



COMUNE DI MIRANDOLA

sede operativa Settore  
via F. Montanari, 7

Dirigente

Arch.Adele Rampolla

sede legale Comune  
p.zza Costituente,1

tel. 0535 29722

fax. 0535 29711

e.mail: urbanistica@comune.mirandola.mo.it

MIRANDOLA (MO)

**SETTORE III – TERRITORIO E SVILUPPO ECONOMICO**

## **Piano delle Attività Estrattive del Comune di Mirandola P.A.E.**

### **Volume 1 – Relazione Tecnica Illustrativa**

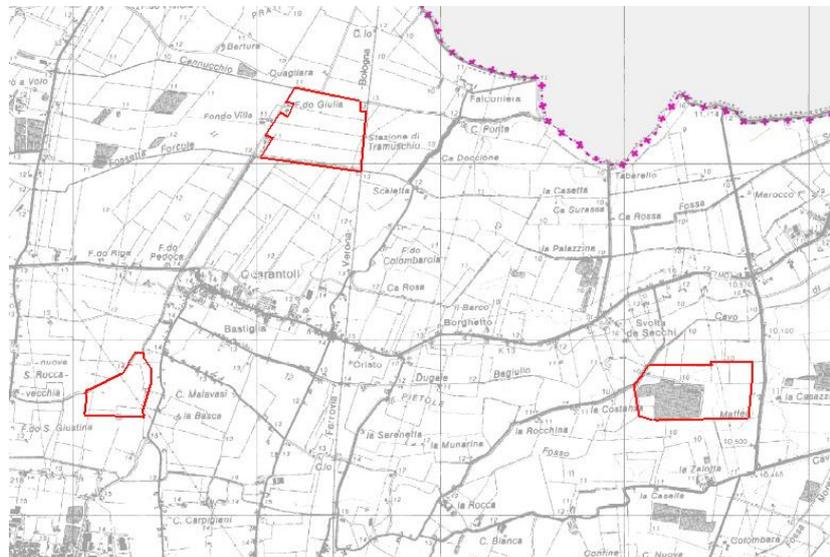
Progettisti:

Dott. Geol.  
PAOLO CESTARI

Dott. Geol.  
RITA BALLISTA

Dott. Geol.  
ERIKA MONTANARI

Dott. Geol.  
GIORGIA CAMPANA



Visto il dirigente  
Arch. Adele Rampolla

GIUGNO 2011

## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA COMUNE DI MIRANDOLA

### Sommario

PREMESSA .....	3
ELABORATI COSTITUTIVI DEL PIANO .....	5
INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	6
STATO DI FATTO URBANISTICO.....	7
LE PREVISIONI ESTRATTIVE DEI LIMI ARGILLOSI PER LE INFRASTRUTTURE..	9
I MATERIALI DI CAVA PER LE INFRASTRUTTURE .....	11
INDIVIDUAZIONE DEI POLI ESTRATTIVI COMUNALI.....	11
Polo n. 25 “Disturbata Nuova”.....	14
Polo n. 26 “Fondo Giulia” .....	14
Polo n. 27 “ Fondo Manarina” .....	15
STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO .....	16
VIABILITA' AL SERVIZIO DEI POLI ESTRATTIVI .....	17
Polo n. 25 “Disturbata Nuova” .....	17
Polo n. 26 “Fondo Giulia” .....	18
Polo n. 27 “ Fondo Manarina” .....	18
SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO DEI POLI ESTRATTIVI.....	19
Premessa.....	19
Descrizione generale dei recuperi ambientali previsti.....	20
Recupero naturalistico.....	21
Recupero bacini idraulici per usi plurimi a basso impatto ambientale .....	21
Indicazioni tecniche .....	24
Elementi del progetto di sistemazione ambientale .....	24
Indirizzi per le operazioni di recupero ambientale .....	24
BIBLIOGRAFIA .....	27

## **PREMESSA**

Il Comune di Mirandola con la redazione del presente PAE (Piano delle Attività Estrattive) e della associata documentazione tecnica attuativa si conforma alla normativa vigente in merito alla pianificazione territoriale ed alla tutela delle risorse naturali in materia di attività estrattive.

Tale pianificazione viene disciplinata dal PIAE (Piano Infraregionale della Attività Estrattiva) la cui Variante Generale è stata redatta dalla Provincia di Modena, adottata con Delibera del Consiglio Provinciale n.93 del 25/06/2008 e approvata con Delibera del Consiglio Provinciale n.44 del 16/03/2009.

La Variante Generale al Piano Infraregionale delle Attività Estrattive della Provincia di Modena (PIAE), assume anche valenza ed effetti di Piano Comunale delle Attività Estrattive (PAE) per n.18 Comuni della Provincia. Il Comune di Mirandola non ha sottoscritto l'accordo con la Provincia di Modena (accordo reso possibile in base alla L.R. n.7/2004) ed elabora autonomamente il PAE, nel rispetto degli obiettivi e delle prescrizioni individuati dall'Ente Provinciale.

Il presente PAE rappresenta il primo strumento comunale inerente la disciplina delle attività estrattive. Ai sensi degli artt.7, 9 e 31 della L.R. 17/91, il PAE 2011 è redatto in adeguamento al Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (PIAE) della Provincia di Modena, che per il comune di Mirandola prevede tre aree:

- Polo n.25 denominato "Disturbata Nuova";
- Polo n.26 denominato "Fondo Giulia";
- Polo n.27 denominato "Fondo Manarina".

Nel prosieguo del presente documento verranno descritti i caratteri dei poli sopra richiamati, nonché le motivazioni e gli obiettivi perseguiti dalla pianificazione provinciale nella scelta che ha portato alla loro individuazione.

Tornando allo strumento di settore di livello provinciale, si precisa che il PIAE e sue Varianti, con la L.R. 7/04, diviene parte del piano territoriale di coordinamento provinciale di cui all'articolo 26 della legge regionale n.20 del 2000 e ne rappresenta la specificazione per il settore delle attività estrattive.

Il PIAE è disciplinato dalla legge regionale n.17 del 1991, che enuncia, ai sensi dell'articolo 7 comma 2, i contenuti dei PAE comunali:

- a) l'esatta perimetrazione delle aree e le relative quantità estraibili;
- b) la localizzazione degli impianti connessi;
- c) le destinazioni finali delle aree oggetto di attività estrattiva;
- d) le modalità di coltivazione e sistemazione finale delle stesse, anche con riguardo alle aree di cava abbandonate;
- e) le modalità di gestione e le azioni per minimizzare gli impatti prevedibili;
- f) le relative norme tecniche di attuazione del piano.

Il PAE del Comune di Mirandola, quindi, sulla base degli indirizzi strategici, dei criteri generali e delle previsioni specifiche contenuti nella Variante Generale del PIAE ed in conformità con la L.R. n.17 del 1991, definisce i seguenti elementi:

- i perimetri dei poli, nonché i quantitativi massimi estraibili ed autorizzabili;
- la viabilità da utilizzare per il trasporto dei materiali agli impianti di trasformazione, nonché ai luoghi di utilizzo, i principali percorsi utilizzabili, se individuabili, per le grandi infrastrutture o per i siti di utilizzo in natura;
- il programma temporale delle attività estrattive da definire garantendo una ordinata e funzionale prosecuzione dei lavori di sistemazione e recupero finale;
- l'assetto urbanistico ed in particolare le destinazioni d'uso finali delle aree oggetto di attività estrattive;
- le modalità di gestione e le azioni per ridurre al minimo gli impatti ambientali;
- la stesura delle relative NTA (Norme Tecniche di Attuazione);
- la Valutazione Preventiva di Sostenibilità Territoriale ed Ambientale (Valsa della L.R. 20/2000) e la Valutazione d'Incidenza (VINCA) per il polo "Disturbata Nuova" ubicato in prossimità ad un'area ZPS (Zona di Protezione Speciale) ai fini di una corretta valutazione di compatibilità ambientale.

## **ELABORATI COSTITUTIVI DEL PIANO**

Gli elaborati di progetto predisposti per il presente PAE quale adeguamento al PIAE della Provincia di Modena, sono costituiti dai seguenti elaborati testuali:

Volume 1 - Relazione Tecnica Illustrativa;

Volume 2 – Inquadramento Geomorfologico Idrogeologico Idraulico e Litostratigrafico;

Volume 3 – Rapporto Ambientale (VAS);

Volume 4 – Sintesi non tecnica (VAS);

Volume 5 – Studio di Incidenza;

Volume 6 – Norme Tecniche di Attuazione;

e dagli elaborati cartografici seguenti:

Tavola 1 - Corografia inquadramento aree di polo, scala 1:25.000;

Tavola 2.1 - Carta di adeguamento articoli del PTCP e PRG comunale polo n.25 scala 1:10.000

Tavola 2.2 - Carta di adeguamento articoli del PTCP e PRG comunale polo n.26, scala 1:10.000;

Tavola 2.3 - Carta di adeguamento articoli del PTCP e PRG comunale polo n.27, scala 1:10.000

Tavola 3.1 - Carta delle isofreatiche polo n.25, scala 1:20.000;

Tavola 3.2 - Carta delle isofreatiche polo n.26, scala 1:20.000;

Tavola 3.3 - Carta delle isofreatiche polo n.27, scala 1:20.000;

Tavola 4.1 - Carta delle della criticità idraulica polo n.25, scala 1:10.000;

Tavola 4.2 - Carta delle della criticità idraulica polo n.26. scala 1:10.000;

Tavola 4.3 - Carta delle della criticità idraulica polo n.27, scala 1:10.000;

Tavola 5 - Inquadramento sito rete natura 2000 ZPS IT4040014 "Valli Mirandolesi", scala 1:20.000;

Tavola 6 – Viabilità Poli estrattivi, scala 1:20.000;

Tavola 7.1 - Fasi di scavo polo n.25, scala 1:5.000;

Tavola 7.2 - Fasi di scavo polo n.26 scala 1:5.000;

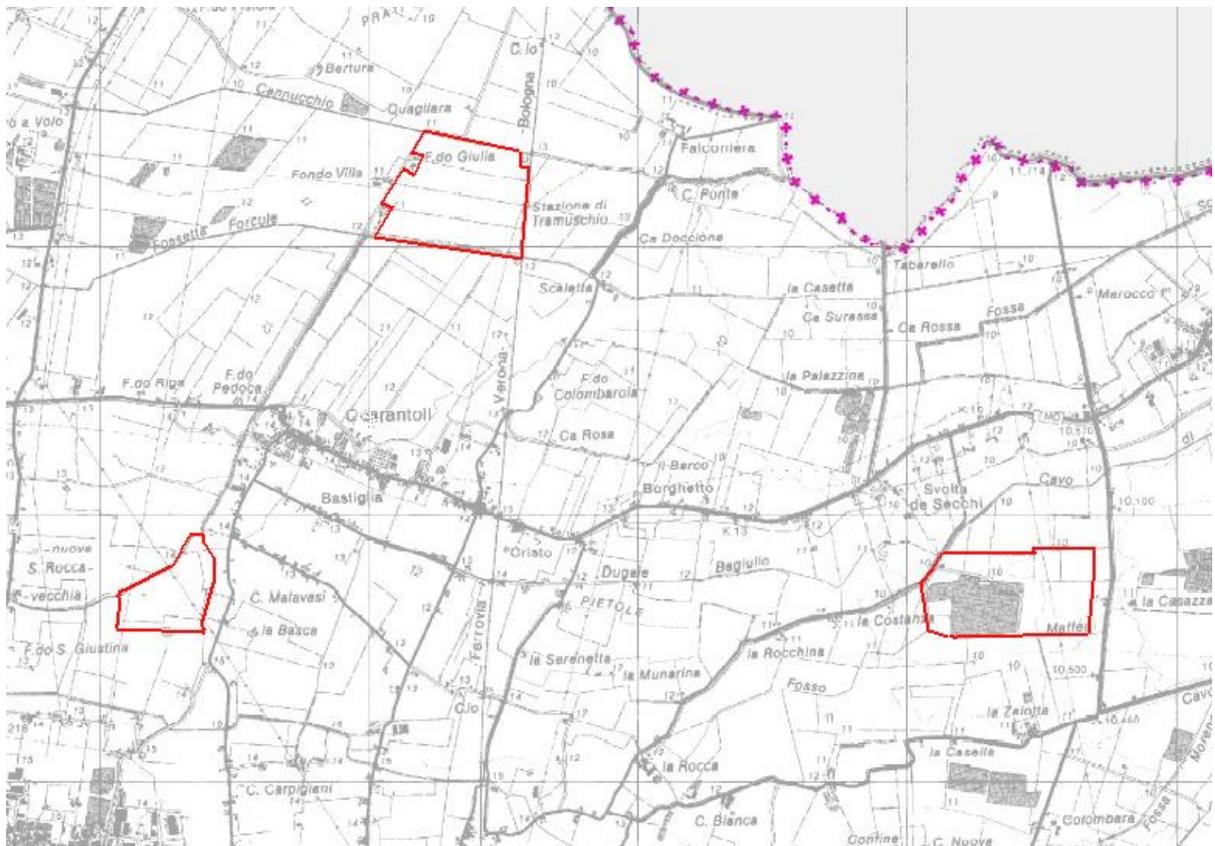
Tavola 7.3 - Fasi di scavo polo n.27, scala 1:5.000.

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Si riporta brevemente l'inquadramento territoriale del Comune di Mirandola e dei Poli di PAE individuati.

Il territorio del Comune di Mirandola si colloca all'estremità settentrionale della provincia di Modena, estendendosi su un'area di 137,13 Km<sup>2</sup>. Ampliando l'areale di osservazione esso rientra nel settore assiale della Pianura Padana "propriamente detta" ed è individuato al foglio n.75 nella carta I.G.M., in scala 1:100.000.

L'ambito territoriale circostante ai tre poli presenta una prevalente destinazione agricola, caratterizzato da centri abitati di un certo rilievo, da insediamenti sparsi (frazioni minori), nonché da abitazioni rurali isolate. Tra gli insediamenti di rilievo si cita: Mirandola, che si ubica a circa 3 km a sud-ovest del Polo n.27; Gavello, a circa 2,5 Km a nord del Polo n.25; Quarantoli, che si colloca a circa 2,5 Km a sud del Polo n.26 e a circa 1,5 Km a nord del Polo n.27; Tramuschio a circa 3 km a nord-ovest del Polo n.26.



**Figura 1: Inquadramento topografico delle aree di interesse.**

Nella figura sopra riportata si osserva l'ubicazione dei tre poli estrattivi individuati dal PAE comunale: l'abitato di Mirandola si colloca all'estremità inferiore sinistra della figura, del quale di osservano le propaggini periferiche più settentrionali.

## STATO DI FATTO URBANISTICO

Lo strumento di pianificazione del Comune è costituito dalla Variante del PRG del Novembre 2009, approvato con Delibera del C.C. n.154 del 30 Novembre 2009.

L'area del Polo n.25 "Disturbata Nuova" è classificata nell'ambito dello strumento comunale come zona omogenea E3 "Agricola delle aree vallive", soggetta all'art.60 del PRG. Il settore occidentale del polo è limitata dal Cavo di Sotto, che individua una vasta porzione soggetta a tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.25 del PRG).

Il Polo Disturbata Nuova si trova delimitato da Via Gavello e Via Guidalina, e non si ubica in prossimità di abitati di rilievo. In fregio a Via Guidalina si osservano abitazioni rurali, non facenti parte dell'area di Polo.

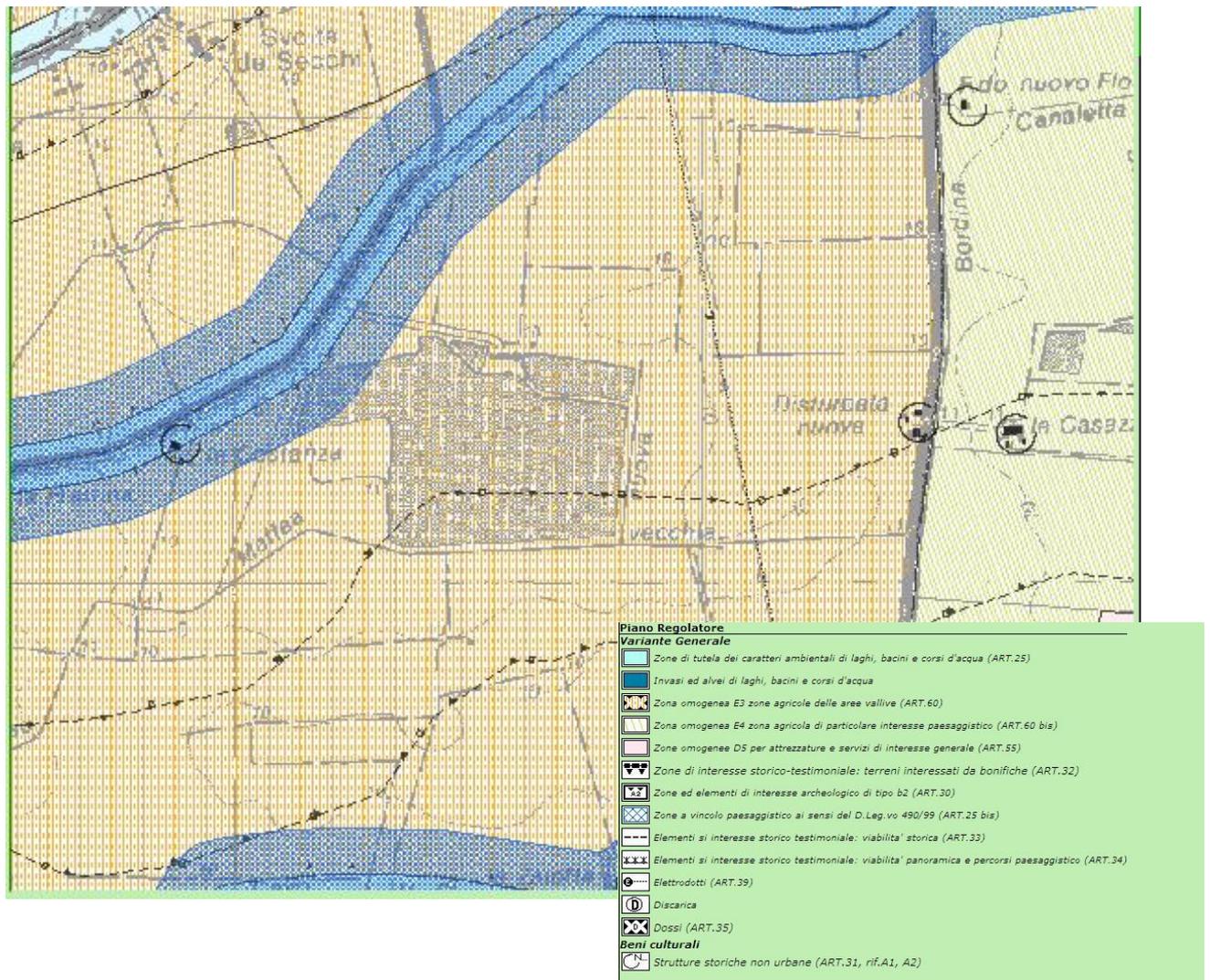


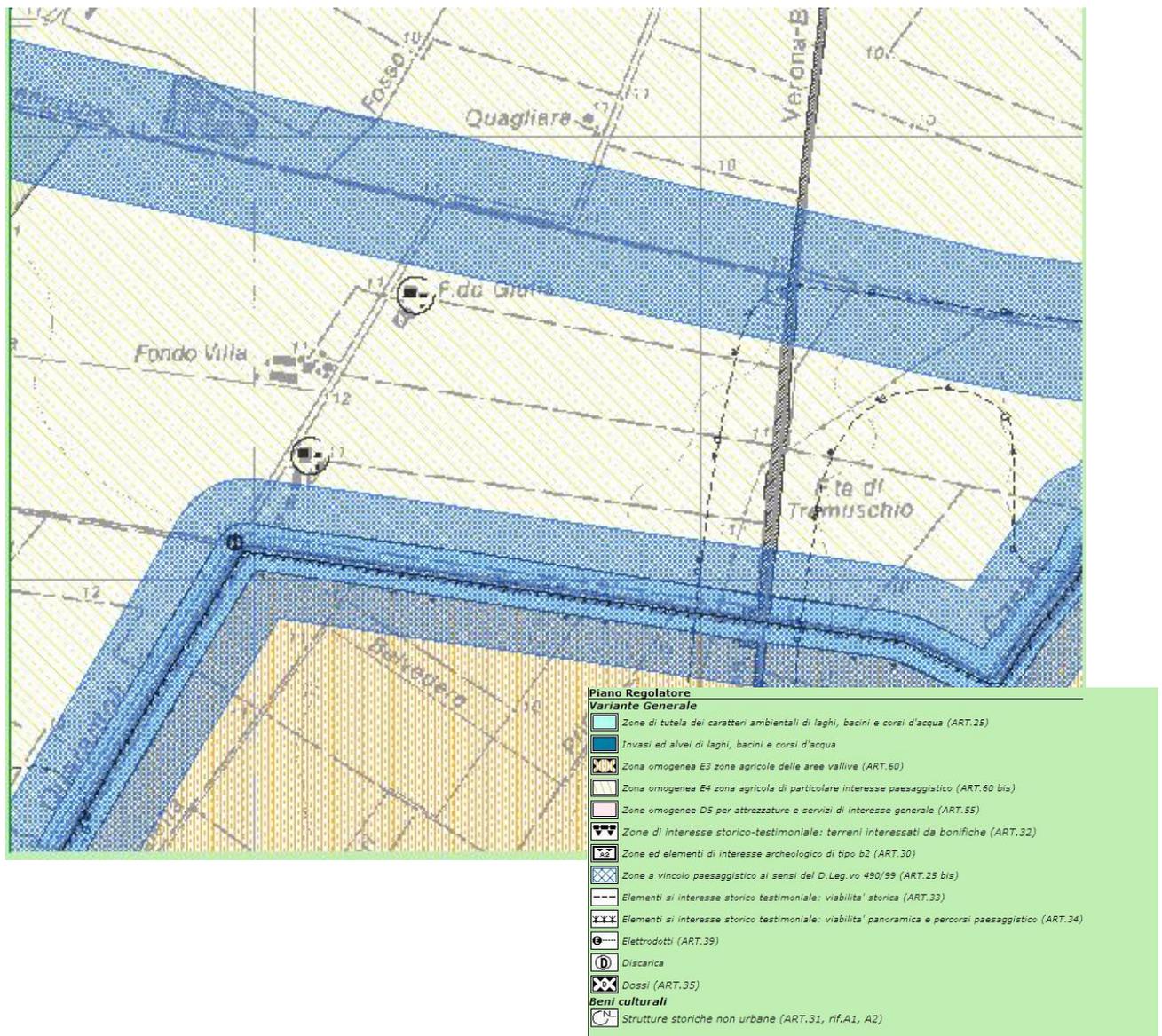
Figura 2: Stralcio PRG Vigente, in scala 1:15.000, comprendente l'ambito del Polo n.25.

L'area del Polo n.26 "Fondo Giulia" è classificata come zona omogenea E1 "Agricola normale", soggetta all'art.58 del PRG. Il limite meridionale del polo è segnato dal

Canale di Quarantoli soggetto a tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.25 del PRG).

La presenza del canale Dugale Canucchio sul limite settentrionale del polo, individua un'ampia area soggetta a tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.25). All'estremità orientale del polo si colloca il rilevato del tracciato della vecchia ferrovia, ed in adiacenza il rilevato dell'attuale ferrovia.

Fondo Giulia è limitato a occidente da Via Argine Nuovo, in fregio alla quale si collocano due abitazioni rurali, non facenti parte dell'area di Polo.



**Figura 3: Stralcio PRG Vigente, in scala 1:15.000, comprendente l'ambito del Polo n.26.**

L'area del Polo n.27 "Fondo Manarina" risulta classificata come zona omogenea E1 "Agricola normale" soggetta all'art.58 del PRG.

Il limite settentrionale di polo è caratterizzato dalla presenza del Canale di Quarantoli, soggetto a tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua

(art. 25 del PRG). Fondo Manarina non è ubicato in prossimità di abitati di rilievo: una unica abitazione rurale risulta direttamente interessata dall'area di Polo. Altre abitazioni isolate si collocano a oriente del fondo, in fregio a Via Punta.

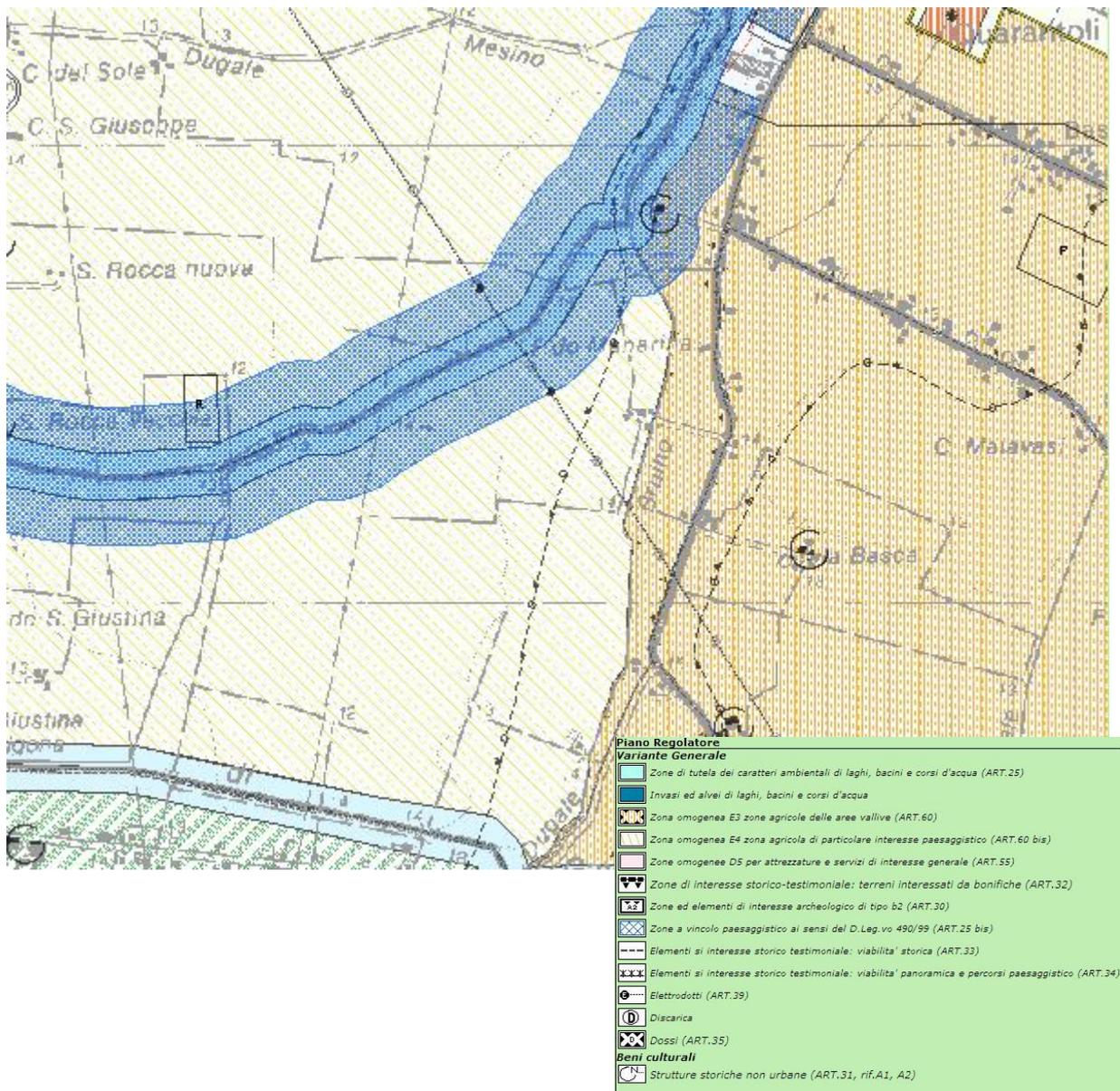


Figura 4: Stralcio PRG Vigente, in scala 1:15.000, comprendente l'ambito del Polo n.27.

## LE PREVISIONI ESTRATTIVE DEI LIMI ARGILLOSI PER LE INFRASTRUTTURE

I materiali di cava che saranno estratti dai poli estrattivi, individuati entro il territorio comunale di Mirandola, sono costituiti da materiali terrosi sciolti a granulometria fine (limi e argille continentali), di deposizione fluviale-continentale, particolarmente abbondanti nella porzione settentrionale del territorio della Provincia di Modena (media e bassa pianura modenese).

Queste tipologie di materiali fini possono presentare diversi impieghi: oltre all'impiego storicamente consolidato nelle fornaci per la produzione di laterizi, è dimostrato ormai il loro utilizzo nella realizzazione di rilevati per le infrastrutture previa stabilizzazione con calce e leganti.

Lo strumento provinciale di settore, nella previsione della realizzazione di un'opera viaria di rilevanza regionale l'autostrada "Cispadana", ha pianificato ingenti quantitativi di tale tipologia di materiale individuando nuovi poli nei Comuni di Finale Emilia, San Felice sul Panaro e Mirandola.

Come riportato dallo strumento settoriale provinciale i materiali, definiti nella precedente pianificazione estrattiva come "terre" di pianura, e limi-argille per laterizi, non presentano tra loro differenziazioni geologico-granulometrico-mineralogico significative, ed erano stati così definiti esclusivamente in funzione del loro utilizzo finale. Per le loro caratteristiche compositive, pertanto, possono avere una reciproca intercambiabilità.

Questi materiali sono ampiamente diffusi tra la Media e la Bassa pianura modenese, a nord della chiusura delle conoidi principali in prossimità della via Emilia. La superficie ed il primo sottosuolo sono costituiti, pressoché integralmente, dai due principali litotipi sedimentari fini (argille e limi) depositati nei tempi geologici recenti dalla divagazione nella piana alluvionale degli alvei dei fiumi Secchia e Panaro. La zona della Bassa pianura modenese, è costituita, invece, dai medesimi litotipi di origine alpina che presentano anche materiali di granulometrie superiori, quali i limi sabbiosi, la cui origine deriva dalla più ampia sedimentazione fluviale padana.

Queste zone sono state in passato oggetto di attività estrattiva "storica", per l'estrazione di limi argillosi utilizzati prevalentemente a servizio delle fornaci esistenti, attività svolta in assenza di una precisa programmazione, il cui sviluppo è stato sostanzialmente limitato dalla diffusione del cemento armato in sostituzione del mattone.

La scelta fatta della prima pianificazione infraregionale, per il territorio provinciale settentrionale, è stata quella di mantenere, per quanto possibile, le poche situazioni estrattive ancora operative. La significativa innovazione, introdotta in via sperimentale nel 1996, è stata quella di coinvolgere nella pianificazione di cava anche le golene fluviali del fiume Secchia, finalizzate all'estrazione delle "terre" di pianura e con il preciso obiettivo di incentivare l'utilizzo di questo tipo di materiale in sostituzione delle più pregiate ghiaie alluvionali. Gli obiettivi della Variante Generale al PIAE per quanto attiene i limi argillosi e sabbiosi da trattare, sono stati di effettuare specifiche stime del fabbisogno per le diverse opere infrastrutturali, in particolare per l'Autostrada Cispadana.

La suddetta opera infrastrutturale si estende dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 a quello di Ferrara sud sulla A13, interessando le Province di Ferrara, Modena e Reggio Emilia, che hanno quindi redatto un Protocollo d'intesa, coinvolgendo la Regione Emilia-Romagna.

Il tracciato viario è stato approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna 5 luglio 2006, n. 64 - Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna - parte seconda - n.106 del 19/07/2006 L.R. 21 aprile 1999, n.3,

articolo 164 ter. “Approvazione del programma per la realizzazione delle autostrade regionali – Individuazione dell’autostrada Cispadana (proposta della Giunta regionale in data 5 giugno 2006, n.782)”.

## **I MATERIALI DI CAVA PER LE INFRASTRUTTURE**

Come scritto, i materiali terrosi sciolti fini per la realizzazione di opere infrastrutturali, sono costituiti sia dalle “terre” di pianura delle aree infragolenali del fiume Secchia, che non necessitano di trattamenti specifici, che dai limi della pianura, che per essere ricondotti a “terre armate” necessitano di specifici trattamenti e condizionamenti in loco, quali ad esempio la miscelazione con calce.

Uno degli elementi caratterizzanti della Variante Generale del PIAE, in coerenza con i principi dello sviluppo sostenibile, come dichiarato nei documenti costituenti lo strumento di livello provinciale, è stata la ricerca di condizioni che potessero favorire la limitazione del consumo di risorse.

In questa direzione, la promozione dell’uso dei materiali “sostitutivi” agli inerti pregiati di cava ha rappresentato il percorso che più realisticamente potesse offrire risultati tangibili. Il settore delle “terre” per riempimenti e sottofondi stradali, può quindi rendere disponibili volumi significativi, estraibili in aree non particolarmente delicate dal punto di vista ambientale, contribuendo a incentivare l’utilizzo di materiali sostitutivi, riducendo l’impiego di materiale più pregiato e non rinnovabile.

Il comparto dei materiali per infrastrutture può essere suddiviso in due categorie, differenziate per tipologia di trattamento, nell’ambito delle quali si riconoscono:

- limi sabbiosi o “terre” fini di pianura (classificate geotecnicamente come A<sub>4</sub>-A<sub>6</sub>);
- limi argillosi fini, che necessitano, prima della messa in opera, di trattamento con calce.

Per la prima categoria si può fare riferimento, in pratica, ai Poli di “terre fini di pianura” pianificati nelle aree infragolenali del fiume Secchia della media e bassa pianura modenese, che nel recente passato sono stati già parzialmente attivati, oltre ai limi sabbiosi provenienti dalla regimazione e dalla rettifica dei corsi d’acqua.

Per la seconda tipologia di terreni, di consistenza limo-argillosa, il territorio provinciale presenta una abbondante disponibilità: i materiali fini di pianura possono essere utilmente impiegati mediante opportuni accorgimenti, attraverso la miscelazione con calce (mediante regolazione artificiale del contenuto di umidità) o l’inserimento di rinforzi artificiali, al fine di ottenere adeguate caratteristiche meccaniche per poter sostituire i materiali pregiati in sottofondi stradali, rilevati, piste, piazzali, ecc.. Si conclude quindi precisando che è a questi ultimi che appartengono i materiali che saranno estratti dai poli siti in Comune di Mirandola.

## **INDIVIDUAZIONE DEI POLI ESTRATTIVI COMUNALI**

Come ampiamente descritto nella “Relazione Illustrativa” Volume 3 Progetto di Piano del PIAE di Modena, nel percorso di pianificazione intrapreso per la redazione dello

strumento settoriale provinciale, sono stati individuati l'insieme degli obiettivi generali, degli obiettivi specifici e delle azioni funzionali del piano tra loro strettamente correlati. Tali obiettivi sono scaturiti dal confronto con gli Enti locali e regionali che hanno partecipato al percorso di pianificazione.

Nel documento citato sono pertanto illustrati gli obiettivi (linee metodologiche, obiettivi generali e specifici) assunti quali target da raggiungere con la Variante Generale alla pianificazione estrattiva modenese vigente, in quanto: scaturiti originariamente dalle indicazioni fornite dagli atti amministrativi propedeutici alla redazione della Variante Generale, Delibera di Giunta Provinciale di indirizzo, e Piano Agenda 21 Locale, ecc.; contenuti del Documento Preliminare, come prima ipotesi di obiettivi da raggiungere con la Variante Generale al PIAE; integrazioni apportate dalla Conferenza, all'interno del "Documento conclusivo", emerse durante la discussione sul Documento preliminare; contenuto dell'Accordo di pianificazione per la formazione della Variante generale al PIAE, stipulato tra Provincia di Modena e Regione Emilia-Romagna.

Infine, occorre ricordare che, nel corso dello sviluppo ed elaborazione del Piano, a seguito delle numerose occasioni di confronto tecnico-operativo con le diverse componenti (enti locali e regionali), sono state progressivamente dettagliate ed ulteriormente puntualizzate le diverse azioni necessarie al conseguimento degli obiettivi prefissati.

Gli obiettivi generali perseguiti dal Piano provinciale sono stati così dettagliati.

L'obiettivo generale n.1 consta nel "*Soddisfare il fabbisogno di materie prime*", da attuare attraverso due specifiche azioni:

- a) la valutazione del fabbisogno provinciali di inerti, secondo il principio dell'autosufficienza;
- b) la semplificazione delle procedure amministrative per i piani estrattivi.

L'obiettivo generale n.2 consiste nel "*Limitare il consumo di risorse e territorio*", da raggiungere attraverso un sistema di azioni:

- a) promozione dell'uso dei materiali sostitutivi ed alternativi alle materie prime pregiate di cava (ghiaie e sabbie);
- b) valutazione della possibilità di applicare profondità di scavo differenziate;
- c) attribuzione di priorità ai siti che presentano le migliori condizioni di utilizzo della risorsa;
- d) promozione dell'uso dei materiali tradizionali e di provenienza locale.

L'obiettivo generale n.3, infine, prevede di "*Minimizzare gli impatti temporanei e permanenti*", da perseguire mediante diverse azioni:

- a) riduzione degli spostamenti del materiale;
- b) tutela delle aree sensibili del territorio;
- c) attribuzione di priorità agli interventi su poli esistenti;
- d) promozione di un adeguato recupero finale delle cave;

e) qualificazione degli ambiti fluviali e perfluviali.

Sulla base di questi tre criteri di base è stato costruito il nuovo assetto della pianificazione delle attività estrattive provinciale. Nel prosieguo per ogni polo estrattivo del Comune di Mirandola, si esplicitano le azioni attuate ed i criteri adottati nella scelta e nell'individuazioni dei singoli poli, da parte dello strumento di livello provinciale.

Ai tre obiettivi sopra descritti l'Amministrazione Comunale di Mirandola ne aggiunge un altro di importanza rilevante: si tratta di contemperare alle esigenze di conservazione dell'invarianza idraulica per il territorio comunale. Come noto, uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, che si concretizza dal punto di vista idrologico nell'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli. A ciò si aggiunge che, trasformando l'uso del suolo spesso si verifica una diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi. I piccoli invasi, in terreni "naturali", sono costituiti dalle irregolarità della superficie, e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l'accumulo dell'acqua. In determinate condizioni, la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (dell'ordine di pochi mm) durante il deflusso costituisce un invaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. In via del tutto generale, si può dire che i volumi di invaso sono all'origine del fenomeno della laminazione dei deflussi.

L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti delle urbanizzazioni, contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate. L'effetto sui volumi di piccolo invaso può essere modesto, dal momento che alla regolarizzazione delle superfici si contrappone la realizzazione di altri volumi disponibili (per esempio sui tetti o nelle caditoie, cunette stradali ecc.) ed è comunque piuttosto difficile da valutare. In Italia, ma anche in altri Paesi occidentali, si è assistito negli ultimi decenni ad incrementi notevolissimi delle superfici impermeabilizzate, senza che di pari passo si siano sviluppati sistemi di controllo e di laminazione delle piene adeguati. Di conseguenza, spesso si riscontrano situazioni di notevole criticità idraulica per l'aumento dei deflussi di piena, che rendono inadeguate le dimensioni dei collettori. Nel complesso, pare dunque possibile affermare che la laminazione delle piene urbane sia un'istanza pronta per essere recepita a livello operativo nella pianificazione di scala comunale, che rappresenta oggi in Italia la strumentazione più forte di gestione e controllo del territorio. Già da tempo infatti alcuni piani regolatori si sono posti il problema dell'impermeabilizzazione dei suoli (p.es. il Comune di Reggio Emilia, 1999). Si rammenta altresì che l'impermeabilizzazione dei suoli opera anche, su un altro aspetto fondamentale, cioè sulla durata dei deflussi superficiali. Questi ultimi infatti sono restituiti in modo più rapido al recettore e si esauriscono quindi più rapidamente.

Tutto ciò premesso si conclude affermando che la presenza di invasi nelle aree in sistemazione e recupero ambientale, al termine dell'attività estrattiva, consentirà di laminare le piene in eccesso che si sono generate, a seguito delle modificazioni

urbanistiche sino ad oggi occorse, e che si genereranno in futuro nel Comune di Mirandola.

All'interno del territorio comunale di Mirandola sono stati identificati dalla Variante Generale del PIAE 2009 tre Unità estrattive di intervento.

### **Polo n. 25 “Disturbata Nuova”**

Polo n.25 denominato “Disturbata Nuova”, nuovo polo per l'estrazione di limi argillosi con estensione pari a 894.948 m<sup>2</sup>, con una potenzialità estrattiva di 500.000 m<sup>3</sup>.

La tipologia di scavo prevista è a fossa. Gli scavi devono, in qualunque situazione, essere mantenuti ad una quota di almeno 1,50 m al di sopra del tetto dell'acquifero locale in pressione confinato e avere comunque una profondità massima a -6 m dal piano campagna.

Il nuovo Polo in Comune di Mirandola è stato previsto in funzione degli obiettivi di carattere generale da perseguire con la Variante al PIAE. La individuazione del Polo “Disturbata Nuova” nel territorio della bassa pianura modenese è stata assunta per il soddisfacimento dell'obiettivo generale n.1, in quanto comporta la copertura quantomeno parziale del fabbisogno di inerti naturali non pregiati di cava per la realizzazione di infrastrutture di rilevanti dimensioni (bretella autostradale “Cispadana”); per quanto riguarda l'obiettivo n.2, il Polo di “argille-terre” consente la riduzione indiretta del prelievo di risorse ghiaiose nelle conoidi dei fiumi dell'alta pianura; il raggiungimento del terzo obiettivo n.3, la minimizzazione degli impatti temporanei e permanenti, si persegue con la localizzazione di un polo nelle vicinanze del percorso infrastrutturale autostradale, nella prospettiva di azzerare lo spostamento del materiale estratto in cava, fino al cantiere di impiego.

La dimensione dell'intervento consente altresì positivi risultati in termini di soluzioni di potenziale recupero finale, con la possibilità di effettuare la riconversione delle aree oggetto di estrazione in zona destinata a rinaturalizzazione ed a valorizzazione ambientale anche per la prossimità allo ZPS “Valli Mirandolesi”.

Secondo la volontà dell'Amministrazione Comunale l'area sarà soggetta a cessione gratuita alla proprietà pubblica, a conclusione del collaudo finale la cui procedura è normata all'art.34 delle NTA del PAE.

### **Polo n. 26 “Fondo Giulia”**

Polo n.26 denominato “Fondo Giulia”, nuovo polo per l'estrazione di limi argillosi con estensione pari a 739.587 m<sup>2</sup>, con una potenzialità estrattiva di 1.200.000 m<sup>3</sup>.

La tipologia di scavo prevista è a fossa. Gli scavi devono, in qualunque situazione, essere mantenuti ad una quota di almeno 1,50 m al di sopra del tetto dell'acquifero locale in pressione confinato e avere comunque una profondità massima a -5 m dal piano campagna.

La individuazione del Polo “Fondo Giulia” nel territorio della bassa pianura modenese è stata assunta per il soddisfacimento dell'obiettivo generale n.1, in quanto comporta la copertura parziale del fabbisogno di inerti naturali non pregiati di cava per la realizzazione di infrastrutture di rilevanti dimensioni (bretella autostradale “Cispadana”); per quanto riguarda l'obiettivo n.2, il Polo di “argille-terre” consente la

riduzione indiretta del prelievo di risorse ghiaiose nelle conoidi dei fiumi dell'alta pianura; il raggiungimento del terzo obiettivo n.3, la minimizzazione degli impatti temporanei e permanenti, si persegue con la localizzazione di un polo nelle vicinanze del percorso infrastrutturale autostradale.

La dimensione dell'intervento consente altresì positivi risultati in termini di soluzioni di potenziale recupero finale, con la possibilità di effettuare la riconversione delle aree oggetto di estrazione in Cassa di Espansione: l'elemento di base per risolvere la tematica dell'adeguato recupero finale del Polo è rappresentata infatti dalla opportunità di raccogliere in un invaso le acque superficiali di una area a scarso deflusso idrologico naturale.

L'area in questione è stata indicata infatti anche dal competente Consorzio di Bonifica tra quelle aventi le caratteristiche necessarie per fornire un valido contributo al miglioramento della officiosità idraulica della rete di zona.

Essa risponde infine ad una indicazione fornita direttamente dal Comune di Mirandola. Il riutilizzo delle aree per la realizzazione di un invaso idrico, non esclude inoltre in subordine l'eventuale destinazione a rinaturalizzazione ed a valorizzazione ambientale.

Secondo la volontà dell'Amministrazione Comunale l'area sarà soggetta a cessione gratuita alla proprietà pubblica, a conclusione del collaudo finale la cui procedura è normata all'art.34 delle NTA del PAE.

### **Polo n. 27 “ Fondo Manarina”**

Polo n.27 denominato “Fondo Manarina”, nuovo polo per l'estrazione di limi argillosi con estensione pari a 343.013 m<sup>2</sup>, con una potenzialità estrattiva di 800.000 m<sup>3</sup>.

La tipologia di scavo prevista è a fossa. Gli scavi devono, in qualunque situazione, essere mantenuti ad una quota di almeno 1,50 m al di sopra del tetto dell'acquifero locale in pressione confinato e avere comunque una profondità massima a -6 m dal piano campagna.

La individuazione del Polo “Fondo Manarina” nel territorio della bassa pianura modenese è stata assunta per il soddisfacimento dell'obiettivo generale n.1, in quanto comporta la copertura parziale del fabbisogno di inerti naturali non pregiati di cava per la realizzazione di infrastrutture di rilevanti dimensioni (tra cui la bretella autostradale “Cispadana”); per quanto riguarda l'obiettivo n.2, il Polo di “argille-terre” consente la riduzione indiretta del prelievo di risorse ghiaiose nelle conoidi dei fiumi dell'alta pianura; il raggiungimento del terzo obiettivo n.3, la minimizzazione degli impatti temporanei e permanenti, si persegue con la localizzazione di un polo nelle vicinanze del percorso infrastrutturale autostradale.

La dimensione dell'intervento consente altresì positivi risultati in termini di soluzioni di potenziale recupero finale, con la possibilità di effettuare la riconversione delle aree oggetto di estrazione in Cassa di Espansione: l'elemento di base per risolvere la tematica dell'adeguato recupero finale del Polo è rappresentata infatti dalla opportunità di raccogliere in un invaso le acque superficiali di una area a scarso deflusso idrologico naturale.

L'area in questione è stata indicata infatti anche dal competente Consorzio di Bonifica tra quelle aventi le caratteristiche necessarie per fornire un valido contributo al miglioramento della officiosità idraulica della rete di zona.

Essa risponde infine ad una indicazione fornita direttamente dal Comune di Mirandola. Il riutilizzo delle aree per la realizzazione di un vaso idrico, non esclude inoltre in subordine l'eventuale destinazione a rinaturalizzazione ed a valorizzazione ambientale.

Secondo la volontà dell'Amministrazione Comunale l'area sarà soggetta a cessione gratuita alla proprietà pubblica, a conclusione del collaudo finale la cui procedura è normata all'art.34 delle NTA del PAE.

## **STRUMENTI DI ATTUAZIONE DEL PIANO**

I materiali interessati dall'attività estrattiva nei tre poli estrattivi individuati nel Comune di Mirandola, sono esclusivamente costituiti da limi argillosi per la realizzazione di infrastrutture (bretella autostradale "Cispadana"). Per le finalità che si propone il presente Piano, il sito non verrà interessato dalla costruzione di impianti di lavorazione del materiale estratto, ma sarà caratterizzato unicamente dalla presenza delle macchine operatrici necessarie al fine di espletare i lavori di escavazione e trasporto e dalle eventuali strutture temporanee necessarie all'effettuazione di tali operazioni.

Il quantitativo massimo di materiale di cava asportabile nei dieci anni di validità del Piano è fissato in 2.500.000 m<sup>3</sup> totali di nuova pianificazione, senza alcun volume residuo poiché il Comune di Mirandola non si è mai dotato nel passato dello strumento settoriale.

Lo strumento di attuazione del presente PAE è l'Accordo con i privati di cui all'art. 24 della L.R. 7/2004 e ss.mm.ii. L'Accordo, i cui contenuti sono riportati all'art.7 delle NTA del PAE, avrà il compito di organizzare razionalmente le fasi attuative e di recupero dell'attività estrattiva e dovrà avere a riferimento l'intero periodo di validità del PAE e l'intera potenzialità assegnata al Polo.

Le modalità di escavazione e le varie condizioni sono descritte nelle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del presente Piano alle quali dovrà conformarsi ciascun soggetto attuatore (Sezione II delle NTA), nonché nelle "Schede Monografiche" (All.1) di ogni polo estrattivo allegate alla NTA sopra nominate. Nelle medesime norme sono anche indicati i caratteri generali delle modalità di recupero delle aree oggetto di escavazione (Sezione III delle NTA).

Le dimensioni degli interventi di coltivazione consentono altresì positivi risultati in termini di soluzioni di potenziale recupero finale, con la possibilità di effettuare la riconversione delle stesse in Casse di Espansione: l'elemento di base per risolvere la tematica dell'adeguato recupero finale dei poli è rappresentata infatti dalla opportunità di raccogliere in un vaso le acque superficiali di aree a scarso deflusso idrologico naturale. Le aree individuate sono infatti state indicate dal competente Consorzio di Bonifica tra quelle aventi le caratteristiche necessarie per fornire un valido contributo al miglioramento della officiosità idraulica della rete di zona.

La destinazione ad esclusiva area naturalistica del Polo n.25 “Disturbata Nuova” persegue l’obiettivo ripristinare in tale luogo le condizioni che in origine, e cioè prima degli interventi di bonifica idraulica operati nella Bassa Pianura Modenese, caratterizzavano queste aree vallive, e cioè costituire una grande zona umida, con vegetazione spontanea ed essenze autoctone, che funga da richiamo per la fauna ornitica, specialmente migratoria. Ciò anche per la prossimità all’area del sito ZPS “Valli Mirandolesi”.

Per raggiungere tale obiettivo la coltivazione ed il relativo recupero dovranno essere tali da garantire, ad opera ultimata, la presenza di zone di acqua a bassa profondità alternate a zone di acqua aperta e più profonda, sponde modellate e sagomate in modo tale da creare sporgenze e piccole baie, isole contornate da acqua a bassa profondità e scarpate modellate al fine di evitare l’erosione delle sponde e favorire lo sviluppo di vegetazione palustre. Le aree incluse all’interno dell’Accordo, ma non soggette ad escavazione, dovranno essere invece piantumate seguendo i criteri di formazione di un bosco planiziale padano. Nel prosieguo del presente documento sono altresì riportate le proposte per il progetto di recupero del suddetto polo, come illustrate nello Studio di Incidenza.

Le Norme tecniche di attuazione prevedono infine la cessione gratuita al Comune di Mirandola di tutte le aree escavate e risistemate a conclusione del collaudo finale, la cui procedura è normata all’art.34 delle NTA del PAE.

## **VIABILITA’ AL SERVIZIO DEI POLI ESTRATTIVI**

Il Comune con il PAE e con la Tav.6 allegata, ha pianificato la viabilità da utilizzare per il trasporto dei materiali ai luoghi di utilizzo e definito i tratti da adeguare in accordo con il Servizio dei Lavori Pubblici (art.17 delle NTA del PAE). Nel presente paragrafo si illustrano nel dettaglio i percorsi viari al servizio delle attività estrattive di ogni polo, come rappresentati nella tavola sopra richiamata.

### **Polo n. 25 “Disturbata Nuova”**

Accesso: su Strada Guidalina, con necessità di eseguire lavori di adeguamento dell’immissione sulla strada comunale.

Descrizione tracciati: riguardo la viabilità al servizio del Polo sono previste due ipotesi alternative, con tracciati opposti di cui uno che si dirige verso nord (1° ipotesi) e l’altro verso sud (2° ipotesi). Per entrambi i tracciati è previsto il doppio senso di circolazione, in altre parole saranno percorsi sia in andata che in ritorno dai mezzi al servizio del Polo.

1° ipotesi – l’accesso è previsto su Via Guidalina, la cui sede stradale risulta da adeguare; questa verrà percorsa verso nord sino alla Strada Provinciale delle Valli, da qui i mezzi procederanno verso ovest, sino alle prime abitazioni della località Quarantoli. Da qui imboccheranno Via dei Fabbri (anch’essa da adeguare), procedendo verso sud, sino al toponimo Casa Borghetto alla confluenza con Via Mazzone, attraversando le propaggini più orientali dell’abitato di Cividale. Da Casa Borghetto imboccheranno Via Mazzone, percorrendola verso ovest, sino a raggiungere il tracciato della tangenziale est di Mirandola (Via Nazioni Unite),

percorrendola in un primo tratto in direzione sud e successivamente in un secondo tratto in direzione ovest, sino a raggiungere i cantieri della "Cispadana".

2° ipotesi - l'accesso è previsto sempre su Via Guidalina, la cui sede stradale risulta da adeguare; questa verrà percorsa verso sud-ovest sino alla località Ponte di San Pellegrino, nella sua propaggine più occidentale. Da qui i mezzi di trasporto imboccheranno Via Mazzone procedendo verso occidente, sino al toponimo Casa Borghetto attraversando l'abitato di Mortizzuolo. Da Casa Borghetto, proseguiranno su Via Mazzone ricalcando il tracciato descritto nella ipotesi precedente. Via Mazzone sarà percorsa verso ovest, sino a raggiungere il tracciato della tangenziale est di Mirandola (Via Nazioni Unite), percorrendola in un primo tratto in direzione sud e successivamente in un secondo tratto in direzione ovest, sino a raggiungere i cantieri della "Cispadana".

### **Polo n. 26 "Fondo Giulia"**

Accesso: su Via Argine Nuovo, con necessità di eseguire lavori di adeguamento dell'immissione sulla strada comunale.

Descrizione tracciato: per il tracciato che verrà descritto è previsto il doppio senso di circolazione, in altre parole sarà percorso sia in andata che in ritorno dai mezzi al servizio del Polo. L'accesso è previsto su Via Argine Nuovo, la cui sede stradale risulta da adeguare; questa verrà percorsa verso sud sino a Via Pinzone, sul confine con la Provincia di Mantova. Da qui i mezzi procederanno verso ovest, sino alla Strada Statale n.12 Nord, lambendo l'abitato di Tramuschio.

Dall'imbocco sulla S.S.12 i mezzi procederanno verso sud percorrendo la statale, sino alla confluenza con la tangenziale est di Mirandola. Questa sarà percorsa per intero (Via dell'Industria, Via 2 Giugno, Via Europa, Via Nazioni Unite) sino a raggiungere i cantieri della "Cispadana".

### **Polo n. 27 " Fondo Manarina"**

Accesso: su Via Bruino, con necessità di eseguire lavori di adeguamento dell'immissione sulla strada comunale.

Descrizione tracciato: per il tracciato che verrà descritto è previsto il doppio senso di circolazione, in altre parole sarà percorso sia in andata che in ritorno dai mezzi al servizio del Polo. L'accesso è previsto su Via Bruino, la cui sede stradale risulta da adeguare; questa verrà percorsa verso sud sino alla confluenza con la tangenziale est di Mirandola, percorrendola per quasi il suo intero sviluppo (Via 2 Giugno, Via Europa, Via Nazioni Unite) sino a raggiungere i cantieri della "Cispadana".

## **SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO DEI POLI ESTRATTIVI**

### **Premessa**

L'esercizio dell'attività estrattiva comporta inevitabilmente l'alterazione di equilibri ambientali esistenti che sono il risultato di un lungo processo naturale. Al fine di porre rimedio alle "ferite" arrecate al paesaggio ed, in senso più generale, all'ambiente, devono essere adottate misure di "risistemazione ambientale": questo termine racchiude al suo interno una molteplicità di azioni che possono essere attuate sia durante che al termine dell'attività estrattiva, per sanare i danni arrecati all'ambiente. In relazione alla risistemazione ambientale esistono numerosi termini specifici che designano molteplicità di interventi a seconda degli obiettivi da perseguire: recupero, ripristino, restauro e riqualificazione (Muzzi E. e Rossi G., 2003).

Si può parlare di **recupero ambientale**, quando vengono adottate azioni tese a favorire la ripresa della vegetazione che caratterizza l'ambito territoriale nel quale si colloca il sito, e in senso più generale la riconquista degli equilibri naturali alterati dall'attività antropica di scavo. Gli interventi possono essere più o meno intensi: si passa dal semplice rimodellamento morfologico e ricomposizione fondiaria, alla più intensa ricostruzione e lavorazione del substrato (con abbondanti apporti di nutrienti); lo stesso dicasi in campo vegetazionale, con azioni che lasciano la ripresa delle dinamiche fitosociologiche spontanee o interventi che vengono effettuati con input esterni più consistenti (lavorazioni, concimazioni, piantumazioni etc.). Al termine del recupero si ottiene quindi la risistemazione ed il reinserimento della ex-cava nell'ambiente circostante. In questo contesto si inseriscono due casi particolari di recupero: il ripristino ed il restauro. Per **ripristino ambientale** si intende la ricostituzione di una situazione identica a quella iniziale: nonostante sia un termine diffuso e di uso comune è ormai chiaro che la ricostruzione in assoluto delle condizioni del paesaggio e dell'ambiente ante-operam sia, se non impossibile, difficile e sicuramente assai onerosa. Altro termine è il **restauro**, che prevede l'intervento in una situazione di "danno" ambientale ridotto e circoscritto ad un'areale poco esteso. Il recupero è attuabile tramite inserimenti vegetazionali di singole unità o gruppi: si tratta comunque di un caso assai poco diffuso nell'ambito estrattivo. In ultimo si può parlare di **riqualificazione ambientale**, per siti ubicati prevalentemente in zone fortemente antropizzate (ambiti urbani, periurbani etc.) e per i quali è previsto il cambiamento della destinazione d'uso, sostituendo ad una funzione produttiva una finalità ricreativa, insediativa o agricola.

Nel caso in esame si utilizzare il termine di "recupero ambientale" dei siti estrattivi, poiché l'obiettivo precipuo di un tale intervento dovrà essere quello di recuperare la naturalità di un'area estrattiva valorizzando le potenzialità del sistema ambientale, con interventi mirati che devono indirizzarne lo sviluppo, al fine di ottenere fitocenosi affini a quelle potenzialmente esistenti. Sarà importante prima di tutto recuperare i caratteri di naturalità della stessa, in modo tale che si armonizzi e ricollegli al contesto circostante, e quindi attuare quelle azioni che ne permettano la destinazione finale.

L'attività estrattiva determina l'insorgere di impatti di vario genere e gravità sul sito di cava, e sulle aree ad esso circostante, durante tutto il perdurare della coltivazione:

asportazione dei suoli e del soprassuolo con conseguente erosione del substrato ad opera delle acque meteoriche; disturbo per inquinamento acustico, derivante dall'estrazione e dal trasporto dei materiali estratti; dispersione delle polveri ecc. Al termine dell'attività estrattiva, quando cioè un'area di cava ha concluso il suo periodo di redditività (ci troviamo a sito esaurito e dismesso) emergono le criticità forse più rilevanti: alterazione del paesaggio, con estese aree denudate o caratterizzate da scavi e sbancamenti che sono soggette a fenomeni di dissesto idrogeologico ecc. Quanto sin qui delineato è ulteriormente aggravato dai cronici problemi legati alla fase di ricostruzione ambientale di una cava dismessa: i **tempi di recupero**, generalmente ad un primo intervento di rimodellamento morfologico delle superfici difficilmente fa seguito una ricostruzione vegetazionale, con l'illusione che la natura possa "fare da sé" e porre rimedio alle "ferite" inferte all'ambiente; **difficoltà nel reperimento di materiali idonei al rimodellamento morfologico** delle pendici di scavo, e soprattutto per ricostituire quello strato pedologico dalle caratteristiche adeguate allo sviluppo di un soprassuolo; **scarsa attenzione posta alla mimesi degli interventi**, in altre parole al reinserimento armonico, dal punto di vista degli assetti morfologici e vegetazionali, o in senso più generale ecosistemici, nell'ambiente circostante.

Si sottolinea quindi che un progetto di recupero ambientale non deve mirare a ripristinare le condizioni originarie (ante-operam), impossibili da ricreare, ma deve favorire e instaurare un processo naturale di ricostruzione dell'ambiente.

### **Descrizione generale dei recuperi ambientali previsti**

La definizione degli obiettivi finali dei progetti di recupero delle cave, in altre parole della destinazione d'uso dell'area al termine dell'attività estrattiva, rappresenta un momento strategico della progettazione dello sfruttamento di un sito poiché ne influenza l'uso immediato ed il riuso futuro.

Si aggiunge poi che, a seconda dell'approccio disciplinare che li valuta, gli obiettivi finali possibili possono essere classificati e descritti in modo differente, ma l'aspetto che deve essere considerato maggiormente bisognoso di attenzione e pratica applicativa è l'**auto-sostenibilità ecologica**: in altre parole essi devono essere auto-sostenibili. Questo avviene quando le misure intraprese per realizzare tali fini sono in grado di innescare processi naturali in grado di stabilizzare ed arricchire l'area in ripristino. Le azioni da intraprendere per il raggiungimento di condizioni di maggiore stabilità ed equilibrio sono così delineate:

- mitigazione dei fattori limitanti (quali morfologie accidentate o eccessivamente acclivi, scarsa disponibilità di un substrato pedogenetico adatto a permettere lo sviluppo di un soprassuolo) e l'attuazione di una efficace ricostruzione agro-vegetazionale;
- esecuzione di opere in grado di avviare autonomamente dinamiche di ricolonizzazione naturale;
- ricostruzione di ambienti ecologicamente variegati e complessi al fine di perseguire l'obiettivo che permetta agli stessi di accrescersi spontaneamente e l'innescare di dinamiche fitosociologiche naturali.

La creazione di ambienti caratterizzati da complessità ecologica saranno poi in grado di celare le artificialità legate all'uso ed al processo di ripristino attuato.

Tutto ciò premesso di seguito si descrivono le tipologia ed i criteri di sistemazione e recupero delle aree interessata dall'escavazione e del suo intorno, che dovranno essere perseguiti e che, nel caso dei poli in oggetto, dovranno essere destinati al **recupero naturalistico** e a **bacini idraulici per usi plurimi a basso impatto ambientale**. Si precisa che trattasi di indicazione tecniche con valenza di indirizzi, in altre parole costituiscono norme di orientamento per gli interventi da attuarsi.

### ***Recupero naturalistico***

Si tratta di un insieme di azioni volte alla rinaturalizzazione del sito, attraverso la ricostituzione di una diffusa copertura arbustiva ed arborea naturale, che sia altresì stabile e auto-sostenibile e che possa determinare l'instaurarsi di tutti i cicli biologici (sia vegetali che animali) interrotti dalle azioni antropiche. Devono essere adottate metodiche ricostruttive basate sui criteri di successione ecologica, tali per cui vengano ricostituite cenosi congruenti sotto il profilo compositivo, strutturale e funzionale alle aree circostanti il sito di intervento.

Le azioni da attuarsi possono essere così sinteticamente delineate:

- analisi ambientale del sito e di tutte le successioni e relazioni ecologiche esistenti e da ricreare;
- risistemazione morfologica e idraulica con ricomposizione fondiaria delle superfici recuperate, devono essere impediti e/o sanati i fenomeni di cedimenti delle pendici di cava, i siti d'intervento devono essere riconnessi alle aree circostanti;
- ricostituzione dello strato pedologico, tramite il reimpiego di suolo precedentemente accantonato e stoccato in aree di cava o accessorie, o in assenza di questo si deve prevedere l'impiego di terreno vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche controllate e plausibilmente analoghe a quelle del sito d'intervento, che sia altresì adeguatamente preparato (arricchito con humus, torba, compost vegetale e concimi organico-minerali). Se proveniente da altro sito deve essere scongiurata la possibilità di inquinamento floristico e bio-genetico;
- ricostituzione della copertura vegetale, tramite l'impianto di specie arboree provenienti da ecotipi locali ed adatte alla caratteristiche fisico-chimiche del suolo, con un'estensione non inferiore al 40% dell'area disponibile (art.31 delle NTA del PAE);
- esecuzione di mappaggi e controlli periodici (monitoraggi) relativamente all'instaurarsi delle fitocenosi prescelte.

Si conclude affermando che trattasi di un recupero che richiede una buona conoscenza del sito e delle relazioni ecologiche esistenti ed un'attenta gestione del materiale pedologico e biologico.

### ***Recupero bacini idraulici per usi plurimi a basso impatto ambientale***

Si tratta di una destinazione consona a siti di rilevante estensione territoriale, nei quali i bacini da realizzare ad eminenti fini idraulici possono soddisfare anche usi

differenti armonizzandosi con le condizioni territoriali (ambientali, paesaggistiche, urbanistiche etc.) delle aree circostanti.

Si realizzano quindi tutte le opportune sinergie, ad esempio coordinando la gestione idraulica dei bacini con l'opportunità di creare ambiti ricreativi e didattici (ecomusei, parchi tematici, sport acquatici), ambiti di recupero forestale e altresì naturalistico.

Le azioni da attuarsi possono essere così sinteticamente delineate:

- risistemazione morfologica e idraulica con ricomposizione fondiaria delle superfici recuperate, devono essere impediti e/o sanati i fenomeni di cedimenti delle pendici di cava, i siti d'intervento devono essere riconnessi alle aree circostanti;
- ricostituzione dello strato pedologico, tramite il reimpiego di suolo precedentemente accantonato e stoccato in aree di cava o accessorie, o in assenza di questo si deve prevedere l'impiego di terreno vegetale dalle caratteristiche chimico-fisiche controllate e plausibilmente analoghe a quelle del sito d'intervento, che sia altresì adeguatamente preparato (arricchito con humus, torba, compost vegetale e concimi organico-minerali). Se proveniente da altro sito deve essere scongiurata la possibilità di inquinamento floristico e bio-genetico;
- ricostituzione di una copertura vegetale costituita da siepi alto-arbustive perimetrali in ragione del 5% della superficie disponibile e da specie arboree, con un'estensione non inferiore al 20% dell'area disponibile (art.31 delle NTA del PAE), utilizzando prioritariamente specie arboree ed arbustive appartenenti a quelle autoctone o tipiche dell'area da ricostituire e adatte alle caratteristiche fisico-chimiche del suolo, o in alternativa impiegando anche essenze ornamentali che garantiscano un discreto livello di naturalità e fungano di mitigazione estetica e di riduzione degli effetti derivanti dall'esercizio produttivo (ad es. abbattimento delle polveri e/o del rumore);
- inserimento di aree di compensazione ecologica (siepi, fasce boscate etc.) in aree esterne al sito, nel caso nell'area in recupero non venga eseguita la ricostruzione di un adeguato corredo vegetazionale.

Nelle aree destinate a bacini ad usi plurimi possono quindi coesistere finalità naturalistiche, forestali, fruttive e ricreative accanto a finalità più eminentemente idrauliche. La possibilità della prossimità di usi così differenti sarà garantita da un adeguato inserimento nel contesto paesaggistico e ambientale circostante, che non deve tradursi in un semplice mascheramento delle opere idrauliche e degli impianti a corredo maggiormente visibili e impattanti, ma devono essere attuate efficaci azioni di mitigazione delle opere primarie e accessorie supportate da uno sviluppato corredo vegetazionale.

### ***Proposte per il progetto di recupero del polo 25 "Disturbata nuova"***

Per quanto riguarda il progetto di recupero del Polo 25 "Disturbata Nuova" al fine di creare le condizioni ambientali favorevoli all'insediamento di biocenosi congruenti a quelli presenti nelle Valli Mirandolesi, si consigliano i seguenti accorgimenti in coerenza con le Misure di conservazione delle ZPS sopraccitate:

- prevedere interventi volti al mantenimento ed all'ampliamento delle zone umide d'acqua dolce;
- realizzare zone a diversa profondità d'acqua con argini e rive a pendenza ridotta;
- progettare gli specchi d'acqua della zona umida con contorni dal profilo irregolare (con insenature e anfratti);
- garantire il mantenimento di un adeguato livello di acqua nelle zone umide, soprattutto nel periodo febbraio-settembre
- mantenere ovvero ripristinare la vegetazione sommersa, natante ed emersa e i terreni circostanti l'area umida;
- eseguire gli interventi volti alla diversificazione dei livelli idrici su vasta scala, per favorire il mantenimento di aree umide a differenti profondità e di aree asciutte nel periodo riproduttivo dell'avifauna;
- creare isole e zone affioranti idonee alla nidificazione in aree allo scopo di favorire la conservazione delle caratteristiche vegetazionali idonee all'insediamento riproduttivo di Anatidi (vegetazione elofitica) o Caradriformi (vegetazione alofila o aree prive di vegetazione);
- mantenere e ripristinare elementi di interesse ecologico e paesaggistico, naturali e seminaturali tradizionali degli agroecosistemi, quali stagni, maceri, pozze di abbeverata, fossi, siepi, filari alberati, piantate, canneti e boschetti;
- mantenere la vegetazione di ripa e dei canneti di margine prevedendo la gestione periodica degli ambiti di canneto, da realizzarsi esclusivamente al di fuori del periodo di riproduzione dell'avifauna, con sfalci finalizzati alla diversificazione strutturale, al ringiovanimento, al mantenimento di specchi d'acqua liberi, favorendo i tagli a rotazione per parcelle ed evitando il taglio raso;
- prevedere azioni volte al controllo regolare della Nutria (da effettuare attraverso l'uso di trappole) in zone in cui la vegetazione elofitica presente può favorire la riproduzione, l'alimentazione e la sosta di specie ornitiche e nei siti adatti alla nidificazione del Mignattino piombato;
- individuare gli interventi per ridurre la densità di pesci fitofagi nelle zone in cui un'elevata presenza di idrofite è utile per fornire habitat di nidificazione e risorsa trofica per Moretta tabaccata e Mignattino piombato;
- vietare gli interventi, durante il periodo riproduttivo dell'avifauna (20 febbraio – 10 agosto), di taglio, sfalcio, trinciatura della vegetazione spontanea presente sulle sponde dei corsi d'acqua e dei canali;
- praticare lo sfalcio dei prati o attraverso modalità compatibili con la riproduzione dell'avifauna, utilizzando dispositivi di involo davanti alle barre falcianti e con andamento centrifugo dello sfalcio;
- ripristinare prati stabili, zone umide temporanee o permanenti, ampliare biotopi relitti gestiti per scopi esclusivamente ambientali, in particolare nelle aree contigue alle valli tramite il riposo dei seminativi;

## **Indicazioni tecniche**

### ***Elementi del progetto di sistemazione ambientale***

Il progetto di sistemazione ambientale deve individuare gli interventi che il Soggetto Attuatore deve effettuare per il recupero e la sistemazione dell'area al termine dell'attività estrattiva. Con valenza di indirizzi a carattere orientativo, si delineano i contenuti essenziali del "Progetto di Sistemazione Finale" da presentare a corredo e completamento del Piano di Coltivazione e Progetto di Sistemazione Finale di cava (PCS):

- quadro ambientale di riferimento dell'area e delle zone limitrofe per quanto attiene la morfologia, la geomorfologia, la geologia, l'idrogeologia, il clima, l'uso del suolo, l'idrologia superficiale, la copertura boschiva, gli aspetti agro-vegetazionali e faunistici;
- analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente;
- obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale prevista, con indicazione dei tempi (cronoprogramma) e delle modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale;
- piano di difesa e manutenzione, i progetti dovranno contenere questi elaborati che si riferiscano ad un periodo temporale non inferiore ad anni 5. I piani dovranno contenere le indicazioni tecniche ed economiche necessarie a garantire alle singole specie (o tipologie) impiegate un elevato grado di attecchimento e quindi la loro affermazione in condizioni fisiologiche e sanitarie buone;
- documentazione iconografica (cartografica e fotografica) adeguata ad illustrare le informazioni sopra riportate.

Ai suddetti criteri generali, si aggiungono ulteriori indicazioni e indirizzi.

### ***Indirizzi per le operazioni di recupero ambientale***

La **frequentazione e fruizione dei luoghi recuperati** con destinazione finale naturalistica dovrà essere garantita attraverso la realizzazione di percorsi di accesso e di transito, con la connessione ai principali percorsi escursionistici, ciclabili, pedonali ed equestri. Dovrà quindi essere realizzata idonea sentieristica attrezzata, dovranno essere edificati manufatti al servizio della frequentazione dei siti e idonea segnaletica naturalistica. I costi da sostenere dovranno essere posti a carico dell'intervento di recupero, con la contemporanea predisposizione di percorsi di accesso e transito costituendo diritti permanenti di passaggio pubblico.

Per quanto concerne i **recuperi vegetazionali** si dovrà ricorrere all'impiego di un numero quanto più elevato possibile di specie, sia arbustive che alto-arbustive e arboree, in relazione ai diversi ecotipi ai quali si dovranno adattare, o che sono chiamate a ricreare: si farà ricorso all'impiego di semine, piantine a radice nuda e fitocelle, con una disposizione apparentemente irregolare, che eviti un effetto di artificialità.

Il reinserimento nell'ambiente circostante non deve per altro significare povertà ambientale, perché è possibile non solo lo sviluppo degli ecosistemi già presenti e

più diffusi, ma anche l'instaurarsi, pur in un contesto arealmente secondario, di ulteriori nicchie ecologiche: in tal senso si dovranno prevedere locali miglioramenti pedologici e l'impiego di irrigazioni, per aiutare alcune essenze nell'attecchimento e per far loro superare i primi e più critici periodi siccitosi fino al completo affrancamento.

La predisposizione di barriere verdi schermanti costituite da essenze autoctone con specie di 'pronto effetto' assume poi notevole rilievo in una fase anteriore alla coltivazione delle cave, lungo il loro perimetro, in prossimità delle aree destinate alla viabilità di servizio, lungo gli assi prospettici principali o comunque in zone occupate da fabbricati e attrezzature.

Per quanto attiene la **fauna** selvatica, la presenza e reinserimento dipende strettamente dall'esito degli interventi di recupero vegetazionale: è prevedibile che al cessare degli elementi antropici di disturbo (escavazione, trasporto materiali estratti etc.) essa provvederà autonomamente ad espandersi più o meno rapidamente dal territorio circostante nelle aree ripristinate non appena ve ne saranno le condizioni, senza la necessità di reimmissioni artificiali (ad es. ripopolamenti, salvo per habitat geograficamente isolati).

Il contorno delle **superfici ad acque libere** dovrà essere realizzato evitando le forme geometriche e privilegiando le irregolarità e le sinuosità del perimetro. Anche le profondità degli specchi d'acqua dovranno variare, partendo dal concetto che a diversità morfologica corrisponde diversità biologica.

I corpi d'acqua dovranno presentare una zona a contorno, di profondità ridotta in cui la presenza di acqua sarà garantita solo nei periodi di ricarica della falda. Viceversa le zone più profonde, essendo impostate al di sotto della massima soggiacenza della falda freatica superficiale, assicureranno la presenza perenne di un tirante di acqua adeguato alle esigenze vitali di flora e fauna. Il materiale con cui attuare tale rimodellamento sarà recuperato dai lavori di livellazione morfologica dell'intera area di cava, dal materiale di scarto e dal cappellaccio. Al fine di costituire siti idonei di riproduzione di talune specie faunistiche, dovranno essere realizzati alcuni isolotti all'interno delle specchiature d'acqua. Tali isolotti deriveranno dalle aree di rispetto ai sostegni agli elettrodotti, il cui perimetro sarà opportunamente risagomato e rimodellato con il materiale di risulta dei lavori di rimodellamento morfologico finale o con il materiale derivato dallo scarto o dal cappellaccio.

Si conclude sottolineando che negli interventi di riforestazione naturalistica, su qualsiasi genere di substrato, si evidenzia la necessità di ottenere microambienti diversificati e complessi costituiti da vegetazione autoctona multistratificata (essenze arboree ed arbustive) e disetanea. A tale scopo si fornisce una ulteriore indicazione relativamente alla tipologia del materiale vivaistico: privilegiando per il piano dominante (essenze arboree) astoni a radice nuda di massimo quattro anni, per il piano dominato (essenze alto-arbustive) cespugli forti a radice nuda e per lo strato arbustivo basale fitocelle (o vasetti) e altresì sestii di impianto abbastanza ridotti (al fine di indurre la competizione anticipata tra i piani di vegetazione) è possibile creare un sistema che si "autoregoli". In altre parole l'impianto da realizzare con distanza tra i filari e nelle interfile ridotta, consente dapprima l'agevole controllo delle erbacee nei primi anni dall'impianto, e lascia spazio sufficiente, poi, allo sviluppo sul piano basale

di uno strato arbustivo denso e compatto, in grado di controllare autonomamente l'invasione delle essenze erbacee spontanee. La distribuzione spaziale delle specie arboree di prima grandezza deve seguire le necessità di un sesto di impianto ottimale per esse, consentendo nel tempo un corretto ed armonico sviluppo delle chiome e degli apparati radicali che quindi, posti in condizioni ottimali, non necessiteranno di interventi di contenimento o potature di riforma. L'interposizione tra queste di specie di piante di seconda grandezza e di uno strato arbustivo basale avviene al fine di anticipare il più possibile il "pronto effetto" (la "chiusura" delle chiome) a questo sistema complesso.

Riguardo la **scelta delle specie** si dovranno impiegare specie arbustive ed arboree autoctone, di prima qualità e di provenienza certa; relativamente alla **scelta degli individui** la preferenza andrà accordata alla messa a dimora di individui giovani con apparati radicali ed aerei giustamente sviluppati. Nel caso di messa a dimora di individui di dimensioni medie o grandi, gli stessi dovranno avere la forma caratteristica della specie.

## **BIBLIOGRAFIA**

CHIESI M., (2003) – *Linee guida per la qualità dei ripristini conseguenti alle attività estrattive* - Provincia di Reggio Emilia, Area Pianificazione e Tutela del Territorio, Servizio Pianificazione Territoriale e Difesa del Suolo.

MUZZI E. E ROSSI G. (2003) - *Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia-Romagna. Manuale teorico-pratico* - Assessorato Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile, Servizio Pianificazione di Bacino e della Costa, Regione Emilia-Romagna.

PROVINCIA DI MODENA (2008) – *A.3 - Relazione Illustrativa, Volume 3 del Progetto di Piano del P.I.A.E. di Modena. Variante Generale al P.I.A.E.* . Provincia di Modena, Area Ambiente e Sviluppo Sostenibile.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA (1999) - *Atti del Convegno Recupero ambientale delle aree di cava nel quadro normativo e pianificatorio regionale* - Ferrara - 6 aprile 1998. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Territorio, Programmazione e Ambiente.