



**REGIONE  
TOSCANA**



07 SET. 2005

**ALLEGATO 7**  
Comune di Pisa



## Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana

dott. Enrico Desideri  
ing. Tancredi Cellesi

Direttore Generale  
Responsabile Unità Operativa Nuove Opere, Ristrutturazioni,  
Manutenzioni del Presidio di Cisanello



## Università di Pisa

prof. Marco Pasquali  
prof. Mauro Sassu  
ing. Fabio Bianchi  
arch. Agnese Bernardoni

Magnifico Rettore  
Prorettore all'Edilizia  
Dirigente Dipartimento IV Edilizia ed Impiantistica  
Responsabile del Procedimento



## ARDSU Pisa

dott.ssa Daniela Pioli  
dott. Lorenzo Rossi

Presidente  
Direttore

# PROGETTO DEFINITIVO DI PIANO ATTUATIVO PRESIDIO OSPEDALIERO-UNIVERSITARIO DI CISANELLO - NUOVA FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

Committente:	AZIENDA OSPEDALIERO-UNIVERSITARIA PISANA				354
Customer:	UNIVERSITA' DI PISA AZIENDA REGIONALE DIRITTO ALLO STUDIO UNIVERSITARIO				
Progetto:	PIANO ATTUATIVO				Pratica
Project:	PROGETTO DEFINITIVO				Scala
Oggetto:	VALUTAZIONE DI EFFETTI AMBIENTALI				tavola
Subject:					
Aggiornamenti	02				
	01				
	Emissione				Giugno 2005
	Oggetto	Redazione	Verifica	Approvazione	Data



**STUDIO BININI ARCHITETTI & INGEGNERI ASSOCIATI**

Via Gazzata, 4 - 42100 Reggio Emilia - tel. 0522/580578-580586  
fax 0522/580557 - e-mail: studio.binini@studiobinini.it - C.F. P.IVA 01943790350



## INDICE

<b>Introduzione</b>	<b>5</b>
Riferimenti Normativi	6
Struttura dell'analisi condotta	6
Superfici di riferimento	8
<b>I SISTEMI AMBIENTALI</b>	<b>10</b>
<b>Sistema Acqua</b>	<b>11</b>
Quadro riassuntivo	11
Valutazione critica dello stato di fatto	13
Il Progetto	14
Valutazione dei consumi previsti	14
Smaltimento delle acque	17
Conclusioni	20
<b>Sistema Aria</b>	<b>23</b>
Quadro riassuntivo	23
Valutazione critica dello stato di fatto	25
Il progetto	26
Inquinamento chimico proveniente dai laboratori	26
Inquinamento chimico proveniente dalle centrali energetiche	28
Conclusioni	28

---

<b>Sistema suolo e sottosuolo</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo	28
Valutazione critica dello Stato di fatto	28
Rischi geologici e relative contromisure	28
Rischi idrogeologici e relative contromisure	28
Rischi idraulici e relative contromisure	28
Il Progetto	28
Conclusioni	28
<b>Sistema paesaggio e natura</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo	28
Aspetti paesaggistici e naturali dell'area golenale di Cisanello	28
Inquadramento territoriale	28
Lineamenti di geologia	28
Definizione dello stato dell'arte sulle aree di pertinenza fluviale	28
Aspetti ambientali dell'area di Cisanello	28
Ambito esterno, delimitato dall'argine maestro	28
Ambito di prima pertinenza fluviale	28
Azioni di trasformazione in Progetto	28
Valutazione degli effetti indotti dall'opera	28
Studio delle aree verdi	28
I Giardini Storici	28
L'esistente	28
Indirizzi progettuali e interventi	28

---

L'Area di Espansione _____	28
L'esistente _____	28
Indirizzi progettuali ed interventi _____	28
Conclusioni _____	28
<b>SETTORI DI ATTIVITA' E FATTORI ANTROPICI _____</b>	<b>28</b>
<b>Energia ed emissioni climalteranti _____</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo _____	28
Energia _____	28
Valutazione critica dello stato di fatto _____	28
Proiezione dei fabbisogni energetici del nuovo complesso _____	28
Effetti sui consumi energetici _____	28
Emissioni Climalteranti _____	28
Stima della produzione di CO <sub>2</sub> dalle centrali energetiche. _____	28
Stima della produzione di CO <sub>2</sub> dal traffico veicolare _____	28
Effetti sulle emissioni climalteranti _____	28
Conclusioni _____	28
<b>Rifiuti _____</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo _____	28
Valutazione critica dello stato di fatto _____	28
Progetto _____	28
Conclusioni _____	28
<b>Inquinamento acustico _____</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo _____	28

---

Valutazione critica dello stato di fatto	28
Metodo di analisi	28
Il Progetto	28
Conclusioni	28
<b>Inquinamento elettromagnetico</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo	28
Valutazione critica dello stato di fatto	28
Il progetto	28
Conclusioni	28
<b>Mobilità e trasporti</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo	28
Valutazione critica dello stato di fatto	28
Il progetto	28
Conclusioni	28
<b>Ambiente urbano, qualità della vita e salute</b>	<b>28</b>
<b>Sistema urbano</b>	<b>28</b>
Quadro riassuntivo	28
Conclusioni	28
<b>Sistema sociale – Welfare – Stato di Salute</b>	<b>28</b>
Conclusioni	28

## Introduzione

La realizzazione di un complesso edificato come quello in oggetto al presente Piano Attuativo risulta essere di importanza strategica per l'intero territorio comunale di Pisa ed oltre, poiché negli edifici in questione troveranno collocazione strutture di fondamentale importanza per la vita della città e non solo. Consapevoli dell'importanza che questo intervento riveste per lo sviluppo del territorio pisano, sono stati attentamente valutati gli aspetti ecologici che sono alla base di uno sviluppo armonico con l'ambiente e che, in definitiva, sono le fondamenta stesse sulle quali costruire e garantire il benessere dei cittadini e del territorio.

Il presente Piano, quindi, nasce con il proposito di coniugare i presupposti di compatibilità ambientale con le esigenze delle strutture universitarie ed ospedaliere che, a causa dei rapidissimi progressi della tecnologia e della scienza medica, hanno la necessità di avere spazi il più possibile flessibili e funzionali. Il presente lavoro, infatti, non si limita ad una semplice indicazione di quelli che saranno gli impatti sull'ambiente esterno, ma si prefigge anche il non facile compito di evidenziare eventuali criticità allo scopo di proporre soluzioni che possano favorire il raggiungimento in fase esecutiva della compatibilità ambientale, una delle ragioni stesse del progettare moderno.

Lo scopo principale è quindi quello di effettuare una valutazione preliminare del Progetto per accertarne la sostenibilità ambientale; a questo primo screening seguiranno approfondimenti e valutazioni più dettagliate, relative ad aspetti specifici legati a fasi di lavoro successive ed a progetti di maggior dettaglio.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel redigere la VEA in questione si è fatto riferimento alla normativa vigente sul territorio. In particolare la Legge regionale n°1/2005 (Regione Toscana, 2005); il Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa, Verifica degli Effetti Ambientali prescrizioni e vincoli, anno 2001 (R.U.) ed il Piano Strutturale del Comune di Pisa, anno 1997 (P.S.C.).

## STRUTTURA DELL'ANALISI CONDOTTA

La Valutazione degli Effetti Ambientali (VEA) è stata condotta seguendo la traccia fornita dal "Rapporto sullo stato dell'ambiente nel comune di Pisa" anno 2004, di seguito denominato RSA04. Nel redigere la VEA si è ovviamente tenuto conto della legislazione cogente, tuttavia, trattandosi di una valutazione ambientale effettuata su di un progetto preliminare, tale lavoro risulta finalizzato all'individuazione di macroproblematiche ambientali che potrebbero influenzare la realizzazione del progetto così come è stato pensato nelle sue linee guida fondamentali. Per poter adempiere a questa finalità relativa ad un progetto dalle ricadute così ampie si è deciso di utilizzare come base di lavoro il RSA04, essendo questo uno strumento completo e molto più recente se paragonato al R.U.E. (2001) ed al P.S.C. (1997). Ove possibile, già in questa fase preliminare è stato verificato l'adempimento alle prescrizioni vigenti, mentre per tutte le tematiche che per essere affrontate necessitano di una progettazione definitiva si rimanda alla successive fasi di progetto. Alcune specifiche tematiche sono state affrontate in modo più approfondito, tanto che ne è nata una relazione a se stante, per queste si farà riferimento a tale elaborato allagato al progetto, mentre nella VEA viene riportata solo una sintesi del lavoro fatto.

Per quanto riguarda la struttura vera e propria la presente VEA si articola come descritto di seguito. Nella prima parte vengono analizzati gli effetti del presente

piano attuativo sui quattro sistemi ambientali considerati: sistema acqua, sistema aria, sistema suolo e sottosuolo, sistema paesaggio e natura. Nella seconda parte dell'analisi si entra nello specifico delle variazioni apportate ai fattori di pressione antropici in seguito alla realizzazione degli interventi oggetto del piano attuativo. In questa seconda sezione sono stati raccolti gli elementi di rilevanza ambientale rispetto alle categorie di: energia ed emissioni climalteranti, rifiuti, inquinamento acustico, inquinamento elettromagnetico, mobilità e trasporti. Nell'ultima sezione dell'analisi si è invece indagato l'impatto relativo all'ambiente urbano, al sistema sociale - welfare ed allo stato di salute.

All'interno del RSA04 ognuno dei sistemi oggetto di esame è articolato in una serie di voci, per ognuna delle quali viene evidenziato lo stato relativo alla: "tendenza nel tempo", "criticità", "risposte/azioni". Partendo da quanto riportato nel RSA04 si è indagato come la realizzazione del piano attuativo andasse ad influire sulle criticità e come si integrasse con le risposte/azioni in essere o previste. All'inizio del paragrafo dedicato all'analisi di ogni sistema è stata riportata la tabella riassuntiva dello stato di fatto desunta dal RSA04 relativo all'intero territorio pisano. Successivamente si è descritto più in dettaglio lo stato di fatto relativo alle strutture coinvolte nella realizzazione del piano attuativo; dopodiché si sono illustrati gli aspetti progettuali correlati al sistema ambientale in esame. Le conclusioni descrivono come il piano attuativo impatti sulle criticità e come si integri con le risposte in essere, inoltre, ove possibile, si è fatto un confronto tra la situazione attuale e quella che si avrà una volta realizzato il piano attuativo.

### **SUPERFICI DI RIFERIMENTO**

Nel R.U. adottato nel 1996 si individua per l'UTOE 8 una superficie utile totale di 442.458 m<sup>2</sup>. Tale valore non tiene conto dell'area compresa nell'ansa dell'Arno che si trova a Sud dell'attuale presidio, in conformità con le previsioni del RUE che destinano tale superficie a parco territoriale. La decisione di escludere tale settore dall'area destinata all'espansione del presidio ospedaliero–universitario in sede di definizione di piano era dovuta al fatto che, su tale spazio, gravava la previsione di una cassa di espansione dell'Arno, così come stabilito dall'Autorità di Bacino.

Con la firma dell'Accordo di Programma avvenuta in data 31 Marzo 2005, le previsioni urbanistiche per tale zona sono state riviste ed, in particolare, l'Autorità di Bacino ha condiviso l'ipotesi di modificare leggermente il perimetro della potenziale cassa di espansione dell'Arno ed ha espresso la propria disponibilità ad avviare eventualmente i procedimenti necessari per eliminare completamente tale vincolo. In conseguenza di ciò il Comune ha ritenuto opportuno adottare la nuova perimetrazione dell'area SQ/2S, adattandola al nuovo profilo disegnato per l'area a vincolo idraulico, ammettendo che una parte dei parcheggi necessari a completare la dotazione di standard urbanistici del piano siano collocati sulla stessa e al di fuori del perimetro edificabile, nell'area che, secondo le previsioni precedentemente in vigore, sarebbe destinata a parco territoriale, con la possibilità di prevedere una cassa di espansione. Tali determinazioni sono motivate dalla scarsa ed irrilevante efficacia di una cassa di espansione tanto modesta, in tale area, a fronte dei notevoli benefici complessivi ottenibili destinando tale porzione dell'ansa dell'Arno a spazi di supporto e completamento di servizi sportivi, standards e dotazioni paesaggistiche e naturalistiche, come previsto dal presente piano Attuativo.

In seguito a queste considerazioni si è ritenuto opportuno aggiornare il dato riguardante l'estensione dell'UTOE 8 includendo nella superficie considerata anche quella compresa tra il limite di edificabilità stabilita dal piano e l'argine dell'Arno. L'entità di tale superficie è ora stimabile in circa 642.971 m<sup>2</sup> e questo valore è stato utilizzato per aggiornare gli indici all'interno dell'analisi parametrica condotta sui diversi sistemi.

## I SISTEMI AMBIENTALI

In accordo con l'organizzazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2004, per prima cosa si sono esaminati i diversi sistemi ambientali. Le tabelle riassuntive estratte dal RSA04 offrono una panoramica molto generale relativa a tutto il territorio pisano, si è comunque ritenuto opportuno valutare il progetto in un ambito così vasto poiché la natura dell'intervento ha una valenza che si estende ben al di là della sola UTOE dove è collocato. Occorre segnalare anzi che, mentre tutti gli impatti da valutare si sviluppano in tale UTOE, gli effetti benefici programmati dagli strumenti territoriali ed urbanistici, P.S.C., R.U.E., e Accordo di Programma 31/03/2005, si sviluppano prevalentemente nella città storica, con il trasferimento del S. Chiara e della Scuola Medica nella nuova area di Cisanello, rendendo possibile una grande riqualificazione e decongestionamento dell'area centrale della città.

## **Sistema Acqua**

### **QUADRO RIASSUNTIVO**

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto del sistema acqua relativamente all'intero territorio pisano. Le voci direttamente correlate al progetto sono quelle relative al fabbisogno idrico, ai consumi idrici da acquedotto ed alla depurazione delle acque reflue. Per quanto riguarda il fabbisogno ed il consumo idrico la tendenza nel tempo evidenzia un aumento dei consumi, mentre la criticità evidenziata è quella relativa alle perdite della rete acquedottistica. Non risultano in atto risposte organiche od esperienze pilota per il monitoraggio e la riduzione dei consumi idrici. Per quanto riguarda la depurazione delle acque reflue viene evidenziata una criticità per quanto riguarda il deficit depurativo comunale che verrà superato con la messa in opera del previsto piano per il potenziamento strutturale degli impianti depurativi esistenti.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Qualità delle acque superficiali (S)		A partire dal 2002 sembra in atto un miglioramento dello stato qualitativo delle acque del fiume Arno. La qualità delle acque dei corsi d'acqua minori dei bacini di Pisa nord e Pisa sud non sembra invece aver subito miglioramenti significativi		Lo stato qualitativo del Fiume Arno appare attestarsi su un livello di qualità sufficiente. Rimane critico lo stato di inquinamento delle acque del sistema dei fossi dei bacini di Pisa nord e di Pisa sud		Non sono state individuate azioni innovative per una progressiva riduzione dei livelli di inquinamento ed una gestione complessiva ed integrata del sistema dei fossi dei bacini idrici di Pisa sud e Pisa nord
Qualità delle acque costiere (S)		I Comuni costieri dell'Area pisana presentano, seppur con notevoli variazioni, un miglioramento complessivo della qualità batteriologica delle acque costiere a partire in particolare modo dal 1997		Permangono situazioni di forte inquinamento localizzato in corrispondenza delle foci del Fiume Arno, del Fiume Morto e del Torrente Calabrone		Per il tratto costiero pisano compreso tra il Fiume Morto e la Foce dell'Arno, nel Piano di Tutela delle acque della Toscana – Bacino del Fiume Arno, è previsto il raggiungimento di uno stato mediocre entro il 2008 e buono entro il 2016
Qualità delle acque sotterranee (S)		non valutabile (non esistono serie storiche)		Le risorse acquifere sotterranee del comune si caratterizzano per la presenza di particolari specie chimiche (ferro e manganese) o per il basso potenziale quantitativo disponibile		Il Piano di Tutela delle acque della Toscana – Bacino del Fiume Arno, prevede il mantenimento dell'attuale stato di qualità delle acque sotterranee della zona pisana fino al 2016
Fabbisogni idrici (P)		non valutabile (non esistono serie storiche)		Circa il 95% del prelievo complessivo comunale avviene da acque sotterranee. Il solo Comune di Pisa contribuisce a circa il 42% del totale dei fabbisogni idrici dell'Area pisana, di cui circa un terzo è destinato a scopo industriale		Non risultano in atto risposte adeguate volte al monitoraggio ed alla razionalizzazione dei prelievi idrici, né esperienze significative per il riutilizzo delle acque
Consumi idrici da acquedotto (P)		Le serie storiche disponibili evidenziano un leggero aumento dei consumi idrici da acquedotto		La copertura del servizio acquedottistico è pressoché completa; buona appare la dotazione idrica pro capite. Si rilevano elevate perdite di rete dell'ordine di circa il 44%		La pianificazione degli interventi individuati nel Piano di Ambito e le politiche di tutela della risorsa idrica messe in campo, riguardano il potenziamento del controllo e del monitoraggio della rete di distribuzione
Depurazione delle acque reflue (R)		non valutabile (non esistono serie storiche)		Il Comune di Pisa presenta una situazione di deficit depurativo ancora piuttosto rilevante		Per risolvere i problemi legati al deficit depurativo comunale e più in generale dell'intera Area pisana, sono previsti interventi strutturali di potenziamento e/o ampliamento delle capacità depurative degli impianti di depurazione attualmente funzionanti. Non sono invece stati definiti interventi complessivi volti al completamento ed alla integrazione della rete e del sistema di collettamento fognario con il sistema di depurazione esistente o di previsione

### VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO

Uno degli elementi di rilievo dell'area interessata dal Piano Attuativo, relativamente alle risorse idriche, è legato alla presenza di tre pozzi destinati alla captazione di acque sotterranee da utilizzare a fini potabili.

Le necessità derivanti dallo sviluppo del nuovo polo universitario-ospedaliero renderanno inevitabile lo spostamento di almeno uno di questi pozzi. Sarà pertanto compito della progettazione esecutiva individuare i tempi e le modalità con le quali spostare il suddetto punto di approvvigionamento idrico. Tale operazione dipenderà, perciò, dai tempi di realizzazione delle diverse unità minime di intervento e dallo sviluppo dei relativi cantieri.

Per verificare la sostenibilità del Progetto, è stata in prima istanza condotta un'indagine relativa ai consumi idrici delle strutture esistenti; sia di quelle già presenti in loco, sia di quelle che si trasferiranno nell'area del Piano Attuativo.

Dalle indagini compiute presso i diversi uffici tecnici delle strutture interessate sono emersi i seguenti dati relativi ai consumi idrici.

I dati che si riferiscono al presidio ospedaliero di Calambrone indicano che gli attuali consumi idrici sono pari a circa 5.700 m<sup>3</sup>/anno.

Relativamente all'attuale presidio ospedaliero presente nell'area di Cisanello si sono potuti quantificare i seguenti consumi idrici:

- 2.918 m<sup>3</sup>/anno di acqua non potabile utilizzati principalmente per la cura del verde;
- 90.200 m<sup>3</sup>/anno di acqua potabile utilizzate per usi sanitari;
- 71.064 m<sup>3</sup>/anno di acqua potabile utilizzata per usi tecnici.

Il consumo totale di acqua potabile della struttura odierna di Cisanello ammonta, quindi a circa 167.000 m<sup>3</sup>/anno.

Per quanto riguarda il presidio ospedaliero di Santa Chiara e le strutture universitarie coinvolte nel trasferimento, invece, non è stato possibile quantificarne i consumi attuali a causa della complessità delle situazione presente che le vede ubicate in più edifici, in una condizione di totale promiscuità tra le funzioni ospedaliere ed assistenziali, quelle di didattica e ricerca, non solo legate alla Facoltà di Medicina e Chirurgia, ma anche ad altri corsi di studi.

Si è comunque cercato di effettuare una stima indicativa di quelli che sono i consumi attuali nell'area di Santa Chiara per comparazione con i consumi correnti del presidio di Cisanello, poiché le due strutture fanno uso di tecnologie simili per età ed efficienza. Da questa stima è risultato che le strutture ospedaliere del presidio di Santa Chiara hanno un consumo pari a circa 193.000 m<sup>3</sup> di acqua all'anno.

## IL PROGETTO

Il Piano Attuativo prevede la realizzazione di numerosi edifici in un'area ora destinata ad uso agricolo. Questo tipo di intervento comporterà una serie di effetti rilevanti sul sistema delle acque ed, in particolare, sul consumo e sullo smaltimento delle stesse. È, quindi, molto importante adottare tutte le possibili strategie per ottimizzare le risorse e non sovraccaricare il sistema fognario.

### Valutazione dei consumi previsti

La stima dei consumi è stata effettuata sia per gli usi sanitari che per quelli tecnici, di tutte le strutture che compongono il Piano Attuativo.

Per quanto riguarda le strutture ospedaliere ci si è basati sui posti letto richiesti dalle specifiche di Progetto, anche se è opportuno sottolineare che questo

parametro è poco significativo se considerato senza tener conto della dotazione di spazi corrispondente. La tendenza odierna è, infatti, quella di minimizzare la durata delle degenze ottimizzando il servizio, di conseguenza a fronte di una riduzione del numero di posti letto, assistiamo, ogni giorno di più, ad un aumento degli spazi destinati alla diagnosi e cura. Il dato diviene significativo, quindi, se abbinato al corrispondente valore di  $m^2/pl$ . Nel caso in esame assistiamo al passaggio da circa 108 a 180  $m^2/pl$ . e , quindi, è normale che la riduzione dei consumi a posto letto che sarebbe lecito aspettarsi grazie all'adozione di tecnologie all'avanguardia non sia così rilevante.

Anche per l'Albergo si è fatto riferimento sul numero di camere e di posti letto previsti, mentre per le altre strutture si è partiti dalle superfici utili previste nel Progetto preliminare ed, utilizzando il coefficiente di affollamento persone/ $m^2$ , si è calcolato il numero di persone utili al fine del calcolo dei consumi idrici. L'indice di affollamento considerato per l'Università e l'Ardsu è pari a 0,10 persone/ $m^2$ , mentre quello utilizzato per i Servizi Commerciali e la Riabilitazione è di 0,05 persone/ $m^2$ ; i valori sono coerenti con quanto riportato in letteratura.

Sono stati quindi elaborati due scenari, uno detto "previsto" ed uno "ottimale".

Nel primo scenario si sono utilizzati valori di consumo unitari differenti per le diverse parti del complesso ospedaliero, tenendo conto della vetustà delle strutture e dell'epoca di costruzione. In questo caso si sono estesi all'edificio denominato "secondo potenziamento ospedaliero" i consumi previsti per l'edificio "primo potenziamento ospedaliero", per analogia diretta.

Nel secondo scenario si sono utilizzati consumi unitari come se tutti gli edifici ancora da realizzare, compreso il "secondo potenziamento ospedaliero", fossero progettati secondo i più moderni criteri in merito al risparmio idrico.

Per le strutture non ospedaliere ancora da realizzare si sono sempre considerati consumi idrici relativi ad edifici progettati secondo elevati standard in merito al risparmio idrico.

Previsto	Stime					
	PI	posti	consumo unitario			consumo
Unità di misura: u	N	n	sanitario	Tecnico	totale	
Unità considerata			l/giorno*u	l/giorno*u	l/giorno*u	m <sup>3</sup> /anno
<b>Ospedale Cisanello:</b>						
Ospedale esistente	650		380	300	680	161.330
Primo Potenziamento	500		250	250	500	91.250
Secondo Potenziamento	500		250	250	500	91.250
<b>totale previsto a regime</b>	<b>1.450</b>					<b>292.256</b>
Polo Universitario		2.600	30		30	28.470
Servizi Commerciali		1.300	30		30	14.235
Albergo		150	180		180	9.855
Ardsu		240	30		30	2.628
Riabilitazione Piscina		99	100		100	3.614
<b>Intero Piano Attuativo</b>						<b>351.057</b>

Ottimale	Stime					
	PI	posti	consumo unitario			consumo
Unità di misura: u	N	n	sanitario	tecnico	totale	
Unità considerata			l/giorno*u	l/giorno*u	l/giorno*u	m <sup>3</sup> /anno
<b>Ospedale Cisanello:</b>						
Ospedale esistente	650		380	300	680	161.330
Primo Potenziamento	500		250	250	500	91.250
Secondo Potenziamento	500		200	200	400	73.000
<b>totale previsto a regime</b>	<b>1.450</b>					<b>276.743</b>
Polo Universitario		2.600	30		30	28.470
Servizi Commerciali		1.300	30		30	14.235
Albergo		150	180		180	9.855
Ardsu		240	30		30	2.628
Riabilitazione Piscina		99	100		100	3.614
<b>Intero Piano Attuativo</b>						<b>335.545</b>

#### Smaltimento delle acque

L'unità territoriale di riferimento è il bacino di scolo delle acque "Bonifica Fiume Morto, sottobacino scolo naturale Pisa centro storico, Porta a Lucca, Cisanello (UTOE 8), Pisanova".ed, attualmente, l'impianto di depurazione di riferimento è quello de La Fontina.

Tale impianto, però, presenta già allo stato attuale una situazione di criticità, avendo una efficienza depurativa del 50%, come riportato dal P.S.C. E' piuttosto urgente, quindi, la realizzazione dell'ampliamento del depuratore comprensoriale di Pisa Nord, già dimensionata anche in previsione del trattamento dei reflui provenienti dal nuovo polo ospedaliero ed in fase di progettazione, come riportato nell'Accordo di Programma.

La realizzazione degli interventi presenti nel Piano Attuativo, quindi, non potrà prescindere dal potenziamento del sistema di depurazione delle acque.

Uno degli effetti ambientali più rilevanti del nuovo intervento urbanistico sarà quello relativo all'impermeabilizzazione di una consistente porzione dell'UTOE 8.

Attualmente l'area relativa al Piano Attuativo, infatti, vede impermeabilizzata una superficie pari a circa 111.000m<sup>2</sup> che, al completamento del piano, diventerà di circa 236.000m<sup>2</sup>. Il completamento del Piano prevede, quindi, l'impermeabilizzazione di circa 125.000m<sup>2</sup> di terreno. Tenendo conto che l'estensione dell'UTOE 8 risulta essere di circa 642.971m<sup>2</sup>, significa che a lavori ultimati risulterà impermeabile poco più di un terzo dell'intera UTOE.

Tali superfici impermeabili non comprendono le superfici a parcheggio che, data la loro notevole estensione, dovranno necessariamente essere realizzate con pavimentazioni adeguatamente drenanti.

Per scongiurare le conseguenze negative di questo effetto, principalmente identificabili con l'apporto nel sistema fognario di un quantitativo cospicuo di acque non di scarico, si è posta particolare attenzione alla possibilità di captazione e di riutilizzo delle acque meteoriche in modo da perseguire simultaneamente l'obiettivo di ridurre il consumo idrico e di minimizzare il quantitativo di acque conferite nel sistema fognario. E' possibile, infatti, che una parte di tali acque meteoriche non vengano scaricate in fogna, ma siano raccolte in cisterne ed utilizzate per irrigare le aree verdi o laminate con bacini di riserva idrica. Potranno essere prese in considerazione anche eventuali captazioni di acque di prima pioggia, onde ridurre la diffusione dei relativi inquinanti. Il rimanente surplus di acque meteoriche verrà raccolto attraverso la rete che sta progettando l'ente Fiumi e Fossi e verrà scaricato nell'Arno mediante il nuovo impianto di sollevamento previsto come da Accordo di programma sottoscritto.

Per quanto riguarda il riutilizzo delle acque meteoriche da destinarsi alla cura del verde, in particolar modo si dovrà valutare la possibilità di disporre sistemi per la raccolta di tali acque in contenitori idonei a scongiurare il pericolo di infestazione da zanzare tigre o altri insetti che utilizzano i bacini di acqua stagnante per deporre le larve.

La priorità al riutilizzo delle acque meteoriche per usi esterni agli edifici è determinata da almeno tre motivi. Il primo di questi è la duplice valenza che assume tale intervento, da un lato volto a risparmiare risorse potabili e dall'altro a limitare le conseguenze dell'impermeabilizzazione del suolo; secondariamente si è potuto verificare che altre scelte votate al risparmio idrico risulterebbero di difficile attuazione data la specificità degli edifici coinvolti. In particolar modo l'adozione di reti duali (potabile e non potabile) o la riutilizzazione delle acque di scarico grigie per le cassette dei servizi igienici risulterebbe alquanto problematica in relazione al carattere ospedaliero di molte delle strutture presenti. In terzo luogo una quantificazione preliminare dei costi individua nell'intercettazione delle acque meteoriche la scelta che permette il miglior rapporto costi-benefici. Queste note tecniche sono da intendersi come indicative poiché i futuri sviluppi tecnologici potrebbero ribaltare i rapporti di convenienza tra le varie soluzioni.

Essendo le precipitazioni meteoriche medie pari ad 80 mm al mese, come riportato dal P.S.C., un sistema di captazione delle acque piovane avente una efficienza del 60% sarebbe in grado di assicurare un quantitativo d'acqua stimabile in oltre 70.000 m<sup>3</sup>, compatibile con le esigenze previste per la cura del verde.

## CONCLUSIONI

Il complesso ospedaliero-universitario è destinato ad accogliere prevalentemente quelle attività, sia di carattere sanitario che universitario, che oggi sono ospitate in altre strutture insistenti sul territorio comunale. Pertanto, trattandosi in larga misura di un ridislocamento di attività già in essere nel territorio comunale, la compatibilità con le risorse idriche del comune non presenta criticità.

In sede di Progetto definitivo potranno essere previste, infatti, tutte le misure tecnologiche, impiantistiche ed organizzative atte a conseguire il maggior beneficio possibile relativo al risparmio delle risorse idriche, con particolare attenzione alla preservazione di quelle potabili. Verranno quindi applicate le tecnologie BAT (Best Available Technologies) relative al risparmio idrico disponibili al momento della definizione del Progetto, compatibilmente con le esigenze funzionali delle strutture ospitate.

La definizione in fase preliminare delle tecnologie di riferimento risulterebbe controproducente al fine di ottenere il maggior risparmio idrico possibile, in quanto lo sviluppo delle tecnologie impiantistiche procede velocemente, di pari passo col mutare delle esigenze di strutture complicate e polifunzionali come quelle in esame.

Alcune misure per favorire il risparmio di acqua potabile possono comunque essere già indicate, essendo il loro utilizzo ormai consolidato ed il loro costo modesto se rapportato ai benefici prodotti. Si dispone pertanto l'installazione di:

- Una rubinetteria progettata per il risparmio idrico ed energetico, cioè dotata di dispositivi frangigetto e di appositi limitatori di portata da applicare ai singoli elementi erogatori;

- L'installazione di cassette per wc a basso consumo d'acqua, ovvero in grado di diversificare l'erogazione a seconda delle necessità;
- Miscelatori termostatici.
- Un impianto anticalcare – dolcificatore che possa garantire il corretto funzionamento di tutti i dispositivi idraulici, ormai generalmente adottato.

Per quanto riguarda l'impianto anticalcare si deve notare che la sua installazione dovrà essere valutata in relazione alle caratteristiche delle fonti d'acqua dalle quali avverrà l'approvvigionamento; in linea di massima si può anticipare che la valutazione dell'opportunità di installazione di tale impianto si dovrà basare non solo sul costo dello stesso e sulla potenziale riduzione dei consumi idrici, ma anche sui risparmi dei costi di manutenzione che andrà a generare. Altre misure di risparmio idrico sono da prevedere per quanto riguarda i consumi tecnici di acqua potabile, anche in questo caso si raccomanda l'adozione delle migliori tecnologie disponibili al momento della realizzazione degli edifici compatibilmente con le necessità funzionali delle specifiche strutture e le risorse a disposizione delle stesse.

Il trasferimento delle attività in questione, oggi ospitate principalmente in edifici vetusti, in un complesso di nuova costruzione permetterà una economia delle risorse idriche realizzata grazie alle misure di risparmio presenti nel Progetto e alla maggior efficienza insita in impianti di nuova costruzione. Per il nuovo polo, infatti, si è previsto un consumo totale pari a circa 351.000m<sup>3</sup>/anno che, se confrontato con la stima fatta dei consumi attuali del complesso ospedaliero di S. Chiara, mette in risalto come il nuovo insediamento di Cisanello consegua un risparmio idrico non inferiore ad 11.000m<sup>3</sup>/anno. Con una attenta progettazione degli edifici ancora da realizzare si potrà raggiungere il consumo previsto dallo scenario

“ottimale”, ottenendo un risparmio di circa 28.000m<sup>3</sup>/anno, senza intervenire sulle strutture ad oggi esistenti nell’area di Cisanello.

Si può dunque concludere che la realizzazione del Piano Attuativo nei modi e nei tempi definiti dall’accordo di programma non va ad aggravare le criticità evidenziate dal RSA04 e non risulta essere in conflitto con le azioni/risposte in atto. La progettazione degli edifici ancora da realizzare offre inoltre l’occasione per condurre una proficua esperienza relativamente al risparmio idrico in una grande utenza civile.

## **Sistema Aria**

### **QUADRO RIASSUNTIVO**

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto del sistema aria relativamente all'intero territorio pisano. Le voci correlate al progetto sono quelle relative alla qualità dell'aria in generale ed alle emissioni in atmosfera.

Le criticità evidenziate sono legate alla presenza nell'aria di inquinanti, in particolar modo polveri fini ed ossidi di azoto. Le strategie messe in atto dalle amministrazioni locali sono rivolte a limitare la circolazione delle auto e ad incentivare l'acquisto di auto alimentate con combustibili ecologicamente più puliti.

	TENDENZA NEL TEMPO	CRITICITÀ	RISPOSTE/AZIONI
<p>Concentrazioni medie annue e superamento dei valori limite degli inquinanti atmosferici</p> <p>(S)</p>	☹️	☹️	<p>Il Comune di Pisa deve predisporre un rapporto sulla qualità dell'aria ed attuare un piano di risanamento, contenente le misure da attuare per il raggiungimento dei valori limite previsti.</p> <p>Sono stati adottati provvedimenti per la limitazione della circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti; inoltre, sono stati introdotti incentivi per l'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale da parte dei residenti del comune (Progetto Milano)</p>
<p>Biomonitoraggio della qualità dell'aria</p> <p>(S)</p>	☹️	☹️	
<p>Qualità dell'aria - classificazione ai sensi del Digs n. 351/1999</p> <p>(S/P)</p>	☹️	☹️	
<p>Emissioni in atmosfera</p> <p>(P)</p>	⚠️	☹️	
<p>Rete di monitoraggio della qualità dell'aria</p> <p>(R)</p>	😊	😊	
	<p>Negli ultimi dieci anni si registra una progressiva diminuzione delle concentrazioni medie rilevate, con una tendenza alla stabilizzazione negli ultimi due anni. Il numero di superamenti dei livelli di ozono e di polveri fini risultano piuttosto numerosi in tutti gli anni in cui le centraline hanno effettuato tale tipo di rilevazione</p>	<p>Permangono situazioni di superamento dei valori limite delle medie annue per le polveri fini ed il biossido di azoto</p>	
	<p>Il confronto tra gli ultimi due monitoraggi effettuati, evidenzia una sostanziale stabilità della situazione</p>	<p>La città di Pisa risulta essere interessata da condizioni di stress ambientale, con alterazione alta della qualità dell'aria dovuta principalmente al traffico veicolare</p>	
	<p>La nuova classificazione regionale adottata nel dicembre 2003 conferma, in sostanza, la situazione già evidenziata con la precedente delibera del 2002, basata sui dati del periodo 1994-2000</p>	<p>Il Comune di Pisa è classificato in classe D (valori di concentrazione oltre i valori limite) per quanto riguarda le polveri fini ed il biossido di azoto</p>	
	<p>non valutabile (non esistono serie storiche)</p>	<p>La stima delle emissioni totali provinciali di ossidi di azoto, polveri fini e ossido di carbonio, sono rappresentate rispettivamente per oltre il 40%, circa il 22% ed oltre il 23% dalle emissioni prodotte nell'ambito del Comune di Pisa</p>	
	<p>Nell'ultimo decennio è aumentata l'efficienza della rete di monitoraggio</p>	<p>Nell'ultimo anno il rendimento strumentale di quasi tutti gli analizzatori è stato superiore al 90%</p>	
			<p>Dal punto di vista dell'efficienza e della rappresentatività della rete di monitoraggio attualmente funzionante nell'Area pisana sono in corso alcuni studi universitari che potranno presto fornire un significativo contributo alla caratterizzazione del quadro emissivo e della qualità dell'aria</p>

### VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO

Per quanto riguarda il Sistema Aria si è ritenuto opportuna effettuare l'analisi tenendo come riferimento territoriale l'intera città di Pisa.

Per prima cosa si sono individuate le fonti di inquinamento atmosferico direttamente interessate dalla realizzazione del Piano Attuativo. In accordo con quanto riportato dal RSA04 una delle fonti di inquinamento dell'aria è da individuare nelle emissioni dovute al traffico veicolare, inoltre sono da annoverare tra le cause di inquinamento anche le centrali energetiche ed i laboratori medici e di ricerca.

Attualmente le strutture universitarie ed ospedaliere oggetto di trasferimento sono ospitate in edifici collocati nel centro storico della città di Pisa. Tale collocazione rende l'accesso alle strutture in questione difficile sia per l'impossibilità di potenziare la rete viaria sia per la difficoltà di creare nuovi parcheggi. La combinazione di questi due elementi porta ad un aumento delle emissioni veicolari dovuto alla tortuosità dei percorsi di accesso, all'irrimediabile congestione della rete viaria ed all'allungarsi dei tempi necessari per trovare un parcheggio.

Per quanto riguarda le emissioni inquinanti dovute alle centrali energetiche ed ai laboratori, sebbene non sia stato possibile quantificare le emissioni attuali, bisogna sottolineare come l'attuale sistemazione delle strutture in esame in locali frazionati ed inadeguati alle esigenze tenda a contrapporsi all'ammodernamento tecnologico degli impianti pregiudicando il raggiungimento degli obiettivi auspicabili in merito all'abbattimento delle emissioni inquinanti.

## IL PROGETTO

Il progetto prevede lo spostamento delle strutture ospedaliere di S. Chiara e delle strutture Universitarie in un'area periferica della città. La realizzazione di collegamenti viari adeguati e l'ampia dotazione di parcheggi, così come previsto dal Piano Attuativo e dall'Accordo di Programma, renderanno l'accesso alle strutture più agevole e conseguentemente è lecito aspettarsi una diminuzione delle emissioni veicolari. Inoltre nell'Accordo di programma siglato è previsto il potenziamento del trasporto pubblico per collegare il presidio universitario-ospedaliero di Cisanello con la città mediante una Linea ad Alta Mobilità (LAM), a questo proposito si rimanda al capitolo "Mobilità e Trasporti".

### Inquinamento chimico proveniente dai laboratori

Il presente Piano Attuativo ed il precedente Master Plan prevedevano per il nuovo polo ospedaliero – universitario l'accorpamento di tutti i laboratori in strutture specifiche dedicate evitando l'attuale dispersione e frazionamento, che oltre che antieconomico, rende problematico il controllo e il monitoraggio.

Le strategie del Piano mirano pertanto ad accorpare in strutture economiche, efficienti ed ambientalmente di minimo impatto tutte le attività di laboratorio, sia dedicate all'assistenza, sia per la ricerca.

Tali strutture, differenziate per funzione e specificità, possono essere così riassunte:

- Laboratorio Biotecnologie e Centro del Sangue, collocato nell'attuale Laboratorio di Cisanello (ex Lavanderie ristrutturato);
- Laboratorio Medicina Legale e relativi archivi nella nuova struttura prevista nell'area dell'esistente Ospedale di Cisanello;

- Laboratori Chimici – Clinici e di Anatomia Patologica accorpatisi nella piastra servizi, nel centro del nuovo ospedale, nel cosiddetto Polo Tecnologico. In tale collocazione saranno messi a disposizione oltre 5.000m<sup>2</sup> di spazi e impianti integrati, per strutture dedicate sia all'assistenza che alla ricerca per i Dipartimenti clinici, con conseguente ottimizzazione delle risorse, annullamento delle duplicazioni, ottimizzazione delle procedure, a tutto beneficio della riduzione, controllo e trattamento delle emissioni nell'ambiente, sia in aria che nel sistema di scarico e dei rifiuti solidi.
- Laboratorio di ricerca biomedica di base dei Dipartimenti Universitari, collocati in un apposito e separato edificio, nell'area della nuova Facoltà di Medicina e Chirurgia, a fianco del nuovo Polo Didattico. Anche in tale collocazione dedicata saranno conseguibili tutti i vantaggi sopra menzionati.

Stante l'attuale fase di studio generale del Piano d'insediamento delle nuove strutture di cura e di ricerca universitaria, non è significativo in questa sede entrare nel merito delle specifiche caratteristiche dei laboratori di ricerca e delle relative modalità di utilizzo.

A livello generale, comunque, sia il numero che la tipologia dei laboratori è tale da garantire un'adeguata gestione delle emissioni attraverso specifici interventi da attuarsi a corollario dell'intervento di realizzazione e messa in funzione di tali strutture. Nella fattispecie si può affermare che il quantitativo di sostanze inquinanti prodotto sarà sufficientemente limitato e che mediante l'installazione di opportuni sistemi di filtraggio e depurazione il quantitativo di inquinanti rilasciati in aria sarà abbattuto in modo sostanziale. In base alle caratteristiche degli inquinanti prodotti avvalendosi delle moderne tecnologie oggi disponibili si può progettare una filiera di depurazione delle arie completa mediante l'uso di filtri a maniche, elettrofiltri e scrubber in modo da ottenere un ottimo abbattimento delle

sostanze inquinanti potenzialmente disperdibili in atmosfera, mentre per le sostituzioni e manutenzione di tali dispositivi si potrà procedere secondo modalità e procedure, che saranno rese operative durante l'esercizio della futura struttura.

#### Inquinamento chimico proveniente dalle centrali energetiche

Analogamente la realizzazione e completamento di sistemi tecnologici centralizzati per l'intero complesso, che già oggi utilizzano le migliori soluzioni (es. coogenerazione), potrà ridurre al meglio le emissioni in atmosfera.

Il piano prevede infatti il potenziamento delle attuali centrali energetiche per far fronte all'ampliamento degli edifici ospedalieri. Le altre unzioni ed in particolare il Polo Universitario, fortemente differenziate per utenza e fasce di funzionamento potranno essere dotate di autonome centrali, con miglior facilità di gestione ed ottimizzazione di consumi ed emissioni.

Analogamente a quanto detto prima per i laboratori medici ed universitari, si dovrà prevedere un opportuno sistema di depurazione e filtraggio per trattare gli scarichi provenienti dalle centrali energetiche delle diverse strutture. A tal proposito si sottolinea come l'utilizzo ormai consolidato di combustibili pregiati, quali il gas metano, garantisca di per sé una riduzione consistente delle emissioni inquinanti.

### CONCLUSIONI

La realizzazione del Progetto rappresenta un importante passo per decongestionare il centro storico dal traffico veicolare trasferendo importanti strutture della città in un luogo facilmente accessibile. Questo avrà conseguenze positive sulla qualità dell'aria dell'intero territorio pisano. L'intervento in questione, andando a modificare i flussi veicolari, si integra con le azioni messe in atto dall'amministrazione comunale per far fronte alle criticità presenti. Il progetto

influisce in modo positivo sulle emissioni delle UTOE dove oggi sono collocate le attività oggetto di trasferimento. In particolar modo l'UTOE 3 che oggi accoglie le attività ospedaliere ed universitarie e che presenta valori prossimi alla criticità verrà sollevata da un carico inquinante rilevante, non solo perché si eliminano le centrali energetiche presenti, ma anche perché si decongestiona l'area dal traffico veicolare aggravato ulteriormente dai sempre maggiori problemi di parcheggio. Lo spostamento in un'area periferica, ma facilmente raggiungibile, delle attività ospedaliere ed universitarie produrrà un effetto positivo, anche se tuttavia difficilmente quantificabile, sul grado di inquinamento di una vasta area urbana, grazie alla diminuzione del traffico.

Per quanto riguarda i laboratori e le centrali energetiche dei diversi edifici si rileva che questi sono realizzati in sostituzione di quelle oggi collocate nell'UTOE 3 del centro storico. Inoltre la realizzazione di impianti per il trattamento delle arie secondo le specifiche necessità renderà possibile un abbattimento pressoché totale delle emissioni inquinanti. La progettazione di tali sistemi di depurazione e filtraggio è subordinata all'individuazione delle attività che saranno svolte nei laboratori e alla scelta delle tecnologie utilizzate per le centrali energetiche. La progettazione e la valutazione di tali impianti è pertanto rimandata alle successive fasi di progetto.

Per quanto riguarda la valutazione locale inerente al Sistema Aria è evidente che la situazione dell'area di Cisanello presenta un incremento della pressione sul sistema stesso, ma, in realtà, tale pressione si sposta dal centro cittadino ad un'area periferica che insiste in particolare su una zona sostanzialmente non urbanizzata, perimetrata dall'ampia ansa dell'Arno. Nel bilancio globale bisogna altresì considerare che le emissioni diminuiranno come effetto dell'ottimizzazione d'uso di centrali energetiche ad alto rendimento e dall'utilizzo di soluzioni

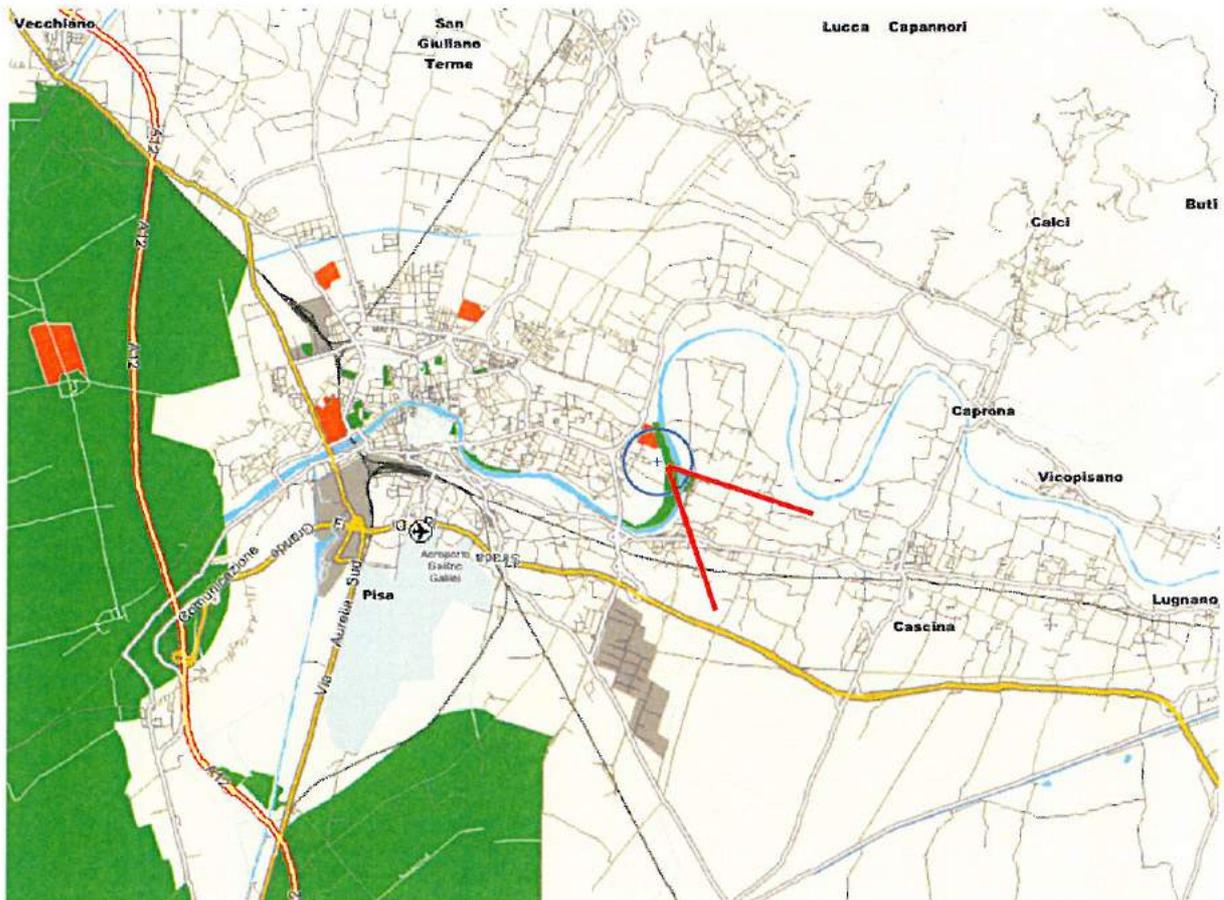
progettuali, per le nuove costruzioni, volte al contenimento energetico, in modo da contenere consumi e costi di gestione. Analogamente i nuovi laboratori di maggiori dimensioni e con uso integrato delle tecnologie tra assistenziale e ricerca permetteranno un utilizzo più razionale delle risorse con una conseguente diminuzione delle emissioni potenziali. Inoltre saranno alloggiati in edifici progettati secondo criteri moderni e dotati di tutte le tecnologie necessarie per l'abbattimento delle emissioni inquinanti.

Tale carico aggiuntivo di emissioni in atmosfera, inoltre, avrà un impatto diretto sensibilmente ridotto per l'effetto favorevole dell'orientamento dei venti dominanti che ne favoriscono la rapida dispersione verso le aree esterne al centro urbano (vedi cartina seguente). A livello veicolare, pur prevedendo l'implementazione del trasporto pubblico in modo capillare, la previsione fatta, a livello delle aree a parcheggio, comporterà sicuramente una decongestione complessiva del traffico (sia in merito ai tempi di percorrenza che di ricerca del posto auto).

L'organizzazione distributiva del presente Piano Attuativo persegue inoltre i seguenti obiettivi:

- Mitigare l'impatto dell'intervento sul quartiere esistente sul lato ovest, mediante una fascia di compensazione a verde;
- Organizzare il traffico veicolare esterno su di un asse perimetrale all'area, il più lontano possibile dagli edifici ospedalieri ed universitari;
- Specializzare e proteggere i percorsi dedicati per i servizi e l'emergenza a più diretto contatto con gli edifici;
- Realizzare una vasta area a verde e pedonale a protezione dei comparti edificati e per la distribuzione degli utenti, completamente separata dal traffico veicolare.

E' inoltre previsto uno specifico sistema di trasporto automatizzato delle merci interne all'ospedale, a partire dall'area specificatamente dedicata all'ottimizzazione della logistica, che verosimilmente arrecherà ulteriori benefici in merito alla riduzione delle emissioni di inquinanti rispetto alla situazione attuale.



*Dai dati presenti nel P.S.C. è stato possibile ricavare le indicazioni inerenti alla direzione privilegiata dei venti, tipica del comune di Pisa. La direzione preferenziale dei venti è quella che va da Nord-Ovest verso Sud-Est. Si riporta la carta che presenta in modo schematico il cono di distribuzione degli inquinanti. Da questa analisi si può vedere come le emissioni andranno a disperdersi in direzione opposta a quella del centro cittadino di Pisa, in un'area prevalentemente agricola.*

## Sistema suolo e sottosuolo

### QUADRO RIASSUNTIVO

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Pericolosità geologico-idraulica (S)	☹️	Il territorio della pianura pisana ha sempre presentato, in epoca storica, problemi di assetto idrologico e idraulico	☹️	La popolazione residente in aree classificate con pericolosità medio-elevata o elevata è pari all'1,5% del totale; quasi il 90% della popolazione risiede invece in aree caratterizzate da una pericolosità medio-bassa	☹️	L'Adozione del Piano di Assetto Idrogeologico dovrebbe consentire la messa in sicurezza del territorio. Sinò ad oggi, solo una piccola parte delle risorse necessarie è stata già stanziata
Aree allagabili (I)			☹️	Circa il 5% della popolazione risiede in aree soggette a frequenti allagamenti	😊	Il Comune di Pisa si è dotato di un Piano per il coordinamento delle operazioni di prevenzione e soccorso in caso di allagamenti
Pericolosità geomorfologica (S)	⚠️	non valutabile (non esistono serie storiche)	☹️	Il 20% della superficie comunale ricade in una classe di pericolosità elevata	😊	Gli strumenti urbanistici comunali contengono studi specifici finalizzati a monitorare il fenomeno
Vulnerabilità idrogeologica (S)	⚠️	non valutabile (non esistono serie storiche)	☹️	La Pianura di Pisa è interessata da situazioni di sfruttamento localizzato delle acque sotterranee ed al fenomeno dell'intrusione marina lungo la fascia costiera. Le acque sotterranee della Piana pisana sono soggette a fenomeni di inquinamento sia di origine antropica che naturale, per cui in diverse aree della pianura la loro qualità si sta in parte deteriorando	☹️	Sarebbero necessari nuovi studi volti ad una migliore caratterizzazione degli acquiferi della pianura pisana
Struttura dell'uso del suolo (S)	⚠️	non valutabile (non esistono serie storiche)	☹️	Le aree di pregio ambientale sono estese per oltre il 40% del territorio. Risulta elevata la superficie artificializzata (15% della superficie totale)	😊	La stabilità e complessità delle componenti di pregio del territorio è tutelata soprattutto grazie alla presenza del Parco naturale di Migliarino- San Rossore - Massaciuccoli
Erosione costiera (S)	☹️	La perdita di spiaggia dovuta al fenomeno erosivo è andata aumentando nel corso degli ultimi venti anni	☹️	Il tratto costiero compreso tra il Fiume Serchio e Bocca d'Arno si presenta in uno stato di erosione, così come il tratto compreso tra la Tenuta di Tombolo e Tirrenia	😊	È stato approvato il programma regionale relativo agli interventi ed investimenti prioritari di recupero e riequilibrio del litorale ed alla attività di formazione del Piano di Gestione Integrata della Costa
Siti da bonificare (P/R)	⚠️	non valutabile (non esistono serie storiche)	☹️	La maggior parte dei siti da bonificare è costituita da distributori di carburante dismessi	😊	Risultano in atto molte delle previste attività di bonifica

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto del sistema suolo e sottosuolo relativamente all'intero territorio pisano.

### **VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO**

Per verificare la condizione delle formazioni geologiche presenti nell'area interessata dall'edificazione dei nuovi edifici previsti dal progetto, è stata svolta una campagna di analisi in loco mediante una serie di sondaggi del terreno. Come era lecito aspettarsi è risultato come l'area in esame faccia parte del corpo alluvionale del Fiume Arno presso il suo sbocco al mare. Sono dunque classificabili come terre di bassa pianura dove il pacco sedimentario presenta uno spessore notevole se rapportato all'elevazione del suolo. Sono state trovate formazioni argillose fino ad una profondità di 22m che testimoniano un passato palustre della zona esaminata. Per una descrizione esauriente della metodologia e della attrezzatura utilizzate e per una esposizione quantitativa dei valori ottenuti si rimanda alla relazione Geologica allegata al Piano Attuativo.

Sulla base dei dati ottenuti e della bibliografia disponibile sono stati inoltre indagati, se pur in modo preliminare, gli aspetti statici, sismici, idrogeologici ed idraulici connesse alla realizzazione degli edifici in progetto.

#### Rischi geologici e relative contromisure

Per rischio geologico s'intende la pericolosità di un ambiente indotta direttamente dalla dinamica geologica naturale o indirettamente dalle attività antropiche.

Nell'area in esame, vista l'ubicazione in pianura e considerate le vigenti classificazioni territoriali <sup>1</sup>, sono da valutarsi l'aspetto sismico (per quanto concerne i fattori naturali) e geotecnico (per i fattori antropici).

Le sorgenti sismogenetiche più attive sono in corrispondenza della dorsale appenninica e nell'Amiata.

Secondo la Delibera della Regione Toscana N. 94 del 12 febbraio 1985, il territorio comunale di Pisa rientra nella Classe 3, contraddistinta da un'accelerazione convenzionale  $a_{max} < 0.20$  g.

Relativamente ad un cinquantennio, si prevedono intensità eccedenti l'ottavo grado MCS con la probabilità di 0.394; per il nono grado, la probabilità si riduce di un ordine di grandezza, diventando praticamente nulla per il decimo.

L'accelerazione di picco attesa è stimata in 240 gal (Frassinetti et al., 1977).

Secondo la più recente Normativa sismica (Ordinanza P.C.M 3274 del 20/03/2003), l'effetto dell'amplificazione locale è da valutarsi assumendo un profilo stratigrafico di tipo D <sup>2</sup> nell'ambito di una Zona 2 <sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> La Carta della pericolosità a corredo del Piano Strutturale pone l'area nella classe 3a: "pericolosità medio- bassa, zone in cui il tetto delle argille compressibili è posto a profondità maggiori di 2 m dal p.c.". Il comparto è pure compreso nell'Ambito B secondo la DCR 230/94 "...aree poste a quote altimetriche inferiori a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine ...", ad eccezione della fascia di 10 m costeggiante il piede esterno dell'argine (Ambito A1 di "assoluta protezione del corso d'acqua") e di quella adiacente larga 100 m (Ambito A2 di "tutela del corso d'acqua e possibile inondazione").

<sup>2</sup> Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco o mediamente consistenti, caratterizzati da valori di  $V_{S30} < 180$  m/s ( $N_{SPT} < 15$ ,  $c_u < 70$  kPa)

Visto che il sottosuolo è costituito da un primo banco sabbioso spesso mediamente 15m in parte immerso in falda, nell'analisi geologica del comparto si è valutato quantitativamente il rischio di liquefazione, concludendo che questo è ovunque "basso" per le dinamiche attese.

Le contromisure a fronte dei terremoti sono ovviamente da assumersi all'atto del Progetto architettonico e strutturale, seguendo i criteri antisismici imposti dalle Norme vigenti.

Ad ulteriore salvaguardia, si è suggerito di prevedere per gli edifici più impegnativi tipologie fondali a platea, che peraltro soddisferebbero altre e più pressanti esigenze statiche, quali il contenimento delle deformazioni nel suolo e, in ultima analisi, la stabilità delle strutture portanti.

A fronte di un siffatto rischio geologico riflesso, la soluzione proposta consiste nel compensare dette platee, vale a dire bilanciare in termini di pressioni sull'impronta gli aggravi dello spiccato e gli sgravi conseguiti nello scavo di vani interrati. In tal modo si conservano gli equilibri tensionali nel mezzo d'appoggio e, in definitiva, si rendono trascurabili i cedimenti.

Ricordiamo a questo proposito che all'unità sabbiosa superficiale segue un banco spesso circa 10m di argille organiche normalconsolidate, materiale questo altamente compressibile.

In prima approssimazione, un piano interrato compensa 6 piani fuori terra.

---

<sup>3</sup> Accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A compresa nel campo 0.15 - 0.25 g.

### Rischi idrogeologici e relative contromisure

Per rischio idrogeologico s'intende generalmente la pericolosità connessa alle acque sotterranee, intese sia come soggetto attivo naturale, sia come vittima di attività antropiche.

Per l'area in esame e relativamente alla sua destinazione d'uso non si delineano particolari fattori di rischio, se non quelli connessi alla progettazione di edifici, strade e piazzali senza la dovuta prospettiva di qualche cambiamento nel quadro geoidrologico e senza gli opportuni criteri di prevenzione a fronte di eventi dannosi a carattere accidentale.

Ci si riferisce in particolare alle oscillazioni della superficie piezometrica, naturali o indotte che siano, ed agli sversamenti di inquinanti. Quanto alle oscillazioni, la chiusura di pozzi, le precipitazioni persistenti e le piene del vicino Fiume Arno potrebbero indurre la tavola d'acqua a risalire sostanzialmente dalla quota individuata nei sondaggi (circa -6 m dalla superficie, +1 m s.l.m). Al contrario, una depressione può prospettarsi solo nel caso si attui un pompaggio indiscriminato da pozzi o da scavi profondi, considerato che altrimenti la piezometrica non potrà avvicinarsi ulteriormente al livello del mare, che costituisce la naturale quota di drenaggio dell'acquifero.

La tipologia di fondazione a platea unitamente alle travi-parete perimetrali costituiscono la migliore salvaguardia contro il rischio d'allagamento dei vani sotterranei ad opera di una falda idrica montante. Nella relazione di fattibilità geologica si è consigliato di prevedere un solo piano interrato, al fine di evitare depressioni artificiali della piezometrica in fase realizzativa, operazioni queste che provocano fenomeni di subsidenza locale e possibili danni alle costruzioni limitrofe.

Per opere sostanzialmente più approfondite, quali ad esempio i parcheggi multipiano, il problema andrebbe ovviato con l'installazione preventiva di setti impermeabili; in tal caso saranno tuttavia da valutarsi le conseguenze dell'ostacolo opposto alla dinamica della falda.

Quanto alla salvaguardia contro sversamenti in superficie di liquidi e sostanze inquinanti, va detto che la natura sabbiosa del substrato implica permeabilità nell'ordine di  $0.1 \div 1.0 \cdot 10^{-4}$  cm/s, sufficienti per consentire la ricarica diretta dell'acquifero e, di conseguenza, per veicolare eventuali agenti nocivi. D'altra parte lo spessore dello strato aerato è tale da ridurre drasticamente la vulnerabilità del corpo idrico per quanto riguarda le sostanze biodegradabili. Visto che la destinazione d'uso non presuppone il rilascio accidentale di agenti chimici tossici, l'unica possibile fonte d'inquinamento sotterraneo sembra dunque da individuarsi negli idrocarburi dispersi dagli autoveicoli su strade e parcheggi. Nel progetto delle pavimentazioni e della rete scolante si dovrà tener conto di ciò.

Il D.Lgs n. 152 11 maggio 1999, le relative disposizioni correttive ed integrative, le discipline emanate localmente in materia costituiscono in quadro normativo di riferimento per prevenire siffatto rischio.

#### Rischi idraulici e relative contromisure

Il rischio idraulico del comparto in esame è connesso alle eventuali esondazioni dell'Arno o a piene interne del sottobacino idraulico locale.

Relativamente al primo aspetto, l'area è già riconosciuta edificabile dal PAI, approvato dall'Autorità di Bacino dell'Arno nella seduta del Comitato Istituzionale dell'11 Novembre 2004 e precedentemente nel Piano Stralcio e Rischio Idraulico approvato con DPCM 05/11/1999. Questo per tutto il comparto già classificato dal P.S.C. come SQ2/S, cui, con il presente Piano Attuativo viene proposta una

leggera ripermimetrazione, già approvata con l'Accordo di Programma sottoscritto il 31/03/2005. Sull'area rimanente della parte meridionale, circoscritta dall'Ansa dell'Arno, destinata dal P.S.C. a parco territoriale, è previsto dai suddetti Piani sovraordinati un vincolo di inedificabilità legata all'eventuale opportunità di realizzare una cassa di laminazione. Circa tale previsione si è discusso in sede di Accordo di Programma sul fatto che si tratterebbe di un volume di potenziale invaso estremamente ridotto e di scarso effetto per le piene più rilevanti, con notevoli difficoltà di realizzazione e funzionamento, non essendo già presenti vincoli fisici adeguati o adeguabili, tali da separare la ipotetica cassa di espansione dall'area di insediamento del nuovo polo ospedaliero – universitario.

L'Autorità di Bacino, in sede di stipula dell'Accordo di Programma ha pertanto acconsentito alla modesta ripermimetrazione dell'area edificabile di cui al presente Piano Attuativo, onde consentire una corretta organizzazione della viabilità, come pure è stata assentita la previsione di destinare a parcheggi di standards e ad attività sportive la parte rimanente, ritenuta non strettamente incompatibile con la eventuale futura realizzazione di una cassa di laminazione delle piene dell'Arno.

Per contro, a fronte della scarsa efficacia e della notevole complessità presente per la realizzazione di una tale previsione, il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino si è riservato di valutare la possibilità di eliminare tale vincolo, nei tempi e con le procedure dovute, anche a fronte della notevole valenza territoriale e d'uso di tale area a verde, nel complesso del nuovo polo ospedaliero – universitario di Cisanello, mentre le soluzioni ai problemi di laminazione delle piene dell'Arno, all'imbocco della strettoia della città storica, possono più utilmente forse essere cercate a monte, in aree più libere e maggiormente idonee.

Per il momento tali spazi sono comunque a disposizione per l'eventuale invaso e accumulo di laminazione delle portate, che potrebbero in futuro restare a

disposizione anche solamente per il contenimento di fenomeni locali gravanti sul sottobacino interno, qualora l'Autorità di Bacino provvedesse ad eliminare il vincolo suddetto.

Di tale sottobacino interno, sempre sulla base dell'Accordo di Programma sottoscritto, cui si rimanda, si sta occupando il Consorzio di Bonifica Fiumi e Fossi, il quale sta curando la progettazione di tutte le opere di adeguamento e messa i sicurezza conformemente ai Piani regionali e provinciali sovraordinati.

Il sistema prevede la realizzazione di tutta la rete di raccolta delle acque piovane, e qualora questa non siano scaricabili in Arno per deflusso naturale, il loro convogliamento ad un nuovo impianto di sollevamento, previsto proprio in adiacenza all'area ospedaliera, sul fronte nord, e a scavalco dell'argine maestro.

Si riporta in allegato un estratto dei Piani suddetti dell'Autorità di Bacino dell'Arno, con la classificazione delle aree di interesse.

Il Piano Stralcio Rischio Idraulico individua la parte inedificabile del comparto tra gli interventi strutturali di tipo "B" per casse di esondazione come sopra evidenziato, senza vincoli sulla parte restante come sostanzialmente recepito dal P.S.C. e dal R.U.E.

Il PAI, pur ancora forse non definitivamente approvato, classifica il comparto con "pericolosità idraulica media (P.I.2) comprendente aree inondabili con tempo di ritorno  $30 < TR \leq 100$  anni e con battente  $h < 30$  cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $100 < TR \leq 200$  anni". Nell'Allegato 2 al PAI sono riportate le indicazioni per l'adeguamento degli strumenti urbanistici ed i criteri per la redazione di proposte di integrazioni e modifiche. Prescrizioni più dettagliate sono contenute nella DCR 230/94, cui si riferisce il precedente studio "Petrogeo-Getas" redatto per il Polo ospedaliero che si allega alla Relazione Geologica.

Relativamente all'area in esame l'articolo 8 delle norme di attuazione del PAI, pur allegato, cui si rimanda, consente interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio e persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza mediante la predisposizione prioritaria da parte dagli enti competenti di programmi di previsione e prevenzione.

### **IL PROGETTO**

Il Presente Piano Attuativo risponde perfettamente ai disposti normativi sopraccitati e, con la sottoscrizione dell'Accordo di Programma del 31/03/2005, viene programmata la piena attuazione e tutti gli adempimenti richiesti. La progettazione successiva dovrà congruentemente sviluppare opere e sistemi attuativi con particolare attenzione alle criticità evidenziate.

### **CONCLUSIONI**

Dalle indagini condotte non emergono particolari elementi di criticità relativamente agli aspetti idrogeologici, geologici, sismici e geotecnici. La natura dei suoli e del sottosuolo anzi ben si prestano alla realizzazione degli organismi edilizi previsti, peraltro già avviata con l'edificio del Primo Potenziamento ospedaliero, in fase oggi di completamento. La progettazione successiva dovrà svilupparsi secondo le indicazioni di massima già riportate nell'allegata relazione Geologica e Geotecnica, con tutti gli approfondimenti successivamente necessari, secondo la normativa vigente.

Particolare attenzione dovrà invece essere riservata, nella realizzazione dell'intervento, agli evidenziati elementi di criticità idraulica conseguenti alla particolare localizzazione delle aree previste.

## **Sistema paesaggio e natura**

L'analisi relativa a questo importante sistema ambientale è risultata particolarmente complessa tanto da renderne necessaria la suddivisione in due parti distinte. Dopo il quadro riassuntivo desunto dal RSA04 si riporta l'analisi paesaggistica e naturalistica relativa all'ambito dove verrà realizzata l'espansione delle strutture ospedaliere, universitarie e di servizio. Successivamente viene presentata l'analisi agronomica relativa alle aree verdi presenti all'interno dell'attuale presidio di Cisanello e le indicazioni progettuali per la realizzazione delle aree verdi da realizzare contestualmente agli interventi di espansione.

### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto del sistema paesaggio e natura relativo all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI
Naturalità del paesaggio (S)	 Dal confronto dei dati ISTAT relativi agli anni 1991 e 2001, emerge un decremento della superficie forestale complessiva		Il territorio comunale, ad eccezione della zona costiera, è un territorio fortemente antropizzato e con un'incidenza predominante di coltivazioni estensive che conferiscono al territorio un carattere agricolo ordinario rispetto a quello di interesse paesaggistico come è rappresentato dalle aree boscate		La stabilità e complessità delle varie componenti del paesaggio naturale deve essere oggetto di un maggiore controllo al fine di prevenire fenomeni di impoverimento strutturale
Area sottoposte a regime di vincolo (S)	 non valutabile (non esistono serie storiche)		Circa il 75% del territorio comunale è sottoposto a vincolo paesaggistico		Risposte in atto adeguate. Occorrerebbe tuttavia superare il concetto di "vincolo" rafforzando quello di "opportunità"
Siti, habitat e fitocenosi di elevato valore naturalistico (R)	 Non valutabile, anche se esistono numerosi studi e ricerche sul territorio comunale		Oltre il 40% della superficie comunale fa parte del Parco Regionale Migliarino - San Rossore - Massaciuccoli, all'interno del quale si situano pregiati habitat, specie vegetali d'importanza comunitaria e specie animali che sono sottoposti a tutela e valorizzazione		Il Parco, facendo sistema con altri soggetti locali, è attivamente impegnato nella tutela e valorizzazione delle risorse naturali esistenti
Specie in liste di attenzione (R)					
Area naturali protette (R)					
Superficie percorsa da incendi (P)	 Il trend analizzato relativo agli ultimi dieci anni non permette di rilevare una tendenza definita		Gli incendi costituiscono un fattore di rischio soprattutto per l'integrità del patrimonio boschivo costiero		Il Comune di Pisa congiuntamente con altri soggetti, ha definito un Piano per il coordinamento delle operazioni di soccorso ed antincendio del Litorale Pisano

Le voci direttamente correlate al progetto sono quelle relative naturalità del paesaggio e ai siti, habitat e fitocenosi di elevato valore naturalistico. La criticità emersa risulta essere essenzialmente quella relativa ad un ambiente fortemente antropizzato. Non esistono al momento risposte organiche in atto da parte delle amministrazioni locali.

## **ASPETTI PAESAGGESTICI E NAURALI DELL'AREA GOLENALE DI CISANELLO**

Il Piano Attuativo in esame ha per oggetto una vasta area racchiusa in un'ansa del fiume Arno dall'andamento sostanzialmente pianeggiante. Il luogo è già sede del presidio ospedaliero di Cisanello e vi si stanno ultimando i lavori relativi alla realizzazione dell'edificio denominato "Primo Potenziamento Ospedaliero". Si tratta, pertanto, di un'area già in parte edificata o in via di edificazione e, in parte, ancora destinata ad uso agricolo.

### Inquadramento territoriale

L'area prescelta nella quale realizzare il nuovo Presidio ospedaliero universitario e la nuova Facoltà di Medicina e Chirurgia della città di Pisa, si colloca al margine nord-orientale dell'agglomerato urbano in località Cisanello, in prossimità del fiume Arno, e poco monte del suo tratto urbano. Il progetto interesserà la porzione centrale e settentrionale di un'ampia ansa del fiume Arno delimitata esternamente dall'abitato di Cisanello, e che viene appunto denominata "meandro di Cisanello".

Il fiume in questo tratto presenta una ampiezza di circa 80-100 m e si trova in una condizione di pensilità sul piano di campagna circostante. Questa particolare condizione, che viene conservata fino allo sbocco in mare, viene assunta dal fiume a partire dalla località "La Vettola", dopo che il letto fluviale ha abbandonato il conoide di quota altimetrica più elevata. Lungo tutto questo tratto l'asta fluviale è limitata spazialmente all'interno di una fascia golenale di prima pertinenza fluviale delimitata da argini maestri. A monte dell'area in studio la fascia di pertinenza fluviale raggiunge un'ampiezza massima pari a circa 350 metri, in corrispondenza della gola di "La Cella", mentre all'altezza della curva molto accentuata di Cisanello e dell'attraversamento urbano si restringe bruscamente, con gli argini maestri posti a ridosso dell'alveo attivo fluviale. Fino alla seconda metà del XIX

secolo l'area del meandro era interessata periodicamente dalle acque del fiume, che si riversavano in essa senza incontrare nessuna barriera al loro libero divagare. Dall'esame del Catasto Leopoldino del 1876 è già evidente la profonda manomissione della golena di Cisanello, portata a seguito dell'innalzamento delle opere di regimazione. È possibile infatti vedere delineata sulla mappa l'arginatura maestra dell'Arno presente nella sua posizione attuale (*AdBArno, 2004*). La realizzazione di questa opera ha portato alla perdita definitiva dei lineamenti naturali dell'area di pertinenza fluviale dell'ansa di Cisanello.

#### Lineamenti di geologia

L'area del meandro di Cisanello insiste su un deposito litologico recente (*DOL*, Depositi Olocenici), che va riferito al periodo che dalla fine dell'ultima glaciazione giunge fino ai giorni nostri. Depositi, questi, originatisi a seguito dell'evoluzione fluviale e fluvio-lacustre del reticolo idrografico del bacino del fiume Arno, in stretta relazione con l'evoluzione del mare Tirreno e del suo contesto costiero (*AdBArno, 2004*).

#### Definizione dello stato dell'arte sulle aree di pertinenza fluviale

Nel corso degli ultimi due secoli la spinta industrializzazione delle pratiche agrarie e dell'allevamento ha determinato, in Italia e non solo, una profonda modificazione del paesaggio delle pianure irrigue. La crescita della popolazione e della pressione produttiva sulle pianure stesse ha portato poi ad una continua richiesta di aumento dei livelli di sicurezza idraulica e della disponibilità di riserve idriche; incentivando in tal modo gli interventi di rettificazione, arginatura e di regolazione dei corsi fluviali. Tutto ciò, nel volgere degli ultimi due secoli, ha determinato un progressivo depauperamento del patrimonio ambientale dei tratti fluviali planiziali e dei loro contesti golenali. Andando a compromettere

profondamente l'equilibrio degli ecosistemi naturali in grado nel passato di coesistere con le attività tradizionali.

A livello del reticolo idrografico queste modificazioni sono legate ad una generale compromissione dei meccanismi che sovrintendono all'evoluzione degli ambiti territoriali golenali e quindi delle interazioni laterali tra i fiumi e il loro contesto circostante (Ingegnoli, 1995). Ne consegue un'ospite limitazione dei processi di autodepurazione delle acque fluviali, sostenuti dai complessi cicli di consumo e riciclo dei nutrienti (soprattutto azoto e fosforo), a carico delle comunità dei produttori primari. L'acqua portata dal fiume viene veicolata rapidamente all'interno del suo letto e sempre con minor efficacia trattenuta dalle formazioni riparie.

Nonostante queste considerazioni di ordine generale la biodiversità relitta delle pianure si conserva e concentra quasi esclusivamente negli habitat golenali (Ingegnoli, 1991; Lamberti, 1993; Casale, 2000). Gli ambienti umidi che tuttora si possono individuare lungo i fiumi sono infatti considerati "hot spot" di biodiversità, in un contesto di estrema semplificazione strutturale. Le ampie golene fluviali di pianura conservano a tutt'oggi un numero significativo di zone umide relitte, rappresentate principalmente da botri, meandri abbandonati, praterie umide, ecc. (Bartoli et alii, 2004). Questi ambienti rischiano però di perdere il loro ruolo di siti rifugio proprio a seguito della compromissione definitiva delle dinamiche fluviali.

Da un punto di vista gestionale i risultati ottenuti dai più recenti studi, intrapresi per la caratterizzazione degli ambiti perifluviali, suggeriscono di elaborare approcci non unicamente votati al recupero paesaggistico ed estetico dei fiumi ma finalizzati anche al recupero funzionale dei processi ecologici che si instaurano tra fiume e golena.

### Aspetti ambientali dell'area di Cisanello

La realizzazione del nuovo Presidio ospedaliero universitario e della nuova Facoltà di Medicina e Chirurgia di Pisa interesserà l'ambito territoriale del meandro di Cisanello. Questo ambito territoriale occupa infatti l'area compresa tra l'alveo attivo del fiume Arno ed il nucleo abitato di Cisanello. Ambito quasi esclusivamente votato alle attività agricole

L'opera sarà realizzata all'esterno dell'area di prima pertinenza fluviale, nella porzione delimitata, verso l'alveo attivo fluviale, dalla presenza dell'argine maestro. Ciò dovrebbe escludere, se non in casi del tutto eccezionali, la possibilità che sia sottoposta all'azione diretta del fiume.

La descrizione dello stato della pianificazione urbana e territoriale, dell'uso del suolo e della componente naturale del tratto in studio ci permette di valutarne il valore ambientale. Definendo in tal modo quale effetto sarà portato all'equilibrio ecologico dell'area fluviale interessata dal progetto. L'area può essere suddivisa in due ambiti di indagine distinti: la fascia di pertinenza fluviale e la porzione di territorio posta a ridosso del nucleo abitato. Questi due contesti territoriali sono separati fisicamente dalla presenza appunto dell'argine maestro.

### Ambito esterno, delimitato dall'argine maestro

L'ambito periferico del tratto, delimitato esternamente dal nucleo abitato di Cisanello e, verso il fiume Arno, dall'argine maestro, sarà quello effettivamente interessato dalla realizzazione dell'intervento. Questo territorio si presenta come un'area omogenea, quasi unicamente dedicata alle colture, se escludiamo gli edifici facenti parte del vecchio presidio ospedaliero. Le tipologie prevalenti sono quelle cerealicole, mais in particolare modo, a cui si intervallano superfici temporaneamente destinate alle rotazioni colturali con seminativi ad erba medica e, pertanto, nuovamente disponibile in tempi rapidi per le colture a cereali. La

copertura delle aree completamente artificiali raggiunge quasi il 100% della superficie totale dell'ambito esterno. La totalità di questi appezzamenti presentano perciò un grado di artificialità elevato ed un continuo dinamismo evolutivo che porta ad una spinta instabilità strutturale e compositiva di tutta l'area. Nei pressi del nucleo di Cisanello va segnalata la presenza di alcune piccole aree, riconducibili a zone agricole eterogenee, dedite a colture orticole. Per quanto riguarda la componente vertebratologica questo tipo di ambiente non è in grado di sostenere una comunità ben strutturata. Sono perciò presenti e frequenti unicamente specie sinantropiche, adattate perciò a vivere in territori caratterizzati dalla presenza massiccia dell'uomo.

Complessivamente l'area presenta un basso valore ambientale. L'assetto ecologico complessivo è infatti scarso a seguito dell'estrema semplificazione strutturale dell'area coltivata. Dal punto di vista floristico-vegetazionale nell'area sono praticamente assenti elementi naturaliformi lineari, siepi e filari, e si possono individuare unicamente alberi isolati all'interno degli appezzamenti produttivi, per quanto riguarda le zoocenosi si ricordano solo specie di uccelli legati alla presenza dell'uomo (Merlo, Colombaccio, Tortora dal collare, Gabbiano reale).

#### Ambito di prima pertinenza fluviale

L'ambito proprio di pertinenza fluviale, delimitato esternamente dalla presenza dell'argine maestro e, internamente, a diretto contatto con il fiume, presenta una struttura paesaggisticamente non dissimile a quella evidenziata per l'ambito esterno, se non fosse per la completa mancanza di edifici e per la presenza del corso d'acqua..

A ridosso dell'argine sono presenti ampi appezzamenti agricoli, analogamente a quanto scritto sopra, destinati a cereali e a seminativi in rotazione, mentre esclusivamente a ridosso delle sponde del fiume è presente una formazione

continua, di un certo pregio ambientale. Questa sottile fascia, al massimo di profondità pari a 10-15 m, più o meno continua, è costituita da formazioni arboree riparie a dominanza di salici bianchi (*Salix alba*) a cui si intervallano nuclei sparsi di vegetazione igrofila, costituiti principalmente da specie elofitiche, rappresentate da: *Phragmites australis*, *Typhoides arundinacea* e da specie appartenenti al genere *Carex*. Per quanto riguarda la componente vertebratologica gli ambienti ripari fungono da siti ideali di rifugio per una complessa comunità di specie. In particolare ricordiamo le numerosissime specie di uccelli ecologicamente legati alla presenza del fiume e di una fascia ecotonale perifluviale (Martin pescatore, numerose specie di Anatidi ed Ardeidi).

Complessivamente l'area di prima pertinenza fluviale presenta un valore ambiente sicuramente superiore a quello dell'area esterna del meandro, anche se l'impatto delle colture ed in generale della massiccia frequentazione antropica sulle formazioni riparie non è trascurabile.

#### **AZIONI DI TRASFORMAZIONE IN PROGETTO**

I lavori previsti per l'ampliamento del Presidio ospedaliero e per la realizzazione della Facoltà di Medicina e Chirurgia porteranno ad una profonda trasformazione dello stato d'uso del suolo attuale del meandro di Cisanello, limitatamente però all'ambito esterno. La superficie attualmente dedicata alle attività agricole subirà infatti una riduzione di circa l'80%, ed una conseguente trasformazione in aree di nuova urbanizzazione e di servizio. Per quanto riguarda l'ambito di prima pertinenza fluviale, posto a ridosso dell'alveo attivo dell'Arno, la realizzazione delle opere non porterà a nessun effetto diretto a carico della componente naturale e all'uso del suolo.

L'impatto sulle aree e i beni di rilevanza ambientale presenti nell'area è da ritenersi assai limitato. L'ambito interessato dall'opera, come è stato precedentemente evidenziato, è caratterizzato infatti da uno scarso valore ambientale. L'impatto antropico che insiste attualmente sul paesaggio fluviale dell'Arno nei pressi dell'attraversamento urbano della città di Pisa è significativo, ed ha portato ad un'estrema semplificazione delle comunità vegetali e di animali presenti. La scarsità di dati a disposizione, raccolti meticolosamente al fine di delineare puntualmente il patrimonio biologico e ambientale di questo tratto di fiume, non ci permette una valutazione ecologica di estremo dettaglio dell'area.

Il fiume, nel tratto interessato dall'opera, comunque conserverà inalterata la propria fascia di pertinenza fluviale, e ciò sicuramente modererà l'impatto esercitato sulle biocenosi legato alla sua realizzazione. Specialmente a carico dell'avifauna che sulle sponde del fiume e nelle formazioni riparie nidifica o sverna. L'impatto sulla compagine floristica e sulla vegetazione è da considerarsi trascurabile, dato il bassissimo valore associato alle formazioni individuate nell'ambito esterno e alla scarsa influenza che l'opera avrà sulle formazioni presenti lungo le sponde fluviali.

#### **VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI INDOTTI DALL'OPERA**

Come è stato sopra enunciato gli effetti ambientali più significativi connessi alla realizzazione dell'opera, che si verranno a presentare, sono legati alla profonda trasformazione delle tipologie d'uso del suolo che caratterizzano l'ambito esterno dell'area del meandro di Cisanello. Si assisterà alla sostituzione di un paesaggio prettamente agrario, oggi presente, con un ambito di tipo urbano. Gli effetti sulla componente naturale si possono comunque considerare assai limitati, dato che l'opera interesserà aree agricole ad alto grado di artificialità.

Il progetto dell'opera prevede inoltre l'elaborazione di un piano di interventi di mitigazione basati sulla progettazione organica del verde pubblico. Partendo da un moderno approccio progettuale, in grado di privilegiare la scelta di essenze tipiche e la realizzazione di nuclei ad elevata eterogeneità spaziale, si cercherà di portare ad un effettivo miglioramento e potenziamento della qualità ambientale dell'area interessata dai lavori. Realizzando aree a verde e fasce alberate si offriranno le condizioni ideali per incrementare le biocenosi presenti, in particolar modo per l'avifauna. Si potrà così garantire all'area di Cisanello un livello minimo di biodiversità, mitigando gli effetti indotti dall'urbanizzazione sull'area prospiciente di prima pertinenza fluviale.

#### **STUDIO DELLE AREE VERDI**

Nell'ambito del Piano Attuativo Definitivo del nuovo Polo Ospedaliero ed Universitario di Cisanello, le presenti note riportano le informazioni inerenti lo stato attuale dell'assetto paesaggistico del sito e le indicazioni che il progetto potrà adottare, tenendo presenti gli aspetti funzionali, estetici, paesaggistici ed ambientali. Dovrà essere caratterizzato da aree esterne efficaci per apporto al paesaggio e per funzionalità, ovvero superfici investite a giardini con differenti qualità specifiche per contribuire in modo differente, ma soprattutto progressivamente dall'esterno verso l'interno, all'inserimento nel paesaggio della struttura, così come alla realizzazione di spazi giardino ben definiti nei pressi degli edifici, per contribuire all'immagine del complesso ed al benessere degli utenti e visitatori.

## I GIARDINI STORICI

### L'esistente

L'insediamento originario, risalente al 1907, è tutt'oggi caratterizzato da uno schema progettuale del giardino ancora ben definito da un'organizzazione a *parterre* disposti su due significative superfici a fianco del viottolo d'entrata.

Pur con una certa imprecisione, forse a causa di rimaneggiamenti dell'impianto iniziale, si apprezzano ancora le simmetrie disegnate dai viottoli celate solo dalle vegetazione arborea, che in seguito ad interventi integrativi e sostitutivi postumi, modifica la percezione del progetto: in particolare è singolare la differenza di disegno dei viottoli dei due *parterre* con due tematiche, certo classiche per quei tempi, ma disposte a destra e a sinistra dell'asse originario principale che porta all'edificio del Sanatorio Vittorio Emanuele III, giustificabile con una rotazione dell'asse principale in occasione della costruzione del padiglione "Nazionale" ex lebbrosario.

L'impianto vegetale dei giardini è di rilevanza botanica nonché storica, per l'anzianità degli esemplari soprattutto di *Pinus pinea*, donati dal Re Vittorio Emanuele III in occasione della realizzazione del complesso; questi ormai di grande altezza, malgrado siano distribuiti casualmente nelle aiuole perimetrali, cingono con equilibrio i *parterre* definiti sul piano orizzontale da piacevoli viottoli disegnati e formali. Le aiuole palesano comunque uno stato caotico probabilmente a causa di ripetute sostituzioni di alberi, non in equilibrio con l'impianto originario, sia per specie utilizzate che per collocazione, falsando di fatto l'idea progettuale originaria.

Nei giardini sono presenti comunque esemplari di grandi dimensioni tra cui alcuni specie di notevole pregio botanico indicati con \*, ovvero:

- Castanea sativa
- Catalpa bignoides
- Cedrus deodora \*
- Morus alba
- Picea abies
- Pinus nigra \*
- Pinus pinea \*
- Platanus x hybrida
- Quercus ilex
- Quercus robur
- Sequoia sempervirens \*
- Thuja plicata \*
- Tilia cordata
- Ulmus glabra

L'impianto originario probabilmente prevedeva una certa scalarità dimensionale con specie di grandi dimensioni sul perimetro, poi verso l'interno piccoli alberi o arbusti, nonché specie erbacee ornamentali; oggi in seguito ai citati interventi non è ravvisabile tale ordine, bensì una casualità negli impianti postumi, che purtroppo "confondono" la percezione dell'intero giardino.

#### Indirizzi progettuali e interventi

Trattandosi di giardini storici, sarebbe indicato un restauro coerente con il disegno originario che ne permetta la rilettura, ormai cancellata. Come detto, gli interventi più radicali dovrebbero essere fatti sulla vegetazione arborea, eliminando le specie che per definizione botanica e posizione non rientrano nella logica del tempo, unitamente ad una certificazione di sicurezza delle alberature più grandi, quindi più anziane. È un esame indispensabile per la creazione di una

base botanica su cui realizzare il restauro perché consente di mantenere gli alberi sani e sicuri per gli utenti del giardino. Il rafforzamento poi dell'impianto di vegetazione arbustiva, ora modesto, andrebbe a completare l'arredo verde, insieme al ripristino delle piante tappezzanti e dei tappeti erbosi.

Nell'ottica di una giusta armonizzazione tra l'esistente e il nuovo intervento, i giardini dovranno rappresentare il tessuto connettivo, per far dialogare il più possibile le due parti, ovvero il tramite che accompagna il cambiamento, il ritmo con cui le aree a giardino introducono ai vari reparti del complesso, uniformandosi nella vegetazione arbustiva ed erbacea, nonché, se sarà possibile, sviluppando sistemi di vegetazione pensile e verticale (su parete) sugli edifici esistenti.

## L'AREA DI ESPANSIONE

### L'esistente

La superficie posta a ovest del primo insediamento, si sviluppa all'interno di una pianeggiante ansa del fiume Arno. Attualmente a destinazione agricola con seminativi, è caratterizzata da frequenti quinte e macchie boscate probabilmente in corrispondenza di fossi e confini di proprietà.

La vegetazione arborea ed arbustiva è rappresentata dalle seguenti specie, tipiche di un insediamento spontaneo, liberamente consociate e ben equilibrate, con qualche esemplare di discrete dimensioni.

- Acer campestre
- Acer monspessolanum
- Acer opalus,
- Acer pseudoplatanus
- Carpinus betulus
- Cornus mas,

- *Cornus sanguinea*
- *Crataegus spp.*
- *Fraxinus ornus*
- *Populus canescens*
- *Prunus avium*
- *Prunus spinosa*
- *Quercus pubescens*
- *Quercus robur*
- *Rubus spp.*
- *Salix spp.*
- *Ulmus glabra*

Le qualità paesaggistiche dell'area sono mantenute dall'alternarsi di tali sistemi vegetali, che inframmezzandosi tra l'attuale polo ospedaliero e le urbanizzazioni disposte in modo sparso e caotico nelle vicinanze, costituiscono un filtro ideale nei due sensi di osservazione; la distribuzione poi a diverse distanze, dal polo stesso costituiscono un importante effetto schermante che ne aumenta la profondità. In termini tecnici possiamo attestare una buona *complessità* del paesaggio circostante il polo, ulteriormente sostenuta dalla presenza del fiume Arno, che debitamente sfruttata, potrà ulteriormente incrementare le caratteristiche ambientali dell'area

#### Indirizzi progettuali ed interventi

Gli indirizzi progettuali dovranno vertere prima di tutto nell'inserimento della struttura del nuovo polo Ospedaliero ed Universitario; questo aspetto sarà realizzato mediante la disposizione di diversi livelli di vegetazione che dall'esterno all'interno del comprensorio varieranno dalla forte componente naturalistica dei

boschi perimetrali, alla decisa e severa immagine formale dei giardini prossimi agli edifici (business garden).

In modo più specifico, l'organizzazione delle zone interessate dai giardini e dal parco di pertinenza alla complesso, sarà costituito da:

a) Vegetazione di inserimento del complesso nel paesaggio

Sarà un sistema con conformazione complessa sviluppata soprattutto nell'area posta all'estremo ovest, dove l'ansa del fiume di fa più stretta; costituito dall'associazione di più specie boschive dovrà svolgere funzioni di inserimento, mitigazione nonché di apporto al paesaggio in termini ornamentali, ambientali quindi funzionali, oltre ad accogliere al suo interno la pista ciclabile in un susseguirsi di dentro e fuori. Il profilo di impianto volutamente spezzato esalta la funzione ecologica grazie ad un maggiore fronte esposto, quindi superficie di scambio, nonché esaltare il senso di profondità, ovvero dei benefici prospettici del parco, mantenendo la complessità vegetale citata.

Fondamentale per soddisfare le esigenze di circuitazione ecologica (reti ecologiche), di compensazione e di inserimento del complesso ospedaliero, il bosco caratterizza in "stanze" lo svolgersi perimetrale del parco interrompendo, dove necessario, il percorso visivo del visitatore che si ritrova partecipe in una repentina alternanza di volumi, fenomeno, quasi scenografico, dei paesaggi di pianura. All'interno trovano collocazione aree di sosta.

b) Il parco sportivo

Tale area separerà il margine boscato dalle strutture ospedaliere ed universitarie, potrà essere composto da campi per giochi di squadra e da una sezione a parco con ampie distese a prato segnate da filari di grandi alberi disposti a frequenza irregolare.

Una viabilità pedonale rettilinea unisce i vari punti con le zone di interesse e insieme alla pista ciclabile costituisce un percorso jogging.

Il prato caratterizza la centralità del parco conferendo la debita solennità e spazio alla "stanza" che, pur severamente definita dagli alti filari di *Populus nigra 'Italica'* disposti su filari, accoglie il visitatore con la tradizionale comodità e pacatezza di larghi e mossi manti erbosi.

#### c) Parcheggio

Gli spazi adibiti a parcheggio costituendo un notevole impatto sul paesaggio, dovranno essere caratterizzati da una dotazione vegetale strutturata e completa: ciò implica la presenza di alberi di diverse altezze e volumi, tali da realizzare un effetto di copertura senza rinunciare ad un contributo estetico ed ornamentale nell'area. Di fatto una vegetazione arborea con conformazione bassa ed allargata per l'arredo delle stecche di parcheggio che assicuri oltre che un aspetto piacevole, la funzione di ombreggiamento degli automezzi, nel contempo vi è la necessità di segnare il perimetro e i corridoi di accesso pedonale alla struttura con filari di alberi alti e stretti, così da consentire un'immediata individuazione delle corsie pedonali di attraversamento dello spazio a parcheggio verso gli ingressi agli spazi commerciali e uffici.

#### d) I Business Garden

Sono spazi dedicati a giardini di tipo intensivo e particolarmente curati dal punto di vista architettonico posti tra gli edifici commerciali e gli uffici, nonché nella zona universitaria, sia all'esterno ed eventualmente anche con appendici interne (giardini indoor); rappresentano l'espressione di arredo vegetale più curata, nel percorso dalle zone periferiche del complesso, dotate con una vegetazione naturale di inserimento, all'espressione più architettonica del giardino tra gli edifici

di rappresentanza. Questi giardini dovranno connotare gli spazi con un'immagine forte e decisa, ma nel contempo gradevole ed accattivante, soprattutto perché oltre ad una vegetazione minimalista, ma espressiva, potrà accogliere opere d'arte, di design ed installazioni visive.

#### e) Giardini dell'Asilo

La necessità di dotare la struttura di una sistema a giardino al di là di un semplice spazio ricreativo, deriva dal concetto di sfruttare nella sua completezza il contributo che un ambiente esterno organizzato può offrire ai bambini.

È certamente uno stimolo che parte da una semplice sollecitazione sensoriale dei piccoli, fino all'ideazione di laboratori esterni, malgrado si è voluto valutare maggiormente l'aspetto sensoriale poi concettuale del sistema giardino.

L'ubicazione della struttura necessita di un ragionamento verso il suo inserimento nel contesto ambientale: malgrado di tratti di uno *spazio* dedicato, la realizzazione di strade, strade, rotonde, ciclabile e parcheggio, richiede attente misure di mitigazione che devono comunque contribuire alla creazione di un *luogo* significativo per la serenità dei bambini.

Pensare ad uno spazio che inevitabilmente si isola dalle necessarie strutture urbanistiche poco congrue con l'immagine del paesaggio rurale, ma, al contrario, lo stimoli, esaltandone la comprensione di quelle immagini e significati paesaggistici sempre più velati o trasformati, riteniamo, propedeutici all'educazione dei piccoli.

### CONCLUSIONI

L'area di maggior pregio naturalistico, cioè quella posta all'interno dell'argine dell'Arno, non subirà modificazione. La realizzazione del Progetto porterà nell'area golenale esterna alla sostituzione di un ambiente artificiale di tipo agricolo con un

ambiente di tipo prevalentemente urbano. La creazione di nuove aree verdi permetterà di aumentare il patrimonio naturalistico dell'area oggetto di intervento. Inoltre un'adeguata risistemazione delle aree verdi esistenti ed una attenta progettazione delle aree verdi di nuova realizzazione permetterà di ripristinare i giardini storici e di integrare gli edifici di nuova realizzazione con quelli esistenti e con l'ambiente esterno. L'obiettivo dovrà essere quello di creare un passaggio armonico tra ambiente circostante e complesso universitario – ospedaliero e, all'interno dell'area in questione, tra edifici storici ed edifici di nuova costruzione.

## **SETTORI DI ATTIVITA' E FATTORI ANTROPICI**

In accordo con l'organizzazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, si passa ora ad esaminare i diversi settori di attività e fattori antropici. Le tabelle riassuntive estratte dal RSA offrono una panoramica molto generale relativa a tutto il territorio pisano, si è comunque ritenuto opportuno valutare il progetto in un ambito così vasto poiché la natura dell'intervento ha una valenza che si estende al di là della sola area urbana della città di Pisa.

## Energia ed emissioni climalteranti

### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto del sistema acqua relativamente all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Consumi energetici (P)		Nel periodo di riferimento (1997-2001) i consumi energetici sono complessivamente aumentati, benché dal 2000 si registri una tendenza alla stabilizzazione		Nell'Area pisana si registrano i consumi energetici pro capite più alti tra tutti i Sistemi economici locali della Provincia		Il Programma energetico provinciale prevede la promozione del risparmio energetico e l'incremento della produzione da fonti rinnovabili. Non sono stati individuati interventi complessivi per il risparmio energetico a livello comunale
Consumi elettrici (P)		L'andamento dei consumi elettrici nel periodo 1997-2003 evidenziano un andamento abbastanza variabile nel tempo; tuttavia, a partire dal 2002 sembra in atto una crescita di tali consumi		I consumi elettrici nel solo Comune di Pisa rappresentano circa il 60% dei consumi complessivi rilevabili per l'Area pisana; il consumo elettrico medio pro capite comunale è tuttavia inferiore rispetto al dato medio regionale e nazionale		
Consumi di gas metano (P)		Dall'analisi emerge che i consumi di metano comunali risultavano in aumento fino al 1999 per ogni vettore energetico; nei due anni successivi sembra invece in atto una inversione di tendenza		I consumi di metano nel solo Comune di Pisa rappresentano circa il 61% dei consumi complessivi rilevabili per l'Area pisana		
Emissioni di gas serra (P)		Risulta in aumento la produzione di gas serra sia in termini assoluti che pro capite		Le emissioni comunali pro capite di gas serra risultano superiori di quelle registrate a livello di Area pisana ma minori dei valori medi registrati in ambito provinciale e regionale		

Tutte le voci considerate nel RSA04 sono direttamente correlate al progetto in esame. In generale si può vedere come sia il fabbisogno energetico che le emissioni di gas serra presentino una condizione di sostanziale neutralità, fatto salvo un aumento progressivo dei consumi elettrici e delle emissioni di gas serra. Non risultano attualmente criticità in essere e non sono previsti interventi complessivi per il risparmio energetico comunale.

## ENERGIA

### Valutazione critica dello stato di fatto

In prima istanza sono stati raccolti e valutati i consumi odierni delle strutture coinvolte dal trasferimento negli edifici compresi nel Piano Attuativo.

Dalle indagini compiute presso i diversi uffici tecnici delle strutture interessate sono emersi i seguenti dati relativi ai consumi energetici.

Relativamente all'attuale Presidio ospedaliero presente nell'area di Cisanello si sono potuti quantificare i seguenti consumi energetici.

<b>Cisanello consumi attuali</b>	<b>Gas metano</b>	
Macchine termiche (caldaie):		
Caldaia Nazionale	1.049.326	m <sup>3</sup> /anno
Caldaia 2MC	474.095	m <sup>3</sup> /anno
Condizionamento Aria:		
Assorbitore a Gas	635.275	m <sup>3</sup> /anno
Cogeneratore	1.686.000	m <sup>3</sup> /anno
totale nominale	3.844.696	m <sup>3</sup> /anno
totale effettivamente consumato	3.707.200	m <sup>3</sup> /anno

Attualmente esiste una centrale energetica all'interno del complesso ospedaliero di Cisanello dedicata alle strutture esistenti. Tale centrale soddisfa in modo completo le esigenze termiche, mentre quelle elettriche vengono soddisfatte attingendo energia prevalentemente dalla rete di distribuzione. Di seguito si riportano i consumi e le prestazioni di tale centrale, nonché il quantitativo di elettricità prelevato dalla rete.

<b>Cisanello centrale attuale</b>			<b>unità di misura ausiliarie</b>	
posti letto serviti	650			
consumo gas	3.707.200	m <sup>3</sup> /anno	127.676	GJ/anno
produzione di en. Elettrica	3.773	GJ/anno	1.048.000	kWh/anno
Produzione di en. Termica	102.200	GJ/anno		
En.elettrica comprata	38.354	GJ/anno	10.654.000	kWh/anno

Disponendo di tali dati, si sono estrapolati i fabbisogni energetici per posto letto. I valori ottenuti sono stati confrontati con quelli proposti dallo studio: "Uso razionale dell'energia negli ospedali, la domanda di energia negli ospedali italiani": Ise Italia, Fire, Soges, ENEA.

Il confronto in questione viene riportato nella tabella sottostante.

<b>Cisanello fabbisogno attuale</b>	<b>Attuale</b>		<b>parametri Enea</b>	
energia termica	102.200	GJ/anno		
energia elettrica	42.131	GJ/anno		
energia termica per posto letto	157	GJ/anno	109	GJ/anno
energia elettrica per posto letto	65	GJ/anno	25	GJ/anno

Come si può vedere dalla tabella, l'attuale presidio di Cisanello presenta un fabbisogno energetico sensibilmente superiore a quello indicato dai parametri ENEA. Questo si può spiegare tenendo conto della vetustà degli edifici che compongono l'area di Cisanello, nonché l'eccellenza delle attività assistenziali, di ricerca e insegnamento presenti, ben superiori ad un normale presidio ospedaliero di base. I fabbricati, oltre ad essere stati realizzati con standard costruttivi superati, sono stati concepiti secondo lo schema distributivo a padiglioni, che comporta maggiori costi energetici.

L'analisi dello stato attuale è proseguita considerando il "Primo Potenziamento ospedaliero" ed il Pronto Soccorso. Si rileva come il primo edificio sia in larga misura già edificato, mentre la realizzazione del secondo sia già stata appaltata. In virtù di quanto prima esposto si è ritenuto corretto annoverare entrambi questi edifici nello stato di fatto anche per quanto riguarda i consumi energetici. Per i suddetti edifici, infatti, è già stata prevista una nuova centrale in grado di soddisfare le esigenze energetiche di tali edifici, di cui si riportano i valori di progetto.

Primo potenziamento e Pronto Soccorso	Previsti		unità di misura ausiliarie	
	posti letto serviti	500		
consumo gas	6.000.000	m <sup>3</sup> /anno	206.640	GJ/anno
produzione di en. Elettrica	19.000	GJ/anno	5.200.000	kWh/anno
Produzione di en. Termica	176.000	GJ/anno		
En.elettrica comprata	40.000	GJ/anno	11.000.000	kWh/anno

Analogamente a quanto fatto prima, si è proceduto andando a confrontare il fabbisogno energetico per posto letto con i parametri proposti dell'ENEA.

Primo potenziamento e pronto soccorso	Previsti		parametri Enea	
	energia termica	206.640	GJ/anno	
energia elettrica	59.000	GJ/anno		
energia termica per posto letto	413	GJ/anno	109	GJ/anno
energia elettrica per posto letto	118	GJ/anno	25	GJ/anno

Occorre però ribadire quanto detto in merito ai fabbisogni idrici: ancora una volta appare evidente che valutare una moderna struttura sanitaria utilizzando il consumo energetico per posto letto risulta fuorviante in quanto la recente

tendenza è quella che vede una diminuzione delle degenze, e conseguentemente dei posti letto, ed un aumento degli spazi di servizio. I valori di consumo per posto letto devono pertanto essere abbinati all'indicazione dei metri quadri disponibili per posto letto che, nel caso di Cisanello, passeranno dagli attuali 108 m<sup>2</sup> a circa 180 m<sup>2</sup> una volta completato l'intero Piano Attuativo.

Non è stato possibile quantificare i consumi attuali del presidio ospedaliero di Santa Chiara e delle strutture universitarie coinvolte nel trasferimento a causa della complessità della situazione attuale che le vede ubicate in più edifici, in una situazione di totale promiscuità tra le funzioni ospedaliere ed assistenziali e quelle di didattica e ricerca, non solo legate alla facoltà di medicina e chirurgia, ma anche ad altri corsi di studi.

#### Proiezione dei fabbisogni energetici del nuovo complesso

Per quanto riguarda la parte ospedaliera gli edifici che devono essere realizzati sono: il "Secondo Potenziamento", il Polo Tecnologico ed i magazzini della logistica. Il complesso di nuovi edifici potrà soddisfare le proprie necessità elettriche in parte approvvigionandosi dalla rete di distribuzione ed in parte con le centrali di cogenerazione alimentate a metano, esistenti e di prossima costruzione.

L'ufficio tecnico dell'azienda ospedaliera, infatti, prevede per i nuovi edifici la necessità di una centrale simile a quella dedicata al "Primo Potenziamento Ospedaliero" ed al Pronto Soccorso, con una previsione fatta unicamente per analogia diretta.

La scelta di costruire più centrali energetiche di medie dimensioni invece di prevederne una unica di grande taglia è stata fatta in modo che la dotazione di centrali seguisse di pari passo lo sviluppo del Piano Attuativo che, viste le

dimensioni generali, sarà realizzato nell'arco di diversi anni. La costruzione di un'unica centrale di grandi dimensioni, che potrebbe apparire più logica e corretta, porterebbe, infatti, alcuni problemi. Se tale centrale fosse realizzata prima dei nuovi edifici ci si troverebbe per un lungo arco di tempo nelle condizioni di funzionamento di off-design e pertanto si avrebbero dei rendimenti molto più bassi di quelli previsti a regime, inoltre si corre il rischio di avere al completamento del Piano Attuativo una centrale ormai obsoleta che non ha mai lavorato a pieno regime. Nel caso in cui la costruzione della centrale fosse prevista solo all'ultimazione del Piano Attuativo si dovrebbe ricorrere ad impianti considerati provvisori e pertanto non ottimizzati e di notevole extra costo, con il rischio che il protrarsi di tale situazione transitoria vanifichi i maggiori rendimenti che avrebbe la centrale unica. Una ulteriore ragione che ha guidato la scelta verso centrali autonome modulari per ogni gruppo di edifici è di carattere gestionale: le esigenze della diverse strutture presenti sono infatti difficilmente conciliabili per quanto riguarda i tempi di utilizzo e le prestazioni richieste, inoltre la scelta progettuale effettuata permette una maggior responsabilizzazione di ogni struttura e il conseguente sviluppo di una maggior sensibilità sulle tematiche del risparmio energetico.

Pur non esistendo ancora stime per quanto riguarda i consumi degli edifici universitari e di servizio ancora da realizzare dei quali attualmente non è stata redatta ancora la progettazione preliminare, ma solo un censimento planivolumetrico delle esigenze ipotizzabili, si è ritenuto corretto elaborare una previsione tenendo conto dei recenti progressi tecnologici e di una progettazione mirata al risparmio energetico secondo le più recenti conoscenze tecniche. Per quanto riguarda le misure di risparmio energetico previste si rimanda allo specifico paragrafo.

UMI	Edificio	N° posti letto	Superficie utile m <sup>2</sup>	Volume complessivo m <sup>3</sup>	Fabbisogno Termico GJ/anno	Energia Elettrica GJ/anno
2 <sup>4</sup>	Secondo Potenziamento, Polo Tecnologico, Logistica	487	84.604	323.346	75.000	28.000
3	Università		26.000	78.000	18.250	6.000
6	Servizi Commerciali		26.000	78.000	18.250	6.000
4	Ardsu		2.400	7.200	1.800	600
5	Riabilitazione (Piscina)		1.974	5.922	1.500	500
7	Albergo	150			4.500	1.250
	Totale				119.300	42.350

Occorre considerare come le stime dei fabbisogni energetici siano solamente una indicazione di massima, poiché per taluni edifici, come il Polo Tecnologico ed i laboratori, i consumi termici e di energia elettrica saranno influenzati in modo consistente dal tipo di tecnologie che vi troveranno collocazione.

Partendo dalle stime indicate si sono ipotizzate le nuove centrali da costruire.

Viste le dimensioni del Piano Attuativo, la molteplicità di soggetti coinvolti e le differenti esigenze organizzative di tali soggetti, si è reso opportuno ipotizzare una realizzazione per fasi che vedano ogni gruppo di edifici di ciascuna UMI

---

<sup>4</sup> nell'UMI 2 sarebbero compresi anche il primo potenziamento ospedaliero ed il pronto soccorso qui esclusi perché, essendo già in fase di realizzazione avanzata, è stato ritenuto più corretto inserirli nell'analisi dell'esistente.

accompagnato dalla propria centrale energetica. In particolare le centrali potranno essere autonome per l'area ospedaliera con tutti i relativi servizi anche commerciali, mentre il Polo Universitario, con Didattica e Laboratori di ricerca, l'ARDU con la mensa e la ristorazione per gli studenti, la Riabilitazione, ecc, potranno avere impianti dedicati e ottimizzati secondo le specifiche esigenze.

Per quanto riguarda il "Secondo Potenziamento Ospedaliero", il Polo Tecnologico ed i magazzini della logistica si è ipotizzata la costruzione di una nuova centrale dimensionata come in tabella. La tecnologia che si è ipotizzato di utilizzare è un gruppo turbogas; tale scelta, pur non vincolante per la progettazione definitiva, permetterebbe di avere un surplus di energia elettrica da utilizzare per altri edifici ospedalieri o da immettere sulla rete.

Centrale Secondo potenziamento, Polo tecnologico e Logistica	unità di misura ausiliarie			
posti letto serviti	487			
consumo gas	5.500.000	m <sup>3</sup> /anno	189.420	GJ/anno
produzione di en. Elettrica	30.000	GJ/anno	5.200.000	kWh/anno
produzione di en. Termica	75.000	GJ/anno		
en.elettrica comprata	-2.000	GJ/anno	778.000	kWh/anno

Per quanto concerne la struttura universitaria ed i servizi commerciali l'ipotesi fatta è quella di una centrale energetica dedicata a ciascuna utenza, dimensionate come da tabelle seguenti; la tecnologia ipotizzata in entrambi i casi è quella del turbogas ed, anche in questi casi, è previsto un surplus di energia elettrica su base annua da poter immettere in rete.

<b>Centrale Università</b>			<b>unità di misura ausiliarie</b>	
superficie	26.000	m <sup>2</sup>		
consumo gas	1.350.000	m <sup>3</sup> /anno	46.494	GJ/anno
produzione di en. Elettrica	6.500	GJ/anno	1.805.556	kWh/anno
produzione di en. Termica	18.250	GJ/anno		
en.elettrica comprata	-500	GJ/anno	138.889	kWh/anno

<b>Centrale Servizi Commerciali</b>			<b>unità di misura ausiliarie</b>	
superficie	26.000	m <sup>2</sup>		
consumo gas	1.350.000	m <sup>3</sup> /anno	46.494	GJ/anno
produzione di en. Elettrica	6.500	GJ/anno	1.805.556	kWh/anno
produzione di en. Termica	18.250	GJ/anno		
en.elettrica comprata	-500	GJ/anno	138.889	kWh/anno

Riguardo le esigenze delle strutture dell'Ardsu , della piscina per la Riabilitazione e dell'Albergo, saranno previste delle centrali autonome in grado di soddisfare le esigenze termiche, mentre l'energia elettrica sarà prelevata da rete. Viste le piccole potenze in gioco allo stato attuale non è tecnicamente conveniente prevedere la co generazione. In merito ai consumi di gas metano si terrà conto di quelli effettuati da queste strutture in misura del 2% sul totale. In sede di progettazione successiva tali previsioni indicative dovranno necessariamente essere verificate e ottimizzate.

Si presenta di seguito lo schema riassuntivo dei fabbisogni energetici a Piano Attuativo ultimato. Sono stati elaborati due scenari uno detto "previsto" e l'altro "ottimale". Per elaborare lo scenario "previsto" si sono mantenute le previsioni attuali per il "Secondo Potenziamento Ospedaliero", il Pronto Soccorso e le logistiche, mentre nello scenario "ottimale" si è tenuto conto di una avanzata progettazione di tali edifici, in modo da ridurre i fabbisogni energetici.

Per quanto riguarda l'università ed i servizi commerciali, in entrambi gli scenari si è fatto riferimento ad edifici progettati con alti standard energetici.

<b>Previsto</b>	<b>gas metano utilizzato</b>	<b>Fabbisogno termico</b>	<b>potenza termica</b>	<b>Fabbisogno elettrico</b>	<b>Elettricità comprata</b>
	Nmc CH <sub>4</sub> /anno	GJ/anno	MW	GJ/anno	GJ/anno
Ospedale ultimato	15.707.200	515.480	28,0	160.131	118.354
Università	1.350.000	18.250	2,5	6.000	-500
Servizi Commerciali	1.350.000	18.250	2,5	6.000	-500
Ardsu, Piscina, Albergo	+2%	6.800	+2%	2.350	2.350
Intero Piano Attuativo	18.775.000	559.780	33,0	174.481	119.704

<b>Ottimale</b>	<b>gas metano utilizzato</b>	<b>Fabbisogno termico</b>	<b>potenza termica</b>	<b>Fabbisogno elettrico</b>	<b>Elettricità comprata</b>
	Nmc CH <sub>4</sub> /anno	GJ/anno	MW	GJ/anno	GJ/anno
Ospedale ultimato	15.207.200	383.840	25,5	129.131	76.354
Università	1.350.000	18.250	2,5	6.000	-500
Servizi Commerciali	1.350.000	18.250	2,5	6.000	-500
Ardsu, Piscina, Albergo	+2%	6.800	+2%	2.350	2.350
intero Piano Attuativo	18.265.000	428.140	31,0	143.481	77.704

Come si può notare dai valori proposti, lo scenario ottimale prevede un miglioramento del fabbisogno energetico dell'intero complesso. Questo si traduce in un minor consumo di gas metano stimabile in 500.000 m<sup>3</sup>/anno ed in un minor ricorso all'approvvigionamento elettrico esterno.

La strategia indicata per raggiungere gli standard individuati dallo scenario "ottimale" si basa su due linee di azione complementari. La prima linea guida è quella di prevedere edifici dotati di tutti gli accorgimenti progettuali ed impiantistici oggi disponibili per limitare il fabbisogno energetico, la seconda è quella di utilizzare la tecnologia più efficiente per le centrali energetiche compatibilmente con le necessità delle strutture presenti nel Piano Attuativo. In particolare i

consumi proposti sono stati ottenuti ipotizzando centrali turbogas dotate di cogeneratore. Tale ipotesi non rappresenta però un vincolo alle scelte tecnologiche da prendere al momento della progettazione esecutiva. Da una prima e sommaria analisi la tecnologia del turbogas è emersa come scelta energeticamente preferibile. Di questa scelta dovrà essere attentamente valutata la compatibilità con le strutture presenti nel Piano Attuativo, in particolar modo per quanto riguarda le prestazioni, l'affidabilità, le emissioni acustiche ed ogni altro aspetto ritenuto rilevante. Ne consegue che l'adozione in fase di progettazione esecutiva di una diversa soluzione tecnologica rimane sempre possibile. Le soluzioni esecutive dovranno essere vagliate alla luce delle linee guida progettuali sopra enunciate.

Al fine di limitare l'utilizzo di combustibili fossili risulta, invece, fondamentale realizzare edifici ad alta efficienza energetica prevedendo, cioè, tutte le misure tecnologiche, impiantistiche ed organizzative atte a conseguire il maggior beneficio possibile relativo al risparmio delle risorse energetiche. A tal fine è auspicabile l'applicazione delle tecnologie BAT (Best Available Technologies) relative al risparmio energetico disponibili al momento della definizione del Progetto, compatibilmente con le esigenze funzionali delle strutture ospitate.

Imporre l'uso di una determinata tecnologia in questa fase della progettazione risulterebbe controproducente al fine di ottenere il maggior risparmio energetico possibile, in quanto lo sviluppo delle tecnologie impiantistiche procede velocemente, di pari passo col mutare delle esigenze di una struttura complicata e polifunzionale come quella in esame. Vi sono alcune indicazioni tecniche, però, che si ritiene opportuno illustrare in quanto permetterebbero una riduzione dei consumi energetici. Tali indicazioni si riferiscono unicamente agli edifici ancora da realizzare.

Sarà utile, quindi, prevedere un apposito ed efficiente sistema di schermatura delle superfici finestrate per il periodo estivo poiché, essendo il nostro un clima caldo, il maggior dispendio energetico si ha d'estate ed è dovuto al raffrescamento degli ambienti.

Per quanto concerne il riscaldamento si suggerisce di scegliere tra i vari sistemi quelli con circuito dell'acqua calda per la somministrazione di calore a bassa temperatura e la tecnica di riscaldamento più simile all'ipocausto (cioè tramite l'aumento di temperatura della massa muraria). Si potrà quindi utilizzare in modo prevalente uno tra i seguenti sistemi, attualmente consolidati nella tecnologia:

- pannelli radianti, costituiti da tubi verticali annegati nell'intonaco o da tubi orizzontali nel sottofondo del pavimento o a controsoffitto, che presentano anche la miglior efficacia sul piano igienico e dei costi di manutenzione;
- termosifoni a piastra in grado di garantire un riscaldamento radiante di almeno il 38 per cento.

Ulteriori sistemi per lo sfruttamento dell'energia solare sono individuabili nell'adozione di pannelli solari da porre sul tetto degli edifici. E' però rilevare come allo stato attuale la tecnologia solare non sia ancora consolidata e pertanto i benefici derivanti dal suo uso non siano stati computati nel redigere lo scenario "ottimale". Tuttavia è sembrato opportuno inserire tale tecnologia tra le possibili opzioni poiché se ne prevede un forte sviluppo in un futuro prossimo, tanto da essere compatibile con la progettazione esecutiva degli edifici in esame.

L'adozione delle misure precedentemente descritte, o di alternative tecnologiche ugualmente finalizzate, porterà a delle conseguenze positive su tutte le categorie di impatto finora analizzate, in particolar modo si potranno conseguire

ulteriori risparmi sul fronte energetico e conseguentemente sarà possibile contenere ulteriormente le emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### Effetti sui consumi energetici

L'intervento in oggetto non modifica in modo sostanziale il consumo energetico del territorio comunale di Pisa. Il futuro complesso ospedaliero-universitario, infatti, è destinato ad accogliere prevalentemente quelle attività, di carattere ospedaliero ed universitario, che oggi sono ospitate in altre strutture insistenti sul territorio comunale. Pertanto, trattandosi in larga misura di un ricollocamento di attività già in essere nel territorio comunale, la compatibilità con le risorse energetiche del comune non presenta criticità. Inoltre il trasferimento di attività oggi ospitate in gran parte in edifici vetusti in un complesso di nuova costruzione permetterà un risparmio delle suddette risorse realizzato grazie alle misure di risparmio presenti nel Progetto e alla maggior efficienza insita in impianti di nuova costruzione.

Saranno apportati, inoltre, notevoli benefici dovuti alla concentrazione delle risorse e delle strutture. Questo permetterà di utilizzare impianti e servizi di maggior efficienza; ad esempio un unico grande laboratorio invece di diverse piccole unità permetterà una maggior efficienza degli impianti di aspirazione e trattamento delle arie, così come la previsione di un'unica cella frigorifera renderà possibili ulteriori risparmi. ecc

L'UTOE 3, dove oggi insiste il complesso ospedaliero - universitario di Santa Chiara, è stata individuata come l'unità territoriale in cui vi sarà un calo dei consumi e conseguentemente delle emissioni, anche in previsione di riutilizzo dei volumi per altre funzioni insediative, presumibilmente comunque di minor esigenze energetiche, e comunque previa una generale indispensabile riqualificazione dell'esistente.

Partendo dall'analisi dei consumi dell'attuale presidio ospedaliero di Cisanello, preso a modello per quantificare i consumi delle strutture ospedaliere di Santa Chiara che saranno trasferite, si può concludere che il bilancio energetico comunale non sarà aggravato dal nuovo intervento, anzi ne trarrà un vantaggio. Tale vantaggio risulta però difficilmente quantificabile, vista l'impossibilità di reperire informazioni inerenti i consumi correnti del presidio di Santa Chiara e delle strutture Universitarie ad esso legate.

### EMISSIONI CLIMALTERANTI

Come fonti di emissioni climalteranti, qui identificate come emissioni di CO<sub>2</sub>, sono rilevabili le centrali energetiche ed il traffico veicolare.

Al momento non sono disponibili dati relativi alle emissioni climalteranti dovute al complesso del Santa Chiara e con gli strumenti in possesso non è nemmeno possibile ipotizzare dei valori attendibili.

Le osservazioni che si possono addurre riguardano la situazione di forte congestione dovuta al traffico veicolare interno, aggravata da una dotazione assolutamente inadeguata di parcheggi; inoltre l'enorme frammentazione che caratterizza oggi tutti i livelli della struttura comporta uno spropositato aumento delle attrezzature presenti, con ovvie difficoltà di manutenzione e di ammodernamento, con conseguente aumento delle emissioni di anidride carbonica.

#### Stima della produzione di CO<sub>2</sub> dalle centrali energetiche.

Le fonti di emissioni di CO<sub>2</sub> relative al nuovo intervento sono individuabili principalmente nelle centrali di cogenerazione che provvedono al fabbisogno energetico delle strutture.

Per prima cosa si sono esaminate le emissioni dovute alle centrali energetiche del complesso ospedaliero, essendo queste le più rilevanti dal punto di vista percentuale. Per determinare i consumi della struttura ospedaliera completa ci si è riferiti alle stime sviluppate nel capitolo dedicato al paragrafo Energia. Analogamente a quanto fatto per la struttura ospedaliera, sono state quantificate le emissioni dell'Università, dell'Ardsu e dei Servizi commerciali e la Riabilitazione a partire dai consumi previsti. I valori ottenuti hanno dimostrato di essere fortemente correlati con le ipotesi in merito alla tecnologia utilizzata. In questa fase del progetto non è possibile sapere quale soluzione tecnica sarà adottata per le centrali di cogenerazione. La natura delle strutture ospitate negli edifici in progetto rende particolarmente difficile poter fare delle ipotesi attendibili, per questo motivo non è stato ritenuto utile presentare dei valori quantitativi relativi alle emissioni climalteranti.

#### Stima della produzione di CO<sub>2</sub> dal traffico veicolare

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dovute al traffico veicolare sono di difficile quantificazione soprattutto per l'impossibilità di stimare il peso che avrà il trasporto pubblico nel servire i nuovi edifici. La rilocalizzazione della struttura universitaria ed ospedaliera nella nuova area porterà dei benefici sul piano delle emissioni di origine veicolare, andando a decongestionare le UTOE che attualmente ospitano tali strutture. L'ampia disponibilità di parcheggi previsti, in numero adeguato a soddisfare le esigenze delle strutture in Progetto e con suddivisione funzionale dei percorsi pedonali e veicolari, contribuirà in modo significativo a contenere le emissioni veicolari andando ad incidere positivamente sui tempi di ricerca posteggio. Poiché gli edifici oggetto del presente Piano Attuativo ospitano strutture di rilevante importanza sociale si auspica un adeguato sviluppo del sistema dei trasporti pubblici, che, peraltro, la Pubblica Amministrazione sta già

adeguatamente predisponendo essendosi impegnata in sede di Accordo di Programma a realizzare una Linea ad Alta Mobilità di collegamento veloce e diretto tra la stazione FFSS, il centro cittadino e il nuovo polo ospedaliero ed universitario di Cisanello.

#### Effetti sulle emissioni climalteranti

Si può quindi concludere che stante il carattere preliminare del Progetto in esame sia impossibile quantificare in modo attendibile le emissioni di CO<sub>2</sub>. Si può comunque affermare che il bilancio complessivamente sia positivo, fermo restando l'orientamento volto a mettere in atto tutti gli accorgimenti oggi possibili ed economicamente plausibili per abbassare i consumi energetici e conseguentemente il livello delle emissioni di CO<sub>2</sub>. La valutazione degli effetti locali in merito alle emissioni di CO<sub>2</sub> non risulta essere significativa poiché si ricorda che la CO<sub>2</sub> stessa non sia classificabile come un inquinante vero e proprio, in quanto nel range di concentrazioni in esame non pregiudica la salute dell'uomo. Il contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> viene perseguito perché si suppone che l'anidride carbonica, una volta rilasciata in atmosfera, alimenti il così detto "effetto serra".

#### **CONCLUSIONI**

Trattandosi prevalentemente di uno spostamento di attività già presenti sul territorio comunale, l'intervento non presenta criticità per quanto riguarda i fabbisogni energetici e le emissioni climalteranti. L'impatto generale è positivo poiché il trasferimento delle strutture in edifici facilmente accessibili, moderni ed efficienti permetterà un risparmio energetico ed una conseguente riduzione delle emissioni di anidride carbonica.

## Rifiuti

### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto in merito ai Rifiuti relativamente all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Produzione di rifiuti urbani (P)		Nel periodo considerato (1997-2003), la quantità dei rifiuti urbani raccolti è progressivamente aumentata. L'andamento è in linea con le tendenze provinciali e regionali		La produzione di rifiuti pro capite del Comune di Pisa risulta nettamente superiore rispetto a quella rilevata sia a livello provinciale che regionale		Il Comune è impegnato in una campagna di sensibilizzazione sulla raccolta differenziata e per promuovere la diminuzione della produzione di rifiuto all'origine. Ottimi appaiono i risultati nella raccolta differenziata, con l'organizzazione dell'intero territorio con isole ecologiche e ricorrendo alla raccolta porta a porta nel centro storico. Il Comune sta inoltre promuovendo l'attivazione di sinergie con altri soggetti locali, volte alla definizione di strategie condivise per l'ottimizzazione della gestione del ciclo comunale dei rifiuti. Infine, è stato recentemente rivisto e potenziato l'assetto del servizio di raccolta dei rifiuti da parte di Geolor
Raccolta differenziata (R)		Nel periodo considerato, i quantitativi di rifiuto raccolto in modo differenziato risultano in continua crescita		Elevata l'incidenza della raccolta differenziata, ma con ancora buoni margini di miglioramento		
Produzione di rifiuti speciali (P)		La produzione di rifiuti speciali pericolosi sembra crescere a partire dall'anno 2001. La serie storica disponibile non è tuttavia consolidata		Il Comune di Pisa è caratterizzato dalla più bassa produzione per addetto di rifiuti speciali sia pericolosi che non pericolosi della Provincia di Pisa		Non sono state individuate azioni innovative su scala industriale per la gestione dei rifiuti speciali
Capacità di smaltimento dei rifiuti urbani (R)		Lo smaltimento dei rifiuti urbani tal quali in discarica è in diminuzione		Nel 2003, il 17% dei rifiuti urbani è smaltito tal quale in discarica, mentre il 51% è smaltito presso il termovalorizzatore di Ospedaletto		Il Piano provinciale di gestione rifiuti individua una serie di interventi strutturali che dovrebbero diminuire di circa il 40% i quantitativi di rifiuti smaltiti in discarica a partire dal 2008

La criticità in essere prevalente risulta quella relativa alla produzione pro capite di rifiuti mentre le risposte in atto da parte delle amministrazioni locali sono concentrate sullo sviluppo della raccolta differenziata e sul potenziamento dei servizi di raccolta.

### **VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO**

Allo stato attuale la struttura ospedaliera ha in essere una serie di accordi con la GEA, società municipalizzata che si occupa dello smaltimento dei rifiuti, per la raccolta ed il corretto smaltimento dei rifiuti speciali ospedalieri quali possono essere i materiali biologici provenienti dall'attività medica ed i rifiuti tossici o radioattivi derivanti dalle attività di diagnosi e cura. Allo stato attuale non è stato possibile reperire informazioni sull'esistenza di convenzioni per lo sviluppo della raccolta differenziata di rifiuti solidi urbani in ambito ospedaliero.

### **PROGETTO**

Nell'ipotesi progettuale è previsto che vengano confermate le convenzioni in essere con la società che si occupa di raccolta e smaltimento rifiuti. È auspicabile che le diverse strutture, in particolar modo quella ospedaliera, comunichino in modo tempestivo tutte le variazioni che possono incidere in modo significativo sulla produzione dei rifiuti, sia per quanto riguarda i quantitativi prodotti sia per la tipologia del rifiuto da smaltire.

A livello di piano saranno previsti e chiaramente determinati (sia in termini di superficie che di attrezzature) i luoghi di raccolta, presso i centri di cura ed i laboratori universitari, dei rifiuti tossici e speciali. Analogamente saranno individuate, presso la zona a più spiccato carattere commerciale e direzionale, le ulteriori aree destinate ad isola ecologica ed all'unificazione degli elementi puntuali destinati alla raccolta differenziata. Si farà particolare riferimento alla loro collocazione in funzione del loro più agevole svuotamento e manutenzione secondo un percorso degli automezzi preposti di minimo impatto rispetto alla viabilità interna all'area, pur osservando le indicazioni della normativa vigente in merito alla distribuzione di tali manufatti in rapporto alla zona di fruizione per loro prevista.

L'UTOE 8 soggetta a Piano Attuativo non presenta ad oggi criticità per quanto riguarda gli spazi destinati alla raccolta dei rifiuti, pertanto in fase di Progetto saranno predisposti gli spazi adeguati a soddisfare le esigenze relative alla raccolta dei rifiuti prodotti all'interno del complesso previsto dal Piano Attuativo. La realizzazione di piazzole ed aree attrezzate avverrà di concerto con i soggetti incaricati della raccolta rifiuti al momento della progettazione definitiva dei diversi interventi. Le aree del Polo ospedaliero – universitario avranno la più ampia dotazione di servizi per la raccolta e smaltimento dei rifiuti solidi in particolare di quelli speciali, ospedalieri, tossici e nocivi, secondo la normativa vigente.

### CONCLUSIONI

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti, la realizzazione del Piano Attuativo non presenta un quadro peggiorativo della situazione esistente, anzi propone soluzioni potenzialmente largamente migliorative. Il fatto di prevedere la separazione dei percorsi dedicati e servizi comuni di maggiori dimensioni, come ad esempio i laboratori, permette un utilizzo più razionale dei materiali con la conseguente riduzione dei rifiuti prodotti. La posizione periferica permette un più agevole accesso ai mezzi preposti al trasporto dei rifiuti, in particolar modo si evita che i rifiuti tossici e radioattivi compiano un lungo tragitto nel centro cittadino prima di arrivare agli impianti di trattamento. Progettare un nuovo intervento permette di prevedere in modo corretto gli spazi e gli accorgimenti utili alla promozione della raccolta differenziata seguendo le indicazioni della società che gestisce la raccolta dei rifiuti.

## Inquinamento acustico

Il problema relativo all'inquinamento acustico è stato affrontato con particolare attenzione, tanto che ne è nata una relazione a se stante. In questa VEA si riportano solamente un riassunto ed i risultati dell'analisi condotta, mentre per tutte le informazioni metodologiche e le dinamiche di simulazione utilizzate si rimanda alla specifica Relazione Acustica.

### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA 2004 e si riferisce allo stato di fatto del sistema acqua relativamente all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Inquinamento acustico (S)		Dai monitoraggi effettuati risulta una sostanziale stabilità dei livelli sonori rilevati		I rilevamenti effettuati da ARIPAT evidenziano situazioni di superamento dei valori limite stabiliti per le aree ad intensa attività umana		Sulla base della classificazione acustica comunale possono essere identificate in modo specifico le situazioni di criticità e le relative misure da adottare attraverso la predisposizione di un piano di risanamento acustico
Zonizzazione acustica (R)		non valutabile (non esistono serie storiche)		La maggior parte della popolazione risiede in aree miste o caratterizzate da intensa attività umana		

Le criticità rilevate sono relative a situazioni di superamento dei valori limite stabiliti per le aree ad intensa attività umana. Con la predisposizione di un piano di risanamento acustico basato sulla classificazione acustica già effettuata sarà possibile adottare le misure necessarie a risolvere le specifiche criticità.

### **VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO**

Visto che il Comune di Pisa è dotato del Piano di Classificazione Acustica del territorio secondo quanto disposto dalla Legge 26 ottobre 1995, n.447 – “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e dalla Legge Regionale n.89 del 1998 e.s.a – “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”, per prima cosa è stata studiata la Zonizzazione Acustica attualmente adottata. L’area in esame è risultata essere classificata in parte CLASSE I e in parte CLASSE II e, per riguarda il singolo edificio previsto con destinazione piscina in Classe III. Le zone confinanti con l’area in esame sono tutte classificate come CLASSE II o CLASSE III. Dall’analisi degli elaborati di zonizzazione acustica ed, in particolare, dalla sovrapposizione fra questi e la planimetria di progetto appare evidente l’esigenza di procedere ad un aggiornamento della zonizzazione acustica. Infatti, è stato accertato che le previsioni dello strumento urbanistico si riferivano ad un’ipotesi di sistemazione urbanistica ormai completamente superata. Per quanto riguarda la zonizzazione acustica dell’area sulla quale sorge l’attuale presidio esistente di Cisanello si è constatata la sostanziale convergenza tra zonizzazione acustica adottata ed effettiva destinazione d’uso degli edifici presenti.

### **METODO DI ANALISI**

Coerentemente con quello che è lo stato di fatto dell’attuale presidio di Cisanello, si è ritenuto opportuno operare i confronti fra i dati ottenuti dalle simulazioni ed i limiti di legge riferiti alle destinazioni d’uso dei vari edifici, e non alla zonizzazione acustica attualmente vigente sull’area che sarà interessata dall’espansione. Gli edifici dell’area ospedaliera sono stati verificati secondo i limiti imposti dalla Classe I (Ospedali e Scuole DPCM 14/11/1997) mentre gli edifici destinati a servizi ed attività commerciali che si collocano lungo la strada che corre parallelamente al parcheggio sono stati verificati per la Classe II. Dal momento

che il Polo Universitario non si risolve unicamente con le aule di didattica, ma comprende anche gli stabulari, i laboratori, il bar, la mensa, gli uffici e tutti gli spazi tecnici e tecnologici, si è ritenuto opportuno utilizzare la Classe II anche per questi edifici, rinviando le misure di salvaguardia degli adeguati livelli acustici per la parte destinata alla didattica ad un'analisi successiva, da svolgersi contestualmente alla stesura del progetto di dettaglio. Per quanto riguarda la metodologia seguita per la simulazione dello stato acustico che si avrà a Progetto realizzato si rimanda alla specifica Relazione Acustica allegata al progetto. Si ricorda brevemente che è stata condotta un'analisi sul campo per verificare le condizioni acustiche attuali dell'area dopodiché si è proceduto ad inserire gli edifici in progetto analizzandoli sia come soggetti attivi che passivi al fine dell'inquinamento acustico. Le strutture di nuova edificazione ed i relativi impianti di servizio sono stati, quindi, considerati anche come sorgenti di rumore al fine di pervenire ad una corretta simulazione dello stato acustico finale.

### **IL PROGETTO**

Al fine di creare un ambiente acustico idoneo ad accogliere le attività previste nei diversi edifici il Progetto prevede la zona dei parcheggi antistanti e l'intera stecca di edifici da adibire a servizi commerciali come una barriera da interporre tra l'area ospedaliera – universitaria e la viabilità di accesso, mentre la fascia verde sul lato ovest dell'asse principale di distribuzione funge da barriera protettiva e di schermatura rispetto al quartiere esistente.

### **CONCLUSIONI**

Considerato che in questa fase di progetto non si è ancora ad un livello di approfondimento tale da avere dati certi sulle situazioni che si verranno a creare ad opera compiuta, si sono adottati valori delle future sorgenti di rumore tali da

simulare la situazione più veritiera in modo cautelativo. L'analisi è quindi stata impostata con lo scopo di individuare le macroproblematiche che potrebbero essere presenti. Come dimostrato nella specifica Relazione Acustica non sono emerse situazioni tali che inducano a pensare l'esistenza di problemi per quello che concerne il Clima acustico e l'Impatto acustico del nuovo Presidio Ospedaliero. Dall'analisi condotta si può quindi dedurre che il Clima acustico della zona in esame sia compatibile con le strutture da realizzare, lo stesso si può dire per l'Impatto acustico che il nuovo Presidio Ospedaliero avrà sull'ambiente circostante. Quindi il clima acustico che si verrà a determinare è tale da garantire anche il rispetto dei valori limiti imposti dal DPR 142/04.

## Inquinamento elettromagnetico

### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA04 e si riferisce allo stato di fatto per quanto riguarda l'inquinamento elettromagnetico relativamente all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO	CRITICITÀ	RISPOSTE/AZIONI
Sorgenti puntuali di inquinamento elettromagnetico (P)	 L'aumento del numero di stazioni radio base non comporta necessariamente un aumento sensibile della esposizione ai campi elettrici	 Dai rilievi e dagli studi disponibili non emergono superamenti dei limiti di legge	 Il Comune di Pisa dispone del Regolamento per l'installazione, il monitoraggio e la localizzazione degli impianti di telefonia mobile operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 0 Hz e 300 GHz, che individua specifiche aree di tutela per la popolazione.  Anche per quanto riguarda gli elettrodotti risultano azioni programmate o in atto volte a monitorare la situazione attuale
Sorgenti lineari di inquinamento elettromagnetico (P)	 Stabile risulta la situazione riguardante le linee elettriche		
Controllo dell'inquinamento elettromagnetico dovuto ad impianti per la telefonia mobile (P)	 Negli ultimi anni si è intensificata l'attività di controllo da parte degli organi preposti		

Non sussistono criticità in essere e le azioni rivolte a controllare le sorgenti di inquinamento elettromagnetico sono ritenute soddisfacenti.

### VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO

Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche si possono individuare due fonti principali individuabili nelle stazioni radio base destinate alla telefonia mobile e negli elettrodotti. Limitatamente all'area di Cisanello, direttamente interessata

dal Piano Attuativo, si osserva che attualmente non risultano esserci criticità in atto.

### **IL PROGETTO**

Il Progetto non prevede direttamente la costruzione di potenziali sorgenti di inquinamento elettromagnetico, tuttavia è possibile individuare almeno due fonti potenziali di inquinamento elettromagnetico strettamente connesse con la realizzazione del progetto. La prima è riconducibile alla necessità di approntare nuove centrali e linee elettriche per l'approvvigionamento energetico degli edifici. Tale approvvigionamento esterno sarà comunque limitato poiché una parte delle esigenze elettriche sarà soddisfatta grazie alla cogenerazione effettuata nelle centrali energetiche situate all'interno dell'area in esame. Le centrali interne e le relative distribuzioni principali verranno inoltre realizzate in conformità alla norme vigenti, con le eventuali schermature del caso. La seconda, invece, è riconducibile ad un probabile aumento di traffico della telefonia mobile che si avrà nell'area. Tale incremento, difficilmente quantificabile, potrebbe portare ad un potenziamento delle stazioni radio base presenti nell'area stessa o nelle immediate vicinanze.

### **CONCLUSIONI**

Il Progetto non risulta avere un impatto rilevante sulla situazione relativa all'inquinamento elettromagnetico. Si sono individuate almeno due cause potenziali di inquinamento elettromagnetico anche se in questa fase non è possibile effettuare delle valutazioni quantitative sull'intensità delle emissioni elettromagnetiche generate dalle linee elettriche di nuova costruzione e dal potenziamento delle stazioni radio base. Si evidenzia quindi che in fase di progettazione definitiva sarà opportuno procedere alla verifica dei livelli di

emissione previsti per le nuove linee elettriche ed eventualmente si dovrà procedere alla messa in atto di opportune strategie efficaci nel mitigare le emissioni, come ,ad esempio, provvedere all'interramento delle linee ad alta e media tensione. Parimenti si dovrà monitorare lo sviluppo delle stazioni radio base sia nell'area oggetto dell'intervento urbanistico sia nelle immediate vicinanze per assicurarsi che vengano rispettati i limiti di legge.

## Mobilità e trasporti

### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA 2004 e si riferisce allo stato di fatto in merito al tema della mobilità e dei trasporti relativamente all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Mobilità locale (D)		Gli studi relativi ai flussi di traffico lungo alcune strade significative, condotti nel 1992 e nel 1998, sembrano indicare una diminuzione del numero di veicoli entranti nel centro di Pisa nelle ore serali e del mattino.		Per la mobilità sistematica prevale l'impiego dei mezzi di trasporto privati (50% auto e 10% due ruote).		Il Piano Generale del Traffico urbano identifica le seguenti politiche di organizzazione della circolazione: - alleggerire progressivamente il carico di traffico sui Lungarni; - migliorare la fluidità del traffico lungo gli elementi della quadra di scorrimento; - semplificare gli schemi di circolazione, ridando leggibilità e maggiore continuità degli itinerari; - migliorare la fluidità e la sicurezza delle intersezioni.
Rete stradale (D)		non valutabile (non esistono serie storiche)		Sia la densità stradale totale che quella urbana del Comune di Pisa risultano superiori rispetto a quelle dell'Area pisana e della Provincia. Non sono invece disponibili informazioni significative per valutare l'efficienza della rete stradale.		
Motorizzazione privata (P)		Dal 1996 al 2002 il tasso di motorizzazione comunale è progressivamente aumentato per tutte le tipologie di veicoli.		Il tasso di motorizzazione comunale è sostanzialmente in linea con i valori di Area pisana e di Provincia; nettamente superiore rispetto al valore medio di Area e di Provincia risulta la densità veicolare rispetto alla superficie territoriale.		

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Trasporto pubblico (R)		I dati comunali relativi ai passeggeri trasportati negli ultimi anni, ne evidenziano una netta flessione nel tempo; dal 2002 sembra tuttavia in atto un cambiamento di tale situazione, non ancora sufficiente tuttavia ad indicare una reale inversione di tendenza di tale fenomeno		I viaggi pro capite del servizio urbano di Pisa sono nettamente inferiori rispetto al dato medio rilevabile per i comuni toscani capoluogo di provincia, a conferma di un basso utilizzo del mezzo di trasporto pubblico		Per rilanciare il trasporto pubblico, il Piano Particolareggiato del Trasporto Pubblico Urbano formula le seguenti strategie: - eliminare le cause di irregolarità del servizio; - la rottura dei lunghi anelli terminali e la realizzazione di percorsi il più possibile diretti e coincidenti nelle due direzioni di andata e ritorno; - la protezione delle linee di forza ed il preferenzialmente semaforico dove non è possibile ricavare corsie protette; - la verifica delle connessioni con il sistema dei parcheggi scambiatori; - la verifica delle connessioni tra i terminali extraurbani ed principali poli attrattori urbani (ospedale, scuole, università); - l'adozione di bus ibridi ed a GPL. Nell'area di Livorno - Pisa - Lucca - Viareggio è stato inoltre studiato un progetto preliminare di sistema integrato di mobilità, comprendente il potenziamento dei parcheggi di scambio in corrispondenza delle stazioni e fermate esistenti, la realizzazione di nuove fermate nelle aree suburbane di Lucca, Viareggio e Pisa e l'eliminazione di alcuni importanti passaggi a livello
Costi sociali del trasporto (I)		non valutabile (non esistono serie storiche)		Dalle ricerche condotte nell'ambito della redazione del Piano Regionale della Mobilità e della Logistica, la città di Pisa sembra collocarsi tra i primi venti comuni regionali caratterizzati da elevati costi pro capite per la mobilità, i cui principali determinanti sono l'inquinamento dell'aria e l'incidentalità stradale		

### VALUTAZIONE CRITICA DELLO STATO DI FATTO

La mobilità nell'area urbana di Pisa vede attualmente un uso prevalente dei mezzi privati ed ha visto una progressiva diminuzione dell'incidenza del trasporto pubblico. Questa situazione ha portato ad avere una situazione critica per quanto riguarda il traffico che si concentra in modo particolare nelle zone centrali della città. I flussi di traffico risultano essere per lo più dalla periferia verso il centro cittadino. Per quanto riguarda invece l'area periferica di Cisanello non si riscontrano specifiche criticità. La situazione dei trasporti sopra descritta porta ad avere un elevato costo pro capite per la mobilità dovuto in larga misura all'inquinamento dell'aria e all'incidentalità.

## IL PROGETTO

Lo spostamento delle attività ospedaliere ed universitarie nell'area di Cisanello avrà come conseguenza quella di alleggerire il traffico presente nel centro storico di Pisa. Il Progetto, in accordo con le azioni intraprese dall'amministrazione comunale, persegue quindi l'obiettivo di alleggerire progressivamente il carico di traffico sui Lungarni e di semplificare gli schemi di circolazione. Questa auspicata redistribuzione dei flussi veicolari all'interno dell'area urbana comporterà un aumento del traffico nell'area di Cisanello. A questo proposito il Progetto prevede la realizzazione di un nuovo svincolo e di una rete viaria in grado di garantire il collegamento di tutta l'area con la città e con tutto il territorio pisano. E' inoltre previsto un numero di parcheggi tale da soddisfare le necessità delle strutture che saranno trasferite. Dato che gli edifici oggetto del presente Piano Attuativo ospitano strutture di rilevante importanza sociale la Pubblica Amministrazione sta predisponendo un potenziamento del trasporto pubblico, essendosi impegnata in sede di Accordo di Programma a realizzare una Linea ad Alta Mobilità di collegamento veloce e diretto tra la stazione FFSS, il centro cittadino e il nuovo polo ospedaliero ed universitario di Cisanello.

## CONCLUSIONI

Il Progetto persegue il fine di ridistribuire in modo più razionale i flussi di traffico andando a decongestionare una parte del centro storico, inoltre è previsto dall'Accordo di Programma un potenziamento del trasporto pubblico mediante la realizzazione di nuove linee di collegamento proprio con l'area in questione. Se si limita la valutazione alla sola area di Cisanello si deve concludere che l'intervento porterà ad un aumento dei flussi veicolari verso l'area stessa che saranno mitigati dall'espansione della rete viaria e dalla realizzazione di nuovi collegamenti ad opera del trasporto pubblico. Relativamente all'intero territorio pisano il Progetto

rappresenta una tappa importante per il decongestionamento del centro cittadino ed offre una importante occasione per il rilancio del trasporto pubblico, con tutti i benefici connessi, in particolar modo per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria e l'incidentalità stradale.

## Ambiente urbano, qualità della vita e salute

### Sistema urbano

Per quanto riguarda l'analisi del Progetto e del suo inserimento nel sistema urbano si rimanda alla Relazione Tecnico Illustrativa dalla quale emerge come la progettazione di tutto il complesso sia avvenuta nel rispetto delle norme urbanistiche cogenti. Si riporta di seguito solamente un breve riassunto.

#### QUADRO RIASSUNTIVO

La tabella riportata è tratta dal RSA 2004 e si riferisce allo stato di fatto del sistema acqua relativamente all'intero territorio pisano.

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Consumo di suolo (P)	⬇	Non valutabile (non esistono serie storiche)	☹	Circa il 15% della superficie comunale risulta artificializzato	☺	La strumentazione urbanistica comunale attualmente vigente stabilisce le condizioni per il soddisfacimento della domanda insediativa, facendo riferimento a principi di miglioramento della qualità formale e funzionale del tessuto urbano e perseguendo gli obiettivi della riqualificazione e del riequilibrio
Edificazione del suolo (P)	☹	La superficie urbanizzata risulta in progressivo aumento	☹	L'aumento percentuale delle superfici edificate è avvenuto prevalentemente a scapito delle classi di uso del suolo agricole		
Produzione edilizia (S/P)	⬇	Risulta difficilmente individuabile una tendenza nell'arco di tempo 1990-2000 per l'edilizia residenziale	☹	Il Comune di Pisa ha registrato nel periodo 1990-2000 la produzione edilizia più elevata nei valori assoluti sia rispetto all'Area pisana che in ambito provinciale		
Abusivismo edilizio (O)	☹	A partire dal 1998, il numero di esposti per fenomeni di abusivismo edilizio ha un andamento stabile	☹	I principali interventi edilizi oggetto di esposti, riguardano essenzialmente piccoli interventi di ristrutturazione urbanistica (soprattutto all'interno degli edifici interessati dall'intervento) e di piccole addizioni volumetriche agli edifici esistenti		

	TENDENZA NEL TEMPO		CRITICITÀ		RISPOSTE/AZIONI	
Patrimonio abitativo (S/P)		Sulla base dei Censimenti ISTAT 1991 e 2001, il numero delle abitazioni non occupate o occupate da non residenti è aumentato sensibilmente		Il numero di abitazioni non occupate nel solo Comune di Pisa (17% del totale delle abitazioni presenti) rappresenta circa il 40% del totale delle abitazioni non occupate della Provincia. Su questo fenomeno incide la forte presenza di studenti universitari fuori sede		Il Comune di Pisa ha promosso la definizione di Accordi concertati tra le parti per favorire l'allargamento del mercato degli immobili attualmente sfiti e l'accesso alle locazioni per gli studenti universitari ed i settori sociali che ne sono attualmente esclusi, con l'intento di ricondurre alla legalità il mercato degli affitti laddove risulta sommerso e irregolare
Accessibilità alle aree verdi (S)		Non valutabile (non esistono serie storiche)		Buono risulta il livello di accessibilità alle aree verdi complessive		Il Piano Generale del Traffico urbano pone l'obiettivo di pervenire ad una ristrutturazione complessiva degli spazi urbani e ad una diffusione di comportamenti più rispettosi della qualità e funzionalità di questi ultimi
Accessibilità ai servizi (S)		Non valutabile (non esistono serie storiche)		I livelli di accessibilità sono buoni rispetto al trasporto pubblico ed alle scuole, ma bassi rispetto ai servizi sanitari. Ci sono incertezze sulla qualità dei dati di base		
Aree pedonali, ZTL, piste ciclabili (S/R)		Non valutabile (non esistono serie storiche)		La dotazione per abitante di aree pedonali è inferiore rispetto al valore obiettivo definito dal rapporto Ecosistema urbano, mentre risulta superiore al valore obiettivo la dotazione di zone a traffico limitato. Significativa è la presenza di piste ciclabili realizzate e di previsione		
Disponibilità di standard urbanistici (R)		Non valutabile (non esistono serie storiche)		L'attuale dotazione di standard urbanistici complessivamente non supera il limite di legge stabilito in 16 mq/ab, seppur con significative variazioni tra le aree comunali		

## CONCLUSIONI

Come si vede dalla tabella riassuntiva estratta dal RSA 2004, la strumentazione urbanistica predisposta dall'autorità comunale risulta essere adeguata per rispondere alle esigenze della città. Così come documentato dalla Relazione Tecnico-Illustrativa, il Progetto rispetta in ogni sua parte i regolamenti urbanistici vigenti pertanto si può concludere che non sia peggiorativo dello stato attuale per quanto riguarda l'ambiente urbano.

## **Sistema sociale – Welfare – Stato di Salute**

Il Progetto in esame ha per oggetto la realizzazione di edifici e il conseguente trasferimento di strutture già esistenti nel territorio pisano, pertanto non ha un impatto diretto sul sistema sociale, né tanto meno sul welfare o sullo stato di salute della popolazione. Tuttavia si possono fare alcune osservazioni sull'opportunità di un tale investimento strategico per la città di Pisa.

Il progressivo invecchiamento della popolazione che caratterizza il comune di Pisa ha come conseguenza un aumento dei tassi di ospedalizzazione e, più in generale, un aumento delle prestazioni sanitarie erogate pertanto la realizzazione del nuovo complesso ospedaliero, così come progettato, risponde alle esigenze future della popolazione.

Altro aspetto saliente del territorio pisano è la forte presenza di studenti universitari e le annesse attività economiche che rappresenta un tratto importante del sistema sociale della città. Anche in questo caso la realizzazione di una nuova sede per la Facoltà di Medicina e Chirurgia rappresenta un investimento nel solco della continuità per la città di Pisa.

### **CONCLUSIONI**

Il Progetto risulta essere coerente con le dinamiche sociali attualmente in atto nella città di Pisa ed è stato sviluppato in un'ottica di programmazione territoriale volta a prevenire l'acuirsi di problematiche in essere coerentemente con le caratteristiche e le vocazioni storiche della città, volta all'innovazione e alla ricerca, allo sviluppo economico con attività di eccellenza, particolarmente vantaggiose per la salvaguardia e la tutela dell'ambiente, non disgiunte dai principi di solidarietà, assistenza sanitaria e sviluppo sociale, proprie di questa nuova "Città della Salute".

*Pisa, li 1 luglio 2005*

Il progettista incaricato

Ing. Tiziano Binini



A handwritten signature in blue ink, written over the professional stamp.





# Autorita' di Bacino Fiume Arno

## Piano di bacino del fiume Arno

(legge 18 maggio 1989, n. 183)

### Stralcio: "Rischio Idraulico"

# Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno

Scala 1:25.000



#### Interventi strutturali di tipo "A"

-  Casse di esondazione
-  Serbatoi di laminazione
-  Interventi di laminazione con "bocche tarate", etc.'

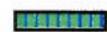
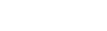
#### Altri interventi particolari (non cartografati):

- Tratti con adeguamento della sezione idraulica
- Adeguamento scarichi di fondo diga Levane - La Penna
- Sfangamento invasi di Levane e La Penna

#### Interventi strutturali di tipo "B"

-  Casse di esondazione
-  Serbatoi di laminazione
-  Interventi di laminazione con "bocche tarate", etc.'

#### Altri interventi particolari:

-  Scolmatore Arno - Padule di Fucecchio
-  Scolmatore Arno - Padule di Bientina
-  Scolmatore Arno - Bocchette - Padule di Stagno (PI)
-  Diversivo del Fiume Era
-  Tratti con adeguamento della sezione idraulica sull'Ombrone Pistoiese
-  Adeguamento Canale Usciana
-  Adeguamento Emissario del Bientina come Scolmatore d'Arno
-  Adeguamento Scolmatore di Pontedera

-  Altre aree di interesse del Piano (La Penna, Stagni di Gaine, San Donato, Bocchette (PI))

-  Invaso Bilancino

-  Aree golenali

La presente cartografia alla scala 1:25.000 interessa gli stralci n:

8	9	10	14	15	16	17	18	19
20	21	23	24	25	26	27	28	30
31	34	35	36	37	38	39	40	41
42	47	48	49	50	51	52	53	54
56	57	60	61	62	63	64	65	66
67	68	69	72	73	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84	85	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96	97
98	99	100	102	103	104	105	106	108
109	112	113	114	115	119	120	122	123
127	128	136	137	138	139	143	144	148
154	158	159	171					

*Sottobacini dell'Ombrone Pistoiese e del Bisenzio:*

le aree di intervento comprendono anche siti alternativi con verifiche in atto.



Norma n. 3

Norma di attuazione del piano stralcio per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno: disciplina di salvaguardia (aree B).

**1 - Vincolo di salvaguardia (aree B)**

*Le aree B del Piano di Bacino, stralcio Rischio Idraulico, e cioè le aree per le quali si rendono necessarie ulteriori verifiche di fattibilità prima di procedere alla realizzazione degli interventi per la mitigazione dal rischio idraulico, sono soggette a vincolo di inedificabilità per garantire l'attuazione del Piano.*

*Successivamente alle necessarie verifiche di fattibilità tecnica per la realizzazione degli interventi, predisposte dall'Autorità di Bacino, le aree vincolate dalla presente norma possono diventare aree A ed assumono, in quel caso, il regime vincolistico di cui alla precedente norma n. 2.*

*Sulla base dei risultati delle suddette verifiche, le aree B possono essere svincolate, ove risultino non determinanti per il Piano.*

*Le aree B sono rappresentate nella «Carta degli interventi per la riduzione del*

*rischio idraulico nel bacino dell'Arno», redatta in scala 1:25.000 e 1:200.000, conservata in originale presso l'Autorità di Bacino.*

*A seguito di opportune verifiche in sede di ulteriori studi e/o di progettazione esecutiva degli interventi, possono prevedersi modifiche alla perimetrazione delle aree B.*

*Ogni modifica e variazione necessaria è approvata dal Comitato Istituzionale.*

---

## 2 - Casi di esclusione.

*Fatto salvo quanto previsto ai sensi della norma 2, sono altresì escluse dal vincolo di cui alla presente norma, a condizione che venga documentato dal proponente, ed accertato dall'autorità amministrativa competente al rilascio dell'autorizzazione, il superamento delle condizioni di rischio legate a fenomeni di esondazione o ristagno, ovvero che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio da realizzarsi contestualmente alla esecuzione delle opere richieste:*

- *le opere ricadenti nelle zone territoriali classificate negli strumenti urbanistici, alla data di approvazione del Piano, ai sensi del Decreto interministeriale 2 aprile 1968 n. 1444, come "zone A" (ovvero parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati urbani), come "zone B" (ovvero parti del territorio totalmente o parzialmente edificate)*

*e come "zone D" di completamento (ovvero parti del territorio destinate ad insediamenti industriali o ad essi assimilati), queste ultime limitate a quelle che non necessitano di piano urbanistico attuativo;*

- *le opere ricadenti nelle zone territoriali classificate negli strumenti urbanistici, alla data di approvazione del Piano, come "zone E" (ovvero parti del territorio destinate ad usi agricoli), limitatamente agli impianti di acquacoltura e piscicoltura che non comportino la realizzazione di manufatti fissi, nei Comuni con strumenti urbanistici che prevedono la destinazione di aree all'attività suddetta e che facciano riferimento (o effetto) rispetto alle opportunità comunitarie, nazionali, regionali e locali;*
- *le opere in zone di espansione urbanistica di iniziativa pubblica con piani attuativi e programmi approvati per i quali, alla data di approvazione del Piano, siano state stipulate convenzioni per almeno il 50% della superficie coperta complessiva;*

■ *le opere in zone di espansione urbanistica di iniziativa privata con piani di attuazione per i quali, alla data di approvazione del Piano, siano state rilasciate concessioni per almeno il 50% della superficie coperta complessiva.*

*Possono altresì essere escluse dal vincolo di cui alla presente norma, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla marginalità delle zone di intervento del piano attuativo rispetto alla previsione del Piano e a condizione che i Comuni interessati abbiano attuato il piano di protezione civile, previsto dalla Legge 225/1992 e dalla Legge regionale Toscana 42/1996:*

■ *le opere in zone di espansione urbanistica di iniziativa pubblica con piani attuativi e programmi approvati per i quali, alla data di approvazione del Piano, siano state stipulate convenzioni in misura inferiore al 50% della superficie coperta complessiva;*

■ *le opere in zone di espansione urbanistica di iniziativa privata con piani di attuazione già approvati e convenzionati per i quali, alla data di approvazione del piano, siano state rilasciate concessioni in misura inferiore al 50% della superficie coperta complessiva.*

---



# Autorità di Bacino del Fiume Arno

## Piano di Bacino del fiume Arno stralcio "Assetto Idrogeologico"

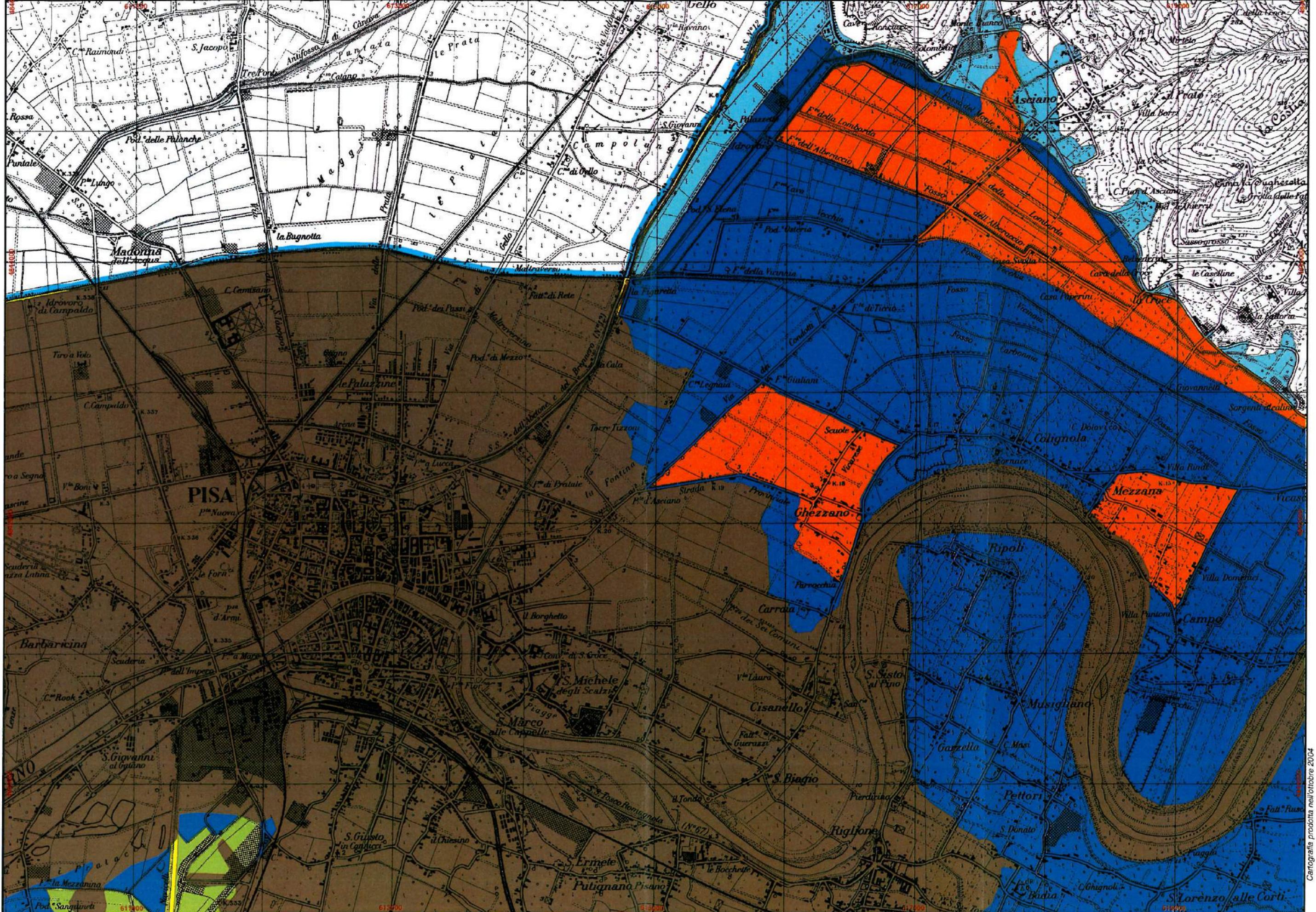
### Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di sintesi

Scala 1:25.000



sistema di riferimento ED 1950  
rappresentazione UTM - fuso 32





Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - livello di sintesi ■ P.I.4 ■ P.I.3 ■ P.I.2 ■ P.I.1 ■ R  Pericolosità individuata su cartografia in scala 1:10.000 Stralcio n. 61

Cartografia prodotta nell'ottobre 2004



# Autorità di Bacino del Fiume Arno

## Piano di Bacino del fiume Arno stralcio Assetto Idrogeologico

### Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di dettaglio

Scala 1:10.000



sistema di riferimento Roma 1940  
rappresentazione Gauss-Boaga  
fuso ovest esteso

-  P.I.4 Aree a pericolosità molto elevata
-  P.I.3 Aree a pericolosità elevata
-  P.I.2 Aree a pericolosità media
-  P.I.1 Aree a pericolosità moderata

-  R Aree di ristagno
-  Limite area di studio
-  Ambito spaziale in cui la pericolosità è individuata su cartografia di sintesi in scala 1:25.000







# Autorità di Bacino Fiume Arno

## Piano di Bacino del fiume Arno Stralcio "Assetto idrogeologico"

### Carta degli elementi a rischio aree con pericolosità idraulica a livello di dettaglio

Scala 1:10.000



sistema di riferimento Roma 1940  
rappresentazione Gauss-Boaga  
fuso ovest esteso

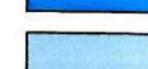
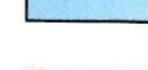
#### Elementi a rischio che ricadono nelle aree a pericolosità idraulica analizzate a livello di dettaglio

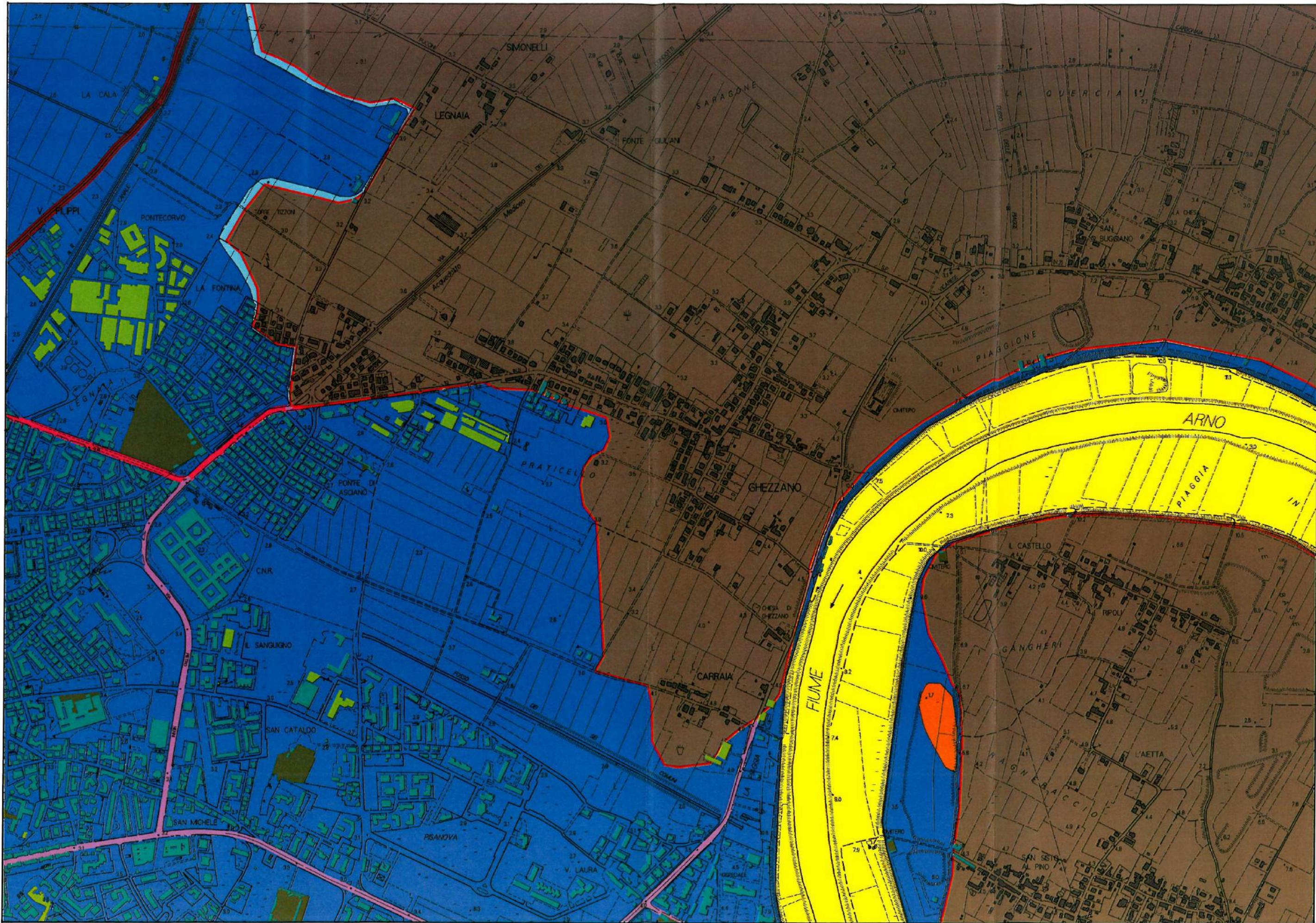
Edifici	
	Agglomerati urbani
	Insedimenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo
	Aree sede di servizi pubblici e privati, impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie

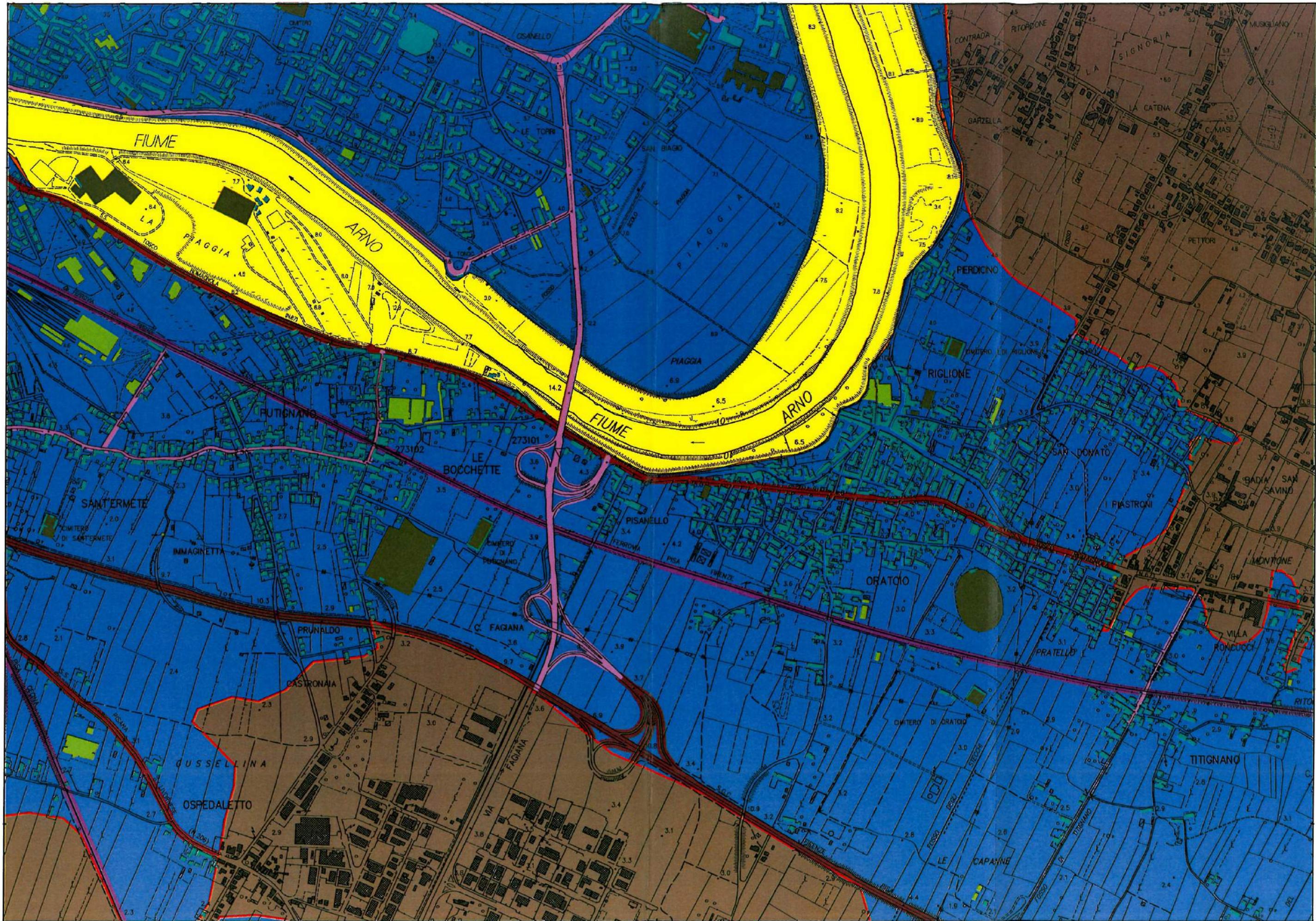
#### Vie di comunicazione di rilevanza strategica anche a livello locale

	Autostrade, superstrade e assimilate con le relative rampe di svincolo
	Strade statali
	Strade provinciali
	Strade comunali
	Rete ferroviaria

Gli elementi a rischio sono stati ricavati utilizzando i dati relativi alle sezioni in scala 1:10.000 forniti dalla Regione Toscana (edizione 1993 e agg.)

	P.I.4 Aree a pericolosità molto elevata
	P.I.3 Aree a pericolosità elevata
	P.I.2 Aree a pericolosità media
	P.I.1 Aree a pericolosità moderata
	Limite area di studio
	Ambito spaziale in cui la pericolosità è individuata su cartografia di sintesi in scala 1:25.000







# *Autorità di Bacino del Fiume Arno*

PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO, STRALCIO  
“ASSETTO IDROGEOLOGICO”

**NORME DI ATTUAZIONE E ALLEGATI**

COMITATO ISTITUZIONALE 11 NOVEMBRE 2004

## **TITOLO II – AREE A PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA.**

### **CAPO I – PERICOLOSITÀ IDRAULICA.**

#### *Art. 5 – Elaborati del PAI.*

In relazione alle condizioni idrauliche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente ed alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, così come risultanti dallo stato delle conoscenze, sono soggette alle norme del presente capo le aree individuate nelle cartografie di seguito specificate:

a) *“Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - Livello di sintesi in scala 1:25.000”.*

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4), così come definita nel Piano Straordinario approvato con delibera del Comitato Istituzionale n. 137/1999;
- pericolosità idraulica elevata (P.I.3), corrispondente alla classe B.I. così come definita nel Piano Straordinario di cui sopra;
- pericolosità idraulica media (P.I.2) relativa alle aree inondate durante l'evento del 1966 come da “Carta guida delle aree inondate” di cui al Piano di bacino, stralcio relativo alla riduzione del “Rischio Idraulico”;
- pericolosità idraulica moderata (P.I.1): rappresentata dall'involuppo delle alluvioni storiche sulla base di criteri geologici e morfologici.

b) *“Perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica - Livello di dettaglio in scala 1:10.000”.*

Nella cartografia la pericolosità è così graduata:

- pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $TR \leq 30$  anni e con battente  $h \geq 30$  cm;
- pericolosità idraulica elevata (P.I.3) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $TR \leq 30$  anni con battente  $h < 30$  cm e aree inondabili da un evento con tempo di ritorno  $30 < TR \leq 100$  anni e con battente  $h \geq 30$  cm;
- pericolosità idraulica media (P.I.2) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $30 < TR \leq 100$  anni e con battente  $h < 30$  cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $100 < TR \leq 200$  anni ;
- pericolosità idraulica moderata (P.I.1) comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno  $200 < TR \leq 500$  anni.

*Art. 6 – Aree a pericolosità idraulica molto elevata (P.I.4).*

Nelle aree P.I.4, per le finalità di cui al presente PAI, sono consentiti:

- a. interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b. interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d. interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali e non delocalizzabili, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale, non concorrano ad incrementare il carico urbanistico, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con gli interventi di protezione civile. Per tali interventi è necessario acquisire il preventivo parere favorevole dell'Autorità di Bacino;
- e. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f. interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
- g. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
- h. ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- i. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, che non comportino aumento della superficie coperta. Qualora gli interventi comportino aumento di carico urbanistico, gli stessi sono ammessi, purché realizzati in condizioni di sicurezza idraulica. La verifica dell'esistenza di tali condizioni dovrà essere accertata dall'autorità preposta al rilascio del provvedimento autorizzativo;
- j. realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;
- k. nuovi interventi e interventi di ristrutturazione urbanistica, a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in

appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) per la realizzazione degli interventi nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree.

Salvo che non siano possibili localizzazioni alternative, i nuovi strumenti di governo del territorio non dovranno prevedere interventi di nuova edificazione nelle aree P.I.4.

*Art. 7 – Aree a pericolosità idraulica elevata (P.I.3).*

Nelle aree P.I.3 sono consentiti i seguenti interventi:

- a. interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;
- b. interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;
- c. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d. interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale, non concorrano ad incrementare il carico urbanistico, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultino coerenti con gli interventi di protezione civile. Per tali interventi è necessario acquisire il preventivo parere favorevole dell'Autorità di Bacino;
- e. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f. interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;
- g. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;
- h. realizzazione di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;
- i. ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- j. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- k. interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definite alla lettera f) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume complessivo, fatta eccezione per i volumi ricostruiti a seguito di eventi bellici e sismici, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica senza aumento di pericolosità per le aree adiacenti;
- l. interventi nelle zone territoriali classificate negli strumenti urbanistici, ai sensi del Decreto interministeriale n. 1444 del 1968, come zone A, B, D, limitatamente a quelli che non necessitano di piano attuativo, e F, destinate a parco, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica, risultante da idonei studi idrologici e idraulici e a condizione che non aumentino il livello di pericolosità;
- m. le ulteriori tipologie di intervento comprese quelle che necessitano di piano attuativo, a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di

messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, sulla base di studi idrologici ed idraulici, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti.

*Art. 8 – Aree a pericolosità idraulica media e moderata (P.I.2 e P.I.1) e aree di ristagno*

Nelle aree P.I.2 e P.I.1 e nelle aree di ristagno sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio.

Nelle aree P.I.2 e P.I.1 e nelle aree di ristagno il PAI, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti ai sensi della legge 24 febbraio 1992, n. 225 di programmi di previsione e prevenzione.