

FUNZIONALITA' TERRITORIALE E ARCHITETTURA DELLA DISCARICA SOSTENIBILE

Anna Artuso, Elena Cossu

Arcoplan, Studio Associato di Ingegneria e Architettura, Padova

7.1 LA PROGETTAZIONE INTEGRATA TRA GESTIONE DEI RIFIUTI, TERRITORIO, AMBIENTE E SOCIETÀ

La discarica sostenibile ha come obiettivo primario quello, più volte ribadito, di chiudere il ciclo della materia agendo da deposito finale (sink) dei contaminanti in forma non mobile, tale da non disturbare l'equilibrio dell'ambiente. Per raggiungere questo obiettivo devono essere predisposte le barriere, di cui al Cap. 3, e le tecnologie che le sorreggono.

Per la società quindi, la discarica sostenibile, indispensabile per una corretta applicazione dell'Economia Circolare alla gestione dei rifiuti, deve avere carattere di servizio pubblico ineludibile, che rientra nel quadro condiviso di tanti altri servizi necessari (trasporti, approvvigionamento idrico, illuminazione pubblica, ecc.).

La discarica sostenibile comporta la gestione di volumi rilevanti di materiali che richiedono occupazione di spazio. Questa occupazione di spazio può avvenire, con la filosofia concettuale dell'Economia Circolare, privilegiando minimizzazione dei volumi impegnati, recupero di aree e creazione di nuove funzionalità territoriali.

La discarica sostenibile, da destinazione d'uso collocata in aree residuali (aree degradate, aree di scarso valore territoriale, aree dismesse da attività estrattive, ecc.), deve diventare uno strumento architettonico per la realizzazione di nuove destinazioni d'uso per la vita della comunità organizzata. La discarica sostenibile, progettata con criteri di gestione e tecnologie di smaltimento sviluppate per ridurre l'impatto sull'ambiente e sul territorio, può diventare un'occasione per intervenire con progetti di area vasta e restituire alla collettività spazi che si connotano di un valore aggiunto. Con questa prerogativa, risulta particolarmente interessante studiare, in fase di progetto, le possibilità di utilizzo funzionale delle discariche (ancora non realizzate), con un approccio che tenga conto fin dall'inizio del suo utilizzo futuro in termini tecnici ed economici.

La discarica sostenibile pertanto si carica di un potenziale valore a seconda del contesto in cui si trova. La qualificazione funzionale delle discariche Tianjin in Cina rappresenta un esempio concreto di questo concetto, (Figura 7.1).

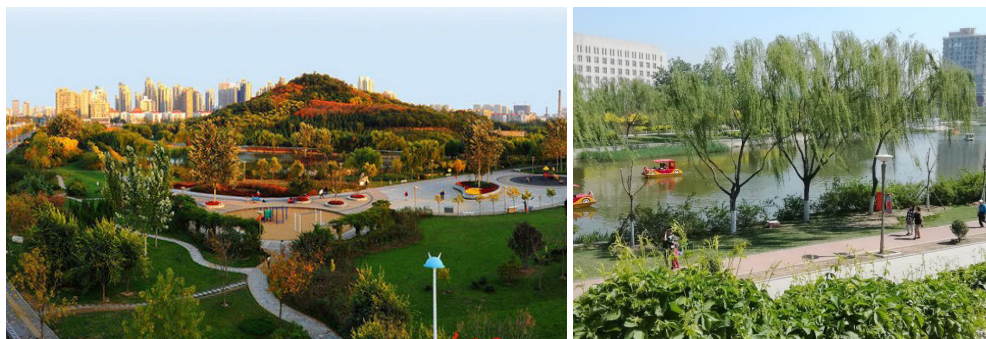


Figura 7.1. Vista d'insieme sul Tianjin Nancuijing Park in Cina, un parco urbano di 400.000 m² costruito sopra la discarica più grande della città (Tianjin). Il sito della discarica è stato trasformato in un luogo di socializzazione, in cui i cittadini possono praticare sport e attività varie quali sci, orientiring, trekking, ecc.

Altri esempi sono dati dalla discariche di Hong Kong (Sai Tso Wan, Jordan Valley, Shuen Wan, ecc.) che, trovandosi tutte all'interno di aree di nuova espansione, sono risultate superfici preziose da utilizzare per la creazione di strutture ricreative e spazi verdi di cui il territorio era sprovvisto.

La progettazione della discarica sostenibile rappresenta quindi un atto tecnico complesso che non si esaurisce nella semplice costruzione e gestione di una struttura di deposito sul terreno di rifiuti. Esso deve avere una valenza programmatica attraverso un piano di intervento che contribuisce al disegno del territorio e dove vita della discarica, funzionalità della destinazione d'uso, interrelazioni con la comunità e sostenibilità ambientale si articolano in più fasi, come rappresentato in Figura 7.2.

Le opzioni di scelta che portano ad una nuova funzionalità dello spazio devono passare attraverso un processo decisionale/progettuale che valuti la miglior scelta finale in termini di recupero del territorio, impatto sul paesaggio, sostenibilità ambientale e consenso collettivo.

Il team di progettazione deve, fin dal momento dell'incarico, includere pertanto tutte le professionalità necessarie affinché il progetto risulti omnicomprensivo e completo. Tutte le scelte, relative alla tipologia di barriere da implementare (come descritto al Cap. 3), tutte le articolazioni impiantistiche necessarie per garantire la sostenibilità ambientale nel rispetto degli obiettivi di Qualità Finale della Discarica (vedi Capp. 4, 5 e 6), tutti gli atti tecnici necessari per la definizione della destinazione d'uso, nonché tutta la necessaria documentazione tecnica di supporto (Calcoli, descrizione opere, disegni, risultati attesi, ecc.) devono corredare il Progetto in accordo alle caratteristiche di ciascuna fase progettuale.

La Società, dovrà essere coinvolta, mediante adeguati strumenti partecipativi pubblici, fin dall'inizio del progetto, come meglio precisato più avanti (paragrafo 7.3.4).

Questo non è avvenuto in passato e, ancora, non avviene oggi. E ciò deriva proprio da come è stata concepita e si è evoluta la discarica negli anni (vedi Scheda 3.1), mantenendo comunque il concetto di "pattumiera" dove gettare, ieri, i rifiuti tal quali, oggi, i residui non altrimenti utilizzabili. Il tutto in modo semplice ed economico,

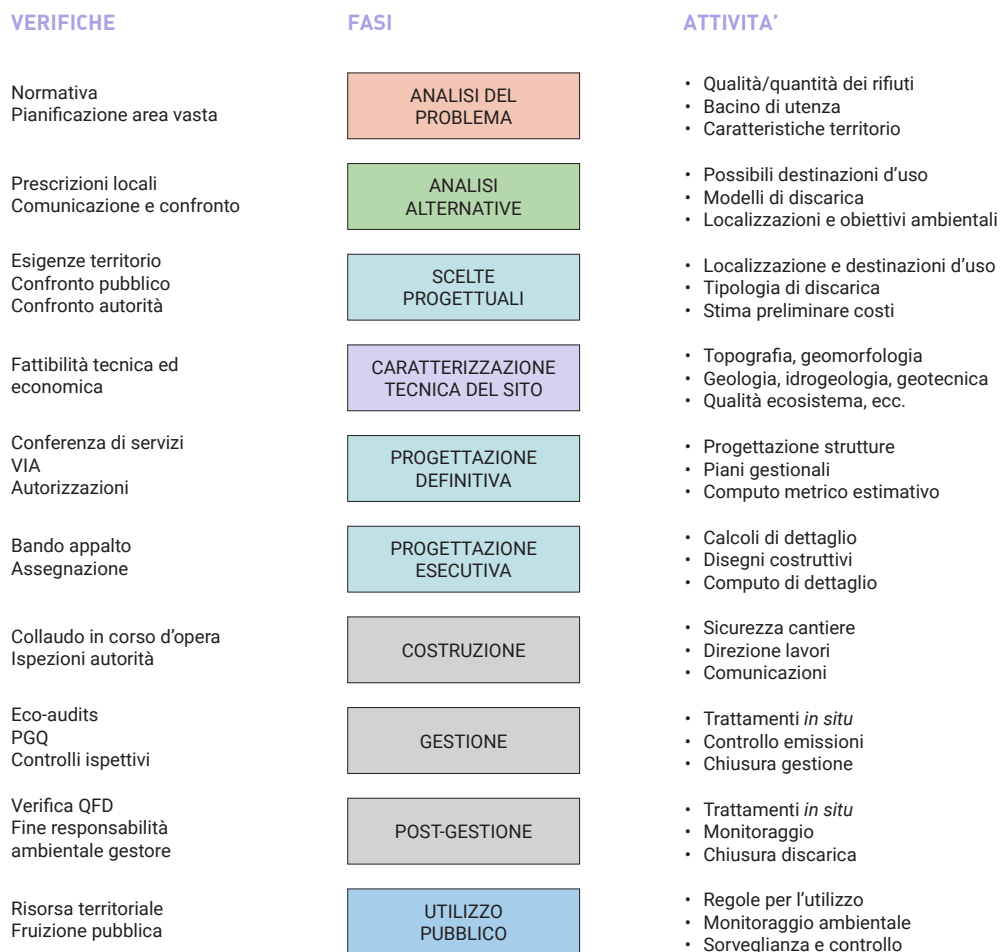


Figura 7.2. Schema delle diverse fasi progettuali di una discarica sostenibile, (modificato da Cossu e Stegmann, 2018).

possibilmente lontano dagli occhi e lontano dal cuore, con la sola accortezza di proteggere noi stessi (sbarazzandoci dei rifiuti) e di proteggere l'ambiente solo con l'uso di mere barriere fisiche. Un atteggiamento ben espresso da un cartoon di "Wizard of Id", (Figura 7.3).

Ovviamente questo tipo di discarica, pur con gli sviluppi tecnologici avvenuti in questi anni, è in grado di creare (prima o dopo) inconvenienti ambientali tali da far levitare presso l'opinione pubblica un atteggiamento fortemente ostile verso questo sistema e da spingere politici ed amministratori a considerarlo come un "bubbone" da estirpare.

Nascono da qui le autorizzazioni contenenti prescrizioni paesaggistiche e territoriali che tendono a eliminare la discarica dalla vista o quantomeno a mascherarla (da una nota del 2017 di un'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente: "...sugli impatti estetico-percettivi ... il progetto di incremento volumetrico proposto rappresenta



Figura 7.3. Illustrazione del principio di protezione ambientale applicato alle discariche dei rifiuti., [da "Wizard of Id", con permesso di John L. Hart Studios, Inc. and Creators Syndicate, Inc").

un chiaro elemento di intrusione e di disturbo nello skyline. Ne deriva un impatto negativo legato alla percezione visiva del rilevato a costituirsi. Si evidenzia inoltre che i volumi di rifiuti stoccabili autorizzati hanno trovato collocazione all'interno di una cava, andando a colmare prevalentemente il vuoto preesistente; l'incremento volumetrico proposto invece, collocandosi al di sopra del naturale profilo geomorfologico, genererebbe una vera e propria collina artificiale, rafforzando la percezione del corpo discarica e le sue interazioni con lo spazio occupato"). Allo stesso modo, probabilmente anche per vincere resistenze locali alimentate dalla sindrome del "Not In My BackYard" (NIMBY), alcune regioni (Regione Calabria, D.G.R. n. 327/2017 e n.256/2017) hanno proceduto ad integrare i criteri localizzativi delle discariche introducendo parametri di carico "Rifiuti/superficie" (Fattore di Pressione Discariche), al fine di "garantire equità ed uniformità nella distribuzione degli impianti di discarica nel territorio calabrese, nonché di consentire maggiore equilibrio in relazione ai disagi affrontati dalle popolazioni che risiedono in aree interessate da tale tipologia di impianti".

Quindi si vede ancora riproposta la discarica come destinazione d'uso fine a se stessa, da ridistribuirsi come male comune di cui tutti devono accollarsi una parte, con una gestione dei volumi in gioco che vuole minimizzarne la percezione visiva, spesso fissando limiti in altezza che portano necessariamente, come si vedrà al successivo paragrafo 7.4.1, a forme architettoniche che rompono con il paesaggio e con la funzionalità del territorio e a tipologie di discarica che si sviluppano prevalentemente al di sotto del piano di campagna, con i conseguenti maggiori rischi dovuti alla gestione delle emissioni di biogas e percolato, (vedi Cap. 3, Figura 3.15).

Quando poi si è tentato un qualche recupero territoriale, nella maggior parte dei casi esso è consistito principalmente in un intervento di rinverdimento realizzato sulla copertura finale con lo scopo di mitigarne l'impatto visivo, limitandosi a un esercizio di stile, a un "maquillage" senza alcun obiettivo di un effettivo utilizzo funzionale.

Esistono tuttavia nel mondo numerosi casi di recupero funzionale di vecchie discariche che sono testimonianza della concreta possibilità di realizzare interventi pensati per la fruizione collettiva. In Spagna, Giappone, Cina (solo per citarne alcuni), grazie ad approcci culturali che non ostacolano questa tipologia di interventi (e a una generale carenza di spazi), le vecchie discariche vengono spesso riutilizzate per realizzare parchi urbani con funzioni ricreative e sportive.

7.2 POSSIBILI ALTERNATIVE DESTINAZIONI D'USO DOPO LA CHIUSURA DEFINITIVA DELLA DISCARICA

Compatibilmente con gli aspetti tecnici da tenere in considerazione, e quelli normativi che regolamentano la sicurezza e la salubrità, esiste una grande varietà di possibili destinazioni d'uso che possono essere prese in considerazione per la progettazione di una discarica (Figura 7.4), molte delle quali hanno già trovato applicazione in diversi paesi del mondo (Tabella 7.1):

- *Biotopi naturali*: questa tipologia di interventi tende a prediligere l'aspetto paesaggistico, ovvero punta a ripristinare il paesaggio originario, antecedente all'inserimento della discarica. Si tratta di interventi che studiano con attenzione il progetto di rinverdimento, prediligendo l'impiego di specie autoctone (possibilmente a basso consumo idrico), che non richiedano manutenzione; possono ripristinare eventuali aree umide per favorire il ripopolamento della fauna; propongono un disegno del verde libero e naturale. Non prevedono dunque una specifica funzione ma si configurano semplicemente come ricuciture paesaggistiche.
- *Parchi urbani e parchi tematici* (con o senza installazione di infrastrutture leggere o edifici): esistono moltissimi parchi urbani interamente costruiti sopra vecchie discariche, pensati per lo svago ed il tempo libero esattamente come i parchi tradizionali. Questo è un tipo di intervento che si può proporre quando l'area in questione si trova inserita in un contesto urbano (o nelle immediate vicinanze). Molto frequente nei paesi ad alta densità demografica, la riqualificazione funzionale di una discarica come parco, in alcune realtà territoriali, diventa un interessante strumento per garantire adeguati spazi verdi a città che ne resterebbero sprovviste. Hong Kong (come già detto nel paragrafo precedente) è senza dubbio l'esempio più conosciuto, con ben 16 discariche convertite in parchi cittadini. Nei parchi urbani è possibile prevedere svariate attività tra cui: giochi acquatici, percorsi tematici-didattici, percorsi benessere, aree ristoro, piste da jogging, giardini, aree per il gioco dei bambini.
- *Giardini botanici, con serre per florovivaistica*. Questa funzione si accompagna alla possibilità di realizzare serre sperimentali nelle quali recuperare energia termica associata all'acqua calda prodotta dai motori di combustione del biogas.
- *Campi sportivi*: campi da golf, piste per il biking ed il motocross, percorsi trekking, equitazione, campi per la pratica di hobby.
- *Pascoli*: in alcuni paesi è possibile sfruttare le ampie superfici rinverdate per il pascolo di ovini, caprini e bovini. Una superficie ricoperta di erba o di altre piante erbacee da foraggio, che forma lo strato di copertura di una discarica in fase di gestione successiva alla chiusura e che serve anche da pascolo per l'allevamento di ovini, è da considerarsi infatti a tutti gli effetti, una superficie agricola. Il pascolo degli animali diventa anche un modo per provvedere alla manutenzione delle aree verdi.
- *Superfici destinate alle attività agricole*: è possibile sfruttare le superfici disponibili per varie tipologie di coltivazioni (ad esempio energy crops).
- *Campi fotovoltaici*: "solarizzazione delle discariche", ovvero la possibilità di sfrut-

tare le ampie superfici delle discariche esaurite per installare dei campi fotovoltaici. Tale funzione è peraltro possibile anche per le discariche ancora in attività o in fase di gestione post-operativa, utilizzando dei moduli speciali che seguono gli eventuali cedimenti e assestamenti del terreno. I moduli flessibili consentono di sfruttare l'intero terreno disponibile perché non necessitano di strutture di ingombranti filari di sostegno. Le discariche fotovoltaiche sono una realtà diffusa in tutta Europa, Italia compresa.

- *Centri di ricerca "Open Air" o altri utilizzi commerciali:* le superfici delle discariche possono diventare degli interessanti spazi per condurre ricerche e studi sperimentali a pieno campo riguardanti ambiti scientifici differenti. Questa è una funzione estremamente interessante quando l'area in esame ha un importante sistema scolastico e universitario che vi gravita attorno. E' possibile utilizzare le aree per altri usi industriali (ad esempio ubicazione di impianti di gestione dei rifiuti, compostaggio, digestione anaerobica, centri di recupero e riciclaggio dei materiali, ecc...)
- *Abitazioni:* le abitazioni permanenti e la loro strutturazione dipendono fortemente dalla tipologia della discarica. In genere esse vanno evitate per motivi psicologici prima ancora che per motivi tecnici o di sicurezza. Strutture leggere e con carichi distribuiti, magari prefabbricate, possono essere utilizzate per uffici o attività commerciali (es. centri per il riuso, edifici per l'accoglienza di visitatori).

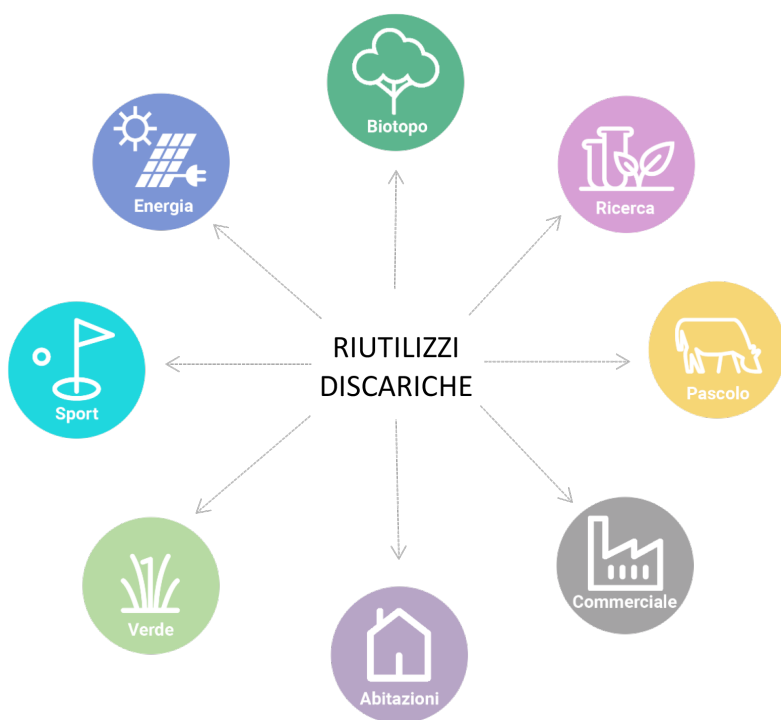


Figura 7.4. Rappresentazione grafica delle possibili destinazioni d'uso di una discarica chiusa.

Tabella 7.1. Possibili utilizzi funzionali di discariche controllate. Esperienze internazionali a confronto.

Tipologia riutilizzo	Esperienze e progetti di recupero funzionale di discariche	Particolarità
 Biotopo	Killbarry (Irlanda)	
	Mount Trashmore, Virginia (USA)	
	Maiolati Spontini, Moie, Ancona	Oasi biodiversità (per piante e una varietà di animali tra cui caprioli e cicogne)
	Bukit Tagar (Malesia)	Recupero ambientale di una discarica in attività
	Marianhill, Durban (Sud Africa)	Riserva naturale. Recupero ambientale di una discarica in attività
	Fresh Kills, New York (USA)	Una volta ultimata la riqualificazione sarà il parco più grande di New York
	Tremore Valley Park, Cork, (Irlanda)	Parco in cui si svolgono Parkrun events (gare su percorsi da 5km)
	Moerenuma Park, Sapporo (Giappone)	Il parco urbano più grande al mondo costruito sopra una discarica
	Byxbee Park, Palo Alto, California (USA)	Parco per il birdwatching
	Shuen Van, Hong Kong (Cina)	Discarica convertita in campo da Golf a 145 buche
 Sport	Jordan Valley, Hong Kong (Cina)	Circuito automobilistico radiocontrollato, orticoltura e orto comunitario, aree giochi per bambini, angolo per attività ginniche per anziani, pista da jogging
	Sai Tso Wan, Hong Kong (Cina)	Campo da calcio e stadio per il baseball
	Gin Drinkers Bay, Hong Kong (Cina)	Pista per le competizioni di crossbike con gli standard regolamentari, negozi per il noleggio attrezzature, spalti e tribune
	Ngau Chi Wan, Hong Kong (Cina)	Parco urbano tradizionale con pista jogging, zone dedicate al tiro con l'arco, corner per lo sport della terza età e area bimbi
	Tseung Kwan I + II, Hong Kong (Cina)	Utilizzato come campo di addestramento per aeromodelli e strumenti di rilevamento
	Pillar Point Valley, Hong Kong (Cina)	Poligono di tiro
	Ma Tso Lung, Hong Kong (Cina)	Spazio verde utilizzato per le attività ricreative proposte dagli Ospedali della città
	Danehy Park in Cambridge (Gran Bretagna)	Parco campi di softball e calcio, oltre 2,5 km di percorsi per jogging, pendii di fiori selvatici, zona umida artificiale. Percorso di mezzo miglio realizzato in vetro riciclato
	Val d'en Joan, Barcellona (Spagna)	Progetto di riqualificazione paesaggistica con terrazze agrarie e coltivazioni
	Valdemingomez, Madrid (Spagna)	Intervento di riqualificazione paesaggistica dalla forte impronta naturalistica
 Verde	Beirolas, Lisbona (Portogallo)	Riqualificazione della discarica di Lisbona durante l'EXPO' del 1998
	Siu Lang Shui, Hong Kong (Cina)	Rinverdimento generale
	Ngau Tam Mei, Hong Kong (Cina)	Rinverdimento generale
	Oahu, Honolulu (Hawaii)	Impianto fotovoltaico
 Energia	Box Canyon, San Diego (USA)	Impianto fotovoltaico
	Hockory Ridge, Atlanta (USA)	Impianto fotovoltaico
	Manosque (Francia)	Impianto fotovoltaico da 4,1 Mw
	Parco Roncavette, Padova	Campo del fotovoltaico su tutta la discarica
	Malagrotta, Roma	Impianto fotovoltaico flessibile da 750 kW
	Maghtab, Malta	La più estesa d'Europa. 22.000 pannelli fotovoltaici per una P _{tot} di 5 MW
 Ricerca	Hiryia, Ariel Sharon Park, Tel Aviv (Israele)	Centro di educazione ambientale per la sensibilizzazione dei cittadini sul tema del recupero dei materiali
	Maiolati Spontini, Moie, Ancona	All'interno dell'oasi della biodiversità, sperimentazioni su piante e fitofarmaci, elaborazione di una cartografia della vegetazione informatizzata utilizzata sia come strumento di monitoraggio della vegetazione, sia come riferimento per l'interpretazione dei dati provenienti dai biomonitoraggi condotti attraverso bio-indicatori. All'interno dell'Oasi è stata realizzata una stazione di biomonitoraggio impiegando le api.
 Pascolo	East Sussex Council (Gran Bretagna)	Le pecore vegono lasciate libere di pascolare all'interno delle discariche, per dare agli allevatori la disponibilità di superfici maggiori. In questo modo si provvede anche alla manutenzione del manto rinverdito della discarica
	Numerose esperienze in Germania	
	Ahrenshöft (Germania)	
 Commerciale	Schleswig-Flensburg (Germania)	
	Glass Pyramid, Sapporo (Giappone)	Centro commerciale all'interno del Parco Moerenuma
	Genna Luas, Iglesias, Sardegna	Museo dell'arte mineraria ai margini della discarica

Il post-utilizzo delle discariche può dunque prevedere molteplici possibilità. La differenza sostanziale è rappresentata dall'apertura o meno al pubblico, dalla tipologia di prodotti eventualmente coltivati sulla superficie (in particolare se connessi alla filiera alimentare) e dalla possibilità di far pascolare gli animali. Utilizzi funzionali di una discarica che non prevedano l'accesso pubblico sono ad esempio, gli impianti fotovoltaici in superficie. Nel caso di funzioni con accesso al pubblico, le misure di sicurezza dovranno chiaramente essere rigorose e ben definite.

Gli esempi, come sopra dettagliato, possono spaziare dalle aree ricreative ad utilizzi di tipo commerciale/industriale, fino alle abitazioni. In ogni caso, per ogni tipo destinazione d'uso, è necessario garantire che non vi siano rischi diretti (quali esplosioni, soffocamento) o indiretti (ad esempio contaminazione degli alimenti).

La Tabella 7.1 riporta un elenco delle più significative esperienze internazionali raggruppate per tipologie di destinazioni d'uso. La Tabella evidenzia come la destinazione d'uso più frequente sia quella del parco per la pratica degli sport e il tempo libero, soprattutto quando l'area in esame ricade in un contesto metropolitano, densamente popolato.

7.3 APPROCCIO METODOLOGICO ALLA PROGETTAZIONE DELL'ARCHITETTURA DELLA DISCARICA

In termini generali, affrontare la sistemazione finale dell'area di una discarica, studiare l'andamento morfologico e la sistemazione superficiale che questa avrà una volta terminata, significa innanzitutto progettare il rapporto che questo nuovo inserimento realizzerà con l'intorno, sia naturale che culturale, determinando le future relazioni che si potranno instaurare. Si tratta quindi di riconsiderare le forme proprie dell'ambiente, la sua storia, le sue permanenze, la presenza di funzioni interessanti sul territorio, definendo in modo mirato quale sarà l'inserimento di questo volume nel contesto, quali funzioni potrà accogliere e quali specie arboree lo ricopriranno, utilizzando la massa di rifiuti come elemento plastico per la ricostruzione di un paesaggio coerente e riqualificato.

7.3.1 Tipici rischi potenziali da considerare nella progettazione architettonica delle discariche

I rischi potenziali che esistono nella realizzazione di strutture necessarie per le diverse possibili destinazioni d'uso di una discarica dipendono dalla tipologia della discarica, facendo una netta differenza tra vecchie discariche, discariche tradizionali e discariche sostenibili.

I rischi infatti sono associati alle emissioni di biogas e di percolato e al potenziale emissivo residuo della data discarica, alla stabilità meccanica e agli assestamenti.

Con il gas in particolare occorre considerare eventuali accumuli nelle tubazioni, nei pozzi del percolato, possibili vie di migrazione verso l'esterno in quanto associati ad essi si hanno possibilità di esalazione di sostanze volatili tossiche e di esplosioni.

Mentre gli aspetti meccanici, in particolar modo gli assestamenti e i cedimenti differenziali, vanno considerati in connessione con la tipologia di strutture da realizzare.

Allo stesso modo grande attenzione meritano le emissioni di percolato, in termine di accumuli o di possibili fuoriuscite.

Da ultimo qualsiasi scelta progettuale architettonica non deve interferire con le strutture della discarica (es. alberi con apparati radicali particolarmente sviluppati potrebbe interferire con l'integrità delle coperture finali).

E' opportuno sottolineare come tutti questi problemi risultino di entità molto più ridotta o trascurabile nel caso di una discarica sostenibile. Essi vanno comunque monitorati e tenuti sotto controllo secondo un Piano che deve fare parte integrante della progettazione della discarica.

7.3.2 La lettura del territorio

La lettura del territorio, come da basilari principi di pianificazione territoriale, costituisce il primo importante step, preliminare alla progettazione vera e propria, indipendentemente dallo scenario di intervento (come meglio approfondito al paragrafo 7.4).

La rinaturalizzazione di una discarica, sia esistente che da progettare, come di una qualsiasi area del resto, prevede principalmente la comprensione del luogo e delle sue strutture territoriali, per permettere l'integrazione dell'area, e la creazione di quei necessari legami con le strutture urbane e naturali esistenti.

La complessità del paesaggio e la ricchezza degli elementi che lo caratterizzano necessitano di un'analisi rispetto ai segni forti che predominano; è quindi necessario leggerne la stratificazione e ricavarne la storia per poter ipotizzare un coerente sviluppo futuro.

Una volta fissati gli obiettivi del progetto, il procedimento metodologico passa attraverso una lettura del territorio così strutturata:

- *Analisi del contesto paesaggistico e territoriale*

La lettura del territorio si rende necessaria per analizzare i segni forti della zona oggetto di studio/analisi ed in particolar modo, l'analisi del paesaggio agrario e delle dominanti ambientali è fondamentale per cercare le linee lungo le quali far sviluppare il nuovo disegno del territorio e per individuare la vocazione specifica dello stesso. Le Figure 7.5a, 7.5b e 7.5c illustrano un esempio progettuale di come l'analisi del sistema del verde esistente e la ricerca dei landmark del paesaggio hanno influenzato il disegno paesaggistico della discarica sul quale sono poi state distribuite delle specifiche funzioni.

Un'analisi di questo tipo richiede l'individuazione delle componenti ambientali che saranno coinvolte nel progetto. Il sistema ambientale viene così disaggregato in componenti elementari. Questo tipo di analisi, come da basilare pianificazione territoriale, si svolge attraverso l'overlay mapping del sistema naturale scomposto nelle sue componenti principali (rilievi, corsi d'acqua, ecc.).

- *Analisi del sistema insediativo / infrastrutturale*

Questa lettura rappresenta probabilmente la fase più importante delle analisi preliminari, e risulta indispensabile per comprendere l'entità del bacino di potenziali fruitori dell'area, tenendo in considerazione la vicinanza/lontananza dai principali



Figura 7.5a. Carta tematica relativa all'analisi del sistema paesaggistico, ricerca dei landmark e delle specificità naturali, scomposizione del verde urbano e naturale.



Figura 7.5b. Schizzo preliminare al progetto. Studio dell'inserimento del landmark tipico della zona di intervento (la risaia cinese) nella linea paesaggistica della discarica.



- 1 Ingresso visitatori
- 2 Terrazzamenti piantumati
- 3 Parco naturale
- 4 Sentieri per camminate e percorsi per attività sportive (bike, roller, walking)
- 5 Connessioni tra percorsi differenziati
- 6 Aree umide
- 7 Centro per l'educazione ambientale. Area verde di pertinenza del Centro: percorso sensoriale, campi sportivi, area gioco bimbi, prato per attività didattiche all'aperto

Figura 7.5c. Masterplan della discarica. Planimetria generale della sistemazione paesaggistica e funzionale (*Progetto ed elaborazione grafica Studio Arcoplan*).

centri urbani che dovrà essere messa opportunamente in relazione. E' necessaria per individuare eventuali carenze infrastrutturali, conoscere la storia e le permanenze esistenti, determinare le future relazioni.

- *Analisi del sistema produttivo*

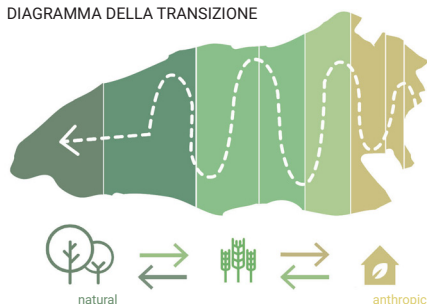
E' opportuno mettere in evidenza l'esistenza e l'articolazione delle risorse (dalle quali si ricavano poi i caratteri specifici locali): l'accertamento della loro esistenza permette di individuare la dimensione dei valori ambientali e le aree che più di altre, mostrano segni di incompatibilità con eventuali interventi di trasformazione.

- *Analisi delle attività prevalenti:* è indispensabile per valutare le possibili connessioni col progetto ed un potenziale coinvolgimento delle realtà produttive locali.

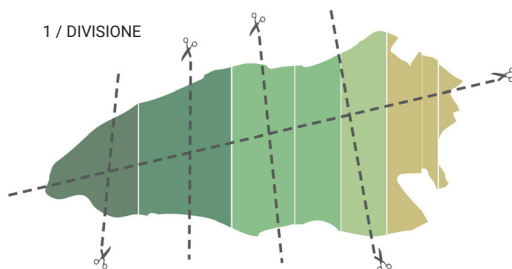
In generale, l'attività è quindi indirizzata all'elaborazione di una geografia di valori ambientali ai quali corrisponde una geografia di compatibilità d'uso del territorio (Figura 7.6).

Il concetto di sistema ambientale che sintetizza questi aspetti viene analizzato secondo la scomposizione nei tre titoli della pianificazione - popolazione, attività, luoghi - i quali, interessando lo spazio, la società, l'economia e le rispettive relazioni che si intrattengono nella storia, danno un quadro completo del sistema preso in esame.

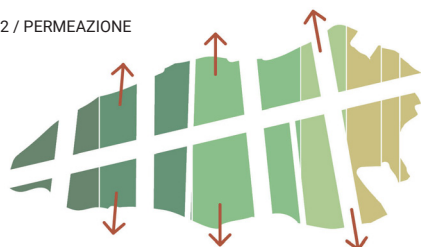
DIAGRAMMA DELLA TRANSIZIONE



1 / DIVISIONE



2 / PERMEAZIONE



3 / DESTINAZIONE

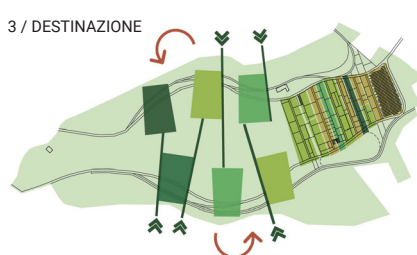


Figura 7.6. Esempio di schematizzazione delle considerazioni emerse in fase di lettura territoriale utilizzate per sviluppare l'idea progettuale finale.

7.3.3 Requisiti del progetto

La progettazione, a valle degli esiti scaturiti dall'analisi territoriale preliminare, deve essere sviluppata con l'obiettivo di inserire armonicamente l'intervento nel contesto territoriale rispettando la morfologia del paesaggio circostante e ricreando la continuità spaziale nelle forme e nelle linee (Figura 7.7).

Il progetto di utilizzo della discarica deve restituire al territorio la sua naturale vocazionalità arricchendolo di un valore aggiunto e rispondere ad un esigenze locali, andando a colmare eventuali carenze infrastrutturali. Dovrà inoltre distribuire funzioni con carattere di studio, sociale, culturale, ricreativo che tengano conto dei potenziali fruitori presenti sul territorio.

L'idea progettuale deve inoltre favorire ricadute positive ed economie di scala, tenendo nelle dovute considerazioni la fattibilità economica della trasformazione, e deve puntare all'elaborazione di un "modello esportabile" che possa essere di riferimento per realtà simili.

7.3.4 La partecipazione ed il consenso nella fase di studio

Le possibilità di successo del progetto dipendono anche dal grado di consenso dei cittadini, che vengono a fruire di un ambiente tutelato nei suoi aspetti qualitativi. Un progetto di risanamento ambientale, come qualsiasi politica che riguardi in generale l'ambiente, implica infatti conflitti di interesse tra preoccupazioni di tipo qualitativo, che stanno alla base del progetto, ed esigenze di crescita economica e dei consumi. Il dialogo intenso ed il dibattito politico possono attenuare i contrasti: i cittadini, le imprese e i gruppi di pressione rappresentativi, dovranno essere informati sulle loro scelte,



Figura 7.7. Esempio di inserimento nel paesaggio di un progetto che ripropone i landmark tipici del territorio (*Progetto Studio Arcoplan*).

i loro effetti, i valori economici, sociali e politici ad essi connessi al fine di superare lo scetticismo del pubblico riguardante l'oggettività delle informazioni fornite e le motivazioni che stanno alla base delle iniziative stesse. E questo vale soprattutto quando la credibilità delle istituzioni può essere posta in dubbio alla luce di passate esperienze.

In un contesto nel quale gli interessi coinvolti sono numerosi e spesso in antitesi, il coinvolgimento pubblico dovrebbe essere finalizzato alla creazione di un contesto di credibilità tra amministrazione, imprese e utenze, all'identificazione di problematiche significative della comunità, alla costruzione del consenso limitando la conflittualità e al miglioramento del processo decisionale.

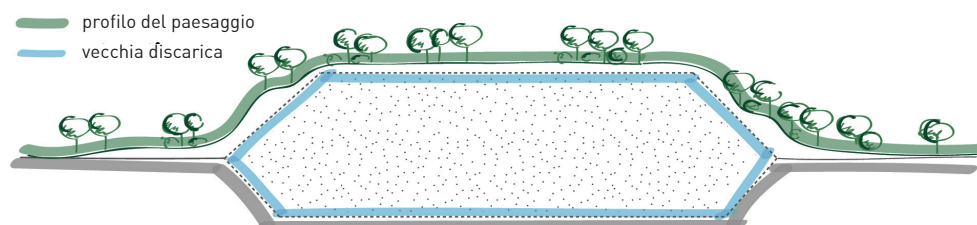
L'acquisizione del consenso può essere avviata attraverso programmi di informazione, che dipendono dal tipo di destinatario, dagli obiettivi che si vogliono conseguire e dalle specifiche circostanze di riferimento. Diversi i metodi che si possono utilizzare per il processo di informazione. Organizzare, ad esempio, incontri e seminari è particolarmente utile per instaurare e mantenere rapporti di reciproca fiducia e credibilità. Il coinvolgimento del pubblico già dalla fase decisionale (Figura 7.2), può inizialmente rallentare il processo progettuale - rispetto al più classico schema in cui l'Autorità decide, poi annuncia, e poi si confronta con la gente - ma dopo si procede più speditamente in quanto una popolazione ben edotta e cosciente può fare una differenza enorme nell'accettazione finale di una scelta condivisa. Una popolazione non ben informata, inoltre, è più facilmente preda dei luoghi comuni, della disinformazione, della manipolazione politica.

Il progetto della discarica sostenibile è per la gente e deve avvenire con la gente.

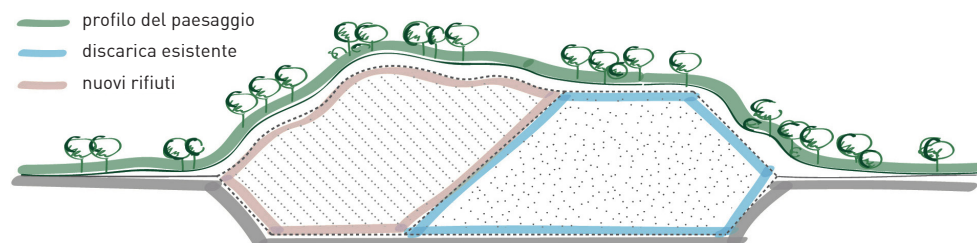
7.4 POTENZIALI SCENARI DI INTERVENTO PER L'INTERVENTO ARCHITETTONICO

Che si debba approcciare l'utilizzo di una discarica esistente o ipotizzare la destinazione funzionale di una discarica ancora da progettare, gli aspetti da tenere in considerazione sono legati alle condizioni ambientali, alle tecnologie usate per mitigare gli impatti, alla organizzazione territoriale per il ruolo assunto dall'impianto all'interno del contesto in cui è stato costruito e all'aspetto paesaggistico per il valore della trasformazione indotta dall'inserimento della discarica in relazione alle caratteristiche del paesaggio esistente.

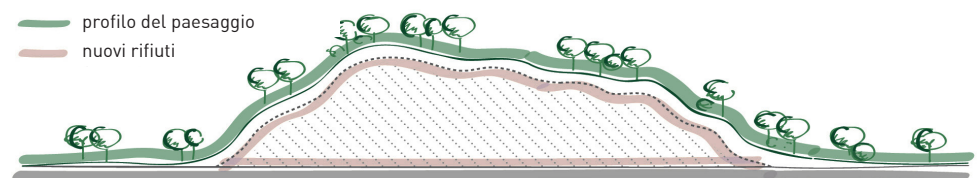
L'utilizzo funzionale di una discarica si può progettare in situazioni d'intervento differenti che possono riguardare tre diversi scenari (schematizzati in Figura 7.8):



SCENARIO A. Schematizzazione di una vecchia discarica: quando l'utilizzo è dettato dalla forma esistente



SCENARIO B. Possibilità di intervento nelle discariche ancora in attività, con utilizzo dei rifiuti come materiale plastico per modellare il paesaggio



SCENARIO C. Possibilità di intervento in una discarica da progettare. La morfologia viene interamente dettata dalla funzione stabilita

Figura 7.8. Scenari di intervento: Scenario A) Schema della classica vecchia discarica a forma troncopiramidale. Scenario B) Schema di un possibile approccio nell' ampliamento di una discarica. Scenario C) Schema della futura discarica sostenibile in cui i rifiuti vengono utilizzati per plasmare la forma richiesta dalla funzione dell'area.

- A. Discariche esistenti che necessitano di interventi di bonifica o di recupero ambientale.
- B. Discariche esistenti, modernamente concepite, in costruzione o in fase di gestione operativa o nelle quali si rende necessario intervenire per eventuali ampliamenti).
- C. Discariche non ancora esistenti, da progettare (delle quali potrebbe non essere ancora definita ubicazione, volumetria di rifiuti da abbancare, etc).

7.4.1 Scenario A. Vecchie discariche: quando la destinazione è funzione della forma

Un intervento di riqualificazione di una vecchia discarica configura in genere una situazione di partenza negativa: riqualificare significa spesso, infatti, intervenire per bonificare una situazione compromessa dal punto di vista ambientale ed operare una ricucitura nel territorio.

Le vecchie discariche, morfologicamente si sono quasi sempre sviluppate senza alcuna pretesa di carattere paesaggistico/estetico o urbanistico, con l'unica esigenza di rispettare i vincoli di altezza definiti dalle Autorità competenti in sede di autorizzazione. Tendenzialmente, per massimizzare la capienza dell'impianto, sono state costruite senza la dovuta attenzione ai volumi fuori terra lasciando sul territorio ammassi importanti e dalle forme improbabili che determinano discontinuità nelle linee naturali del paesaggio, (Figura 7.8 - Scenario A).

Lo skyline ricorrente è quello del volume troncopiramidale, che lascia sul territorio un segno antropico invasivo e permanente.

La conformazione morfologica di una vecchia discarica, pertanto, può limitare in modo significativo le opzioni di intervento. Nel progetto di riqualificazione, la preesistenza della discarica rappresenta un elemento molto leggibile con il quale l'intero progetto deve saper "dialogare", assegnandole il giusto ruolo. Senza cercare di mitigarla o mascherarla ma al contrario rendendola la chiave di lettura del progetto stesso, a storica memoria della vita precedente del sito.

Un esempio significativo che ben chiarisce questo concetto è la riqualificazione della discarica di Hiriya a Tel Aviv, una imponente 'montagna' di rifiuti alta 60 metri e distribuita su un'area di oltre 450.000 m² (Figura 7.9).

A partire da questa evidente preesistenza, la riconversione della discarica è stata progettata e realizzata come un grande parco cittadino (uno dei più grandi al mondo), impostato sul tema del riciclaggio dei rifiuti. Una parte dell'area è dedicata ad un Centro avanzato di ricerca sulla gestione dei rifiuti e sulle tecnologie di recupero, riciclo, con strutture dimostrative, spazi museali, attività formative (Figura 7.10). Nel progetto di riqualificazione dell'area, pertanto, la 'montagna' di rifiuti ha cambiato il suo carattere e la sua connotazione, da elemento detrattore del paesaggio a simbolo di rinnovamento ecologico. Il volume della vecchia discarica si innalza al centro del progetto come un grande totem evocativo, visibilissimo ai visitatori da ogni angolo del parco.

In generale, un progetto di recupero funzionale e paesaggistico di una vecchia discarica deve inevitabilmente confrontarsi con la complessità della fase di post-gestione, considerando gli aspetti illustrati nel paragrafo 7.3.1. In particolar modo si dovrà tener conto di tutti quegli elementi, che non essendo stati progettati pensando

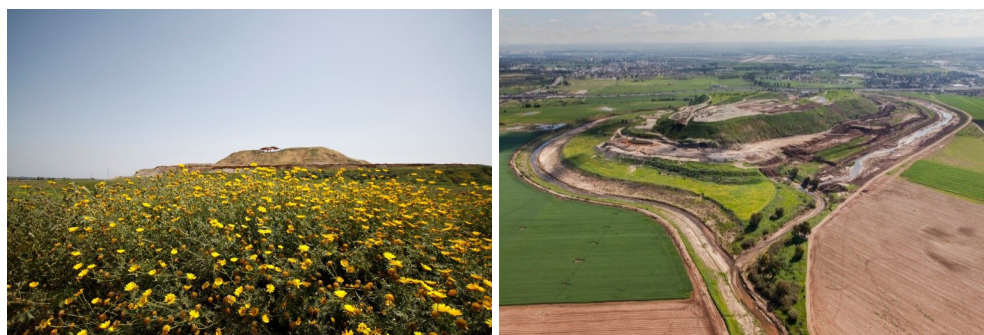


Figura 7.9. La vecchia discarica di Tel Aviv, Israele, oggi inserita all'interno dell'Ariel Sharon Park. Le due inquadrature prospettiche mostrano chiaramente come la preesistenza della discarica venga fortemente percepita ad altezza d'uomo (in una vista presa dall'interno del Parco stesso) e come sia marcatamente leggibile nel territorio (in una veduta aerea d'insieme).



Figura 7.10. Particolari dell'Ariel Sharon Park: il belvedere, i percorsi all'interno del parco, il centro per l'educazione ambientale e le attività.

a una destinazione d'uso, possono costituire vincolo od ostacolo per la riqualificazione dell'area (es. impianti di raccolta e gestione di biogas e di percolato, cedimenti assestamenti, pendenze, topografia generale, drenaggi acque, copertura finale).

Il disegno del verde e la gestione agronomica del sito dovranno, anch'esse, essere attentamente studiati. La superficie dell'area dovrà essere vegetata in modo da favorire un giusto equilibrio fra ruscellamento superficiale, infiltrazione ed evapotraspirazione consentendo quindi il controllo dell'acqua di infiltrazione.

Si dovranno selezionare essenze arboree e arbustive, prediligendo le specie autoctone, con un impianto radicale adeguato al substrato e coperture erbacee che favoriscano il run-off e l'evapotraspirazione. Le specie erbacee dovranno avere un rapido insediamento, un buon grado di rusticità ed infine un basso indice di infiammabilità.

Le funzioni possibili, nella riqualificazione delle vecchie discariche, (Figura 7.8A), sono principalmente riconducibili a quelle di parchi naturali o di aree verdi con funzione ricreativa (parchi tematici, piste per il motocross, bici, campi da golf, piste per l'avio modellismo, sport and leisure facilities in generale). Altri tipi di funzioni, che presuppongono interventi edili più complessi e strutturati, risultano di più difficile realizzazione.

Importanti interventi di riqualificazione funzionale e paesaggistica di vecchie discariche sono, comunque, possibili e con risultati di estremo pregio architettonico come testimoniano moltissimi progetti, realizzati in tutto il mondo.

Il recupero della discarica di Barcellona, situata nella Val d'en Joan, all'interno del Parco naturale del Garraf, è ancora considerato nell'ambito di questa tipologia di interventi, il progetto di riferimento per eccellenza (Figura 7.11).

Il progetto di riqualificazione della discarica, degli architetti spagnoli Enric Batllé e Joan Roig, si proponeva di affrontare con un solo intervento tre aspetti principali dell'operazione: risolvere un problema tecnico complesso, creare un nuovo spazio pubblico e costruire un nuovo paesaggio.

I complessi problemi tecnici derivati dalla chiusura e copertura della discarica sono stati lo spunto per delineare una razionale strategia di lavoro: l'organizzazione delle terrazze di consolidamento, degli argini di contenimento e dei sentieri di accesso ha segnato la geometria della discarica e determinato la collocazione delle condutture attraverso le quali il biogas viene mandato all'impianto di trasformazione per generare energia elettrica e del sistema di drenaggio e deposito dei percolati. Dei tre obiettivi principali, il terzo, ovvero la costruzione di un nuovo paesaggio, è stato influenzato dal desiderio di integrare la vecchia discarica nel Parco Naturale del Garraf. Ovviamente la morfologia del sito è oggi completamente diversa rispetto al passato. Tuttavia, nel parco del Garraf si trovano valli coltivate che sono state modificate da tecniche agricole adattate alla geografia mediante sistemi di terrazzamenti, drenaggio e coltivazione che si prestano a soddisfare anche le esigenze tecniche di chiusura e copertura finale della discarica.

Il risultato finale è consistito nella costruzione di undici terrazzamenti in cui sono state piantate specie native con scarsa domanda di acqua e compatibili con l'integrazione del paesaggio. È stato inoltre predisposta una rete di irrigazione su tutta l'area per facilitare il rinverdimento. È stato messo a punto un sistema di drenaggio sotterraneo per separare i liquidi contaminati e rendere l'acqua riutilizzabile per irrigare il parco. La discarica, inoltre, fornisce biogas per la produzione di energia elettrica.

Alcuni rifiuti sono stati lasciati in superficie e messi in grosse gabbie d'acciaio per ricordare ai visitatori la memoria del sito, (Figura 7.11)



Figura 7.11. Massiccio del El Garraf, Barcellona. Progetto di un parco pubblico sulla discarica della Val d'en Joan degli architetti Enric Battle e Joan Roig. Vista aerea (sopra) e vista ad altezza d'uomo (sotto).

Il progetto della riqualificazione generale della vecchia discarica di New York “Fresh Kills” è uno dei più conosciuti (Figura 7.12). Innanzitutto perché si tratta della più grande discarica di rifiuti esistente al mondo. Dal 2001, anno della sua chiusura, il valore e significato di questo sito urbano di oltre 890 ettari sono completamente cambiati (Figura 7.13).

Questo paesaggio artificiale, che si trova nella zona orientale di Staten Island, è oggi considerato come una risorsa straordinaria per la sempre più numerosa popolazione della metropoli, che ha esigenze sempre maggiori e urgenti di spazi verdi. Solo il 45% del sito di Fresh Kills è stato effettivamente adibito a discarica. Per il resto l'area è ancora oggi occupata dalle paludi che caratterizzavano l'arcipelago di New York sin dalle origini. La grande varietà di ambienti naturali che deriva da questo paesaggio fa da habitat a varie specie animali autoctone e migratorie. L'obiettivo del progetto è trasformare Fresh Kills in un parco urbano del XX secolo mantenendone sia le grandi dimensioni sia il carattere essenziale. Le costruzioni e le attività sono concentrate in aree specifiche in modo da lasciare il resto del sito il più possibile aperto e naturale.

Il progetto si completerà in un periodo di trent'anni con una prima impegnativa fase che ne durerà dieci e che comprenderà interventi nelle sezioni del parco nord e sud.

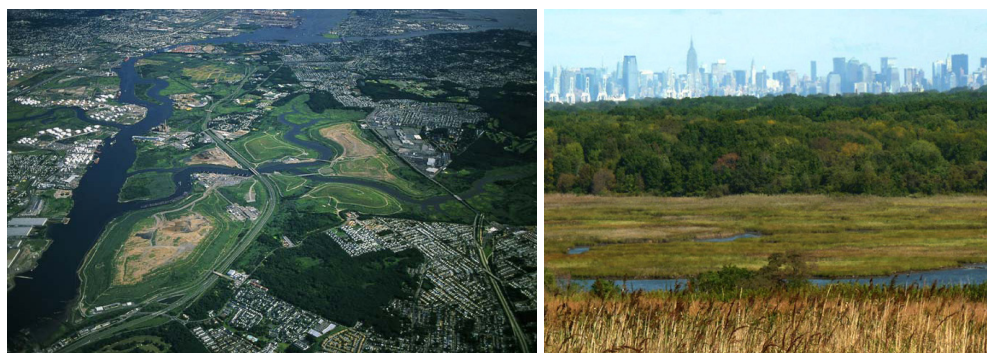


Figura 7.12. Vista aerea del recupero della discarica di Fresh Kills Park e inquadratura prospettica dalla discarica verso la città.



Figura 7.13. Fresh Kills, New York. Vista su una delle aree del parco completata e rendering.

La strategia di attuazione si articola in una serie di tappe flessibili e incrementali, che consentirà di intervenire in modo equilibrato per procedere alla chiusura della discarica, avviare i processi di gestione del sito e trasformarlo in un parco pubblico.

7.4.2 Scenario B. Interventi su discariche in attività: i rifiuti utilizzati come materiale plastico

Un intervento di rifunzionalizzazione di una discarica avrà più chances di successo se potrà essere realizzato durante la fase di gestione attiva della discarica (in fase di costruzione o di riempimento oppure ancora in sede di un eventuale ampliamento). La possibilità infatti di utilizzare nuovi rifiuti come materiale plastico per sagomare il volume amplia la rosa di possibili funzioni da assegnare al progetto e offre una maggiore libertà nel ripensare la configurazione finale dell'area (Figura 7.8 – Scenario B), oltre a consentire importanti sinergie in termini di materiale da riportare per modificare la struttura stessa del sito.

La possibilità di intervenire durante la fase operativa della discarica, e non in quella di post-gestione, non solo consente di sagomare l'abbancamento di nuovi rifiuti secondo le necessità del progetto, (Figura 7.14), ma permette di iniziare le atti-

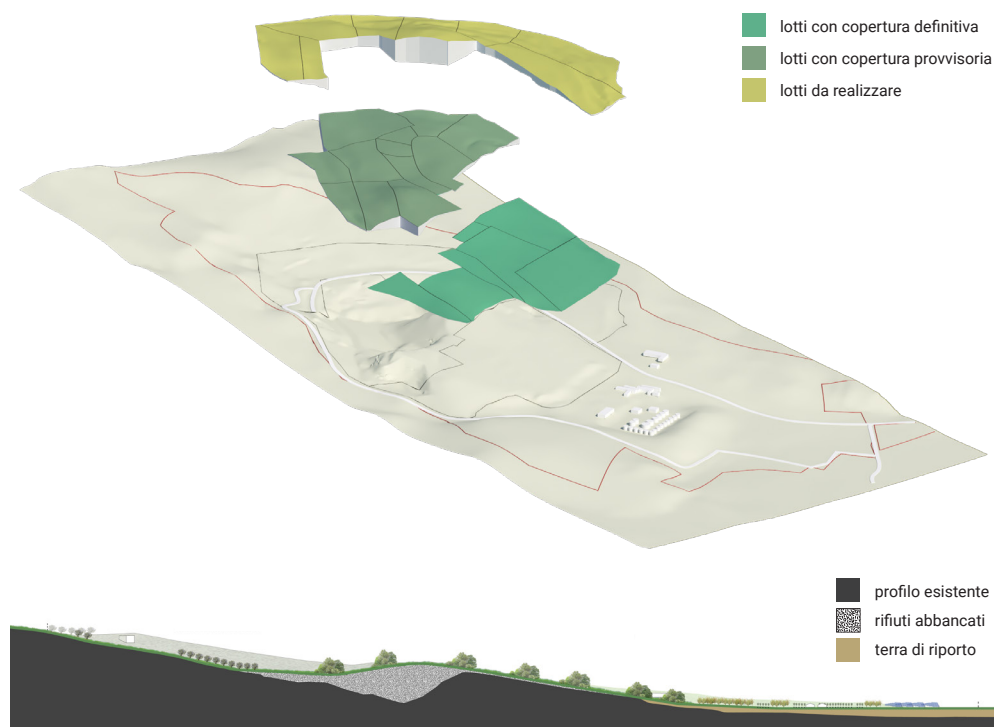


Figura 7.14. Studio dell’inserimento di nuovi volumi in una discarica in ampliamento e sezione trasversale. I nuovi rifiuti abbancati vengono utilizzati come un materiale plastico per sagomare la forma stabilita dal progetto sul paesaggio. *Grafica: Studio Arcoplan*

vità di recupero funzionale e paesaggistico dell’area quando la discarica è ancora in attività (ad esempio nei settori chiusi e già collaudati).

In altre parole, quando si interviene nello scenario B si può prevedere un immediato utilizzo funzionale delle aree con un progressivo coinvolgimento delle superfici via via disponibili.

In termini progettuali, le difficoltà maggiori sono proprio dovute alla coesistenza delle attività di smaltimento dei rifiuti e quelle di ricostituzione del paesaggio, che devono essere attentamente programmate per fasi successive. Risulta così fondamentale mettere a punto una “timeline”, ovvero uno sviluppo cronologico del progetto, che definisca i vari interventi da realizzare in funzione degli stati di riempimento dei settori della discarica in una serie di scenari futuri a breve, medio e lungo termine, (Figura 7.15).

La distribuzione della vegetazione dovrà essere pensata nel massimo rispetto del contesto paesaggistico originario ed esistente e sarà finalizzata, oltre che agli aspetti tecnici sopradescritti, al recupero funzionale dell’area che avverrà a completamento delle attività di conferimento dei rifiuti e alla copertura definitiva dei settori. La distribuzione della vegetazione all’interno dell’area sarà quindi studiata in sinergia con le attività e funzioni previste dal progetto di utilizzo funzionale (Figura 7.16 a,b).

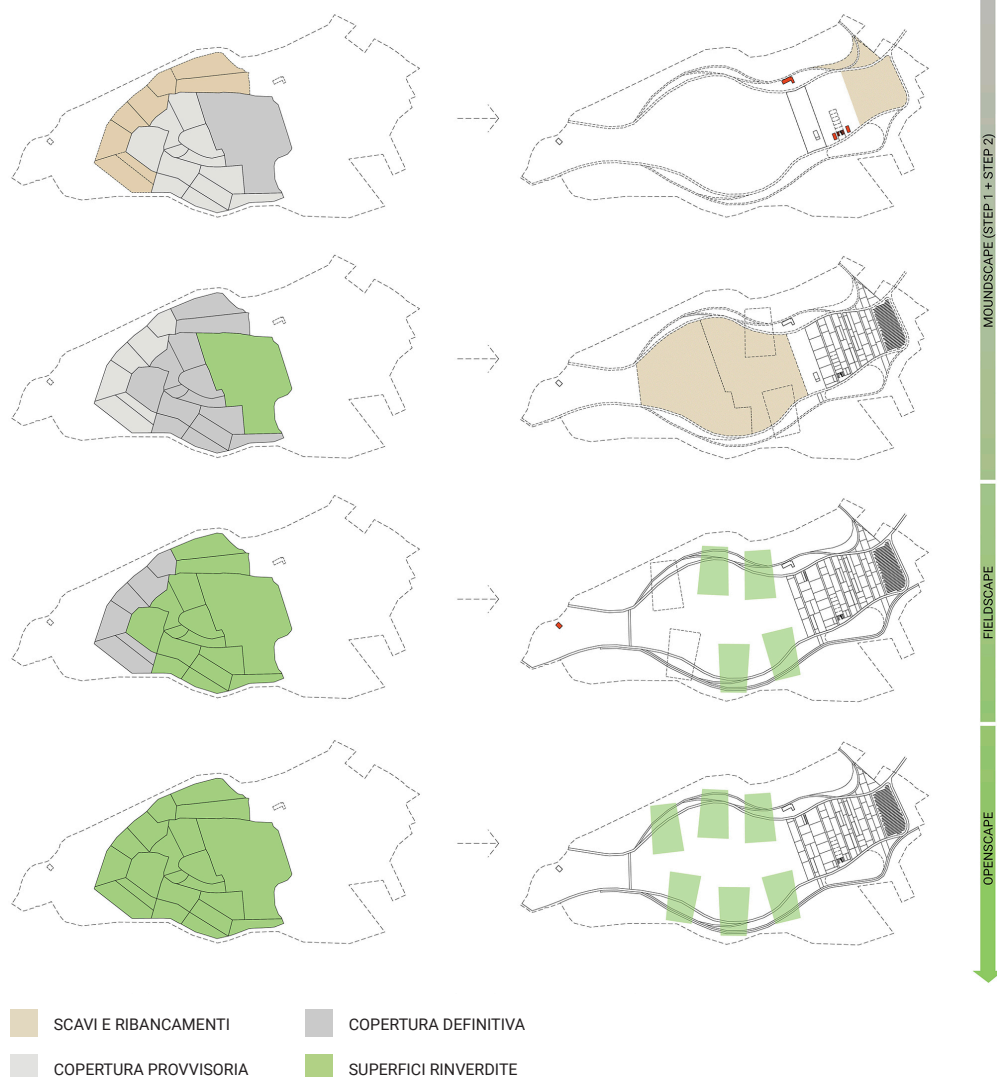


Figura 7.15. Esempio di timeline con programmazione delle attività di abbancamento dei rifiuti in relazione al progressivo utilizzo delle aree. Lo studio cronologico delle diverse soluzioni progettuali mette in relazione la progressione di abbancamento delle terre di scavo e stesura della copertura provvisoria e definitiva, con gli interventi funzionali via via realizzabili. Progetto e Grafica: *Studio Arcoplan*

Intervenire in questa fase consente inoltre di programmare attività più complesse che prevedano il coinvolgimento dei locali con conseguenti ricadute positive a più livelli. Il progetto di valorizzazione dell'area infatti dovrà svilupparsi con il preciso obiettivo di creare importanti sinergie con le realtà produttive ed imprenditoriali presenti nella zona in oggetto.

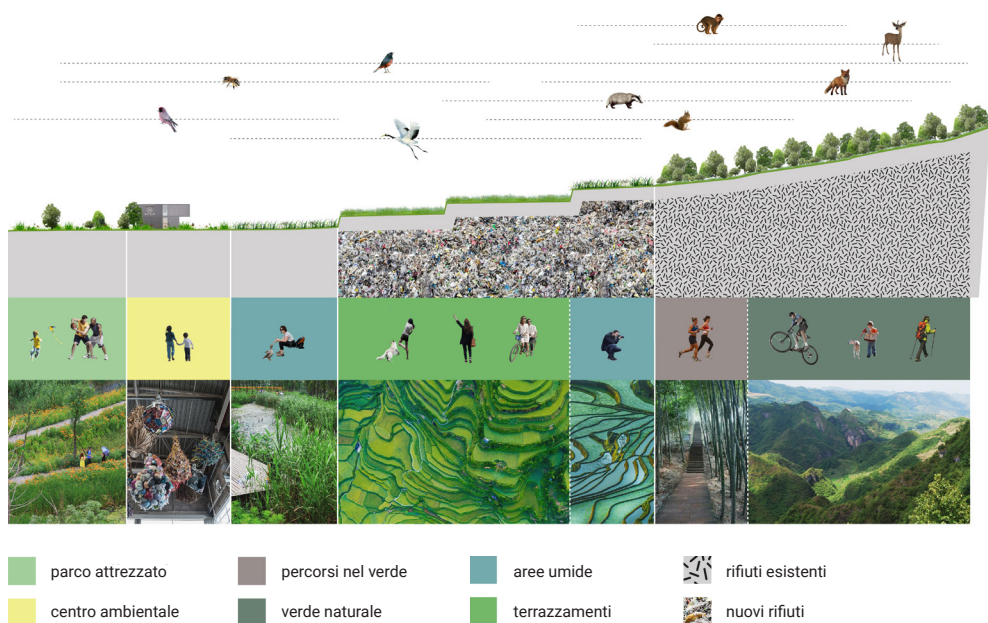


Figura 7.16a. Esempio di progettazione del profilo della discarica per le destinazioni d'uso previste dal progetto e disegno del verde in sinergia con lo specifico utilizzo. *Grafica: Studio Arcoplan*



1. specie arbustive disposte in filari: *ginepro, ginepro, scotano, citiso, sanguinello e rovo*
2. specie arboree sub collinari in associazione boschiva libera: *Roverella, acero, orniello, Carpino nero, Sorbo domestico*
3. specie del bosco ripariale igrofilo: *pioppo, salice*
4. vegetazione erbacea igrofila: *brasca nodosa, Brasca trasparente, Naiade marina, Ranuncolo foglie capillari, Millefoglio*
5. Energy crops: *Colza, Soia, Girasole*
6. coltivazioni varie e parcelle sperimentali in campo pieno: specie da selezionare sulla base delle specifiche esigenze delle linee di ricerca
7. formazioni arbustive ripariali: *Salice arbustivo, Cannuccia di lago*

Figura 7.16b. Esempio di progettazione del verde in sinergia per le destinazioni d'uso previste dal progetto generale. *Grafica: Studio Arcoplan*

7.4.3 Scenario C. Discariche da realizzare: la forma di progetto è funzione della destinazione

Nell'ottica di progettare lo spazio in funzione non della discarica ma della destinazione d'uso finale stabilita dal progetto stesso, i rifiuti possono essere utilizzati, fin da subito, per sagomare la morfologia finale del paesaggio. La forma del progetto, intesa come volume da inserire nel suo contesto, diventa quindi fin dalla sua genesi funzione dell'utilizzo del territorio. In quest'ottica i rifiuti stessi, compatibilmente con i parametri di progetto, possono diventare oggi materiale plastico per modellare il territorio secondo le linee di domani, (Figura 7.8 – C ed esempio di Figura 7.17 e 7.18).

Ubicazione, forme e volumi dei rifiuti da abbancare, materiali e linguaggio architettonico degli edifici che alloggeranno gli impianti e qualsiasi altro elemento del progetto dovranno trovare sinergie tali da consentirne la doppia funzionalità: una temporanea legata alle attività di smaltimento-trattamento dei rifiuti ed una permanente legata al successivo utilizzo definito contestualmente al progetto della discarica stessa (Figura 7.19).

E' quindi nella progettazione delle nuove discariche che si creano tutte le condizioni necessarie per progettare un cambiamento coerente nel contesto e necessario sul territorio.

La realizzazione di una nuova discarica, in una pianificazione relazionata con il paesaggio e lo spazio urbano, richiede un'attività progettuale integrata ed un approccio multidisciplinare attraverso l'apporto di un team progettuale con competenze in

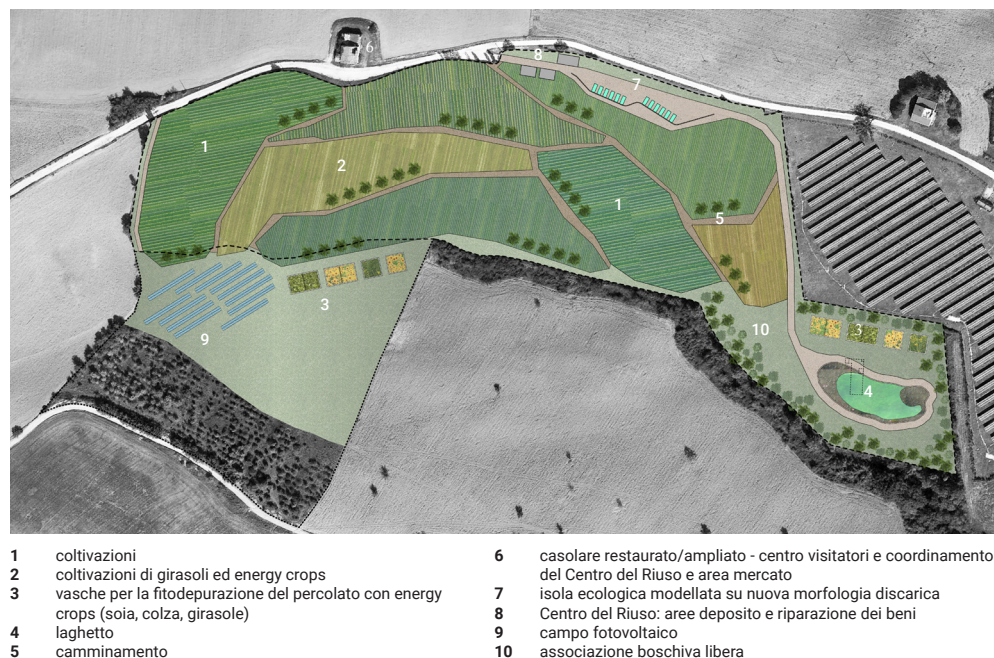


Figura 7.17. Planimetria e disegno generale dell'area. La morfologia della discarica è stata interamente progettata sulla base della planimetria finale. *Progetto e grafica: Studio Arcoplan*

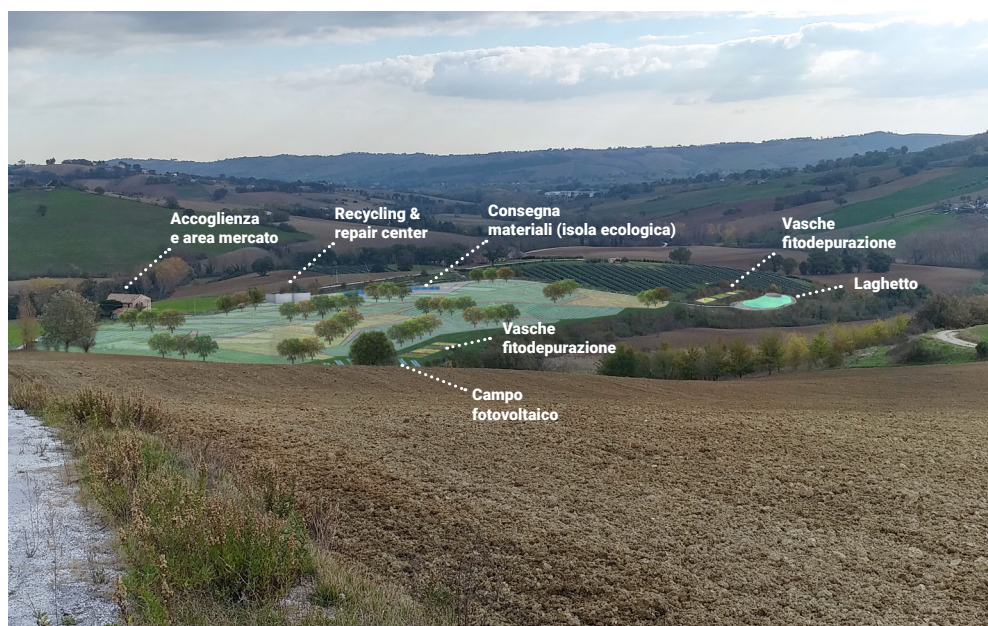


Figura 7.18. Distribuzione delle funzioni nell'area e ricostruzione dello scenario finale nel paesaggio. *Progetto e grafica: Studio Arcoplan*

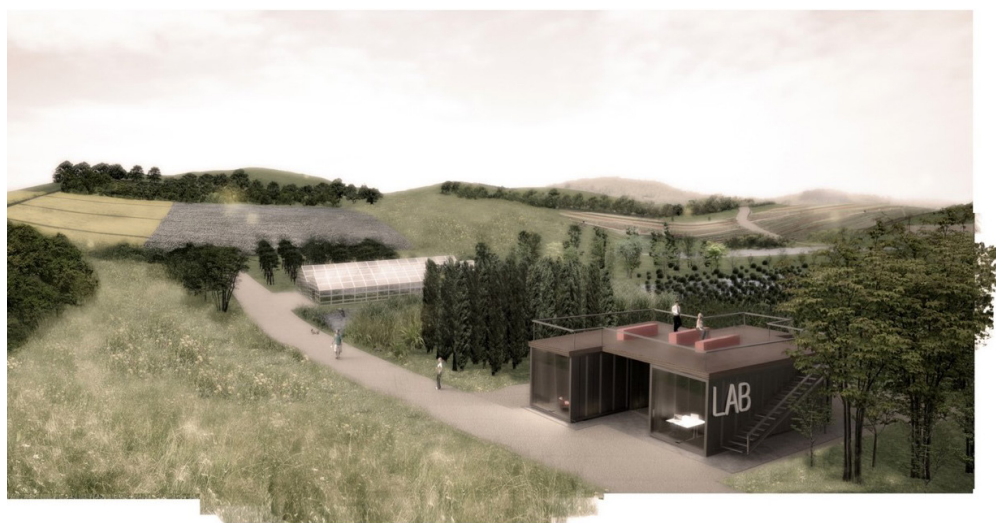


Figura 7.19. Distribuzione delle funzioni nell'area e ricostruzione dello scenario finale nel paesaggio. *Progetto e grafica: Studio Arcoplan*

settori diversi (ingegneria ambientale, geologia, agronomia, architettura del paesaggio).

Tutti questi principi si pongono all'avanguardia rispetto alla pratica comune in quanto impongono un cambiamento dell'oggetto del progetto: non progettiamo più discariche ma luoghi per la comunità.

Per garantire l'intero percorso dell'intervento, la progettazione della destinazione d'uso futura dell'area dovrà essere articolata secondo i tre livelli di successivi approfondimenti tecnici previsti dalla normativa vigente, ovvero progettazione preliminare, progettazione definitiva e progettazione esecutiva. L'intervento dovrà essere computato analiticamente in modo da poterne tener conto in termini economici fin dall'inizio. Questo consentirà di far accantonare, durante la gestione attiva della discarica, le somme necessarie a garantire la copertura finanziaria dell'intera opera.

Questi importanti concetti, che dovrebbero guidare la progettazione delle nuove discariche facendo cambiare a monte l'approccio del progettista, non vengono purtroppo tenuti in considerazione.

7.5 CONCLUSIONI

La discarica sostenibile deve essere considerata come un'opera che si costruisce durante la sua stessa gestione. Il suo completamento costruttivo si ha con la realizzazione del progetto nella sua globalità. Per questo motivo la fase di gestione della discarica va considerata come una costruzione protratta nel tempo.

La discarica, che in una visione di economia circolare ha carattere ineluttabile e non confutabile, deve far parte dello sfondo condiviso come tutti gli altri servizi di cui una comunità necessita. Essa infatti è legittimata per la sua natura di necessità e proprio per questo non può essere rimossa dall'ambiente di una comunità insediata.

La discarica sostenibile deve avere valenza programmatica attraverso un piano di intervento che contribuisca al disegno del territorio avendo riguardo delle due fasi di vita della discarica stessa: fase di esercizio (destinazione temporanea d'uso come discarica) e fase di post esercizio (destinazione finale che si materializza con gli stessi rifiuti depositati). Si deve pertanto definire un preciso orizzonte temporale nell'arco del quale implementare tutti gli interventi tecnici atti a garantire la sostenibilità ambientale e la funzionalità della destinazione finale definita nel progetto.

La discarica deve entrare a far parte integrante del disegno del territorio con destinazione d'uso funzionale e non "di scarto" e deve quindi intendersi non più come semplice destinazione d'uso ma come processo di costruzione di "nuove destinazioni d'uso", studiandone la miglior opzione in funzione del contesto territoriale, antropico ed ambientale.

Per poter intervenire con efficaci progetti di area vasta è assolutamente indispensabile studiare queste opere dedicandogli la stessa "attenzione progettuale" di qualsiasi altra opera di interesse collettivo, in termini di pianificazione generale, scelta dell'ubicazione, studio del contesto, scelta delle forme e dei materiali, leggibilità degli spazi, livelli di progettazione e analisi economica.

Riferimenti bibliografici

- Artuso A, Cossu E, Stegmann R., 2018. Afteruse of Landfills. In: Cossu R., Stegmann R., Solid Waste Landfilling. Concepts, Processes, technologies, Chapter 16.3, 915-936. Elsevier, ISBN 978-0-12-8183366.
- Artuso, A., Cossu, E., 2018. Afteruse of Landfills. Methodological approach, project requisites and relationship with the surrounding area. *Ri-Vista*, 16(1), 102-117. <https://doi.org/10.13128/RV-22973>

- Artuso, A., Cossu, E., [2018]. Reclamation and architectural requalification of an old landfill using *in situ* aeration, phytotreatment of leachate and energy crops. *Ri-Vista*, 16(1), 134-145. <https://doi.org/10.13128/RV-22992>
- Bishop J., 2015. Working with community: faster, cheaper, better! In Cossu R., He P., Kjeldsen P., Matsufuji Y., Reinhart D., Stegmann R (Eds.), *Proceedings Sardinia 2015, 15th International Waste Management and landfill Symposium* edited by., CISA Publisher, ISBN 9788862650212
- Cosgrove D., 1990. *Social Formation and Symbolic Landscape* (tit. Italiano *Realtà sociali e paesaggio simbolico*, tr.it. di Mario Neve), Beckerman, Croom Helm Ltd. (Unicopoli) - Milano.
- Cossu R., Stegmann R., 2018. Landfill planning and design. In: Cossu R., Stegmann R., *Solid Waste Landfilling. Concepts, Processes, technologies*, Chapter 13.2, 755-772. Elsevier, ISBN 978-0-12-8183366.
- Cossu R., 1998-a. Problematiche della chiusura e post-chiusura delle discariche controllate. In: *Atti Convegno Nazionale "Chiusura e post-chiusura delle discariche controllate"*, Castelfranco Veneto, 24-25 Settembre 1998. CISA Editore, Cagliari.
- Cossu R., Artuso A. and Cossu E., 2009. *Piano di ripristino ambientale del complesso IPPC di Scala Erre, Relazione Tecnica*.
- CTD - Comitato Tecnico Discariche, 1997. *Linee guida per le discariche controllate di rifiuti solidi urbani*, Cisa Publisher.
- De Poli M. and Incerti G., 2014. *Atlante dei paesaggi riciclati*, Skira editore, Milano.
- Di Fidio M., 1998. Per una pianificazione locale orientata ecologicamente, *Inquinamento*, 30, (n°6), 70.
- LAE, *Landscape Architecture Europe*, 2006), *Fieldwork*, Birkhauser LAE Foundation.
- Maciocco G., 1991. *La pianificazione ambientale del paesaggio*, Franco Angeli, Milano.
- Maciocco G., Sanna G. and Serrelli S., 2011. *The urban potential of external territories*, Franco Angeli, Milano.
- McLeod V., 2008. *Detail in contemporary landscape architecture*, Laurence King Publishing Ltd.
- Mezzacane D., 1995. The profession of architect of golf courses, dossier in *Spazio Sport*, Gli impianti per il golf, n° 3, settembre 1995.
- Sánchez Fabra I., 2015. Waste landfill environmental restoration at the Garraf's Natural Park, Barcelona". In Cossu R., He P., Kjeldsen P., Matsufuji Y., Reinhart D., Stegmann R (Eds.), *Proceedings Sardinia 2015, 15th International Waste Management and landfill Symposium* edited by., CISA Publisher, ISBN 9788862650212
- Wong J.T.F., 2015. , *Waste to Photo 2015, Photo Contest at Sardinia 2015 15th International Waste Management and Landfill Symposium*, 5-9 October 2015, Cagliari, Italy.