livello		Stato di fatto
		. /4		. /4
Livello di <i>output</i>		Obiettivo Livello		Stato di Progetto
		. /4		. /4
Livello di <i>verifica</i>		Obiettivo Livello		Stato di verifica
		. /4		. /4

4.3.1 L'ambito della qualità urbana e urbanistica

Quello della qualità urbana e urbanistica è il primo dei cinque ambiti che compongono la struttura gerarchica degli indicatori. Questo ambito che, nella Carta di Rigenerazione urbana è diviso in due parti, è stato qui unificato per l'affinità degli argomenti.

Gli indicatori dell'ambito urbano e urbanistico hanno lo scopo di specificare lo stato attuale dell'area abbandonata, del suo rapporto con il contesto esistente e con le zone limitrofe, evidenziando anche il ruolo degli attori che ne sono responsabili.

4.3.1.1 I sub-ambiti

L'ambito della qualità urbana e urbanistica si compone di tre sub-ambiti: il sub-ambito dello stato della organizzazione territoriale, il sub-ambito del contesto esistente e, infine, il sub-ambito della dotazione di mix funzionale nelle zone limitrofe.

Il primo sub-ambito, che nelle tabelle seguenti viene classificato con il numero 1.1, raccoglie le informazioni relative lo *stato di organizzazione* del sito industriale dismesso, precisando anche quali sono gli enti pubblici o privati proprietari del territorio preso in esame.

Un esempio è il caso studio di Bagnoli – Coroglio a Napoli. Originariamente il sito di proprietà privata, ovvero della società ILVA S.p.A., è stato acquisito, dopo la sua dismissione, per il 90% dal Comune di Napoli, per il 7,5% dalla Regione Campania e per il 2,5 % dalla provincia di Napoli, divenendo così di proprietà pubblica.

Il secondo sub-ambito, identificato dal codice 1.2, ha lo scopo di analizzare il *contesto esistente* attraverso l'analisi quantitativa dello stato conservativo di ciò che è rimasto dell'antico impianto industriale.

L'ex ILVA di Bagnoli – Coroglio presenta ancora, nonostante siano passati 20 anni, sia tratti di infrastrutture viarie sia diciassette edifici di archeologia industriale, soggetti al vincolo di recupero come memoria storica e culturale dei 50 anni.

Il terzo sub-ambito, individuato dal codice 1.3, approfondisce le problematiche connesse con l'ambiente circostante e con la quantità di *mix funzionale* che è presente nelle zone limitrofe all'area oggetto di studio.

Ad esempio, il recupero dell'ex Spina 3 a Torino ha portato i progettisti non solo ad affrontare il tema dell'archeologia industriale ma, anche, il problema di ricucitura

dell'esistente con il nuovo, attraverso l'unione di aree destinate all'edilizia residenziale, commerciale e un parco di memoria del passato archeologico.

4.3.1.2 Gli indicatori

Gli indicatori della qualità urbana e urbanistica sono sei, due per ogni sub-ambito.

Il sub-ambito dello “stato della organizzazione territoriale” accoglie due indicatori.

Il primo, descrittivo di II tipo, è individuato dal codice 1.1.1. Esso ha la funzione di individuare i *soggetti proprietari* dell'area con l'obiettivo di evidenziare se il sito dismesso sia sotto la responsabilità di un Ente pubblico o di uno privato. Nel primo caso il processo di rigenerazione urbana potrebbe risultare più lungo e con difficoltà di gestione dei finanziamenti, mentre, nel secondo caso, di durata minore ma con la possibilità che i finanziamenti, destinati alla riqualificazione dell'area, possano essere spesi in modo meno efficace. Il caso studio del sito di Bagnoli – Coroglio è un caso esemplare di questo fenomeno.

Questo indicatore è rappresentato dal valore del rapporto tra la superficie di proprietà pubblica (SP), espressa in m^2 , e la superficie totale del sito in questione (St), anch'essa espressa in m^2 . Pertanto l'indicatore, di tipo adimensionale, viene valutato mediante la formula seguente:

—

Esso è adimensionale in quanto le grandezze a numeratore e a denominatore del rapporto sono espresse mediante la stessa unità di misura, ovvero i metri quadrati.

Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (Tabella 128).

Tabella 128. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.1.1 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.

1.	QUALITA' URBANA E URBANISTICA			
1.1	Stato della organizzazione territoriale			
1.1.1	Soggetti proprietari dell'area			
	Obiettivo	evidenziare se il sito dismesso sia sotto la responsabilità di un Ente pubblico o di uno Privato		
	Valore	$\frac{\text{superficie pubblica}}{\text{superficie totale del sito}}$		
	Unità di misura	$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
	Livello	1	2	3
		0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75
	Livello di input	Obiettivo Livello		Stato di fatto
		4/4		. /4
	Livello di output	Obiettivo Livello		Stato di Progetto
		. /4		. /4
	Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica
		4/4		. /4

Il secondo indicatore, avente codice 1.1.2, fornisce la percentuale di *incentivi urbanistici* che possano portare dei *Benefici pubblici* al sito dismesso. L'obiettivo di tale parametro è quello di determinare l'esistenza o meno e la percentuale di premialità per l'area considerata, come l'aumento della volumetria rispetto a quella ammessa dal piano urbanistico, la promozione dell'edilizia bioclimatica e del risparmio energetico, incentivi europei per la bonifica del territorio e della falda acquifera, ecc...

È questo il caso della Ruhr, la cui riqualificazione è stata possibile anche grazie al contributo fornito dall'Europa e da alcuni investitori privati.

Il valore dell'indicatore in esame è stabilito dal rapporto tra il valore degli incentivi pubblici (IP), espressi in m^2 , e la capacità edificatoria di base del sito (CE), anch'essa espressa in m^2 . L'indicatore, appartenendo alla classe degli indicatori del II tipo, è, anch'esso, uno strumento adimensionale, e regolato dal seguente rapporto:

—

dove IP corrisponde al valore degli incentivi pubblici, misurati in m^2 , e CE alla capacità edificatoria di base fornita dal piano urbanistica del comune di appartenenza del sito, calcolati in m^2 (Tabella 129).

Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

- livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
 livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
 livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
 livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

Tabella 129. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.1.2 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.

1. QUALITA' URBANA E URBANISTICA					
1.1		Stato della organizzazione territoriale			
1.1.2		Incentivi pubblici			
	Obiettivo	aumento della volumetria, promozione del risparmio energetico, incentivi europei per la bonifica			
	Valore	$\frac{\text{incentivi pubblici}}{\text{capacità edificatoria di base}}$			
	Unità di misura	$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$			
	Livello	1	2	3	4
		0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
	Livello di input	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
		4/4		. /4	
	Livello di output	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
		. /4		. /4	
	Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
		4/4		. /4	

Anche il secondo sub-ambito relativo al “contesto esistente” accoglie due indicatori. Il primo, quello riguardante le *infrastrutture esistenti*, indicato nelle tabelle con il numero 1.2.1, fornisce informazioni sulla percentuale di infrastrutture occupanti il territorio dismesso, come strade, binari ferroviari, ecc..., rispetto alla superficie totale dell'area. L'indicatore è calcolabile mediante il rapporto tra il valore della superficie delle infrastrutture esistenti (SI), espressa in m^2 , ed il valore della superficie totale del sito industriale (St), secondo quanto mostrato dalla formula seguente:

—

Entrambi i valori SI e St sono espressi in m^2 e perciò l'indicatore è privo di unità di misura ovvero è adimensionale, appartenendo quindi alla categoria degli indicatori del II tipo.

Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (Tabella 130).

Tabella 130. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.2.1 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.

1.	QUALITA' URBANA E URBANISTICA			
1.2	Contesto esistente			
1.2.1	<i>Infrastrutture esistenti</i>			
Obiettivo		recupero di binari strade, binari ferroviari, ecc...		
Valore		$\frac{\text{superficie infrastrutture esistenti}}{\text{superficie totale del sito}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore del secondo sub-ambito è codificato dal numero 1.2.2 e riguarda i *fabbricati soggetti a vincolo*. Tali fabbricati, comunemente conosciuti come edifici di archeologia industriale, non avendo superato la soglia dei 50 anni sono soggetti al vincolo di conservazione, non per il loro aspetto e la loro bellezza, ma per il loro valore storico – culturale¹³.

L' indicatore in questione fornisce la percentuale degli edifici di archeologia industriale presenti sull'area e sottoposti al vincolo di conservazione storico – culturale. L'obiettivo è quello di stimare gli edifici recuperabili e riconvertibili in nuovi con destinazioni d'uso simili o del tutto differenti da quelle che un tempo ospitava il sito in attività.

La Zeche Zollverein di Essen e la ex Thyssen di Duisburg (acciaieria riconvertita nel Landschaftspark Duisburg nord) sono due casi di studio che hanno riportato alla luce i loro capannoni ed i loro impianti per riconvertirli in musei. La creatività dei progettisti è

stata quella di realizzare dei musei nei musei, come lo dimostra la ex cokeria Zollverein, nel sito della Zeche Zollverein a Essen, dove i visitatori vengono accolti all'interno delle batterie di forni a coke, accompagnati da adeguate guide, ripercorrendo il percorso di produzione del coke metallurgico.

In Italia pochi sono gli impianti che si sono totalmente conservati e sono stati riutilizzati come è successo in Germania. Un caso simile si trova a Perticara, luogo che si trova al confine tra Emilia Romagna e Marche, dove la ex miniera di zolfo, è stata recuperata interamente e riconvertita in museo di se stessa.

L'indicatore è riconducibile al rapporto tra la superficie degli edifici di archeologia industriale vincolati, ovvero quelli che sono considerati per la loro memoria storica e culturale (SE_v) e la superficie totale di sito industriale (St):

—

L'indicatore fornisce uno strumento adimensionale definito tramite il rapporto tra l'unità di misura del numeratore e del denominatore. Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;

il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;

il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;

il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 131 sintetizza i parametri che specificano l'indicatore.

Tabella 131. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.2.2 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.

1.	QUALITA' URBANA E URBANISTICA			
1.2	Contesto esistente			
1.2.2	<i>Fabbricati soggetti a vincolo</i>			
Obiettivo		recupero e riconversione degli edifici		
Valore		$\frac{\text{superficie edifici soggetti a vincolo}}{\text{superficie totale degli edifici}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il terzo e ultimo sub-ambito appartenente alla qualità urbana e urbanistica è quello che riguarda la “dotazione di mix funzionale” riscontrabile nelle zone confinanti il sito. Esso, indicato con il codice 1.3, ospita due indicatori.

Il primo indicatore, quello sull'*Edilizia residenziale*, codificato dal numero 1.3.1, ha come obiettivo quello di valutare la necessità di aree destinate all'edilizia residenziale all'interno del sito dismesso mediante l'analisi quantitativa di quelle esistenti.

Tale indicatore è calcolabile mediante il rapporto che ne definisce la quantità in termini di percentuale delle aree residenziali:

—

dove SR rappresenta la superficie delle aree residenziali limitrofe all'area oggetto di studio e St la superficie totale del sito.

Entrambe le grandezze sono espresse dalla stessa unità di misura, ovvero i metri quadrati, pertanto l'indicatore risulta adimensionale.

Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde

al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (Tabella 132).

Tabella 132. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.3.1 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.

1.	QUALITA' URBANA E URBANISTICA			
1.3	Dotazione di mix funzionale nelle zone limitrofe			
1.3.1	<i>Edilizia residenziale</i>			
Obiettivo		realizzazione di aree residenziali		
Valore		$\frac{\text{superficie delle aree residenziali}}{\text{superficie totale del sito}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo e ultimo indicatore dell'ambito 1 e del sub-ambito 1.3 riguarda i *Servizi* ed è stato classificato secondo il numero 1.3.2. Esso ha l'obiettivo di valutare la necessità di aree destinate ai servizi all'interno del sito dismesso mediante l'analisi quantitativa di quei servizi, biblioteche, mercati coperti, verde pubblico, ecc..., presenti nelle aree circostanti.

Tale indicatore, anch'esso descrittivo di II tipo, è definito come rapporto tra due grandezze, espresse entrambe in m^2 , SR e St, che rispettivamente quantificano la superficie dei servizi nelle aree limitrofe all'area oggetto di studio (SR) rispetto alla superficie del sito industriale (St):

—

SS e St possiedono le stesse unità di misura pertanto il loro rapporto e, quindi, il valore dell'indicatore, risulta adimensionale ed è, inoltre, compreso nell'intervallo 0 – 1. Per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;

il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;

il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;

il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 133 chiarifica le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 133. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.3.2 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.

1.	QUALITA' URBANA E URBANISTICA			
1.3	Dotazione di mix funzionale nelle zone limitrofe			
1.3.2	Servizi			
Obiettivo		realizzazione di aree dedicate a servizi		
Valore		$\frac{\text{superficie aree destinate ai servizi}}{\text{superficie totale del sito}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

4.3.2 L'ambito della qualità ambientale

L'ambito della qualità ambientale è il secondo dei cinque ambiti. Esso ha lo scopo di mettere in rilievo tutte le caratteristiche ambientali del sito.

Quando si tratta di analizzare la qualità ambientale di un'area industriale dismessa il primo punto che viene messo in evidenza è lo stato di contaminazione del terreno e della acque sotterranee che hanno ospitato l'industria.

Questo ambito è il cuore e punto di partenza per la rigenerazione dell'area, poichè in assenza del risanamento del sito inquinato non può essere pensata la sua riqualificazione e la nuova collocazione nel territorio.

È necessario, quindi, identificare l'entità del problema che affligge il sito. Il problema della contaminazione e della successiva bonifica è necessaria sia nel caso di una riqualificazione che di una totale demolizione e ricostruzione.

Questo ambito punta anche l'attenzione al paesaggio, inteso come rapporto del sito con l'esistente, ai segni che lo contraddistinguono e alla vegetazione già presente nell'area, ecc...

4.3.2.1 I sub-ambiti

L'ambito della qualità ambientale racchiude tre sub-ambiti: il sub ambito del sito da bonificare, il sub-ambito della contaminazione del sito e, infine, il sub-ambito del paesaggio.

Il primo sub-ambito, che nella classificazione degli indicatori viene codificato con il numero 2.1, costituito da due indicatori, specifica lo stato del *sito da bonificare*, con l'obiettivo di quantificare la percentuale delle aree contaminate.

In genere la superficie dei siti non è completamente inquinata, solo alcune zone sono da bonificare. Tale indagine consiste in valutazioni qualitative e quantitative dei volumi dei terreni contaminati e delle scorie siderurgie o minerarie presenti nel sito sulla base dei risultati riportati dalla caratterizzazione del sito.

Nel caso studio dell'ex area Falck di Sesto San Giovanni le attività di indagine si sono articolate in:

- carotaggi a secco secondo una maglia di lato 50 metri;
- prelievi di campioni di terreno;
- realizzazione di coppie di piezometri in ogni comparto per descrivere il deflusso della falda semiconfinata profonda sia quella libera superficiale;
- misura dei livelli piezometrici e prelievo dei campioni di acqua di falda;
- georeferenziazione dei punti di indagine;
- analisi chimiche di laboratorio sui campioni di terreno e di acqua di falda prelevati.

Il secondo sub-ambito, rappresentato con il numero 2.2 e contenente tre indicatori, ha lo scopo di analizzare il livello di contaminazione delle matrici ambientali che caratterizzano il sito, applicando la procedura di analisi di rischio decretata nel Dlgs. 152/2006¹⁴.

In area Falck la caratterizzazione ha portato al riepilogo dei materiali contaminanti specificando la profondità a cui si trova il materiale contaminante, i numeri dei campioni prelevati, la concentrazione massima e media rilevata ed, infine, la concentrazione al 95° percentile contaminante.

Il terzo sub-ambito (2.3) studia il *paesaggio* urbano, sia come rapporto con l'intorno sia considerando il paesaggio esistente e interno al sito stesso.

Questo ambito studia e analizza quale sia la percezione del cittadino di passare vicino al sito e se riscontra dei segni identificativi dell'area. Esempio eclatante è l'edificio rappresentativo della ex miniera di carbone Zeche Zollverein. All'ingresso dell'area è chiaramente visibile il castello del pozzo XII che sovrasta l'area per la sua altezza di ben 50 metri con un telaio a doppio montante che diventa il punto di riferimento dell'intera area e come monumento di interesse storico.

4.3.2.2 Gli indicatori

Gli indicatori che appartengono al sub-ambito "Sito da bonificare" (2.1) sono due.

Il primo indicatore, appartenente alla categoria degli indicatori descrittivi di II tipo e codificato con il numero 2.1.1, descrive il *terreno contaminato*. Esso esamina l'estensione del terreno inquinato, ovvero la porzione di terreno industriale che, durante l'attività dell'impianto industriale, è stato oggetto di contaminazione da scorie prodotte dall'industria stessa. L'obiettivo è quello di poter individuare la portata di investimento da attuare per risanare e mettere in sicurezza il sito.

L'indicatore è calcolato mediante il rapporto tra due grandezze omogenee, quali la superficie del terreno contaminato (ST_c) e la superficie totale del sito (St):

—

portano alla determinazione di uno strumento adimensionale. Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, è suddiviso in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 134).

Tabella 134. Scheda di sintesi dell'indicatore 2.1.1 dell'ambito della qualità ambientale.

2.	QUALITA' AMBIENTALE			
2.1	Sito da bonificare			
2.1.1	Terreno contaminato			
Obiettivo		individuare la portata di investimento da attuare per risanare e mettere in sicurezza il sito		
Valore		$\frac{\text{superficie del terreno contaminato}}{\text{superficie totale del sito}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

L'indicatore *Falda acquifera contaminata* (2.1.2) , come nel caso precedente, stabilisce una estensione ma, in questo caso, di falda inquinata.

L'obiettivo consiste nel poter quantificare l'investimento da attuare nella bonifica delle acque di falda grazie alla conoscenza dell'estensione del problema.

Il valore è determinato dal rapporto tra la superficie della falda acquifera contaminata (SF_c) e la superficie totale del sito (St) in cui la falda si trova.

Pertanto il rapporto tra le due grandezze, espresse entrambe in metri quadrati, determina uno strumento adimensionale ed è semplificato nella seguente formula:

—

Il valore di tale indicatore è compreso tra 0 ed 1. Questo intervallo per comodità è stato suddiviso in quattro parti che stabiliscono i quattro livelli dell'indicatore. Per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 135 chiarisce le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 135. Scheda di sintesi dell'indicatore 2.1.2 dell'ambito della qualità ambientale.

2.	QUALITA' AMBIENTALE			
2.1	Sito da bonificare			
2.1.2	<i>Falda acquifera contaminata</i>			
Obiettivo		quantificare l'investimento da attuare nella bonifica delle acque di falda		
Valore		$\frac{\text{superficie falda acqu. contaminata}}{\text{superficie totale del sito}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Gli indicatori che appartengono al secondo sub-ambito, quello denominato “Contaminazione del sito” (2.2), sono tre. Ciascuno di essi appartiene agli indicatori prestazionali e, quindi, a quelli che sono determinati attraverso il confronto tra capacità prestazionale e requisito di prestazione.

I tre indicatori hanno la funzione di specificare la quantità di contaminanti presente nel terreno residenziale e a verde, in quello industriale e per il commerciale e nelle acque sotterranee rispetto alle quantità definite dalla normativa. Tutti e tre sono identificati da un codice di identificazione: il primo indicatore è individuato dal numero 2.2.1, il secondo dal numero 2.2.2 ed, infine, il terzo dal numero 2.2.3.

Il problema della caratterizzazione del suolo e delle acque e della relativa bonifica in Italia è studiato dal decreto legislativo n.152 del 2006 in cui (Dlgs. 152/2006 tabella 1 allegato 5) sono elencate le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) e concentrazioni soglia di rischio (CSR) delle sostanze inquinanti presenti nel suolo e del sottosuolo di studio, a seconda della destinazione d'uso che il sito ospitava prima della sua dismissione.

A seconda della tipologia della destinazione d'uso insistente nell'area si analizzano gli indicatori adatti. Se il sito ospitava solamente impianti industriali o commerciali si determina l' indicatore *CSR terreno industriale e commerciale*, secondo la formula:

dove C_i rappresenta la grandezza relativa alla quantità di contaminanti presenti nel sito con destinazione d'uso industriale e commerciale e C_n indica la quantità di contaminanti definita dalla normativa vigente.

Se, invece, il sito ospitava anche aree in cui era presente della vegetazione, allora si useranno gli indicatori *CSR terreno residenziale e verde* e rappresentati dalla seguente formula:

dove C_r rappresenta la grandezza relativa alla quantità di contaminanti presenti nel sito e C_n indica la quantità di contaminanti secondo la normativa vigente.

Nel caso in cui i contaminanti fossero stati assorbiti dalla falda acquifera è opportuno utilizzare l'indicatore *CSR falda acquifera* (2.2.3) dove al numeratore è presente la quantità di contaminanti nella falda sotterranea e superficiale (C_f), mentre al denominatore la quantità di contaminanti determinati dalla normativa vigente (C_n). Tale rapporto è indicato dalla formula seguente:

Gli indicatori 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3 si pongono come obiettivo quello di bonificare il sito in termini sostenibili, utilizzando quindi specifiche tecnologie di bonifica.

Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, è suddiviso in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1.

La Tabella 136 chiarisce le caratteristiche ed i parametri degli indicatori sopra citati.

Tabella 136. Scheda di sintesi degli indicatori 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3 dell'ambito della qualità ambientale.

2.	QUALITA' AMBIENTALE				
2.2	Contaminazione del sito				
2.2.1	CSR terreno residenziale e verde				
	Obiettivo	individuare le adatte tecnologie di bonifica da attuare			
	Valore	$\frac{\text{quantità di contaminanti}}{\text{quantità data da norma}}$			
	Unità di misura	$\frac{\text{mg Kg}^{-1}}{\text{mg Kg}^{-1}}$			
	Livello	1	2	3	4
		0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
	Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
		4/4		. /4	
	Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
		. /4		. /4	
	Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
		4/4		. /4	
2.2.2	CSR terreno industriale e commerciale				
	Obiettivo	individuare le adatte tecnologie di bonifica da attuare			
	Valore	$\frac{\text{quantità di contaminanti}}{\text{quantità data da norma}}$			
	Unità di misura	$\frac{\text{mg Kg}^{-1}}{\text{mg Kg}^{-1}}$			
2.2.3	CSR falda acquifera				
	Obiettivo	individuare le adatte tecnologie di bonifica da attuare			
	Valore	$\frac{\text{quantità di contaminanti}}{\text{quantità data da norma}}$			
	Unità di misura	$\frac{\text{mg Kg}^{-1}}{\text{mg Kg}^{-1}}$			

Il terzo sub-ambito della qualità ambientale, indicato con il codice 2.3, è relativo al “Paesaggio” e contiene due indicatori: *Landmark* e *aree incolte*.

Il primo indicatore *Landmark* è descrittivo di II tipo ed è indicato nella tabella 12 dal numero 2.3.1. Esso ha l'obiettivo di quantificare la presenza o meno di segni identificativi del sito, accumulati nel tempo dal paesaggio urbano, per valorizzarli maggiormente nel futuro. Un esempio familiare risultano essere i gadget dello shop del museo Zollverein nel sito di Essen dove felpe, matite, portachiavi, cavatappi ecc... raffigurano il castello del pozzo XII stilizzato.

Tale indicatore è definito come rapporto tra la quantità di landmark nell'area oggetto di studio (L) e la superficie del sito industriale (St). Il rapporto tra queste due grandezze è rappresentato dalla seguente formula:

—

Il valore dell'indicatore (Tabella 137), risulta adimensionale ed compreso nell'intervallo 0 – 1. Per comodità, può essere suddiviso, tale intervallo in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

Tabella 137. Scheda di sintesi dell' indicatore 2.3.1 dell'ambito della qualità ambientale.

2.	QUALITA' AMBIENTALE			
2.3	Paesaggio			
2.3.1	Landmark			
Obiettivo		valorizzare landmark presenti		
Valore		$\frac{\text{quantità di landmark}}{\text{quantità totale degli edifici storici}}$		
Unità di misura		$\frac{n^{\circ}}{n^{\circ}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore *Aree incolte*, descrittivo di II tipo, è indicato dal codice 2.3.2. Il suo obiettivo è quello di quantificare le aree prive di edifici e infrastrutture, adatte ad ospitare qualsiasi tipo di vegetazione, autoctona o no.

È definito dal rapporto tra due grandezze che rispettivamente misurano la superficie delle aree vuote (S_{av}) al numeratore e la superficie totale del sito (St) al denominatore. Entrambe le due grandezze sono misurabili in metri quadrati e quindi il loro rapporto stabilito dalla formula:

porta alla definizione di uno strumento adimensionale. Il valore di tale indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, è suddiviso in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1.

La Tabella 138 sintetizza le caratteristiche ed i parametri dell'indicatore 2.3.2.

Tabella 138. Scheda di sintesi dell' indicatore 2.3.2 dell'ambito della qualità ambientale.

2.	QUALITA' AMBIENTALE			
2.3	Paesaggio			
2.3.2	Aree incolte			
Obiettivo		realizzazione di aree a parco		
Valore		$\frac{\text{superficie aree incolte}}{\text{superficie del sito esclusi gli edifici}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

4.3.3 L'ambito della qualità energetica

Terzo dei cinque ambiti che compongono la struttura gerarchica degli indicatori è l'ambito della qualità energetica. Lo scopo di tale ambito è quello di evidenziare le caratteristiche energetiche del sito e degli edifici che su di esso insistono per trasformare quella porzione di territorio in un brano di città sostenibile.

Fino ad oggi le maggiori fonti energetiche utilizzate sono di tipo non rinnovabile, come i combustibili fossili che, per loro natura, sono destinati ad esaurirsi. Il prodotto della loro combustione risulta altamente nocivo per l'ambiente, generando l'aumento della temperatura terrestre, il conseguente cambiamento del regime climatico della terra e l'inquinamento atmosferico.

Alla base di tale ambito vi sono le nozioni proprie della progettazione bioclimatica, quali le fonti energetiche rinnovabili, il consumo e le dispersioni degli edifici, il loro fabbisogno energetico, l'uso dei materiali da costruzione propri del luogo, ecc...

La necessità è quella di trasformare il sito da area "energivora" ad organo produttore di energia, in modo da garantire salubrità e benessere mediante l'utilizzo dei principi della bioclimatica. Tale comportamento è possibile attraverso un uso corretto dei materiali e di tecnologie atte al risparmio energetico, in modo da ottenere un bilancio energetico pari al 100% sugli edifici e, quindi, sull'intero sito.

L'approccio per poter convertire gli organismi esistenti in altri sostenibili è possibile mediante lo studio della relazione che esiste tra l'edificio – ambiente, evidenziando le caratteristiche climatiche del luogo di costruzione, l'ambiente naturale, l'ambiente costruito, l'orientamento dell'edificio, l'involucro.

Tale approccio è stato affrontato nel recupero delle facciate degli edifici storici – Halle – dell'area Zeche Zollverein di Essen, dove è stata eseguita la demolizione delle facciate e una loro ricostruzione mediante l'ausilio della tecnologia dell'architettura.

La Fig. 65 rappresenta i dettagli tecnologici della facciata originale dell'edificio laveria (a) a confronto con quelli della facciata eseguita (b) dallo studio di progettazione OMA.

Il dettaglio b mostra la realizzazione di due tipologie di facciate: una in laterizio ed una in calcestruzzo a vista. La facciata in laterizio è stata totalmente demolita e traslata verso l'esterno rispetto alla struttura esistente mediante l'utilizzo di una tecnologia simile a quella della facciata continua. In questo caso la facciata è realizzata a montanti, trasversi ed elementi di irrigidimento orizzontali. L'intercapedine tra la facciata in laterizio e il portale principale in acciaio è in parte costituita da uno strato isolante in fibra minerale e una parte da intercapedine di ventilazione. La facciata in calcestruzzo della laveria è stata, invece, isolata all'esterno da uno strato di coibente.

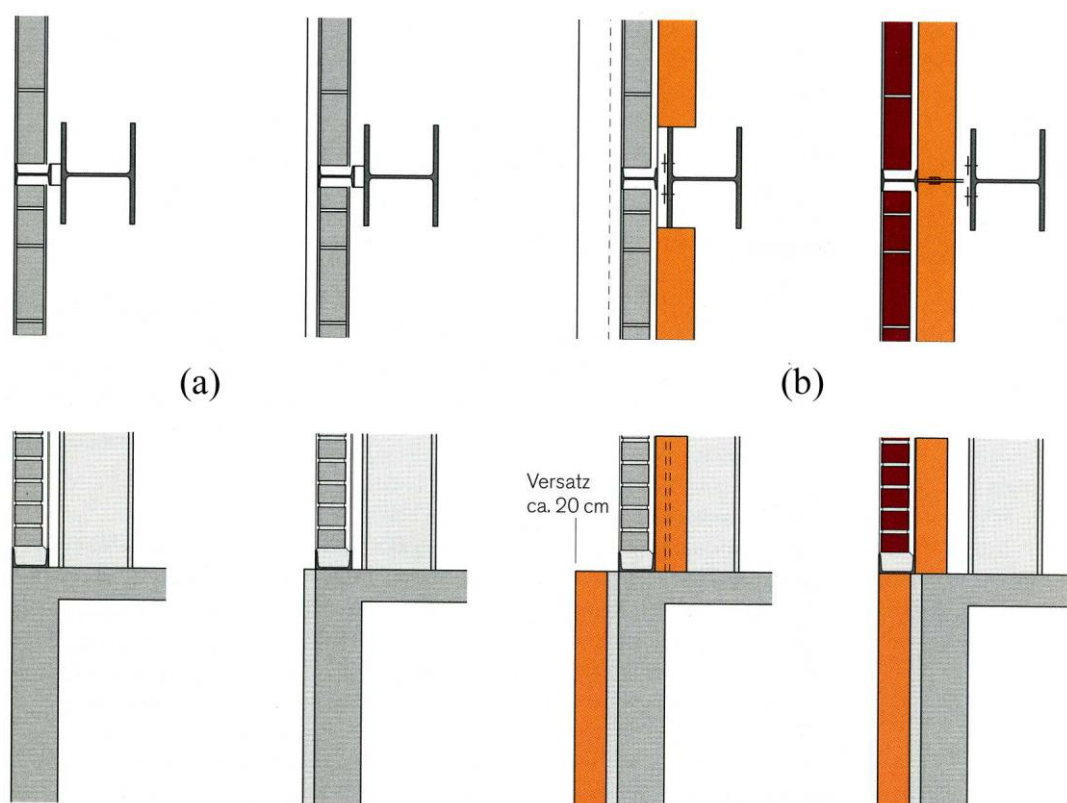


Fig. 65. Dettagli tecnologici della facciata originale dell'edificio Laveria, Zeche Zollverein, Essen

L' ambito della qualità energetica è suddiviso in tre sub-ambiti: quello relativo alle caratteristiche climatiche, quello relativo alla disponibilità di energie rinnovabili ed, infine, quello relativo all'involucro degli edifici.

4.3.3.1 I sub-ambiti

Il primo sub-ambito, relativo alle caratteristiche climatiche, classificato con il codice 3.1, raccoglie le informazioni relative alle caratteristiche climatiche del sito oggetto di studio, come i materiali del luogo, la qualità atmosferica, ecc... Tale sub-ambito è necessario ai fini dello studio del territorio e delle eventuali tecnologie artificiali o naturali da applicare o all'interno dei sistemi edilizi esistenti o al loro esterno. Ai fini del raggiungimento del benessere possono essere necessari sistemi di ombreggiamento naturali o artificiali, come ad esempio la vegetazione.

Per individuare le tipologie migliori di alberature adatte al luogo è indispensabile un'attenta analisi della vegetazione autoctona, così come è accaduto nel programma integrato di intervento dell'area Falck di Sesto San Giovanni.

Il secondo sub-ambito, classificato con il codice 3.2, è relativo alla disponibilità in sito di energie rinnovabili.

Per fonti energetiche rinnovabili si intendono quelle che si rinnovano con grande rapidità, superiore o comunque comparabile a quella con la quale l'energia viene consumata, quale il sole, il vento, le risorse idriche (per piccoli sfruttamenti), le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e le biomasse (legno e materiali organici).

L'energia proveniente dalle fonti rinnovabili viene utilizzata oggi in aiuto all'energia derivante dalle fonti tradizionali per diminuirne ed integrarne il consumo; solo in casi eccezionali, con grandi costi aggiuntivi rispetto alle realizzazioni con tecnologie di uso comune, si è arrivati ad una sostituzione integrale degli apporti energetici in progetti a carattere sperimentale.

Lo scopo del sub-ambito 3.2 è quello di fornire strumenti di valutazione delle risorse energetiche rinnovabili presenti nel territorio dove è collocato il sito oggetto di analisi.

Per valutare la fattibilità di installazione di un impianto di teleriscaldamento, eolico, solare o fotovoltaico, di recupero delle acque meteoriche, ecc... è necessario conoscere la quantità di energie disponibili sul territorio atte al funzionamento degli impianti energetici.

A tal proposito il caso studio del parco Dora di Torino è un esempio appropriato. L'intervento sul recupero dell'acqua piovana, attuato principalmente nei lotti Vitali ed Ingest, ha reso disponibile l'acqua piovana per la creazione di specchi d'acqua, utili per il raffrescamento e per l'irrigazione delle aree verdi.

Il terzo sub-ambito, classificato con il codice 3.3, riguarda l'involucro degli edifici e l'attuale consumo energetico degli elementi tecnici che compongono un organo edilizio. L'obiettivo di tale sub-ambito è quello di fornire strumenti di valutazione delle prestazioni attuali dell'involucro degli edifici di archeologia industriale per poter individuare le tecnologie ideali per raggiungere un elevato livello nella certificazione energetica. Tali informazioni sono strettamente legate a quelle presenti all'interno dell'ambito della qualità della costruzione, dove è necessario individuare la presenza o meno dell'involucro intatto in una porzione di facciata di un edificio storico. L'efficienza energetica del sito e degli edifici che in esso insistono sono infatti dei requisiti minimi al raggiungimento della certificazione sulla sostenibilità ambientale dei quartieri. Tale certificazione, solo allo stato primordiale, è stata raggiunta dal programma integrato di intervento delle ex aree Falck in provincia di Milano. Infatti allo stato attuale il masterplan di Sesto san Giovanni ha raggiunto un livello silver nella

classificazione del protocollo LEED ND, ottenendo un punto su due possibili per l'efficienza energetica degli edifici esistenti e di nuova costruzione.

4.3.3.2 Gli indicatori

Gli indicatori della qualità energetica sono nove.

Il sub-ambito “caratteristiche climatiche” accoglie due indicatori.

Il primo indicatore, descrittivo del II tipo e definito dal codice 3.1.1, è relativo all'*ambiente naturale* e fornisce le informazioni relative all'ambiente che insiste nel sito dismesso allo stato attuale stabilendo la quantità di piante e arbusti esistenti, ritenuti storici, da salvare. L'obiettivo di tale indicatore è di valutare la possibilità di piantumazione di ulteriore vegetazione autoctona o no all'interno del sito da rendere omogeneo lo stato attuale del paesaggio interno.

L'indicatore è stabilito dal rapporto tra la superficie realizzata dalle piante autoctone da salvare (SP_a) e la superficie totale del sito (St) e dalla seguente formula:

—

Il valore dell'indicatore risulta adimensionale ed è compreso nell'intervallo 0 – 1. Per comodità, tale intervallo può essere suddiviso in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 139 sintetizza i parametri che specificano l'indicatore.

Tabella 139. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.1.1 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.1	Caratteristiche climatiche			
3.1.1	<i>Ambiente naturale</i>			
Obiettivo		piantumare vegetazione autoctona		
Valore		$\frac{\text{sup. piante autoctone da salvare}}{\text{superficie del sito}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore, descrittivo del III tipo e definito dal codice 3.1.2, si riferisce all'*inquinamento atmosferico*. Esso fornisce le informazioni relative alle emissioni di anidride carbonica presenti nel sito dismesso. L'obiettivo di tale indicatore è di valutare la qualità dell'aria per poter individuare le tecnologie ideali alla riduzione della CO₂, come ad esempio particolari tipi di specie arboree.

L'indicatore è riconducibile al rapporto tra il valore che rappresenta le emissioni di CO₂, espresse in tonnellate, (E_{CO2}) e la superficie totale di sito industriale (St), espressa in metri quadrati:

—

fornendo uno strumento dimensionale. In questo caso il valore dell'indicatore non è riconducibile ad un intervallo e quindi ad uno specifico livello ma al risultato fornito dal rapporto delle due grandezze (vedi Tabella 140).

Tabella 140. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.1.2 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.1	Caratteristiche climatiche			
3.1.2	<i>Inquinamento atmosferico</i>			
Obiettivo		Piantumazione di acero, frassino, leccio, nocciolo		
Valore		emissioni di CO2 superficie del sito		
Unità di misura		$\frac{t}{m^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il sub-ambito “disponibilità di energie rinnovabili” accoglie cinque indicatori.

L'indicatore *geotermia* è il primo indicatore, di tipo prestazionale, definito dal codice 3.2.1.

L'energia geotermica, energia alternativa e rinnovabile, è generata per mezzo di fonti geologiche di calore, quale il calore interno della Terra, generato in parte durante la formazione del pianeta e in parte dal decadimento degli isotopi radioattivi presenti nel mantello. Pertanto l'obiettivo dell'indicatore è quello di valutare la temperatura del terreno ad una profondità di cento metri, ideale per il funzionamento delle sonde geotermiche, per stabilire la fattibilità di interventi relativi al teleriscaldamento.

Il valore dell'indicatore è rappresentato dal rapporto tra la temperatura del terreno del sito ad una profondità di 100 m (T_t) e la temperatura del terreno necessaria a utilizzare la geotermia, definita da normativa (T_n):

—

Tale rapporto fornisce uno strumento adimensionale

Il valore dell'indicatore, nonostante le unità di misura del numeratore e denominatore sono le medesime, risulta adimensionale, ed è compreso nell'intervallo 0 – 1. Per comodità, tale intervallo può essere suddiviso in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;

- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 141 sintetizza i parametri specifici dell'indicatore.

Tabella 141. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.2.1 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.2	Disponibilità di energie rinnovabili			
3.2.1	<i>Geotermia</i>			
Obiettivo		Impianto di teleriscaldamento		
Valore		$\frac{\text{temperatura terreno a 100 m}}{\text{temperatura terreno data da norma}}$		
Unità di misura		$\frac{^{\circ}\text{C}}{^{\circ}\text{C}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il teleriscaldamento può, anche, essere prodotto utilizzando l'energia rinnovabile della *biomassa* legnosa, che rappresenta il secondo indicatore del sub-ambito 3.2.2.

La Direttiva Europea 2009/28/CE definisce la biomassa come "la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani".

Le biomasse, viste sotto il profilo energetico, sono individuabili come quei prodotti di origine forestale o agricola, ovvero provenienti da colture, energetiche o tradizionali. Le biomasse ed i combustibili da esse derivate emettono nell'atmosfera, durante la loro combustione, una quantità di anidride carbonica più o meno corrispondente a quella che viene assorbita in precedenza dai vegetali durante il processo di crescita. L'impiego delle biomasse ai fini energetici non provoca, quindi, il rilascio di nuova anidride carbonica, principale responsabile dell'effetto serra.

Le biomasse comprendono vari materiali di origine biologica, scarti delle attività agricole riutilizzati in apposite centrali termiche per produrre energia elettrica. Si tratta generalmente di scarti dell'agricoltura, dell'allevamento e dell'industria, quali il legname da ardere, i residui agricoli e forestali, gli scarti dell'industria agroalimentare, i reflui degli allevamenti, i rifiuti urbani, le specie vegetali coltivate per lo scopo, ecc...

La biomassa ideale per il funzionamento di impianti di teleriscaldamento ma, anche per quelli di riscaldamento, si divide in tre tipologie: la legna da ardere, legno più diffuso dal punto di vista energetico, il legno cippato, ovvero quello ridotto in scaglie di 2-10 cm di lunghezza e spessore, ed, infine, il pellet di legno.

L'indicatore della *biomassa* ha come obiettivo quello di valutare la quantità di biomassa presente nel comune di appartenenza del sito industriale, per evidenziare le potenzialità nell'utilizzo per il sistema di teleriscaldamento delle ex aree industriali. Tale indicatore è calcolabile mediante il rapporto che stabilisce la percentuale di biomassa che è disponibile in luogo:

—

dove B rappresenta la quantità di biomassa presente nel comune di appartenenza e B_n la quantità di biomassa regolata da legge per mettere in funzione un impianto di teleriscaldamento a biomasse. Entrambe le grandezze sono espresse dalla stessa unità di misura, il — (msr equivale a metro stereo alla rinfusa) o — pertanto l'indicatore risulta adimensionale.

Il valore dell'indicatore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (Tabella 142).

Tabella 142. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.2.2 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.2	Disponibilità di energie rinnovabili			
3.2.2	Biomassa			
Obiettivo		Impianto di teleriscaldamento o riscaldamento		
Valore		$\frac{\text{quantità biomassa nel comune}}{\text{biomassa data da norma}}$		
Unità di misura		$\frac{^{\circ}\text{C}}{^{\circ}\text{C}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il terzo indicatore del sub-ambito sulle energie rinnovabili è quello riferito all'*eolico*, individuato dal codice 3.2.3, e appartiene agli indicatori descrittivi del II tipo.

Tale indicatore fornisce lo strumento, adimensionale, per verificare la quantità di vento disponibile in zona e la sua potenzialità, normata dall'atlante eolico del CESI, ai fini della sua trasformazione in energia eolica mediante aerogeneratori.

L'energia eolica è un'energia alternativa ai combustibili fossili, abbondante, rinnovabile e a sostegno dell'economia verde, ampiamente distribuita, pulita, non produce emissioni di gas serra durante il funzionamento e richiede una superficie di terra non eccessivamente elevata.

È inoltre una fonte stabile di anno in anno, ma ha una variazione significativa su scale di tempo più brevi. L'intermittenza del vento crea raramente problemi quando essa viene utilizzata per fornire fino al 20% della domanda totale di energia elettrica, ma se la richiesta è superiore vi è necessità di particolari accorgimenti alla rete di distribuzione e una capacità di produzione convenzionale. Inoltre, le previsioni del tempo consentono alla rete elettrica di essere preparata tempestivamente a seconda delle variazioni previste nella produzione.

Gli effetti sull'ambiente sono in genere meno problematici rispetto a quelli provenienti da altre fonti di energia. Il costo monetario per unità di energia prodotta è simile al costo rapportabile ai nuovi impianti a gas naturale e a carbone.

Il valore dell'indicatore è rappresentato dal rapporto tra la velocità media annua connessa alla capacità di generare energia (V_{v_m}) e la velocità media per mettere in funzione le turbine (V_n):

—

Nonostante le unità di misura del numeratore e denominatore sono le medesime, i metri al secondo, il valore dell'indicatore, risulta adimensionale, ed è compreso nell'intervallo 0 – 1. Per comodità, tale intervallo può essere suddiviso in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 143 sintetizza i parametri specifici dell'indicatore.

Tabella 143. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.2.3 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.2	Disponibilità di energie rinnovabili			
3.2.3	<i>Eolico</i>			
Obiettivo		Realizzazione impianti di Mini eolico		
Valore		$\frac{\text{velocità media annua del vento}}{\text{velocità media di funzioname. pale}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m/s}}{\text{m/s}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

L' indicatore *solare* è quarto all'interno del sub-ambito 3.2 sulle energie rinnovabili, identificato con il codice 3.2.4, appartenendo anche agli indicatori descrittivi di II tipo.

L'obiettivo di tale parametro è quello di individuare la percentuale di giorni annui cui il sito è soggetto alla luce solare. Ciò comporta la valutazione positiva o negativa

dell'utilizzo di pannelli fotovoltaici o solari, i primi per la creazione di energia elettrica ed i secondi per la creazione dell'acqua calda sanitaria.

Il calcolo dell'indicatore si concretizza attraverso il rapporto tra due grandezze che stabiliscono una la quantità di giorni di sole a cui il sito è sottoposto (GG_s) e l'altra i giorni annui di sole a cui il comune di interesse è esposto (GG_A). La formula che stabilisce il valore dell'indicatore è la seguente:

—

Entrambe le grandezze sono espresse in gradi giorno pertanto l'indicatore risulta adimensionale, pertanto il suo valore è compreso nell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 144).

Tabella 144. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.2.4 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.2	Disponibilità di energie rinnovabili			
3.2.4	Solare			
Obiettivo		Impianto di solare termico o fotovoltaico		
Valore		$\frac{\text{quantità di giorni di sole}}{\text{quantità giorni annui}}$		
Unità di misura		$\frac{gg}{gg}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

L' indicatore della *piovosità* è l'ultimo del secondo sub-ambito appartenente all'ambito della qualità energetica. È indicatore descrittivo del II tipo ed è individuato mediante il codice 3.2.5. L'obiettivo consiste, a seconda della portata di acqua piovana annua, nell'individuare un piano di interventi atto al recupero di tale acqua, come la creazione

di specchi d'acqua per il raffrescamento degli edifici e l'impianto di irrigazione del verde presente in area.

Il valore dell'indicatore è rappresentato dal rapporto tra la quantità di acqua piovana (A_p) e la quantità di pioggia (P), espresse entrambe in millimetri:

—

e fornisce uno strumento adimensionale, compreso nell'intervallo 0 – 1. Tale intervallo può essere suddiviso per comodità in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 145 sintetizza le specificità dell'indicatore.

Tabella 145. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.2.5 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.2	Disponibilità di energie rinnovabili			
3.2.5	Piovosità			
Obiettivo		Recupero dell'acqua piovana		
Valore		$\frac{\text{quantità di acqua piovana}}{\text{quantità di pioggia}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{mm}}{\text{mm}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il terzo ed ultimo sub-ambito della qualità energetica interessa l'involucro degli edifici (3.3), ospitando due indicatori, riferiti entrambi al consumo energetico delle chiusure degli edifici esistenti.

Il primo indicatore, *consumo energetico delle chiusure opache*, classificato con il codice 3.3.1, è di tipo prestazionale. Il suo obiettivo è quello di individuare la classe di efficienza energetica di alcuni elementi tecnici che compongono l'edificio esistente,

specificando il consumo della relativa parete perimetrale verticale opaca e, quindi, valutando l'intervento ideale alla riduzione di tale consumo con l'utilizzo di appropriati modelli funzionali, quali le facciate ventilate, le pareti isolate all'esterno o all'interno, ecc...

L'indicatore è definito mediante il seguente rapporto:

—

dove a numeratore figura la grandezza che stabilisce la trasmittanza limite desunta da normativa (U_L) e al denominatore quella che individua la trasmittanza termica delle chiusure opache (U_{co}). Tale valore limite varia a seconda della zona climatica in cui l'area ricade, in Italia è specificato all'interno del Decreto del Ministero dello Sviluppo economico del 26 gennaio 2010 (Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici).

Entrambe le grandezze sono espresse in $\frac{W}{m^2 \cdot K}$ pertanto l'indicatore risulta adimensionale ed il suo valore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 maggiore di 0,76 (vedi Tabella 146).

Tabella 146. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.3.1 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.3	Involucro degli edifici			
3.3.1	<i>Consumo energetico delle chiusure opache</i>			
Obiettivo		Realizzare un involucro opaco efficiente		
Valore		$\frac{\text{trasmissione termica limite}}{\text{trasmissione termica chiusure opache}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{W/m}^2\text{K}}{\text{W/m}^2\text{K}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	> 0,76
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il *consumo energetico delle chiusure trasparenti*, secondo e ultimo indicatore del sub-ambito “Involucro degli edifici”, è classificato con il codice 3.3.2, ed è, come il precedente, di tipo prestazionale. A differenza dell’indicatore 3.3.1, il suo obiettivo è quello di individuare la classe di efficienza energetica di alcuni elementi tecnici che compongono l’edificio esistente, specificando il consumo della relativa parete perimetrale verticale trasparente e valutando l’intervento ideale alla riduzione di tale consumo con l’utilizzo di appropriati modelli funzionali, quali le facciate continue, le facciate a doppia pelle, gli infissi esterni, ecc...

L’indicatore prestazionale è definito mediante il rapporto tra la trasmittanza limite desunta da normativa (U_L) e la trasmittanza termica delle chiusure trasparenti (U_{ct}) e, che nel caso italiano è il D. M. del 26 gennaio 2010. La formula seguente semplifica la procedura di calcolo:

$$I = \frac{U_L}{U_{ct}}$$

Le due grandezze sono espresse in $\frac{W}{m^2K}$, pertanto l’indicatore fornisce uno strumento adimensionale. La Tabella 147 sintetizza le caratteristiche dell’indicatore.

Il suo valore è compreso all’interno dell’intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;

- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore maggiore a 0,76.

Tabella 147. Scheda di sintesi dell' indicatore 3.3.2 dell'ambito della qualità energetica.

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.3	Involucro degli edifici			
3.3.2	<i>Consumo energetico delle chiusure trasparenti</i>			
Obiettivo		Realizzare un involucro trasparente efficiente		
Valore		$\frac{\text{trasmissione termica limite}}{\text{trasmissione termica chius. trasparenti}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{W/m}^2\text{K}}{\text{W/m}^2\text{K}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	> 0,76
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

4.3.4 L'ambito della qualità sociale

L'ambito della qualità sociale è il quarto ambito che costituisce la struttura gerarchica degli indicatori. Lo scopo di tale ambito è quello di valutare la qualità della vita nell'area oggetto di studio ed i servizi necessari alla rinascita del sito per consentire la sua integrazione con il contesto urbano. L'obiettivo generale è quello di favorire sia la coesione sociale di tutte le fasce d'età sia lo stato occupazionale del luogo sia la coesione delle infrastrutture tecnologiche.

Alla base di tale ambito vi sono le informazioni relative all'attuale composizione sociale dell'area di riferimento, al livello di occupazione e disoccupazione che ha subito l'area durante la dismissione del sito, la dotazione tecnologica del sito, il grado di informazione e di partecipazione dei cittadini alla fase di promozione di riqualificazione del sito, ecc...

Tale ambito è suddiviso in tre sub-ambiti: quello relativo alla composizione sociale attuale, quello relativo al livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso ed, infine, quello relativo al livello tecnologico delle telecomunicazioni.

4.3.4.1 I sub-ambiti

Il primo sub-ambito, relativo alla composizione sociale attuale, classificato con il codice 4.1, raccoglie le informazioni relative sia alla quantità di bambini, compresi nella fascia di età tra gli uno ed i dieci anni, sia alla quantità di anziani che

superano i sessantacinque anni, che insistono sul territorio. Tale sub-ambito è necessario ai fini dello studio della quantità di aree da destinare al gioco dei bambini o degli anziani.

I casi studio del Parco Dora di Torino e del Landschaftspark di Duisburg sono esempi dove parti delle ex aree industriali sono state destinate al gioco dei bambini, come mostrano la Fig. 66 e Fig. 67 .

Il secondo sub-ambito, classificato con il codice 4.2, è relativo al livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso. L'obiettivo di tale sub-ambito è quello di fornire gli strumenti per la valutazione del livello di disoccupati presenti nella provincia, dei posti predisposti per il sesso femminile, ecc...

A tal proposito il caso studio dell' Emscher Park è un esempio appropriato. Infatti il recupero dei 1.000 edifici industriali, dei 200 musei, dei 120 teatri, hanno prodotto circa 10.000 posti di lavoro, assunti sia dai lavoratori delle fabbriche che ad alcuni loro parenti.



Fig. 66. Aree gioco bimbi, Parco Dora, Torino



Fig. 67. Aree gioco bimbi, Landschaftspark Duisburg Nord, Duisburg.

Il terzo sub-ambito, classificato con il codice 4.3, riguarda il livello tecnologico delle telecomunicazioni. L'obiettivo di tale sub-ambito è quello di valutare il sistema tecnologico per individuare quanto di nuovo c'è da integrare all'esistente, se esiste la necessità di utilizzare un sistema cablatto e di connessione tra le varie abitazioni e servizi che fornisca sia la connessione telefonica che la connessione alla banda larga.

4.3.4.2 Gli indicatori

Gli indicatori della qualità sociale sono otto.

Il sub-ambito "composizione sociale attuale" è costituito da due indicatori demografici.

Il primo indicatore, descrittivo del II tipo e definito dal codice 4.1.1, è relativo alla *quantità di bambini* presenti nel comune ospitante il sito. Tale indicatore fornisce le informazioni relative alla percentuale di bambini rispetto alla popolazione generale presente nel comune di riferimento, secondo le indicazioni fornite dai censimenti statistici. L'obiettivo di tale indicatore è di valutare la possibilità di creare aree gioco adatte ai bambini della fascia d'età considerata.

L'indicatore è stabilito dal rapporto tra la quantità di bambini (Q_b) e la quantità totale della popolazione (Pop) e dalla seguente formula:

—

Il valore dell'indicatore risulta adimensionale ed è compreso nell'intervallo 0 – 1. Per comodità, tale intervallo può essere suddiviso in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 148).

Tabella 148. Scheda di sintesi dell' indicatore 4.1.1 dell'ambito della qualità sociale.

3.	QUALITA' SOCIALE			
4.1	Composizione sociale attuale			
4.1.1	<i>Quantità di bambini (1-10 anni)</i>			
Obiettivo		creare aree gioco per i bambini		
Valore		$\frac{\text{n° bambini (0 - 10 anni)}}{\text{n° totale della popolazione}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{n°}}{\text{n°}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore, anch'esso descrittivo del II tipo e indicato con il codice 4.1.2, è relativo alla *quantità di anziani*, di età maggiore ai 65 anni, presenti nel comune a cui il sito si riferisce. Tale indicatore fornisce le informazioni relative alla percentuale di anziani rispetto alla popolazione generale presente nel comune di riferimento, secondo le indicazioni fornite dai censimenti statistici. L'obiettivo di tale indicatore è di valutare la possibilità di creare aree gioco, come il gioco delle bocce o il gioco delle carte, per gli anziani di fascia d'età superiore ai 65 anni.

L'indicatore è definito mediante il rapporto tra la quantità di popolazione anziana, di età superiore ai 65 anni (Q_a) e la quantità totale della popolazione (Pop), secondo la formula seguente:

—

Il rapporto tra le due grandezze fornisce uno strumento adimensionale. Il suo valore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 149 sintetizza le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 149. Scheda di sintesi dell' indicatore 4.1.2 dell'ambito della qualità sociale.

3.	QUALITA' SOCIALE			
4.1	Composizione sociale attuale			
4.1.2	Quantità di anziani (> 65 anni)			
Obiettivo		creare aree per il gioco delle bocce o il gioco delle carte		
Valore		$\frac{\text{n° anziani (> 65 anni)}}{\text{n° totale della popolazione}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{n°}}{\text{n°}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il sub-ambito che riguarda il livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso contiene al suo interno due indicatori.

Il primo indicatore si riferisce al *livello di disoccupazione provinciale*, codificato con il codice 4.2.1 nel sistema gerarchico degli indicatori. L'obiettivo è quello di verificare la percentuale di disoccupati nella provincia in cui insiste l'ex sito industriale per poter valutare la quantità di posti di lavoro da offrire alla popolazione alla riapertura dell'area. L'indicatore è definito mediante il seguente rapporto:

dove a numeratore figura la grandezza che individua la quantità di disoccupati provinciali (D_p) e al denominatore è presente la grandezza che stabilisce la quantità totale della popolazione presente nella provincia considerata ($PopL_{tot}$). Il valore dell'indicatore risulta adimensionale e compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 150).

Tabella 150. Scheda di sintesi dell' indicatore 4.2.1 dell'ambito della qualità sociale.

3.	QUALITA' SOCIALE			
4.2	Livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso			
4.2.1	Livello di disoccupazione provinciale			
Obiettivo		offrire nuovi posti di lavoro		
Valore		$\frac{\text{disoccupati provinciali}}{\text{popolazione totale provinciale}}$		
Unità di misura		$\frac{n^{\circ}}{n^{\circ}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore è relativo alle *pari opportunità*, codificato con il codice 4.2.2. L'obiettivo è quello di verificare la percentuale di posti di lavoro destinati alle donne e agli uomini. Nel caso questo valore sia il medesimo, l'obiettivo sarà nullo, nel caso contrario, invece, che i posti delle donne siano minori rispetto a quelli destinati agli uomini allora l'obiettivo sarà quello di aumentare i posti di lavoro per il sesso femminile.

L'indicatore è definito mediante il rapporto tra la quantità attuale di posti di lavori destinati alle donne, indicato con la grandezza PL_d , e la quantità di posti di lavoro totali, indicata con la grandezza PL_{tot} :

—

Il valore dell'indicatore fornisce uno strumento adimensionale che è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 151 sintetizza le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 151. Scheda di sintesi dell' indicatore 4.2.2 dell'ambito della qualità sociale.

3.	QUALITA' SOCIALE			
4.2	Livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso			
4.2.2	<i>Pari opportunità</i>			
Obiettivo		aumentare i posti di lavoro per il sesso femminile		
Valore		$\frac{\text{quantità posti di lavoro per donne}}{\text{quantità posti di lavoro totali}}$		
Unità di misura		$\frac{n^{\circ}}{n^{\circ}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il terzo e ultimo sub-ambito descrive il livello tecnologico esistente delle telecomunicazioni all'interno del sito dismesso. Tale sub-ambito è costituito da quattro indicatori che, per comodità, vengono descritti insieme.

Gli indicatori descrittivi del *sistema idrico* (4.3.1), del *sistema fognario* (4.3.2), del *sistema elettrico* (4.3.3) e del *sistema telefonico* (4.3.4) individuano, reciprocamente, la superficie delle varie attrezzature tecnologiche esistenti in area con l'obiettivo di valutare la possibilità di aumentare o no le dotazioni del sito. Tutti gli indicatori, per come sono stati concepiti, forniscono strumenti adimensionali definiti dall'unità di misura delle grandezze a numeratore e denominatore, entrambe espresse in metri quadrati.

L'indicatore sul sistema idrico è definito mediante il rapporto tra la superficie della rete idrica esistente (S_i) e la superficie totale del sito (S_t), seguendo la formula seguente:

—

l'indicatore sul sistema fognario è definito mediante il rapporto tra la superficie della rete fognaria esistente (S_f) e la superficie totale del sito (S_t), seguendo la formula seguente:

—

l'indicatore sul sistema elettrico è definito mediante il rapporto tra la superficie della rete elettrica esistente (S_e) e la superficie totale del sito (S_t), seguendo la formula seguente:

—

ed, infine, l'indicatore sul sistema telefonico è definito dal rapporto tra la superficie della rete telefonica esistente (S_{tel}) e la superficie totale del sito (S_t), seguendo la formula seguente:

—

Tabella 152. Scheda di sintesi degli indicatori 4.3.1, 4.3.2 dell'ambito della qualità sociale.

tabella 132: Sintesi degli indicatori 4.3.1, 4.3.2 del dominio della qualità sociale

3.	QUALITA' SOCIALE			
4.3	Livello tecnologico delle telecomunicazioni			
4.3.1	Idrica			
Obiettivo		aumentare la dotazioni idrica		
Valore		$\frac{\text{superficie della rete idrica esistente}}{\text{superficie totale dell'area}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	
4.3.2	Fognaria			
Obiettivo		aumentare la dotazioni fognaria		
Valore		$\frac{\text{superficie rete fognaria esistente}}{\text{superficie totale dell'area}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1

Tabella 153. Scheda di sintesi degli indicatori 4.3.3, 4.3.4 dell'ambito della qualità sociale.

3.	QUALITA' SOCIALE			
4.3	Livello tecnologico delle telecomunicazioni			
4.3.3	Elettrica			
Obiettivo		aumentare la dotazioni elettrica		
Valore		$\frac{\text{superficie rete elettrica esistente}}{\text{superficie totale dell'area}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	
4.3.4	Telefonica			
Obiettivo		aumentare la dotazioni telefonica		
Valore		$\frac{\text{superficie rete telefonica esistente}}{\text{superficie totale dell'area}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1

Il valore di tutti gli indicatori è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 152 e Tabella 153).

4.3.5 L'ambito della qualità della costruzione

L'ambito della qualità della costruzione è l'ultimo ambito della struttura gerarchica degli indicatori. Il suo scopo è quello di descrivere gli edifici esistenti, valutando sia le loro caratteristiche strutturali che quelle architettoniche.

Struttura ed Architettura sono due elementi fondamentali di una costruzione che hanno bisogno di viaggiare parallelamente. L'architettura senza struttura non esiste come così

la struttura senza architettura. La struttura ha il compito di sostenere l'architettura e di supportare gli elementi che caratterizzano l'architettura. L'architettura, invece, ha il compito di dare forma alla costruzione e in caso di rendere estroso ciò che sembra al primo impatto costituito da forme geometriche.

La valutazione sulle condizioni della struttura sono necessarie per verificare la capacità della costruzione nell'affrontare le catastrofi naturali come incendi, urti, esplosioni, terremoti, valanghe, venti, ecc... A sua volta la verifica delle caratteristiche architettoniche è fondamentale per individuare i possibili interventi da attuare e, quindi, i costi da sostenere nel recupero di quella architettura abbandonata per anni. Tale architettura non è riconoscibile solo dalle sue forme ma anche da ciò che la rende particolare e questo avviene mediante l'utilizzo della disciplina della tecnologia. E' la tecnologia dell'architettura che riveste la costruzione di elementi chiamati involucri e che li rende speciali per l'epoca ma non più utilizzabili nei giorni nostri. Infatti non è solo il cambiamento del clima ma anche tutta quella serie di esigenze, principalmente legate all'uomo, che portano alla verifica e successiva modifica di quelle chiusure ormai non utilizzabili.

In questo ambito si vogliono analizzare tutte queste caratteristiche mediante tre sub-ambiti. Il primo è quello che studia le caratteristiche della struttura, il secondo analizza le chiusure opache degli edifici esistenti e il terzo, infine, esamina le chiusure trasparenti degli edifici storici che insistono nell'ex sito industriale.

4.3.5.1 I sub-ambiti

Il sub-ambito delle caratteristiche delle strutture è individuato nella gerarchia degli indicatori dal codice di riferimento 5.1. Questo sub-ambito ha la funzione di dare informazioni utili per l'analisi delle strutture degli edifici storici. Infatti antecedente al recupero funzionale di un edificio di archeologia industriale sono indispensabili vastissime informazioni sulle strutture che hanno sostenuto per anni il peso dei macchinari. Questo tipo di analisi confronta le normative utilizzate all'epoca per la costruzione dell'edificio e quelle odierne, per valutare la capacità strutturale e la possibilità di interventi atti al miglioramento statico.

Il caso studio del Parco Dora a Torino è uno degli esempi considerati in questo studio. Gli interventi di messa in sicurezza che hanno ante ceduto gli interventi di recupero

architettonico e funzionale degli edifici di archeologia industriale rendono vivo il concetto di studio della struttura.

Le analisi sui materiali come l'acciaio o il calcestruzzo e la verifica delle strutture secondo la nuova normativa ha reso possibile gli interventi di rimozione delle strutture non utilizzabili ed il riutilizzo dell'esistente secondo l'attuale legislazione italiana.

Non meno importanti sono le analisi sull'involucro esistente, sia che si tratti di quello opaco sia di quello trasparente.

La messa in sicurezza, sotto il profilo architettonico, dell'involucro originale è un dato che caratterizza l'intervento di recupero dell'edificio, trasformandolo in oggetto nuovo che acquista in questo modo un senso di preziosità.

Il caso studio della Zeche Zollverein di Essen ne rappresenta un esempio eclatante. L'edificio della ex laveria (Halle 14), che si trova all'interno del sito, presentava un involucro in stato di abbandono. Pertanto l'obiettivo degli architetti è stato quello di rimuovere completamente l'involucro in laterizio e ricostruirlo nella maniera più fedele possibile all'originale utilizzando i modelli funzionali della tecnologia dell'architettura.



Fig. 68. Rifacimento dell'involucro esterno della laveria prima, durante e dopo l'intervento.

La superficie in calcestruzzo è stata interamente coibentata dall'esterno, la facciata in laterizio è stata ricostruita utilizzando il modello funzionale della facciata continua e della doppia pelle, e impiegando il laterizio come materiale di finitura esterna.

La Fig. 68 mostra lo stato del'edificio laveria prima, durante e dopo l'intervento di rifacimento dell'involucro esterno.

4.3.5.2 Gli indicatori

Il sub-ambito delle caratteristiche delle strutture contiene due indicatori, che si riferiscono ad ogni edificio che compone l'antica fabbrica. Quindi è necessario che ogni indicatore sia applicato ad ogni singolo edificio.

Il primo dei due indicatori è relativo alla *sicurezza* degli edifici in caso di *incendio* ed è codificato con il codice 5.1.1. L'obiettivo è quello di valutare la necessità di intervenire o meno sulle strutture, con interventi mirati ad assicurare la sicurezza in caso di incendio, in modo da recuperare le costruzioni e riportarle a nuova vita.

L' indicatore, di tipo prestazionale, fornisce uno strumento adimensionale che è definito dal rapporto tra due grandezze, la durata dell'edificio al fuoco (D_f) e la durata minima definita da Normativa (D_N), entrambe espresse in minuti, e mediante la seguente equazione:

—

Il valore dell'indicatore fornisce uno strumento adimensionale che è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 154 sintetizza le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 154. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.1.1 dell'ambito della qualità della costruzione.

5.	QUALITA' DELLA COSTRUZIONE			
5.1	Caratteristiche delle strutture			
5.1.1	<i>Sicurezza incendio</i>			
Obiettivo		Adeguate le strutture alle normative vigenti		
Valore		$\frac{\text{durata edificio al fuoco in minuti}}{\text{durata data da normativa}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{min}}{\text{min}}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore si riferisce alla *protezione sismica* dell'edificio ed è codificato con il codice 5.1.2. L'obiettivo è quello di valutare la necessità di intervenire o meno sulle strutture, con interventi mirati ad assicurare la sicurezza contro eventi sismici.

L' indicatore, di tipo prestazionale, è rappresentato mediante il seguente rapporto:

—

dove A_t corrisponde all'accelerazione del terreno sopportabile dall'edificio e A_N all'accelerazione sopportabile dettata dalla Normativa. Entrambe le grandezze sono espresse in minuti, e forniscono uno strumento adimensionale.

Il valore dell'indicatore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 155).

Tabella 155. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.1.2 dell'ambito della qualità della costruzione.

5.	QUALITA' DELLA COSTRUZIONE			
5.1	Caratteristiche delle strutture			
5.1.2	<i>Protezione sismica</i>			
Obiettivo		Adeguate le strutture alle normative vigenti		
Valore		$\frac{\text{acceleraz. richiesta da normativa}}{\text{accelerazione terreno sopportabile}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m/s}^2}{\text{m/s}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo sub-ambito della qualità della costruzione riguarda le chiusure opache degli edifici esistenti (5.2). Esso contiene due indicatori, che si riferiscono ad ogni edificio che compone l'ex industria.

Il primo indicatore appartenente al secondo sub-ambito si riferisce all'*integrità delle chiusure verticali opache*, codificato dal codice 5.2.1. L'obiettivo non è solo quello di

valutare la superficie di chiusura verticale opaca da integrare all'esistente o, nel caso più estremo, da ricostruire, ma, anche, quello di valutare se il costo iniziale dell'intervento di chiusura di quella facciata dell'opera è ammortizzabile con il costo del suo mantenimento e beneficio.

L'indicatore è definito attraverso il rapporto tra la superficie delle chiusure verticali integre dell'edificio (S_{cvoi}) e la superficie totale delle chiusure verticali dell'edificio (S_{TOTcvo}), seguendo la formula seguente:

$$\frac{S_{cvoi}}{S_{TOTcvo}}$$

Entrambe le due grandezze a numeratore e denominatore sono espresse in metri quadrati, quindi il loro rapporto fornisce uno strumento adimensionale. Il valore dell'indicatore, risultato del rapporto tra le due grandezze, è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 156 sintetizza le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 156. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.2.1 dell'ambito della qualità della costruzione.

5.	QUALITA' DELLA COSTRUZIONE			
5.2	Chiusure opache degli edifici esistenti			
5.2.1	<i>Integrità delle chiusure verticali opache</i>			
Obiettivo		Ricostruire le chiusure verticali opache		
Valore		$\frac{\text{superficie chiusure verticali integre}}{\text{superficie totale chiusure verticali}}$		
Unità di misura		$\frac{m^2}{m^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo indicatore si riferisce all'*integrità delle chiusure orizzontali opache*, codificato dal codice 5.2.2. L'obiettivo è sia quello di valutare la superficie di chiusura verticale opaca da integrare all'esistente o da ricostruire sia quello di valutare se il costo iniziale dell'opera è estinguibile nel tempo mediante il costo desunto dai suoi benefici. L'indicatore è definito dal rapporto tra la superficie delle chiusure orizzontali integre dell'edificio (S_{cooi}) e la superficie totale delle chiusure verticali dell'edificio (S_{TOTcoo}), secondo la seguente formula:

$$\text{Indicatore} = \frac{S_{\text{cooi}}}{S_{\text{TOTcoo}}}$$

Il valore dell'indicatore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 157).

Tabella 157. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.2.2 dell'ambito della qualità della costruzione.

5.	QUALITA' DELLA COSTRUZIONE			
5.2	Chiusure opache degli edifici esistenti			
5.2.2	<i>Integrità delle chiusure orizzontali opache</i>			
Obiettivo		Ricostruire le chiusure orizzontali opache		
Valore		$\frac{\text{superfi. chiusure orizzontali integre}}{\text{superfi. totale chiusure orizzontali}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il terzo ed ultimo sub-ambito della qualità della costruzione e del sistema gerarchico degli indicatori è relativo alle chiusure trasparenti degli edifici storici (5.3). All'interno

di esso vi sono due indicatori. Entrambi si riferiscono all'integrità delle chiusure trasparenti degli edifici antichi che si trovano all'interno della ex fabbrica.

Il primo indicatore dell'*integrità delle chiusure verticali trasparenti*, indicato con il codice 5.3.1, è di tipo descrittivo e ha come obiettivo quello di valutare sia la quantità di superficie di chiusura verticale trasparente rimasta intatta sia l'ammortamento del costo iniziale dell'intervento con il costo desunto dai benefici nel tempo.

L'indicatore è calcolabile mediante il rapporto tra due grandezze dove a S_{cvti} corrisponde la superficie delle chiusure verticali integre del singolo edificio e a S_{TOTcvt} la superficie totale delle chiusure verticali dell'edificio. La formula che rappresenta il valore dell'indicatore è la seguente:

$$\frac{S_{cvti}}{S_{TOTcvt}}$$

Entrambe le due grandezze della formula sono espresse in metri quadrati, quindi il loro rapporto fornisce uno strumento adimensionale.

Il valore dell'indicatore, risultato del rapporto tra le due grandezze, è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso tra 0,76 ed 1.

La Tabella 158 sintetizza le caratteristiche dell'indicatore.

Tabella 158. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.3.1 dell'ambito della qualità della costruzione.

5.	QUALITA' DELLA COSTRUZIONE			
5.3	Chiusure trasparenti degli edifici esistenti			
5.3.1	<i>Integrità delle chiusure verticali trasparenti</i>			
Obiettivo		Ricostruire le chiusure verticali opache		
Valore		$\frac{\text{superficie chiusure verticali integre}}{\text{superficie totale chiusure verticali}}$		
Unità di misura		$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	0,76-1
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

Il secondo e ultimo indicatore del sistema ad albero riguarda l'*integrità delle chiusure orizzontali trasparenti*, codificato con il codice 5.3.2. Esso è di tipo descrittivo e ha come obiettivo quello di valutare sia la quantità di superficie di chiusura verticale trasparente incolume al passaggio del tempo sia l'ammortamento del costo iniziale di recupero con il costo desunto dai benefici nel tempo.

L'indicatore deriva dal rapporto tra le due grandezze S_{coti} e S_{TOTcot} . La prima corrisponde alla superficie delle chiusure orizzontali trasparenti integre del singolo edificio e la seconda alla superficie totale delle chiusure verticali dell'edificio. La formula che rappresenta il valore dell'indicatore è la seguente:

Entrambe le due grandezze della formula sono espresse in metri quadrati, pertanto il loro rapporto fornisce uno strumento adimensionale.

Il valore dell'indicatore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, per comodità, può essere suddiviso, in quattro livelli. Il livello 1 corrisponde al valore dell'indicatore compreso tra 0,00 e 0,25; il livello 2 equivale all'intervallo tra 0,26 e 0,50; il livello 3 corrisponde al range tra 0,51 e 0,75, ed, infine, il livello 4 è racchiuso dai numeri 0,76 ed 1 (vedi Tabella 159).

Tabella 159. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.3.2 dell' ambito della qualità della costruzione.

5.	QUALITA' DELLA COSTRUZIONE			
5.3	Chiusure trasparenti degli edifici esistenti			
5.3.2	<i>Integrità delle chiusure orizzontali trasparenti</i>			
	Obiettivo	Ricostruire le chiusure orizzontali opache		
	Valore	$\frac{\text{superfi. chiusure orizzontali integre}}{\text{superfi. totale chiusure orizzontali}}$		
	Unità di misura	$\frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$		
	Livello	1	2	3
		0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75
	Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto
		4/4		. /4
	Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto
		. /4		. /4
	Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica
		4/4		. /4

4.4 Riferimenti Bibliografici

- ¹ Bauer, Raymond Augustine. *Social Indicators*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press, 1966.
- ² Parris, Thomas M., and Robert W. Kates. "CHARACTERIZING AND MEASURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT." *Annual Review of Environment and Resources* 28, no. 1 (November 2003): 559–86.
- ³ Garrelts, H, Flitner, M. 2007. Social monitoring and indicators—a review of current debates with regard to the implementation of the ecosystem approach. Paper presented at the workshop "The Ecosystem Approach under the CBD and socio-economic monitoring", Bremen. Unpublished.
- ⁴ Esping-Andersen, G. 2000. Social Indicators and Welfare Monitoring. Social Policy and Development Programme. Paper No. 2, United Nations Research Institute for Social Development, Geneva.
- ⁵ McKim, Robert, Tarek Hegazy, and Mohamed Attalla. "Project Performance Control in Reconstruction Projects." *Journal of Construction Engineering and Management* 126, no. 2 (March 2000): 137–41.
- ⁶ Amirante, Maria Isabella. *Effetto Città Stare vs Transitare: La Riqualificazione Dell'area Dismessa Di Napoli Est*. Firenze: Alinea Editrice, 2008.
- ⁷ Blachere, Gerard. "General Consideration of Standards, Agreement and the Assessment of Fitness for Use." In *3rd CIB Congress on Towards Industrialised Building*. Copenhagen, Denmark, 1965.
- ⁸ Gibson, E.J. *Working with the Performance Approach in Building*. CIB Report Publication 64. Rotterdam, The Netherlands. CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction). International Council for Research and Innovation in Building and Construction, 1982.
- ⁹ Becker, Rachel, and Monica Paciuk, eds. "Proceedings." In *The 3rd International Symposium on Applications of the Performance Concept in Building*. Haifa, Israel, 1996.
- ¹⁰ Becker, Rachel, and Greg Foliente. *Performance Based International State of the Art. PeBBu 2nd International SotA Report. PeBBu 2nd International SotA Report*. Rotterdam, The Netherlands: CIBdf - International Council for Research and Innovation in Building and Construction-Development, 2005.
- ¹¹ Becker, Rachel. "An Integrated Approach to the Development of Performance Test Methods and Their Application to Evaluation and Design." *Materials and Structures* 34, no. 242 (August 27, 2001): 467–74.
- ¹² Becker, Rachel. "Fundamentals of Performance-Based Building Design." *Building Simulation* 1, no. 4 (November 13, 2008): 356–71.
- ¹³ L. 1 Giugno 1939, n.1089, in materia di "Tutela delle cose d'interesse artistico o storico".

¹⁴ Il Presidente della Repubblica. D.Lgs. 3/04/2006, n°152, in materia di “Norme in Materia Ambientale”, 2006.

5 Applicazione della metodologia proposta ad un caso di studio

5.1 Il caso dell'area ex Falck a Sesto S. Giovanni

L'area delle ex “Acciaierie e ferriere lombarde Falck” è stata scelta come *caso studio* per verificare parte della metodologia proposta in questa tesi.

Il sito, localizzato nella zona urbana della città di Sesto San Giovanni, in provincia di Milano, copre una superficie di 143 ettari, ricadenti all'interno di uno dei 39 Siti di Interesse Nazionale, definiti dall'ISPRA. Al suo interno insistono 16 edifici di archeologia industriale, di cui uno di questi è utilizzato ai fini dell'applicazione della metodologia.

5.1.1 L'Officina Meccanica e Costruzioni

L'edificio considerato per l'applicazione della metodologia, localizzato in uno dei tre settori dell' ex acciaieria Falck, il comparto Unione, è l'Officina Meccanica e Costruzioni, il cui acronimo è OMEC. Sulla facciata d'ingresso del padiglione è visibile un'insegna che indica la suddetta sigla, stabilendo la funzione del fabbricato.

Nessuna industria siderurgica era fornita di un'officina paragonabile a quella dell'OMEC. Quest'ultima possedeva una maestranza di circa 300 persone, altamente qualificate, macchine utensili moderne in grado di lavorare pezzi fino a 80 tonnellate di peso. Questo ha consentito all'industria Falck di avere impianti produttivi di ottima qualità e di poter contare su una struttura sempre disponibile per ogni tipo di grossa manutenzione, affiancata in questo dall'Officina elettrica ORME.

Tra le produzioni sviluppate all'interno dell'OMEC rientrano molti dei macchinari installati negli stabilimenti Falck e alcuni dei macchinari destinati a importanti clienti esterni, quali Pirelli, Innocenti, Breda ecc....

Nel campo navale sono state lavorate molte eliche, soprattutto durante l'ultima guerra, fuse in acciaio nella vicina Fonderia (T3 Pagoda). Esempio di tale produzione è il transatlantico Leonardo da Vinci, di cui fu fabbricato il dritto di poppa, grossa fusione in acciaio, come quelle fornite in molti esemplari a tutti i cantieri navali italiani, e le fusioni per le corazzate Roma e Vittorio Veneto.

Il padiglione, che si erge per un'altezza di 15 metri circa, ha una pianta rettangolare, che si sviluppa in senso longitudinale per 280 metri e in senso trasversale per 16 metri (Fig. 69). Il suo elevato sviluppo longitudinale corrisponde a due fasi di realizzazione con

due tecnologie differenti. In entrambi i sistemi, i rapporti dimensionali del modulo strutturale e del gioco dei pieni/vuoti delle aperture rimangono costanti.

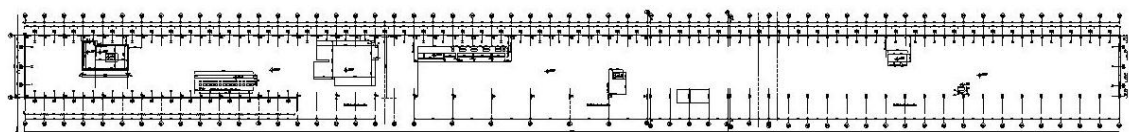


Fig. 69. Pianta dell'edificio OMEC, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A)

Secondo i dati disponibili, il suo sviluppo in lunghezza era funzionale ad una organizzazione della produzione assolutamente innovativa, centrata sull'utilizzo di macchine utensili di tipo tradizionale, superando completamente la tipologia di organizzazione ottocentesca dell'officina. In quest'ultima gli ambienti risultavano poco luminosi e di dimensioni ridotte, dove vi si svolgeva una produzione disorganica e di tipo artigianale.

La parte di edificio che misura 120 metri lineari è costituita utilizzando un telaio in calcestruzzo armato, mentre la restante parte di circa 160 m di lunghezza è realizzata mediante l'utilizzo della struttura in acciaio. Le strutture risultano in condizioni di integrità.

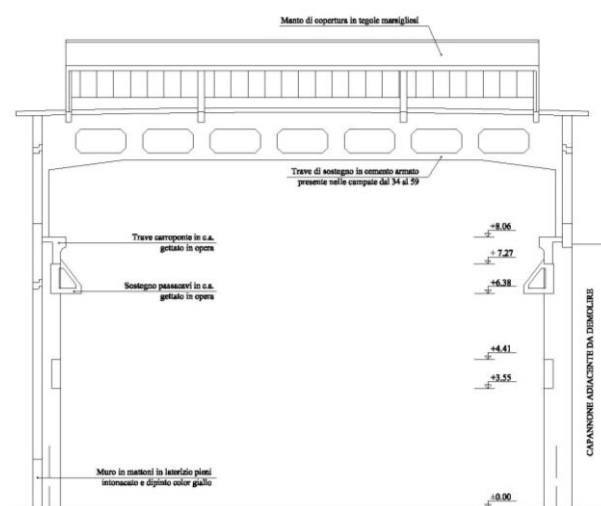


Fig. 70. Sezione trasversale del telaio in cls a. dell'OMEC, Sesto San Giovanni

La struttura di elevazione verticale in cls armato è composta da telai trasversali (Fig. 70), posti ad un interasse di 5 metri e connessi tra loro da travi longitudinali. I pilastri del telaio trasversale sostengono travi in cls. armato di tipo Vierendeel che, a loro volta, portano un solaio di chiusura a shed. Tale tecnologia è tra l'altro considerata un “esempio prezioso e singolare di capannone industriale a shed”.

Invece, la struttura di elevazione verticale in acciaio è composta da telai trasversali posti ad un interasse di 10 metri e composti da pilastri in acciaio a sezione composta. Anche questa parte di edificio è coperta da una chiusura superiore a shed ma, in questo caso, realizzata in acciaio.

Il manto di copertura dell'edificio in tegole marsigliesi, in lamiera metallica ed in fibrocemento, risulta in condizioni di diffuso degrado.

I prospetti dell'edificio sono semplici ma differenti tra loro. Ciò che li distingue è il sistema tecnologico utilizzato per le strutture verticali, che si nota anche dall'esterno dell'edificio.

La facciata Nord è scandita maggiormente in senso verticale e in modo minore in orizzontale da elementi in ferro e acciaio che richiamano la struttura di elevazione verticale interna. La scacchiera risultante è riempita da infissi esterni verticali di dimensioni diverse e posti a due quote differenti e da una chiusura verticale in laterizio pieno, intonacata e protetta da uno strato di finitura di colore giallo. Accanto al primo livello di infissi verticali è posta l'accesso al capannone, che viene evidenziato dall'acronimo OMEC (Fig. 71).

Il prospetto Ovest è più semplice rispetto alla precedente. Appare evidente la scansione verticale definita dalla struttura interna in acciaio. Tale distribuzione non prevede due file di infissi esterni verticali ma ne è presente solo una alla quota di 9,56 metri.

La facciata Sud è forse quella più conosciuto del padiglione OMEC (Fig. 71). Già dall'esterno è riconoscibile il telaio interno in cls armato, che qui è stato intonacato e dipinto in un colore

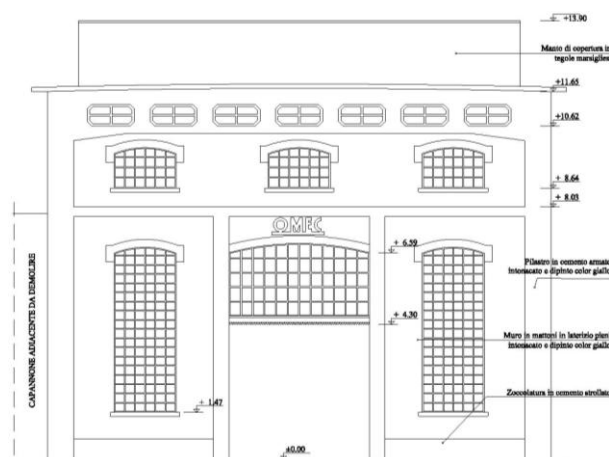


Fig. 71. Prospetto Sud dell'OMEC, Sesto San Giovanni

giallo. Le parti non strutturali sono riempite da una muratura in laterizio

pieno, intonacato e dipinto dello stesso colore della struttura. All'interno della muratura sono realizzati infissi verticali in ferro e vetro singolo, di varie dimensioni, disposti su 3 file e cinti da elementi decorativi in cemento. Nella prima fila sono presenti due aperture di 10 m² ciascuna, intervallate dall'apertura d'ingresso all'edificio industriale. La seconda fila a quota 8,64 metri contiene 3 finestre di circa 2,50 m² ciascuna. Infine, la terza a quota 10,62 metri è posta una fila di sette infissi, inseriti all'interno delle bucaure della trave Vierendeel, forse per richiamare l'eco della struttura anche dall'esterno.

Il prospetto Est richiama molto la scansione strutturale del telaio in cls. armato. Infatti è distinguibile la fascia verticale di interasse 5 metri, contenente due pilastri, intervallati dalla muratura piena in laterizi e due file di infissi.

In entrambi i prospetti Nord ed Est è visibile la chiusura superiore a shed (quota 13,90 m), rivestita in tegole marsigliesi.

La pavimentazione originaria era realizzata in blocchetti di legno massello, al fine di ammortizzare le vibrazioni prodotte dalle macchine – utensili, ancorate al terreno.

Gli spazi interni dell'OMEC sono favoriti da una distribuzione omogenea della luce grazie al doppio ordine di infissi che percorre tutto l'edificio nella sua lunghezza, sia nella zona con struttura in acciaio sia in quella in calcestruzzo armato. La porzione interna più antica mantiene ancora tracce dell'organizzazione delle attività che vi si svolgevano. Infatti sono visibili i supporti triangolari in calcestruzzo per il sostegno dell'albero motore, che correva lungo tutto l'edificio, distribuendo tramite cinghie la forza motrice a tutti i macchinari presenti.

5.1.2 Applicazione della metodologia

La scelta degli indicatori da applicare al Caso Studio dell'Officina Meccanica e Costruzioni deriva principalmente dall'indicazione del settore scientifico disciplinare di riferimento della Tesi, ovvero quello della Tecnologia dell'Architettura (ICAR/12). Pertanto, sono stati considerati solo alcuni dei 36 indicatori precedentemente descritti, appartenenti a due ambiti e sub-ambiti differenti. Il primo indicatore considerato per l'analisi è quello sul *consumo energetico delle chiusure opache*, codificato dal numero 3.3.1, facente parte dell'ambito della qualità energetica e del sub – ambito dell'Involucro degli edifici. Il secondo indicatore è quello sull'integrità delle chiusure verticali opache, codificato dal codice 5.2.1, facente parte dell'ambito della qualità della costruzione e del sub – ambito delle Chiusure opache degli edifici esistenti.

La Tabella 160 evidenzia con il colore rosso gli indicatori presi in esame e applicati allo stato di fatto del fabbricato, evidenziando per ciascuno il livello di input ottenuto e l'obiettivo da ottenere. Ad esempio il livello di input dell'indicatore 3.3.1 a 1 rispetto al valore dell'obiettivo che è 4.

Si precisa che essendo il caso studio della Falck ancora in fase di progettazione non si è potuto verificare gli altri due livelli, ovvero quelli di output e di verifica.

Tabella 160. Gli indicatori scelti per l'applicazione al caso studio dell'area Falck.

Ambito	Sub-ambito	Indicatore	Livello di input	Livello di output	Livello di verifica
Qualità urbana e urbanistica (1.)	Stato della organizzazione territoriale (1.1.)	Soggetti proprietari dell'area (1.1.1)	. /4	. /4	. /4
		Incentivi pubblici (1.1.2)	. /4	. /4	. /4
	Contesto esistente (1.2.)	Infrastrutture esistenti (1.2.1)	. /4	. /4	. /4
		Fabbricati soggetti a vincolo (1.2.2)	. /4	. /4	. /4
	Dotazione di mix funzionale nelle zone limitrofe (1.3.)	Edilizia residenziale (1.3.1)	. /4	. /4	. /4
		Servizi (1.3.2)	. /4	. /4	. /4
Qualità ambientale (2.)	Sito da bonificare (2.1.)	Terreno contaminato (2.1.1)	. /4	. /4	. /4
		Falda acquifera contaminata (2.1.2)	. /4	. /4	. /4
	Contaminazione del sito (2.2.)	CSR terreno residenziale e verde (2.2.1)	. /4	. /4	. /4
		CSR terreno industriale e commerciale (2.2.2)	. /4	. /4	. /4
		CSR falda acquifera (2.2.3)	. /4	. /4	. /4
	Paesaggio (2.3.)	Landmark (2.3.1)	. /4	. /4	. /4
		Aree incolte (2.3.2)	. /4	. /4	. /4
Qualità energetica (3.)	Paesaggio (3.1.)	Ambiente naturale (3.1.1)	. /4	. /4	. /4
		Inquinamento atmosferico (3.1.2)	. /4	. /4	. /4
	Disponibilità di energie rinnovabili (3.2.)	Geotermia (3.2.1)	. /4	. /4	. /4
		Biomassa (3.2.2)	. /4	. /4	. /4
		Eolico (3.2.3)	. /4	. /4	. /4
		Solare (3.2.4)	. /4	. /4	. /4
		Piovosità (3.2.5)	. /4	. /4	. /4
	Involucro degli edifici (3.3.)	Consumo energetico delle chiusure opache (3.3.1)	1/4	. /4	. /4
		Consumo energetico delle chiusure trasparenti	. /4	. /4	. /4
Qualità sociale (4.)	Composizione sociale attuale (4.1.)	Quantità di bambini (0-10 anni) (4.1.1)	. /4	. /4	. /4
		Quantità di anziani (>65 anni) (4.1.2)	. /4	. /4	. /4
	Livello occupazionale nella città mentre il sito era dismesso (4.2.)	Livello di disoccupazione provinciale (4.2.1)	. /4	. /4	. /4
		Pari opportunità (4.2.2)	. /4	. /4	. /4
	Livello tecnologico delle telecomunicazioni (4.3.)	Sistema idrico (4.3.1)	. /4	. /4	. /4
		Sistema fognario (4.3.2)	. /4	. /4	. /4
		Sistema elettrico (4.3.3)	. /4	. /4	. /4
		Sistema telefonico (4.3.4)	. /4	. /4	. /4
Qualità della costruzione (5.)	Caratteristiche delle strutture (5.1.)	Sicurezza incendio (5.1.1)	. /4	. /4	. /4
		Protezione sismica (5.1.2)	. /4	. /4	. /4
	Chiusure opache degli edifici esistenti (5.2.)	Integrità delle chiusure verticali opache (5.2.1)	3/4	. /4	. /4
		Integrità delle chiusure orizzontali opache (5.2.2)	. /4	. /4	. /4
	Chiusure trasparenti degli edifici esistenti (5.3.)	Integrità delle chiusure verticali opache (5.3.1)	. /4	. /4	. /4
		Integrità delle chiusure orizzontali opache (5.3.2)	. /4	. /4	. /4

Di seguito si riporta procedimento utilizzato per il calcolo degli indicatori.

5.1.2.1 Indicatore: Consumo energetico delle chiusure opache

Il primo indicatore che è stato applicato al caso studio dell'OMEC è il *Consumo energetico delle chiusure opache* (3.3.1). Esso evidenzia le prestazioni dell'involucro opaco dell'edificio di archeologia industriale, in particolare calcolando la trasmittanza delle chiusure opache e confrontandola con il valore limite fornito dalla normativa italiana. Si vuole valutare l'effettivo consumo energetico della parete perimetrale verticale, dei solai a terra e delle coperture, con lo scopo di raggiungere il benessere termo-igrometrico, uno dei requisiti di prestazione della Norma ISO 6241:1984¹.

L'indicatore fornisce uno strumento adimensionale (vedi Tabella 161), determinabile mediante il rapporto tra la trasmittanza termica limite della pareti, desunta da normativa (U_L), che nel caso italiano è il D. M. del 26 gennaio 2010, e la trasmittanza termica della chiusura opaca dell'edificio considerato.

Il suo valore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso maggiore a 0,76.

Tabella 161. Indicatore del Consumo energetico delle chiusure opache (3.3.1)

3.	QUALITA' ENERGETICA			
3.3	Involucro degli edifici			
3.3.1	Consumo energetico delle chiusure opache			
Obiettivo		Realizzare un involucro opaco efficiente		
Valore		$\frac{\text{trasmittanza termica limite}}{\text{trasmitt. termica chiusure opache}}$		
Unità di misura		$\frac{W/m^2K}{W/m^2K}$		
Livello	1	2	3	4
	0,00-0,25	0,26-0,50	0,51-0,75	> 0,76
Livello di <i>input</i>	Obiettivo Livello		Stato di fatto	
	4/4		. /4	
Livello di <i>output</i>	Obiettivo Livello		Stato di Progetto	
	. /4		. /4	
Livello di verifica	Obiettivo Livello		Stato di verifica	
	4/4		. /4	

L'indicatore 3.3.1 si può scomporre in tre indicatori, uno relativo alle pareti perimetrali verticali (3.3.1_p), uno relativo ai solai a terra (3.3.1_t) ed uno, infine, relativo alle coperture (3.3.1_c).

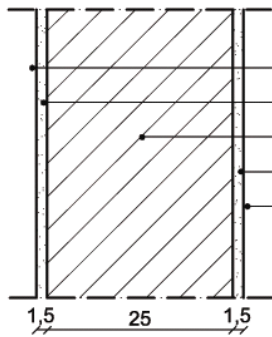
Inizialmente si valuta l'indicatore relativo alle pareti verticali.

La Tabella 162 riassume le caratteristiche climatiche del luogo dove insiste l'edificio OMEC e le informazioni sulla parete perimetrale verticale considerata, sintetizzando la stratigrafia della parete, individuando per ogni strato lo spessore, la conducibilità termica del materiale e la relativa resistenza.

La resistenza termica R degli strati è stata calcolata utilizzando la seguente formula (vedere tabella):

$$R = \frac{s}{\lambda}$$

Tabella 162. Caratteristiche della parete perimetrale verticale dell'OMEC.

Descrizione della struttura e parametri termici				
Tipo di struttura		Parete		
Spessore (s)		28	cm	
Provincia		Milano		
Comune		Sesto San Giovanni		
Gradi giorno		2404		
Zona Climatica		E		
Stratigrafia della Parete				
Interno ← → Esterno  1 Strato liminare di scambio interno 2 Intonaco 3 Mattoni di laterizio pieni sp.25 cm 4 Intonaco 5 Strato liminare di scambio esterno				
Descrizione Strato		s [m]	λ [W/mK]	R [m²K/W]
1	Strato liminare di scambio interno			0,13
2	Intonaco di cemento	0,015	1,000	0,02
3	Mattorni pieni sp.25 cm	0,25	0,781	0,32
4	Intonaco di cemento	0,015	1,000	0,02
5	Strato liminare di scambio esterno			0,04

Legenda

s	spessore dello strato
λ	conducibilità termica del materiale
R	resistenza termica degli strati

Infine è stata misurata la trasmittanza termica (Tabella 163) con la formula:

$$U = \frac{1}{R}$$

Tabella 163. Calcolo della Resistenza termica e della Trasmittanza termica della parete perimetrale verticale dell'OMEC.

Resistenza termica (R)	0,520	m ² K/W
Trasmittanza termica (U_p)	1,923	W/m ² K

Tale valore (U_p), posto al denominatore, è stato utile al fine del calcolo dell'indicatore prestazionale 3.3.1_p:

—

Al numeratore, invece, è stato utilizzato il valore limite della trasmittanza termica utile della struttura opaca (U_L), stabilito dal Decreto dell'11 Marzo 2008, coordinato con il Decreto del 26 gennaio 2010², uno per ogni zona climatica. Nella Tabella 164 sono evidenziati i valori limite della zona climatica a cui appartiene Sesto San Giovanni.

Tabella 164. Valori Limite della trasmittanza termica

Zona Climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Chiusure apribili e assimilabili (**)
		Coperture	Pavimenti (*)	
A	0,54	0,32	0,60	3,7
B	0,41	0,32	0,46	2,4
C	0,34	0,32	0,40	2,1
D	0,29	0,26	0,34	2,0
E	0,27	0,24	0,30	1,8
F	0,26	0,23	0,28	1,6

(*) Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

(**) Conformemente a quanto previsto all'art.4, comma 4, lettera c), del decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59, che fissa il valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure apribili e assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive degli infissi.

La zona Climatica di Sesto San Giovanni è la E, a cui corrisponde il valore U_L = 0,27 W/m²K.

L'indicatore 3.3.1_p ha valore:

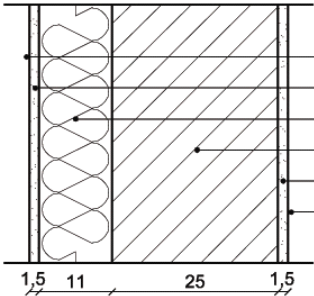
— —

che corrisponde al livello di input di 1, rispetto all'obiettivo 4.

La parete perimetrale verticale, affinché sia considerata di buon livello prestazionale, deve raggiungere il livello 4.

Questo accade, per esempio, se essa venga trasformata in una parete isolata dall'interno, in modo da non deturpare le facciate storiche dell'OMEC. La soluzione tecnica più semplice è quella del "cappotto a contatto", utilizzando uno strato rigido di isolante come il polistirene espanso (Tabella 165).

Tabella 165. Caratteristiche di una soluzione tecnica per la parete perimetrale verticale, Sesto San Giovanni.

Descrizione della struttura e parametri termici				
Tipo di struttura		Parete		
Spessore (s)		39	cm	
Provincia		Milano		
Comune		Sesto San Giovanni		
Gradi giorno		2404		
Zona Climatica		E		
Stratigrafia della Parete				
Interno ← Esterno  1 Strato liminare di scambio interno 2 Intonaco 3 Polistirene Espanso Sinterizzato EPS 200 4 Mattoni di laterizio pieni sp.25 cm 5 Intonaco 6 Strato liminare di scambio esterno				
Descrizione Strato		s	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m²K/W]
1	Strato liminare di scambio interno			0,13
2	Intonaco di cemento	0,015	1,000	0,02
3	Polistirene Espanso Sinterizzato EPS 200	0,11	0,033	3,33
4	Mattoni pieni sp.25 cm	0,25	0,781	0,32
5	Intonaco di cemento	0,015	1,000	0,02
6	Strato liminare di scambio esterno			0,04

Legenda

s	spessore dello strato
λ	conducibilità termica del materiale
R	resistenza termica degli strati

La trasmittanza termica della soluzione tecnica ipotizzata è mostrata dalla Tabella 166 con la seguente formula:

—

Tabella 166. Calcolo della Resistenza termica e della Trasmittanza termica della soluzione tecnica a cappotto interna.

Resistenza termica (R)	3,853	m ² K/W
Trasmittanza termica (U_p)	0,260	W/m ² K

L'indicatore 3.3.1_p modificato con l'aggiunta dello strato isolante ha così valore:

— —

che corrisponde al livello di input di 4, raggiungendo l'obiettivo prefissato.

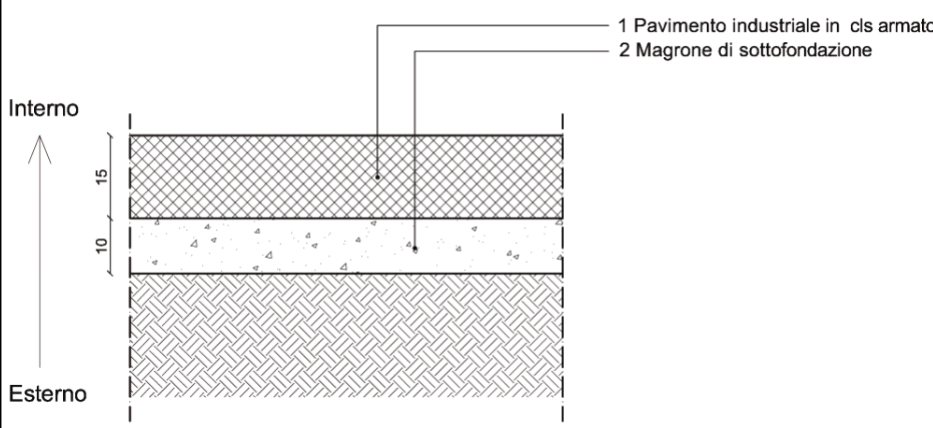
Successivamente si calcola l'indicatore relativo al solaio a terra, indicato come pavimento dal Decreto dell'11/03/2008 e poi dal Decreto 26/01/2010.

La Tabella 167 riassume le caratteristiche climatiche del luogo dove insiste l'edificio OMEC e le informazioni quali la stratigrafia del solaio a terra, individuando per ogni strato lo spessore, la conducibilità termica del materiale e la relativa resistenza.

Il calcolo della trasmittanza del solaio a terra risulta un po' più complesso delle altre componenti opache. Proprio per questo si fa riferimento alla UNI EN ISO 13370, trasposizione italiana della norma europea EN ISO 13370:1998³.

La suddetta norma considera pavimenti contro terra, i solai "costituiti da una lastra a contatto con il terreno su tutta la su superficie siano essi sostenuti o meno dal terreno su tutta la loro area, e situati allo stesso livello, o in prossimità, del livello della superficie del terreno esterno...". Vengono considerati due tipi di pavimenti: quelli privi di isolamento e quelli uniformemente isolati (sopra, sotto o internamente alla soletta) su tutta la loro area.

Tabella 167. Caratteristiche del solaio a terra dell'OMEC, Sesto San Giovanni..

Descrizione della struttura e parametri termici				
Tipo di struttura		Solaio a terra		
Spessore (s)		25	cm	
Provincia		Milano		
Comune		Sesto San Giovanni		
Gradi giorno		2404		
Zona Climatica		E		
Stratigrafia del Solaio a terra				
				
Descrizione Strato		s	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]
1	Pavimento industriale in cls armato	0,15	2,300	0,07
2	Magrone di sottofondazione	0,10	1,600	0,06

Legenda

s	spessore dello strato
λ	conducibilità termica del materiale
R	resistenza termica degli strati

Per l'applicazione al caso studio dell'OMEC viene considerato il pavimento non isolato. Il calcolo della trasmittanza di tale pavimento dipende da due dimensioni riguardanti il pavimento. Il primo (Tabella 168) si riferisce alla dimensione caratteristica del pavimento (B') definita dalla seguente formula:

$$B' = \frac{A}{P}$$

dove B' è la larghezza del pavimento, misurata in metri;

A è la superficie del pavimento, misurata in m²;

P è il perimetro esposto del pavimento, misurato in metri.

Tabella 168. Dimensione caratteristica del pavimento (B')

Grandezza		Valore	B'
			[m]
A	Superficie pavimento [m ²]	2403	
P	Perimetro pavimento [m]	595	
			8,08

La seconda dimensione si riferisce allo spessore equivalente totale d_t , misurato in metri, e definito come:

dove w è lo spessore delle pareti esterne, misurato in metri;

λ è la conduttività termica del terreno non gelato, misurata in —;

R_{si} la resistenza superficiale interna, misurata in —;

R_f la resistenza termica del pavimento, misurata in —;

e R_{se} la resistenza superficiale esterna, misurata in —.

Lo spessore equivalente totale d_t è calcolato nella Tabella 169:

Tabella 169. Spessore equivalente totale d_t

Grandezza		Valore	d_t
			[m]
w	Spessore delle pareti esterne [m]	0,28	
λ	Conduttività termica del terreno non gelato	2	
R_{si}	Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,17	
R_f	Resistenza termica del pavimento [m ² K/W]	0,13	
R_{se}	Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,04	
			0,96

Per calcolare quindi la trasmittanza termica di base U_0 si usano le seguenti formule, a seconda dell'isolamento termico del pavimento:

se $d_t < B'$ — —

se $d_t \geq B'$ —

Nel caso del solaio a terra dell'OMEC, che corrisponde ad un pavimento non isolato, si utilizza la prima equazione e ci ottiene U_0 (Tabella 170).

Tabella 170. Trasmittanza termica di base U_0 del solaio a terra dell'OMEC, Sesto San Giovanni.

Grandezza		Valore	U_0
			$[W/m^2K]$
λ	Conduttività termica del terreno non gelato	2	
B'	Dimensione caratteristica del pavimento [m]	8,08	
d_t	Spessore equivalente totale - pavimento [m]	0,96	
			0,52

Trasmittanza termica limite (U_L)		0,30	W/m^2K
Trasmittanza termica ($U_0=U_t$)		0,523	W/m^2K

La normativa europea UNI 13370 stabilisce inoltre che per i pavimenti privi di isolamento perimetrale il valore della trasmittanza termica tra ambiente interno ed esterno U equivale al valore della trasmittanza termica di base U_0 . Nel caso dell'OMEC la trasmittanza termica di base è chiamata U_t , ovvero trasmittanza del solaio contro terra.

Se i pavimenti fossero stati con isolamento perimetrale il valore di U equivale a:

$$U = \frac{U_0}{1 + \psi}$$

dove ψ è il fattore di correzione per l'isolamento perimetrale di pavimento contro terra.

Il valore (U_t), posto al denominatore è stato utile al fine del calcolo dell'indicatore prestazionale 3.3.1_t:

$$I_{3.3.1_t} = \frac{U_L}{U_t}$$

Al numeratore, invece, è stato utilizzato il valore limite della trasmittanza termica utile della struttura opaca (U_L), stabilito dal Decreto dell'11 Marzo 2008, corrispondente per la zona di Sesto San Giovanni a $0,30 W/m^2K$.

L'indicatore 3.3.1_t ha valore:

$$I_{3.3.1_t} = \frac{0,30}{0,523} = 0,574$$

che corrisponde al livello di input 1, non raggiungendo l'obiettivo di 4. Pertanto l'indicatore fornisce l'informazione di dovere intervenire nell'isolare la pavimentazione a terra per poter migliorare la prestazione dell'edificio di archeologia industriale.

Si passa successivamente a valutare l'indicatore relativo la copertura (3.3.1_c).

La Tabella 171 sintetizza le caratteristiche climatiche del luogo dove insiste l' OMEC e le informazioni sulla copertura a shed, sintetizzandone la stratigrafia ed individuando per ogni strato lo spessore, la conducibilità termica del materiale e la relativa resistenza.

Di seguito (Tabella 171) è stata calcolata la resistenza termica R degli strati:

$$R = \frac{1}{U_c}$$

e la trasmittanza termica

$$U_c = \frac{1}{R}$$

dove R è la resistenza termica degli strati (vedere Tabella 171).

Tale valore (U_c), posto al denominatore, è stato utile al fine del calcolo dell'indicatore prestazionale 3.3.1_c:

$$I_{3.3.1c} = \frac{U_{limite}}{U_c}$$

Al numeratore, invece, è stato utilizzato il valore limite della trasmittanza termica utile della struttura opaca, stabilito dal Decreto dell'11 Marzo 2008, coordinato con il Decreto del 26 gennaio 2010, uno per ogni zona climatica.

Tabella 171. Caratteristiche del solaio di copertura dell'OMEC, Sesto San Giovanni..

Descrizione della struttura e parametri termici				
Tipo di struttura		Copertura		
Spessore (s)		15	cm	
Provincia		Milano		
Comune		Sesto San Giovanni		
Gradi giorno		2404		
Zona Climatica		E		
Stratigrafia della Copertura				
Esterno Interno 1 Strato liminare di scambio esterno 2 Tegole marsigliesi 3 Intercapedine d'aria 4 Lastra SHED in cls armato 5 Strato liminare di scambio interno				
Descrizione Strato		s	λ	R
		[m]	[W/mK]	[m ² K/W]
1	Strato liminare di scambio interno			0,1
2	Lastra "shed" in cls armato	0,12	2,300	0,05
3	Intercapedine d'aria orizzontale flusso ascendente	0,02		0,16
3	Rivestimento in tegole	0,01	0,990	0,01
4	Strato liminare di scambio esterno			0,04

Legenda

s	spessore dello strato
λ	conducibilità termica del materiale
R	resistenza termica degli strati

La zona Climatica di Sesto San Giovanni è la E, a cui corrisponde il valore $U_L = 0,24$ W/m²K. Pertanto l'indicatore 3.3.1_c risulta secondo i dati forniti dalla Tabella 172 :

Tabella 172. Calcolo della Resistenza termica e della Trasmittanza termica della copertura

Resistenza termica (R)	0,362	m ² K/W
Trasmittanza termica (U _c)	2,760	W/m ² K

Il livello di input dell'indicatore è pari a 1, non raggiungendo l'obiettivo prefissato uguale a 4. La copertura infatti per poter raggiungere un buon livello prestazionale deve raggiungere l'obiettivo di livello uguale a 4.

5.1.2.2 Indicatore: Integrità delle chiusure verticali opache

Il secondo indicatore che è stato applicato al caso studio dell'OMEC è il 5.2.1, ovvero quello sull'*Integrità delle chiusure verticali opache*, che si trova all'interno dell'sub-ambito Chiusure opache degli edifici esistenti (5.2.), che è a sua volta incluso nel quinto ambito della qualità della costruzione.

L'obiettivo di tale indicatore è quello di valutare la quantità di superficie di chiusura verticale opaca che deve essere integrata a quella esistente o costruita ex novo. Tale obiettivo ha come conseguenza la valutazione del costo di tale investimento se è ammortizzabile con il costo del suo mantenimento e beneficio oppure no.

L'indicatore è definito attraverso il rapporto tra la superficie delle chiusure verticali integre dell'edificio (S_{cvoi}) e la superficie totale delle chiusure verticali dell'edificio (S_{TOTcvo}), seguendo la formula seguente:

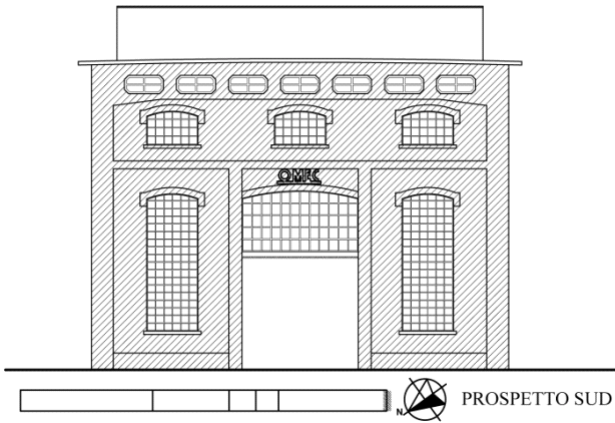
Il suo valore è compreso all'interno dell'intervallo 0 – 1, che, può essere suddiviso, per comodità, in quattro livelli dove:

- il livello 1 = valore compreso tra 0,00 e 0,25;
- il livello 2 = valore compreso tra 0,26 e 0,50;
- il livello 3 = valore compreso tra 0,51 e 0,75;
- il livello 4 = valore compreso maggiore a 0,76.

L'indicatore 5.2.2 è l'unione di quattro indicatori, che analizzano l'integrità dei quattro prospetti dell'OMEC (visibili nella Tabella 173, Tabella 174 , Tabella 175, Tabella 176).

Inizialmente si è proceduto nel calcolo della superficie della parete verticale del prospetto Sud, ritenuta integra al momento del suddetto studio e distinta nelle tabelle con una campitura. Alla superficie totale del paramento verticale è stata sottratta la superficie delle parti trasparenti presenti al primo, secondo e terzo piano.

Tabella 173. Prospetto Sud dell'OMEC, Sesto San Giovanni.

Descrizione dei prospetti	
Disegno	
	
Prospetto SUD	Totale
	m ²
Superficie delle chiusure verticali integre dell'edificio	126

Il medesimo calcolo è stato predisposto per i restanti tre prospetti, quello Nord, quello Est e quello Ovest.

Tabella 174. Prospetto Nord dell'OMEC, Sesto San Giovanni.

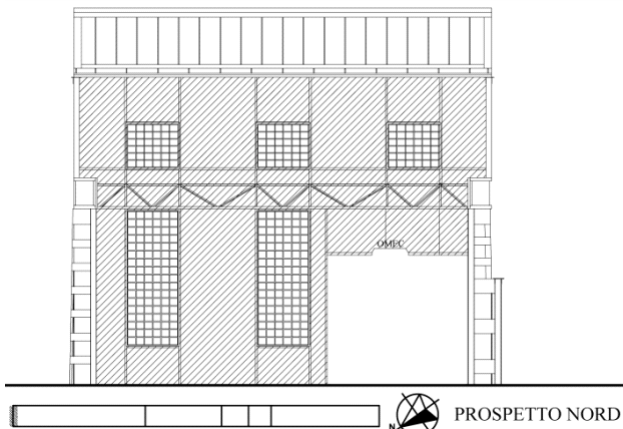
Disegno	
	
Prospetto NORD	Totale
	m ²
Superficie delle chiusure verticali integre dell'edificio	159

Tabella 175. Prospetto Est dell'OMEC, Sesto San Giovanni.

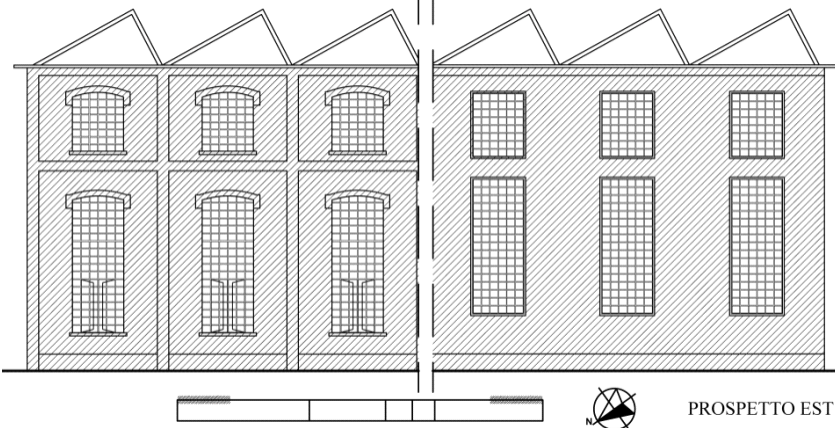
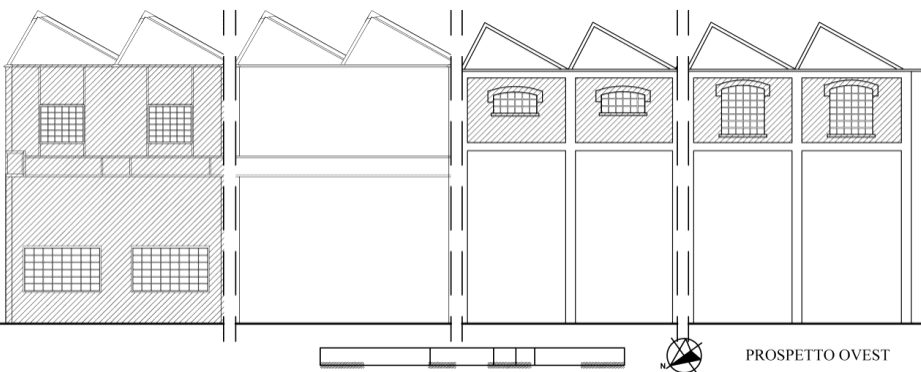
Disegno	
	
Prospetto EST	Totale
	m ²
Superficie delle chiusure verticali integre dell'edificio	2.392

Tabella 176. Prospetto Ovest dell'OMEC, Sesto San Giovanni.

Disegno	
	
Prospetto OVEST	Totale
	m ²
Superficie delle chiusure verticali integre dell'edificio	911

Infine si è arrivata alla determinazione della superficie totale integra (S_{cvoi}), risultante pari a 3.588 m².

Per determinare l'indicatore 5.2.1 è stata calcolata la superficie totale, considerando sia quella esistente che quella che servirebbe a chiudere quella parte di prospetto ad oggi aperto (vedi Tabella 176).

Infine si calcola l'indicatore 5.2.1:

— —

Il valore dell'indicatore risulta compreso all'interno del livello di input 3.

Da ciò è desumibile che poche sono le pareti verticali che devono essere ricostruire ex novo, per raggiungere l'obiettivo di livello 4.

5.2 Riferimenti Bibliografici

¹ ISO 6241:1984, in materia di “Performance Standards in Building – Principles for their preparation and factors to be considered”.

² D. 11 Marzo 2008, in materia di Valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica.

³ UNI EN ISO 13370:1998, in materia di “Trasferimento di calore attraverso il terreno”.

6 Conclusioni

Il presente studio ha affrontato il tema della riqualificazione delle aree industriali dismesse, tema di particolare attualità non solo in Italia, ma in tutto il modo occidentale che ormai vive una fase post-industriale. Peraltro, l'esame delle comunicazioni scientifiche sviluppate su questo argomento da studiosi, enti ed istituzioni di ricerca, ha portato alla constatazione che non esiste un censimento affidabile delle aree dismesse, né in ambito italiano né internazionale. Inoltre non risultano disponibili metodologie generali per l'analisi di tali aree sia con riferimento all'ambito conoscitivo e valutativo degli interventi da effettuare, sia con riferimento all'ambito di verifica della qualità degli interventi di recupero.

La presente ricerca ha avuto l'obiettivo di colmare questa lacuna, fornendo un contributo innovativo agli strumenti di analisi dello stato di fatto, dello stato di progetto e dello stato di avvenuta riqualificazione delle aree industriali dismesse.

A tale scopo è stata sviluppata una metodologia di analisi che si articola in tre fasi consecutive secondo lo schema logico di Fig. 72.



Fig. 72. Metodologia proposta

La prime due fasi (l'analisi di casi studio ed il confronto tra i casi studio) sono state essenzialmente di tipo conoscitivo ed hanno avuto la funzione di studiare:

- il tema della dismissione;
- la dimensione del problema;
- alcuni noti casi di riqualificazione.

La prima fase ha avuto, in particolare, lo scopo di analizzare gli interventi di riqualificazione attuati e in fase di attuazione, associando ognuno di essi agli obiettivi di qualità da perseguire per raggiungere la rigenerazione del sito. In particolare per questa fase si è fatto riferimento alla *Carta di rigenerazione urbana* dell'AUDIS.

La seconda fase, di supporto alla terza, ha avuto la funzione di determinare gli interventi standard di riqualificazione mediante apposite schede di analisi e di confronto delle tipologie di interventi che caratterizzano la rigenerazione di un sito dismesso.

La terza fase ha tradotto i risultati della fase precedente in una rosa di 36 indicatori, sia descrittivi che prestazionali, che costituiscono uno strumento sintetico per rappresentare lo stato di fatto, la qualità del progetto, l'efficacia degli interventi di recupero. hanno come obiettivo il raggiungimento degli interventi.

L'uso sistematico degli indicatori costituisce un metodo ragionato di verifica del sito applicare sia alle aree ancora dismesse (livello dello stato di fatto) prima di un eventuale intervento di rigenerazione, sia a quelle in cui la progettazione è in corso d'opera (livello di progetto) sia a quelle il cui processo di riqualificazione è stato completato (livello di verifica).

La metodologia proposta è stata applicata ad uno dei casi studio considerati, il sito ex Falck a Sesto S. Giovanni, allo scopo di verificarne la funzionalità.

I risultati ottenuti hanno mostrato che la metodologia proposta può essere di vantaggio e di supporto per le amministrazioni, gli enti pubblici e i progettisti, che potranno utilizzarla come strumento per semplificare e razionalizzare i processi decisionali connessi alla riqualificazione ed alle valutazioni finali sulla efficacia degli interventi di riqualificazione.

7 Ulteriore Bibliografia consultata

Alberini, A. et al., 2005. The role of liability, regulation and economic incentives in brownfield remediation and redevelopment: evidence from surveys of developers. *Regional Science and Urban Economics*, 35(4), pp.327–351.

Ang, A.H.-S. & Lee, J.-C., 2001. Cost optimal design of R/C buildings. *Reliability engineering & system safety*, pp.233–238.

AAVV. *Archeologia industriale. Atlante dei siti nella provincia di Roma*, De Luca Editori d'Arte.

AAVV. *Atti conferenza SICON 2013. Siti contaminati. Esperienze negli interventi di risanamento.*,

APAT, 2006. *Proposta di linee guida per il recupero ambientale e la valorizzazione economica dei brownfields*, Roma: I.G.E.R. srl.

Bagaeen, S.G., 2006. Redeveloping former military sites: Competitiveness, urban sustainability and public participation. *Cities*, 23(5), pp.339–352.

Barnes, C.L., 2010. *Preserving Industrial Heritage. A Methodology for the Reuse of Industrial Buildings and Campuses*.

Bertelle, A. & Beretta, G. Pietro, 2009 (a cura di). *Prezziario delle bonifiche* 1st ed., Il Sole 24 Ore S.p.A.

Bertero, R.D. & Bertero, V. V., 2002. Performance-based seismic engineering: the need for a reliable conceptual comprehensive approach. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 31(3), pp.627–652.

Borsi, F., 1978. *Introduzione all'archeologia industriale*, Roma: Officina.

Bosisio, B., De Vecchi Ganapini, C. & Sala Vignati, P., 1999. *La città delle fabbriche. Sesto San Giovanni 1980-1945*,

C.I.P.A.T., 2004. *Archeologia industriale. I luoghi del lavoro: forma, storia, memoria*.

Calace, N. et al., 2006. *Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*, Roma: I.G.E.R. srl.

Cascone, G., Porto, S.M.C. & Uso, D.P.D., 2008. Indicatori per la valutazione della potenzialità turistico-ricettiva di edifici rurali tradizionali. *JOURNAL OF AGRICULTURAL ENGINEERING*, 3/4(524), pp.43–56.

Chen, Y. et al., 2009. A strategic classification support system for brownfield redevelopment. *Environmental Modelling & Software*, 24(5), pp.647–654.

Comune di Sesto San Giovanni, Cerruti, V. & Cristina, M., (a cura di) 2011. Il patrimonio industriale risorsa strategica per lo sviluppo urbano Sesto San Giovanni. *Urbanistica Dossier*, pp.1–44.

Cooke, S.C., 1989. The role of value added in benefit/cost analysis. *The annals of Regional Science*.

Dall'Ongaro, G., 2012. Il recupero del territorio oltre l'esercizio architettonico. *Micron*, (20), pp.10–15.

Diener, E., Inglehart, R. & Tay, L., 2012. Theory and Validity of Life Satisfaction Scales. *Social Indicators Research*, 112(3), pp.497–527.

Doick, K.J. et al., 2009. Understanding success in the context of brownfield greening projects: The requirement for outcome evaluation in urban greenspace success assessment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 8(3), pp.163–178.

Donegan, K.S., Adamson, G. & Donegan, H. a., 2007. Indexing the contribution of household travel behaviour to sustainability. *Journal of Transport Geography*, 15(4), pp.245–261.

Dragotto, M. & Gargiulo, C., 2003. *Aree dismesse e città: esperienze di metodo, effetti di qualità.*, F. Angeli.

Duarte, L. & Guedes, M.C., 2008. Sustainable design strategies in industrial buildings' refurbishment: A case study in Lisbon. In *PLEA 2008 - Towards Zero Energy Building: 25th PLEA International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Conference Proceedings*. p. 6.

Dull, M. & Wernstedt, K., 2010. Land Recycling, Community Revitalization, and Distributive Politics: An Analysis of EPA Brownfields Program Support. *Policy Studies Journal*, 38(1), pp.119–141.

Estrin, S. & Meyer, K.E., 2011. Brownfield Acquisitions. *Management International Review*, 51(4), pp.483–509.

Ferber, U. et al., 2006. *Sustainable Brownfield Regeneration: CABERNET Network Report*, Nottingham.

Ferber, U. & Grimski, D., 2002. *Brownfields and Redevelopment of Urban Areas A report from the Contaminated Land Rehabilitation Network for Environmental Technologies*,

Finke, L., 1996. Ecologia del paesaggio e pianificazione degli spazi aperti. *Urbanistica*, (107), pp.120–123.

De Franciscis, G., 1997. *Rigenerazione urbana: il recupero delle aree dismesse in Europa; strategie, gestione, strumenti operativi*, Eidos.

- Franz, M., Güles, O. & Prey, G., 2008. Place-Making and “Green” Reuses of Brownfields in the Ruhr. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 99(3), pp.316–328.
- Fusco, N. & Montebelli, S., 2003. Le aree industriali dismesse tra riuso e valorizzazione: spunti per una ricerca sull’area sudorientale di Roma. In 2002 Università di Roma, La Sapienza, ed. *I territori di Roma: storie, popolazioni, geografie*. pp. 337–349.
- Gallagher, F.J. et al., 2011. Altered vegetative assemblage trajectories within an urban brownfield. *Environmental pollution (Barking, Essex: 1987)*, 159(5), pp.1159–66.
- Gallego Carrera, D. & Mack, A., 2010. Sustainability assessment of energy technologies via social indicators: Results of a survey among European energy experts. *Energy Policy*, 38(2), pp.1030–1039.
- Gallino, L., 2003. *La scomparsa dell’Italia industriale*, G. Einaudi.
- Gibson, E.J., 1982. *Working with the Performance Approach in Building. CIB Report Publication 64. Rotterdam, The Netherlands. CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction).*,
- Giuliani, I., 2010. *Dismissione industriale e città creativa. Due processi di trasformazione urbana tra riqualificazione fisica e strategie di promozione del territorio: i casi di Zona Tortona e Ventura Lambrate a Milano*. Politecnico di Milano.
- Gregorio, N. De, *Migliori Tecniche Disponibili. ILVA*.
- Gregotti, V., 1990. Aree dismesse: un primo bilancio. *Casabella*, 54(564), pp.2–3,63.
- Gustafsson, S.-I., 2006. Refurbishment of industrial buildings. *Energy Conversion and Management*, 47(15-16), pp.2223–2239.
- Hartley, W. et al., 2012. Sustainable ecological restoration of brownfield sites through engineering or managed natural attenuation? A case study from Northwest England. *Ecological Engineering*, 40, pp.70–79.
- Irace, F., 2010. La nuova identità di un colosso architettonico. *Domus*, (939), pp.54–62.
- Irace, F., 1998. Tra architettura e natura. *Abitare*, (375), pp.106–107.
- Jodice, R., 1985. *L’architettura del ferro: l’Italia (1796-1914)*, Volume 6, Bulzoni.
- Kalay, Y.E., 1999. Performance-based design. *Automation in Construction*, (8), pp.395–409.
- Kattwinkel, M., Biedermann, R. & Kleyer, M., 2011. Temporary conservation for urban biodiversity. *Biological Conservation*, 144(9), pp.2335–2343.

- Katunsky, D. et al., 2013. Analysis of thermal energy demand and saving in industrial buildings: A case study in Slovakia. *Building and Environment*, 67, pp.138–146.
- Kirby, A. & Kent, T., 2010. The local icon: Reuse of buildings in place marketing. 80 *Journal of Town & City Management*, 1(1), pp.80–91.
- Lesage, P. et al., 2007. Environmental Assessment of Brownfield Rehabilitation Using Two Different Life Cycle Inventory Models Part 1: Methodological Approach. *Int J LCA*, 12(6), pp.391–398.
- Longo, A. & Potz, P., 1996. Un nuovo senso urbano. *Urbanistica*, (107).
- MacKenzie, a. . & Pulford, I., 2002. Investigation of contaminant metal dispersal from a disused mine site at Tyndrum, Scotland, using concentration gradients and stable Pb isotope ratios. *Applied Geochemistry*, 17(8), pp.1093–1103.
- Mainini, G., Rosa, G. & Sajeve, A., 1981. *Archeologia industriale* L. N. Italia, ed.,
- Marchigiani, E., 2003. IBA Emscher Park. Reinventare un territorio. In *INU, Città e regioni metropolitane in Europa*. Milano, pp. 356–359.
- Mariottini, F., 2012. Lo sviluppo insostenibile. *Micron*, (20), pp.6–9.
- Martelli, A., 2005. *Sulle condizioni che influenzano la trasformabilità e ostacolano la riqualificazione delle aree industriali dismesse*. UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA."
- Mazzotta, D., 2004. *Conservazione e valorizzazione del patrimonio industriale: rassegna bibliografica*, Athena.
- McKim, R., Hegazy, T. & Attalla, M., 2000. Project Performance Control in Reconstruction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), pp.137–141. 2014].
- Mendola, M. & Morra, L., 2010. *Bonifica dei siti inquinati*, DEI s.r.l.
- Nijkamp, P. & Rodenburg, C., 2002. Success factors for sustainable urban brownfield development:: A comparative case study approach to polluted sites. *Ecological Economics*, 40, pp.235–252.
- Noll, H.-H., 1996. Social indicators and social reporting: The international experience. *CANADIAN COUNCIL ON SOCIAL DEVELOPMENT (ed.). Symposium on Measuring the Wellbeing and Social Indicators. Final report*. Ottawa: Canadian Council on Social Development.
- Noll, H.-H., 2013. Subjective Social Indicators: Benefits and Limitations for Policy Making—An Introduction to this Special Issue. *Social Indicators Research*, 114(1), pp.1–11.

- Noll, H.-H., 2002. Towards a European system of social indicators: Theoretical framework and system architecture. *Social Indicators Research*, 58(1-3), pp.47–87.
- Page, G.W. & Berger, R.S., 2006. Characteristics and land use of contaminated brownfield properties in voluntary cleanup agreement programs. *Land Use Policy*, 23(4), pp.551–559.
- Von Petz, U., 1996. Le ragioni di una tradizione. *Urbanistica*, (107), pp.121–125.
- Piccioni, S., 2012. Ripensare la modernità. *Micron*, (20), p.5.
- Portugal-Pereira, J. & Esteban, M., 2014. Implications of paradigm shift in Japan's electricity security of supply: A multi-dimensional indicator assessment. *Applied Energy*, 123, pp.424–434.
- Puglia, R., 2009. PRB – Piano Regionale delle Bonifiche Piano Stralcio.
- Pulcinelli, C., 2012. La nuova vita delle zone industriali dismesse. *Micron*, (20), pp.16–19.
- Raco, M., 2003. Assessing the discourses and practices of urban regeneration in a growing region. *Geoforum*, 34(1), pp.37–55. Il re d'Italia, 1928. R.D.L. 07-06-1928.
- Salierno, D., 2009. *Analisi e valutazione del dei rifiuti e dei siti contaminati*. Scuola superiore Sant'Anna.
- Schetke, S. & Haase, D., 2008. Multi-criteria assessment of socio-environmental aspects in shrinking cities. Experiences from eastern Germany. *Environmental Impact Assessment Review*, 28(7), pp.483–503.
- Selle, K., 1996. Spazi aperti: nuove forme d'azione. *Urbanistica*, (107), pp.115–120.
- Siebel, W., 1996. La ristrutturazione dell'IBA Emscher Park. *Urbanistica*, (107), pp.111–114.
- Simoniello, T., 2012. Siti di interesse nazionale e bonifica. *Micron*, (20), pp.20–24.
- Smeets, E. & Weterings, R., Environmental indicators: Typology and overview Prepared by: Project Managers: , (25), pp.1–19.
- Spaziante, A. & Ciocchetti, A., 2006. *La riconversione delle aree dismesse: la valutazione, i risultati*, F. Angeli.
- Spekkink, D., 2005. *Final report on performance based design of buildings (Domain 3)*. PeBBu Network, Rotterdam, the Netherlands.
- Tedd, P., Charles, J.A. & Driscoll, R., 2001. Sustainable brownfield re-development - risk management. *Engineering Geology*, 60, pp.333–339.

Thomas, M., 2002. A GIS-based decision support system for brownfield redevelopment. *Landscape and urban planning*, 58.

Titomanlio, I. & Materazzi, G., 2013. Functional recovery and structural refurbishment of disused industrial buildings: an integrated approach. In *Heritage Architecture Landesign. Focus on Conservation Regeneration Innovation. Le vie dei Mercanti. XI Forum Internazionale di Studi*. pp. 829–837.

Travascio, L.C., 2007. *Uno strumento di supporto alle decisioni per la trasformazione delle aree industriali dismesse*. Università degli Studi di Napoli Federico II.

Tunesi, S. & Napoleoni, Q., 2003. *Tecnologie di bonifica dei siti inquinati*, Il Sole 24 Ore.

U.S. Environmental Protection Agency, 2013. *State brownfields and voluntary response programs*,

Valente, R., 2006. *La riqualificazione delle aree dismesse. Conversazioni sull'ecosistema urbano*, Liguori Editore s.r.l.

Vallitutti, A., 2009. *Tecnologie di riconversione dell'ambiente costruito. Processi, metodi e strumenti di riqualificazione per le aree dismesse*, Alinea Editrice.

Vito, M., 2008. *Siti contaminati in Campania*, Napoli: Arpac.

Wang, J. & Nan, J., 2007. Conservation and adaptive-reuse of historical industrial building in China in the post-industrial era. *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China*, 1(4), pp.474–480.

Yung, E.H.K. & Chan, E.H.W., 2012. Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. *Habitat International*, 36(3), pp.352–361.

8 Indice delle figure

Fig. 1. Ideogramma della ricerca dottorale.....	3
Fig. 2. Luogo ed estensione dei SIN, divisi per Regioni.....	8
Fig. 3. Zuccherificio Eridania a Cesena: ante e post riqualificazione	41
Fig. 4. Stabilimento delle Ferriere Fiat a Torino, in Corso Mortara.....	43
Fig. 5. Complesso Michelin a Torino	44
Fig. 6. Società Nazionale Officine Savigliano a Torino, in Corso Mortara.....	46
Fig. 7. Complesso edilizio Giovanni Paracchi & C.	47
Fig. 8. Le quattro Spine di Torino.....	47
Fig. 9. Planimetria generale di progetto del Parco Dora a Torino (da STS S.p.A.).....	48
Fig. 10. Planimetria di progetto del lotto Ingest del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).	49
Fig. 11. Fondazioni conservate, Lotto Ingest, Parco Dora, Torino.....	50
Fig. 12. Hortus conclusus, Lotto Ingest, Parco Dora, Torino.....	50
Fig. 14. Planimetria di progetto del lotto Vitali del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).	51
Fig. 13. Passerella, Lotto Ingest, Parco Dora, Torino.	51
Fig. 15. Capannone di strippaggio A, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino.....	52
Fig. 16. Capannone di strippaggio B, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino.	52
Fig. 17. Progetto architettonico dell'edificio di Trattamento delle acque, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino (da STS S.p.A.).....	53
Fig. 18. Progetto architettonico delle Vasche di decantazione, Lotto Vitali, Parco Dora, Torino (da STS S.p.A.).	55
Fig. 19. Planimetria di progetto del lotto Michelin del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).....	57
Fig. 20. Torre evaporativa, Lotto Michelin, Parco Dora, Torino: foto dello stato attuale e disegno progettuale (disegno da STS S.p.A.).....	60
Fig. 21. Planimetria di progetto del lotto Valdocco del Parco Dora di Torino (da STS S.p.A.).	61
Fig. 22. Vista della spiaggia di Bagnoli – Coroglio, Napoli (da http://www.bagnolifutura.it).....	63
Fig. 23. Costruzione dell'impianto siderurgico di Bagnoli – Coroglio, Napoli.....	63
Fig. 24. Stabilimento Ilva Bagnoli, Napoli	64
Fig. 25. Cementir di Bagnoli, Napoli.....	65
Fig. 26. PUE di Bagnoli - Coroglio, Napoli.....	68
Fig. 27. Progetto definitivo del lotto 1 del Parco Urbano di Bagnoli dell'arch. Francesco Cellini (da STS S.p.A)	69
Fig. 28. Progetto esecutivo di bonifica dell'ex sito di Bagnoli - Coroglio (da STS S.p.A.).....	70
Fig. 29. Schema generale degli interventi di movimento terra dell'ex sito di Bagnoli - Coroglio (da STS S.p.A)	72
Fig. 30. Progetto definitivo del Parco e il Giardino delle archeologie industriali del lotto 1 del Parco Urbano di Bagnoli, Napoli (da STS S.p.A.).....	76
Fig. 31. Applevage (da STS S.p.A.)	77
Fig. 32. Candela Afo	78

Fig. 33. Specchio d'acqua A_V05 della Candela Afo (da STS S.p.A.)	79
Fig. 34. Pianta e sezione dell'Altoforno n.4 e Batteria di Cowpeers (da Comune di Napoli)	79
Fig. 35. Impianto di Trattamento Acqua Treno a Nastri (da http://www.bagnolifutura.it)	80
Fig. 36. Progetto architettonico del Roseto, Parco Urbano di Bagnoli, Napoli (da STS S.p.A.).....	82
Fig. 37. Ciminiera AGL (da STS S.p.A.).....	84
Fig. 38. Carroponte Moxey	85
Fig. 39. Masterplan generale della proposta di PII, (da comune di Sesto San Giovanni)	92
Fig. 40. Planivolumetrico del PII (da STS S.p.A.)	93
Fig. 41. T3 Pagoda, Comparto Unione, ex, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.)	95
Fig. 42. Sezione trasversale di rilievo del T3 Pagoda (da STS S.p.A.)	96
Fig. 43. Schizzo progettuale della rifunzionalizzazione del Camino Fumi, ex area Falck, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.).....	96
Fig. 44. Sezione trasversale della rifunzionalizzazione del Treno Laminatoio, (da STS S.p.A.)	97
Fig. 45. Treno Laminatoio, Comparto Unione, ex Sesto San Giovanni	97
Fig. 46. OMEC, Comparto Unione, ex area Falck, Sesto San Giovanni	98
Fig. 47. Sezione trasversale della rifunzionalizzazione dell'OMEC, ex area Falck, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.).....	99
Fig. 48. T5, Comparto Concordia, ex area Falck, Sesto San Giovanni	99
Fig. 49. Casa del Direttore, Comparto Unione, ex area Falck, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A.).....	100
Fig. 50. Parco Paesaggistico dell'Emscher nella regione della Ruhr	103
Fig. 51. Localizzazione Impianto della Zeche Zollverein rispetto al centro di Essen	107
Fig. 52. Masterplan dello Studio OMA (da Borgelt, Christiane, and Regina Jost. <i>Zollverein World Heritage Site Essen</i> . Edited by Stadt Wandel-Verlag. 1st ed., 2009).....	109
Fig. 53. Foto panoramica dell'intero sito della Zeche Zollverein e della Cokeria Zollverein	110
Fig. 54. Le infrastrutture della Zeche Zollverein trasformate in percorsi pedonali.....	110
Fig. 56. Mappa della Miniera e Cokeria Zollverein, Essen.....	111
Fig. 55. Scala di accesso all'edificio della Laveria, Zeche Zollverein, Essen	111
Fig. 57. Interno di una camera di cottura della batteria di forni, Cokeria Zollverein, Essen	112
Fig. 58. Mappa del Landschaftspark Duisburg Nord, Duisburg.	113
Fig. 59. Interno dell'Altoforno 5, Landschaftspark Duisburg Nord.....	114
Fig. 60. Interno dei depositi del carbone, Landschaftspark Duisburg Nord.	114
Fig. 61. Impianti di cottura immersi nella vegetazione, Landschaftspark Duisburg Nord.	115
Fig. 62. Tecnologia di Pytoremediation	131
Fig. 63. Tecnologia di bonifica dell'Air Sparging	133
Fig. 64. Il livello dell'indicatore.....	215
Fig. 65. Dettagli tecnologici della facciata originale dell'edificio Laveria, Zeche Zollverein, Essen	238
Fig. 66. Aree gioco bimbi, Parco Dora, Torino	252
Fig. 67. Aree gioco bimbi, Landschaftspark Duisburg Nord, Duisburg.....	252
Fig. 68. Rifacimento dell'involucro esterno della laveria prima, durante e dopo l'intervento.	261
Fig. 69. Pianta dell'edificio OMEC, Sesto San Giovanni (da STS S.p.A)	272

Fig. 70. Sezione trasversale del telaio in cls a. dell'OMEC, Sesto San Giovanni	272
Fig. 71. Prospetto Sud dell'OMEC, Sesto San Giovanni	273
Fig. 72. Metodologia proposta.....	291

9 Indice delle tabelle

Tabella 1. Estensione e numero di brownfields in Europa (from Oliver et al., 2005).....	9
Tabella 2. Categoria "Localizzazione e collegamenti del sito" del protocollo GBC Quartieri.....	22
Tabella 3. Categoria "Infrastrutture ed Edifici Sostenibili" del protocollo GBC Quartieri	23
Tabella 4. Gli ambiti del Protocollo CasaClima Habitat.....	24
Tabella 5. Carta AUDIS della Rigenerazione Urbana – Parte 1.....	30
Tabella 6. Carta AUDIS della Rigenerazione Urbana – Parte 2.....	34
Tabella 7. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione area	116
Tabella 8. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area	117
Tabella 9. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità all'area	117
Tabella 10. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione	118
Tabella 11. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione del Sito	120
Tabella 12. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area	120
Tabella 13. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale	121
Tabella 14. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità urbana	122
Tabella 15. Scheda della Qualità del sito: Qualità Urbanistica	123
Tabella 16. Scheda della Qualità del sito: Qualità Architettonica.....	124
Tabella 17. Scheda della Qualità del sito: Qualità dello Spazio Pubblico	125
Tabella 18. Scheda della Qualità del sito: Qualità Sociale.....	127
Tabella 19. Scheda della Qualità del sito: Qualità Economica	128
Tabella 20. Scheda della Qualità del sito: Qualità Ambientale	129
Tabella 21. Matrice di Screening delle tecnologie di bonifica (da ISPRA)	130
Tabella 22. Scheda della Qualità del sito: Qualità Energetica	134
Tabella 23. Scheda della Qualità del sito: Qualità Culturale	135
Tabella 24. Scheda della Qualità del sito: Qualità Paesaggistica	136
Tabella 25. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area	137
Tabella 26. Livello 1 della Carta di analisi: Estensione dell'area del Parco Dora	138
Tabella 27. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area	138
Tabella 28. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area	139
Tabella 29. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area	140
Tabella 30. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area	140
Tabella 31. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale	141
Tabella 32. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità urbana	142
Tabella 33. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità urbanistica.....	142
Tabella 34. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	143
Tabella 35. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	144
Tabella 36. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	145
Tabella 37. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio Pubblico	146
Tabella 38. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale	147

Tabella 39. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica	148
Tabella 40. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale.....	148
Tabella 41. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica	149
Tabella 42. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale del Parco Dora	149
Tabella 43. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica del Parco Dora.....	149
Tabella 44. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area.....	150
Tabella 45. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area	151
Tabella 46. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area	151
Tabella 47. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area	152
Tabella 48. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area.....	153
Tabella 49. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area	153
Tabella 50. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale	154
Tabella 51. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana	155
Tabella 52. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica	155
Tabella 53. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	156
Tabella 54. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	157
Tabella 55. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio Pubblico	158
Tabella 56. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale	159
Tabella 57. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica	160
Tabella 58. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale.....	160
Tabella 59. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica	161
Tabella 60. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale	161
Tabella 61. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica.....	161
Tabella 62. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area	162
Tabella 63. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area	162
Tabella 64. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area	163
Tabella 65. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area	164
Tabella 66. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area.....	165
Tabella 67. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area	166
Tabella 68. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale	167
Tabella 69. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana	168
Tabella 70. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica	168
Tabella 71. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	169
Tabella 72. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	170
Tabella 73. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	171
Tabella 74. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	172
Tabella 75. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	173
Tabella 76. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio Pubblico	174
Tabella 77. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale	175
Tabella 78. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica	176

Tabella 79. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale	176
Tabella 80. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica	177
Tabella 81. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale	177
Tabella 82. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica	177
Tabella 83. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area	178
Tabella 84. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area	179
Tabella 85. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area	179
Tabella 86. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area	180
Tabella 87. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area	181
Tabella 88. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area	181
Tabella 89. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale del Pozzo XII.....	182
Tabella 90. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale del Pozzo XII.....	183
Tabella 91. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale del Pozzo 1/2/8	183
Tabella 92. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale della Cokeria	184
Tabella 93. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale della Cokeria	185
Tabella 94. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale	185
Tabella 95. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana	185
Tabella 96. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica	186
Tabella 97. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	187
Tabella 98. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	188
Tabella 99. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello spazio pubblico.....	189
Tabella 100. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale	190
Tabella 101. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica	191
Tabella 102. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale	191
Tabella 103. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica	192
Tabella 104. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale	192
Tabella 105. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica	192
Tabella 106. Livello 1 della Carta di analisi: Identificazione dell'area	193
Tabella 107. Livello 2 della Carta di analisi: Estensione dell'area	194
Tabella 108. Livello 3 della Carta di analisi: Accessibilità dell'area	194
Tabella 109. Livello 4 della Carta di analisi: Strumenti della trasformazione dell'area	195
Tabella 110. Livello 5 della Carta di analisi: Contaminazione dell'area	196
Tabella 111. Livello 6 della Carta di analisi: Proprietà dell'area	196
Tabella 112. Livello 7 della Carta di analisi: Edifici di archeologia industriale	197
Tabella 113. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbana	198
Tabella 114. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Urbanistica	198
Tabella 115. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	199
Tabella 116. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	200
Tabella 117. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	201
Tabella 118. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Architettonica.....	202

Tabella 119. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità dello Spazio pubblico	203
Tabella 120. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Sociale	204
Tabella 121. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Economica	205
Tabella 122. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Ambientale	206
Tabella 123. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Energetica	207
Tabella 124. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Culturale	207
Tabella 125. Scheda della Qualità del sito: Ambito della Qualità Paesaggistica	207
Tabella 126. Struttura ad albero degli indicatori	218
Tabella 127. Tabella di esempio dell'indicatore	219
Tabella 128. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.1.1 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.	222
Tabella 129. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.1.2 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.	223
Tabella 130. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.2.1 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.	224
Tabella 131. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.2.2 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.	226
Tabella 132. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.3.1 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.	227
Tabella 133. Scheda di sintesi dell'indicatore 1.3.2 dell'ambito della qualità urbana e urbanistica.	228
Tabella 134. Scheda di sintesi dell'indicatore 2.1.1 dell'ambito della qualità ambientale.	231
Tabella 135. Scheda di sintesi dell'indicatore 2.1.2 dell'ambito della qualità ambientale.	232
Tabella 136. Scheda di sintesi degli indicatori 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3 dell'ambito della qualità ambientale.	234
Tabella 137. Scheda di sintesi dell'indicatore 2.3.1 dell'ambito della qualità ambientale.	235
Tabella 138. Scheda di sintesi dell'indicatore 2.3.2 dell'ambito della qualità ambientale.	236
Tabella 139. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.1.1 dell'ambito della qualità energetica.	241
Tabella 140. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.1.2 dell'ambito della qualità energetica.	242
Tabella 141. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.2.1 dell'ambito della qualità energetica.	243
Tabella 142. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.2.2 dell'ambito della qualità energetica.	245
Tabella 143. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.2.3 dell'ambito della qualità energetica.	246
Tabella 144. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.2.4 dell'ambito della qualità energetica.	247
Tabella 145. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.2.5 dell'ambito della qualità energetica.	248
Tabella 146. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.3.1 dell'ambito della qualità energetica.	250
Tabella 147. Scheda di sintesi dell'indicatore 3.3.2 dell'ambito della qualità energetica.	251
Tabella 148. Scheda di sintesi dell'indicatore 4.1.1 dell'ambito della qualità sociale.	254
Tabella 149. Scheda di sintesi dell'indicatore 4.1.2 dell'ambito della qualità sociale.	255
Tabella 150. Scheda di sintesi dell'indicatore 4.2.1 dell'ambito della qualità sociale.	256
Tabella 151. Scheda di sintesi dell'indicatore 4.2.2 dell'ambito della qualità sociale.	257
Tabella 152. Scheda di sintesi degli indicatori 4.3.1, 4.3.2 dell'ambito della qualità sociale.	258
Tabella 153. Scheda di sintesi degli indicatori 4.3.3, 4.3.4 dell'ambito della qualità sociale.	259
Tabella 154. Scheda di sintesi dell'indicatore 5.1.1 dell'ambito della qualità della costruzione.	262
Tabella 155. Scheda di sintesi dell'indicatore 5.1.2 dell'ambito della qualità della costruzione.	263
Tabella 156. Scheda di sintesi dell'indicatore 5.2.1 dell'ambito della qualità della costruzione.	264
Tabella 157. Scheda di sintesi dell'indicatore 5.2.2 dell'ambito della qualità della costruzione.	265
Tabella 158. Scheda di sintesi dell'indicatore 5.3.1 dell'ambito della qualità della costruzione.	267

Tabella 159. Scheda di sintesi dell' indicatore 5.3.2 dell'ambito della qualità della costruzione.	268
Tabella 160. Gli indicatori scelti per l'applicazione al caso studio dell'area Falck.	275
Tabella 161. Indicatore del Consumo energetico delle chiusure opache (3.3.1).....	276
Tabella 162. Caratteristiche della parete perimetrale verticale dell'OMEC.	277
Tabella 163. Calcolo della Resistenza termica e della Trasmittanza termica della parete perimetrale verticale dell'OMEC.	278
Tabella 164. Valori Limite della trasmittanza termica.....	278
Tabella 165. Caratteristiche di una soluzione tecnica per la parete perimetrale verticale, Sesto San Giovanni.	279
Tabella 166. Calcolo della Resistenza termica e della Trasmittanza termica della soluzione tecnica a cappotto interna.....	280
Tabella 167. Caratteristiche del solaio a terra dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	281
Tabella 168. Dimensione caratteristica del pavimento (B').....	282
Tabella 169. Spessore equivalente totale dt	282
Tabella 170. Trasmittanza termica di base U_0 del solaio a terra dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	283
Tabella 171. Caratteristiche del solaio di copertura dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	285
Tabella 172. Calcolo della Resistenza termica e della Trasmittanza termica della copertura	285
Tabella 173. Prospetto Sud dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	287
Tabella 174. Prospetto Nord dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	287
Tabella 175. Prospetto Est dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	288
Tabella 176. Prospetto Ovest dell'OMEC, Sesto San Giovanni.	288

10 Indice dei grafici

Grafico 1. Grafico Logico di Successione (GLS).....	119
Grafico 2. Grafico Logico di Successione dell'ex area Falck	165