

IL NUOVO PIANO REGOLATORE PER MESTRE

Struttura del Piano e Codifica Numerica

di Markus M. Hedorfer

La Strumentazione Urbanistica del Comune di Venezia

A partire dal 1994 — primo anno di governo del sindaco Massimo Cacciari — il Comune di Venezia è investito da un'intensa attività di pianificazione che si traduce nella redazione e adozione di una ventina di varianti sostanziali al PRG vigente, di altrettanti piani attuativi e, ancora, di altrettanti progetti strategici. Sebbene alcuni di questi atti di pianificazione risalgano ancora ad iniziative della giunta tripartita precedente, non più tardi di un anno e mezzo dall'insediamento della prima giunta Cacciari si comincia a parlare dell'ipotesi di redigere un nuovo piano regolatore generale per l'intero territorio comunale in sostituzione del primo PRG nato a cavallo fra gli Anni Cinquanta e Sessanta.

La situazione della strumentazione urbanistica comunale era, fino a quel momento, abbastanza frammentata. Nella parte di *Terraferma* (Mestre, Marghera, Porto Marghera e alcune frazioni minori) si era appena conclusa l'operazione «Variante Tecnica» che vedeva i pianificatori del Comune impegnati per diversi anni a ricostruire il regime urbanistico complessivo determinato dal susseguirsi di una miriade

di varianti — da quelle ad elevato impatto fino agli interventi minimi sulle perimetrazioni o di raffinamento normativo — nel corso della storia mestrina dei precedenti trent'anni. Alla sua approvazione nel gennaio del 1993, l'assessorato all'urbanistica dispone quindi di un unico testo normativo e di un'unica cartografia di piano per questa parte significativa (un terzo della superficie ma circa due terzi degli abitanti) del territorio comunale. A questa situazione riequilibrata comincia a sovrapporsi pochi mesi dopo una nuova Variante Generale per la Terraferma che pone l'accento sulle aree da destinare a nuovi insediamenti residenziali e produttivi di carattere artigianale e commerciale e che verrà battezzata «Variante alla Residenza», ma sarà immediatamente revocata dal nuovo assessore all'urbanistica Roberto d'Agostino per essere sostituita da una seconda Variante alla Residenza entro il primo anniversario della nuova giunta comunale. Inoltre sono in fase di redazione altre tre varianti significative riguardanti rispettivamente il centro storico di Mestre, i centri storici minori della Terraferma e le aree strategiche della Terraferma, ma che vedranno la ripresa o l'inizio del

proprio iter amministrativo solamente con la Giunta Cacciari.

Per quanto riguarda il resto del territorio comunale, gli atti di revisione del PRG originario del 1962 risalgono al periodo che va dal 1977 al 1984 per le isole della Certosa, delle Vignole, del Lido, di Murano, Burano, Mazzorbo, Torcello e Pellestrina e al 1992 per quanto riguarda il Centro Storico di Venezia. L'isola di Sant'Erasmus non è mai stata interessata da varianti sostanziali, mentre i 28.000 ettari di superficie lagunare non sono mai stati normati da alcuno strumento urbanistico comunale. Ad eccezione dell'area della città antica, dunque, l'intera strumentazione urbanistica della parte lagunare e litoranea del Comune di Venezia è antecedente alle principali leggi regionali in materia di pianificazione urbanistica.

Il primo atto formale in direzione di una revisione completa del PRG del 1962 riguarda l'adozione nel marzo 1996 di un *Progetto Preliminare di PRG* [1] contenente — come prescrive la legge urbanistica del Veneto — «l'indicazione delle scelte urbanistiche fondamentali» da esplicitare successivamente nello strumento urbanistico vero e proprio. Per dovere di cronaca

occorre anche ricordare che già altre due volte — nel 1982 con il sindaco Mario Rigo e l'assessore all'urbanistica Edoardo Salzano [8] e nel 1991 con il sindaco Ugo Bergamo e l'assessore all'urbanistica Vittorio Salvagno — erano stati redatti dei progetti preliminari senza tuttavia giungere ad un nuovo piano regolatore o perlomeno a scenari pianificatori sensibilmente diversi da quelli finora esistenti.

Presto però l'Amministrazione Comunale si rende conto che la redazione di uno strumento unico per l'intero territorio comunale è un'impresa difficile da realizzare, se non articolando il progetto complessivo in più 'lotti' da realizzare in sedi e momenti diversi. A questo punto è utile ricordare che la legge urbanistica del Veneto è particolarmente esigente nei confronti dei pianificatori generali — trasformandoli per molti versi in pianificatori attuativi — quando prescrive tra l'altro la predisposizione di «una cartografia dell'intero territorio in scala 1:5.000 e per alcune zone significative in scala 1:2.000», senza peraltro specificare quali parti del territorio comunale sono da intendersi come «significative».

Nasce quindi l'idea del *Nuovo PRG*

come opera di coordinamento tra più soggetti e oggetti anziché come atto amministrativo unico in senso tradizionale. Viene incaricato come consulente generale esterno Leonardo Benvenuto — già coordinatore scientifico nell'ambito del Piano Territoriale Provinciale adottato nella sua versione preliminare a maggio del 1995 — e come coordinatrice interna Mariolina Toniolo. Formalmente il Nuovo PRG è composto dai seguenti nove comparti territoriali [3, 6].

1. *Città Antica*. La nuova strumentazione urbanistica è costituita dalla Variante per la Città Antica, adottata nel 1996, che sostituisce quella già citata di quattro anni prima e da quattro varianti interessanti altrettante isole minori adottate tra il 1995 e il 1997.
2. *Terraferma*. Una nuova Variante per la Terraferma — la terza a partire dalla Variante alla Residenza del 1993 — che viene adottata nel 1999 e a cui si riferirà la maggior parte del presente contributo, assorbe al proprio interno la Variante alla Residenza del 1995, le tre varianti tematiche ereditate dalla giunta precedente e una nuova Variante riguardante l'area della Città

Giardino di Marghera adottata a settembre del 1994.

3. *Lido*. Prima della pausa estiva del 1997 viene adottata la nuova variante a sostituzione di quella precedente del 1979.
4. *Murano*. Il nuovo assetto del piano regolatore per l'Isola di Murano prende corpo il 30 settembre 1997 con l'adozione dell'ultimo di tre tasselli locali del Nuovo PRG.
5. *Burano, Mazzorbo e Torcello*. Resta in vigore la variante generale del 1979. Il progetto del Nuovo PRG non prevede la riorganizzazione della disciplina urbanistica per queste tre isole.
6. *Pellestrina*. Anche l'isola di Pellestrina manterrà inalterato il proprio strumento urbanistico generale adottato nel 1984.
7. *Sant'Erasmo*. Una variante generale che interessa le tre isole di Sant'Erasmo, Vignole, San Francesco del Deserto e Lazzaretto Nuovo e che, per quella parte di territorio comunale costituirà il primo aggiornamento del regime pianificatorio dopo trentacinque anni, viene licenziata dal Consiglio Comunale il 28 luglio 1997.
8. *Cavallino*. Il Quartiere Cavallino-

Treporti si è staccato dal Comune di Venezia nel 1999 con il nome di *Comune di Cavallino*. Le sue vicende urbanistiche restano tuttavia fortemente impresse dalle iniziative per il Nuovo PRG in quanto nel 1998 viene adottata una variante generale per la Penisola del Cavallino che ingloba al suo interno una variante adottata due anni prima e che riguardava esclusivamente le aree non urbane dell'ex quartiere.

9. *Porto Marghera*. Sebbene Porto Marghera si trovi sulla Terraferma e sebbene le sue vicende urbanistiche vengano dirette sostanzialmente da due uffici comunali (urbanistica e attività produttive) che si trovano all'interno dello stesso edificio, il coordinamento per il Nuovo PRG ha attribuito fin da subito alla zona portuale e industriale un trattamento particolare, anche in considerazione del fatto che la pianificazione urbanistica è rimasta sostanzialmente estranea all'area fin dal 1962, quando vi era stato apposto il 'retino' generico della «zona industriale» senza alcuna distinzione ulteriore. La Variante per la Zona Industriale di Porto Marghera come strumento indispensa-

bile per ogni azione politica sulla riconversione e il rilancio del polo produttivo diventa, infatti, uno dei principali cavalli di battaglia della nuova giunta comunale fin dai primissimi mesi del 1994 [7]. La Variante viene finalmente adottata nel novembre del 1995 e viene recepita, con modifiche minime, anche dalla Variante per la Terraferma.

10. *Laguna*. Come già accennato in precedenza, la superficie lagunare — costituita da specchi d'acqua, fondali emergenti durante le basse maree, barene, isole minori, aree riservate alla piscicoltura — non è mai stata normata dal PRG di Venezia. Attualmente è in fase di redazione una variante al PRG che porrà fine a questa immensa 'zona bianca' del territorio veneziano.

Il quadro complessivo di questo «Nuovo PRG» è quindi tutt'altro che semplice, e i critici della politica urbanistica di D'Agostino non tardano a metterla sullo stesso piano di quella dei suoi predecessori che vennero fortemente criticati proprio per «aver continuato a pianificare per parti per oltre trent'anni», come afferma per esempio Mariolina Toniolo nel suo articolo *Verso il nuovo Piano regolato-*

re apparso su «Urbanistica Dossier» di settembre–ottobre 1997 [3, Pag. 5].

È ovvio che sussiste una significativa differenza tra la pianificazione urbanistica per frammenti che era di casa a Venezia tra il 1962 e il 1992 e un progetto pressoché unitario articolato operativamente e amministrativamente per singole parti, consentendo all'amministrazione comunale di 'portare a casa' risultati parziali entro tempi più o meno certi senza correre il rischio di non vedere mai approvato alcunché del progetto di piano a causa dell'incagliamento della discussione politica su qualche questione specifica. È però anche vero che al giorno d'oggi — soprattutto per effetto dell'impiego di tecnologie GIS — la pianificazione per parti potrebbe essere archiviata come cosa del passato, passando definitivamente e praticamente — sebbene ovviamente non da un punto di vista strettamente giuridico — dall'attuale *sistema basato sulle varianti* ad un *sistema basato sugli aggiornamenti* su cui si fondano per esempio i sistemi di pianificazione tedesco, francese o britannico.

In termini pratici ciò significherebbe che le varianti al PRG non verrebbero più redatti, pubblicati, discussi e ap-

provati semplicemente sotto forma di emendamenti al piano, ma ogni modifica delle norme di attuazione o della cartografia allegata comporterebbe la riedizione di tutti gli elaborati che costituiscono lo strumento urbanistico generale di un Comune. Chi da anni è abituato a ragionare per varianti e stralci, probabilmente, troverebbe qualche difficoltà ad accettare questo modo di ragionare, ma i benefici che potrebbero derivarne sono davvero innumerevoli. Primo fra tutti la maggiore trasparenza della strumentazione urbanistica di cui potrebbero usufruire sia gli stessi tecnici comunali, ma anche i cittadini e progettisti provati. Altri benefici riguardano per esempio la coerenza del complesso normativo del piano che, in non pochi casi, dimostra delle 'crepe' notevoli, fino ad arrivare a dei veri e propri paradossi dando vita a norme urbanistiche a tutti gli effetti inapplicabili.

L'Approccio alla Codifica Numerica del Piano

La costruzione di un sistema informativo geospaziale orientato alla gestione urbanistica del territorio — o anche solamente alla gestione della stru-

mentazione urbanistica — deve, alla luce di quanto fin qui esposto, tenere debitamente conto di queste situazioni complesse che tuttavia non costituiscono un'eccezione nel panorama complessivo dei piani urbanistici comunali italiani. Venezia è probabilmente soltanto un caso in cui questa frammentazione è leggermente più accentuata rispetto ad altri Comuni di dimensioni analoghe.

La prima esigenza che emerge quindi nell'ambito di ogni progetto di codifica numerica di un piano riguarda la *conoscenza approfondita della strutturazione* non soltanto del singolo strumento urbanistico in esame, ma *di tutto il complesso di piani e varianti* che, per effetto delle misure di salvaguardia, esercitano un qualche effetto sul regime urbanistico vigente. In teoria ogni atto pianificatorio — anche se senza efficacia da molto tempo — esercita un certo effetto potenziale sul piano nella sua versione vigente, in quanto sarebbe sufficiente revocare la o le varianti responsabili dell'annullamento degli effetti dei contenuti pianificatori precedenti per far 'rivivere' piani che si credevano sepolti negli archivi storici. Ma sono ipotesi sufficientemente remote da poter essere igno-

rate, tenendo conto soprattutto delle situazioni di emergenza assoluta in cui tecnici, urbanisti e altri consulenti sono solitamente chiamati a lavorare. Nel Comune di Venezia l'avvio della redazione del Nuovo PRG non è tuttavia coinciso — come sarebbe stato altamente auspicabile — con la progettazione di un GIS urbanistico più adeguato alla gestione di questo nuovo insieme di strumenti di pianificazione. Il sistema informatico già in dotazione presso gli uffici dell'assessorato all'urbanistica risale invece ai primi Anni Ottanta ed era quindi ormai completamente obsoleto da un punto di vista concettuale più che tecnologico. Spesso assessori e dirigenti responsabili non hanno — non per colpa loro — le conoscenze sufficienti per valutare correttamente il ruolo dell'informatica geospaziale nel processo di formazione dei piani urbanistici e considerano la cosiddetta informatizzazione — termine questo che dovrebbe essere bandito dai vocabolari del settore perché totalmente privo di ogni significato filologico e scientifico — come ultimo di una serie di passaggi procedurali che serve sostanzialmente a produrre le stampe e magari a presentare qualche visualizzazione e interro-

gazione più o meno sensata sull'Internet. Al contrario, la codifica numerica dei piani dovrebbe avere inizio contestualmente alle analisi preliminari dello strumento da redigere in virtù del fatto che, in fondo, ogni segno grafico sulle planimetrie e ogni frase delle norme di attuazione cela dentro di sé qualcosa della conformazione del territorio al suo stato di fatto. Quindi, l'informatica geospaziale può dare un apporto fondamentale, e a volte decisivo, nella conservazione della 'memoria storica' dei fenomeni territoriali nel processo della loro transizione dalla realtà dei fatti alla realtà del progetto.

A Venezia ciò non fu possibile a causa della situazione eccezionale che si era venuta a creare: tutto il sistema della strumentazione urbanistica in fermento, tutti gli uffici dell'assessorato all'urbanistica sovraccarichi di lavoro (si faceva uso addirittura dei turni di notte) e la fretta, da parte della componente politica, di chiudere con esito positivo il maggior numero possibile di provvedimenti prima del termine del mandato elettorale alla fine del 1997. Soprattutto però nell'area di Terraferma, dove gli intrecci tra piani e aree erano molto più accentuati che

altrove nel Comune, sussisteva la necessità di recuperare ex post qualcosa del potenziale informativo del processo di *costruzione analitica del piano* con il GIS e di cercare di influenzare alcune scelte normative in direzione di una loro razionalizzazione e armonizzazione con altri piani. Non si può affermare che i progettisti del GIS urbanistico di Mestre (Francesco Contò e Massimo Mazzanti della società veneziana di consulenze geoinformatiche GMT e l'autore del presente contributo) siano pienamente riusciti in questi intenti, ma si sono senz'altro gettate le fondamenta perché in futuro, durante periodi segnati meno dall'emergenza, possa effettivamente essere intrapresa la strada del sistema esperto che accompagna amministratori, pianificatori e tecnici dalla formulazione delle problematiche fino al rilascio delle certificazioni urbanistiche a iter amministrativo concluso.

Intanto è stata costruita una base di dati geospaziale contenente tutta la componente georeferibile dei principali due tasselli del Nuovo PRG in Terraferma: la Variante Generale per la Terraferma nella versione adottata il 25 gennaio 1999 e la Variante per la Zona Industriale di Porto Marghe-

ra nella versione controdedotta il 23 luglio 1996. Per quanto riguarda gli altri strumenti in itinere, la scelta è stata purtroppo quella di ripiegare sul vecchio sistema informativo familiare a tutti gli operatori a favore della tempestività di produrre le necessarie tavole stampate, ma ovviamente a scapito di una visione sistemica del complesso delle informazioni urbanistiche gestite dall'assessorato.

Le Risorse Umane, Tecnologiche e Informative

Prima di affrontare la questione della codifica numerica dei due piani della Terraferma dal punto di vista geoinformatico, è opportuno spendere qualche parola sulle risorse umane, informative e tecnologiche a disposizione dell'assessorato all'urbanistica. Complessivamente non si può dire che il lavoro si è svolto in condizioni molto difficili, sebbene la situazione di partenza, nella primavera del 1997, era molto diversa da come appare oggi l'ufficio mestrino del GIS urbanistico. Per quanto riguarda le *persone impiegate* nel processo di codifica, è utile fare le seguenti osservazioni. Il lavoro nel suo complesso è stato proget-

tato dal gruppo di tre esperti in materia di GIS urbanistici già menzionato, le cui competenze si estendono sui campi della pianificazione territoriale e urbanistica, dell'architettura e dell'informatica senza che i tre progettisti rappresentino tre figure professionali particolarmente distinte. In altre parole, si tratta di professionisti fino ad un certo punto tra loro intercambiabili — e quindi in grado di supervisionare al lavoro di inserimento dei dati senza soluzione di continuità — e competenti ognuno in tutti e tre le discipline. Ai tre consulenti esterni si affiancava inoltre il dirigente responsabile dell'ufficio del GIS dell'assessorato all'urbanistica Paolo Barbieri. Le operazioni di manipolazione e inserimento dei dati sono state svolte complessivamente da otto persone con intensità diverse, tra cui tre tecnici comunali già adetti al GIS preesistente, i tre progettisti del GIS (in situazioni di emergenza le differenze tra supervisori e supervisionati tendono notoriamente ad assottigliarsi) e soprattutto due operatori geoinformatici esterni con formazione professionale in urbanistica e architettura. Va inoltre sottolineato come il rapporto con il gruppo di progettazione — costituito da diciassette persone

di cui solamente tre interni all'assessorato — fosse estremamente informale in modo da giungere di fatto quasi al superamento della distinzione funzionale e operativa tra 'esperti del GIS' e 'pianificatori' che inizialmente sembrava invece costituire un ostacolo alla buona riuscita dell'impresa.

La situazione delle *attrezzature tecnologiche*, come già accennato, all'inizio non sembrava essere tra le migliori. Accanto a due stazioni di lavoro dedicate al vecchio software GIS, si disponeva solamente di un computer Digital[®] con una licenza del software Arc/Info[®] risalente ad un acquisto di infrastrutture geoinformatiche effettuato dal Comune quasi tre anni prima nell'ambito delle analisi preliminari alla redazione della Variante per la Zona Industriale di Porto Marghera. Durante le prime settimane di lavoro al computer, era quindi necessario organizzare dei turni di lavoro che sfruttassero l'unica macchina a disposizione per almeno quindici ore al giorno, corrispondenti all'incirca a due giorni-persona, che era il carico di lavoro giornaliero medio previsto. Tuttavia dopo alcune settimane lo scenario cambiò radicalmente quando, per effetto di particolari accordi commer-

ciali, la licenza del vecchio software GIS già in dotazione presso l'ufficio venne commutata in una licenza tripla di Arc/Info[®] da installare su un nuovo computer IBM[®] con sistema operativo AIX[®] (UNIX). Visto che nella sede meistrina dell'assessorato il vecchio software GIS veniva ormai impiegato solo molto saltuariamente, le due stazioni di lavoro più vecchie potevano essere trasformate in terminali grafici del computer nuovo consentendo in questo modo di poter sfruttare appieno le complessive quattro licenze di Arc/Info[®]. Oltre a queste quattro postazioni di lavoro in ambiente operativo UNIX, veniva utilizzato anche un personal computer con sistema operativo Microsoft[®] Windows[®] per la preparazione di parte della documentazione tecnica di lavoro e la gestione della coda di stampa nella rete locale amministrata da software Microsoft[®], un plotter per la produzione della tavole cartacee in formato UNI-A0 e un tavolo (digitizer) per la scansione manuale di disegni cartacei. Il *patrimonio informativo* preesistente e utilizzabile al fine della codifica numerica del nuovo piano per Mestre era notevole, ma presentava l'inconveniente di essere archiviato interamen-

te nei formati proprietari del vecchio software GIS dell'assessorato. Nell'ambito delle analisi preliminari alla variante per Porto Marghera due-tre anni prima, lo stesso gruppo di progettazione del GIS urbanistico aveva già sviluppato un'utilità di conversione dei dati verso i formati proprietari di Arc/Info[®] che, con poche modifiche, è stata riutilizzata anche in quest'occasione. Sono stati così convertiti in modo completamente automatico la *Carta Tecnica Comunale* in un formato soddisfacente per poter essere utilizzato come mero sfondo grafico alle stampe su carta e le informazioni geometriche della *Variante per la Residenza* del 1995 e della *Variante per Porto Marghera*. I dati relativi alle varianti, tuttavia, necessitavano di un intervento di modifica manuale abbastanza consistente — ma in ogni caso inferiore rispetto ad una completa riscansione manuale a partire dalle restituzioni cartacee — prima di poter essere utilizzati come base del costruendo nuovo GIS. Oltre alla codifica del Nuovo PRG per Mestre, si è quindi ottenuta sotto forma di sottoprodotto anche la codifica numerica — sebbene senza collaudo finale — nell'ambito del nuovo GIS di questi

due strumenti urbanistici preesistenti. Il software GIS utilizzato era, come già menzionato più volte, Arc/Info[®], versione 7, della californiana Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI) e il DBMS era Info[®] che fa parte integrante della distribuzione di Arc/Info[®]. Tutte le procedure di analisi e di stampa sono state effettuate con questo software, installato in ambienti operativi di tipo UNIX (DEC OS[®] e AIX[®]), predisponendo programmi scritti esclusivamente nel linguaggio macro di Arc/Info[®] (AML[™]) e in C/C++.

Il Modello Strutturale del GIS Urbanistico

Il principio guida del modello strutturale del GIS per la gestione della Variante per la Terraferma può essere riassunto come *capacità dello strumento informatico di ripercorrere, comprendere e riprodurre ogni singolo passaggio procedurale nella gestione dei piani urbanistici* (vedi anche l'articolo apparso su «Geomedia» di gennaio-febbraio 1998 [4, Pag. 28]). In termini concreti, ciò significa che, prima di affrontare la questione della restituzione grafica delle cartografie

di piano, l'attenzione deve essere rivolta alla costruzione di un contenitore in grado di accogliere l'insieme dei contenuti normativi espressi dal piano regolatore nella sua forma aggiornata. Il compito primario diventa dunque la descrizione dell'azione pianificatrice a mezzo dell'informatica e la sua successiva localizzazione sul territorio. Questo concetto può anche essere espresso con la formula

$$y = f(x, t, A)$$

dove x è un determinato evento che si verifica sul territorio (per esempio una richiesta di rilascio di concessione edilizia), t la sua collocazione temporale, A l'insieme delle norme urbanistiche che disciplinano il territorio e y infine l'esito o l'azione pianificatrice risultante. Chi ha qualche dimestichezza con la programmazione orientata agli oggetti (OOP) coglierà immediatamente la somiglianza di quest'espressione con un'ipotetico metodo di valutazione degli eventi di una classe di oggetti che incapsula la normativa urbanistica sotto forma di campi (per esempio gli indici di edificabilità e le distanze minime) e di metodi di selezione condizionale

(per esempio «...se l'edificio è di tipo unifamiliare...»).

Ovviamente non esiste ancora un sistema di gestione delle informazioni urbanistiche in grado di accogliere o negare una richiesta di concessione edilizia in modo automatico utilizzando metodi di valutazione di questo genere. È invece possibile partire implementando alcune funzioni più elementari per assistere, per esempio, i tecnici comunali nella compilazione dei certificati di destinazione urbanistica oppure per determinare se un particolare cambio di destinazione d'uso è compatibile con le norme di zona. Il punto critico, tuttavia, risiede nell'individuazione della corretta strutturazione del complesso normativo. Nel caso del Nuovo PRG per Mestre, si è adottata una prima classificazione delle norme in base al loro *campo geometrico di applicazione*. Prendendo in considerazione, per esempio, l'insieme delle zone territoriali omogenee, si può affermare che le norme di una singola classe di zona («A.6», «B1», «C2RS», «D/V», «E3.2», «F15», ecc.) vengono associate in modo biunivoco ad un determinato luogo di punti. Vale a dire, laddove vigono le norme della zona di tipo «E3.2» non possono vigere le

norme della zona «B1» o della zona «C2RS». Possono invece co-vigere le norme definite all'interno delle classi che disciplinano le «attività produttive in zona impropria», le «modalità di edificazione in zona agricola», l'«area archeologica» e così via.

È quindi possibile determinare per ogni singola norma di un piano urbanistico se è sovrapponibile o meno ad altre norme costruendo uno specifico schema delle relazioni di interdipendenza locazionale. Emerge tuttavia un'altra caratteristica degli *insiemi normativi* così definiti: essi possono essere organizzati in modo gerarchico esattamente come sono organizzate le classi di oggetti nella OOP a discendenze singole (C++ no, Java sì). Infatti, l'esempio più immediato è quello delle zone territoriali omogenee, dove, al livello della prima suddivisione in zone (classi «A», «B», «C», «D», «E» e «F») vengono impostate determinate norme che poi, in sede di sottozonizzazione o sotto-sottozonizzazione, possono essere emendate, abrogate o anche integrate con norme completamente nuove.

Esiste tuttavia un ulteriore livello di aggregazione normativo che non è

possibile dedurre considerando le norme tecniche di attuazione in modo indipendente dalla conformazione topologica del campo geometrico di applicazione dei singoli insiemi. Si tratta del problema — presente in ogni GIS — della consistenza (o coerenza) topologica della base di dati geospaziale che può essere illustrato con l'aiuto di un piccolo esempio. Supponendo di voler codificare numericamente ('digitalizzare') i perimetri dei campi geometrici d'applicazione delle ZTO e delle aree con obbligo di strumento urbanistico attuativo, ci si accorgerà che molto spesso vengono codificati segmenti di linee perimetrali che sono presenti sia nel dato delle ZTO sia in quello dei piani attuativi. Ovviamente non si tratta di un caso, ma di una caratteristica sistematica: infatti, di norma, le aree con obbligo di piano attuativo non sono altro che aggregazioni di singole aree dell'insieme delle ZTO. Molto spesso però — sia per una questione di limiti tecnologici e strutturali di alcuni software GIS utilizzati di frequente, ma anche a volte a causa di soluzioni organizzative troppo semplificate e perciò riduttive — non si tiene debitamente conto di questa circostanza, producendo

una base di dati geospaziale ridondante e e quindi difficilmente aggiornabile ed estremamente suscettibili di errori sostanziali. Soprattutto però si produce una base di dati non conforme alla natura dei fenomeni territoriali a cui si riferiscono le norme del piano. La soluzione consiste nell'adozione di un sistema di codifica basato su attributi poligonali e lineari conservando la dipendenza geometrico-topologica tra entità laddove necessario anche nella descrizione numerica. Questo sistema si contrappone, ovviamente in modo categorico, al sistema basato sui layers grafici, preso troppo di frequente e impropriamente in prestito dal mondo del disegno assistito da calcolatori. Chiaramente non tutti gli insiemi normativi possono essere compresi all'interno di un «spazio metrico per la referenziazione geospaziale delle norme urbanistiche» [5, Pag. 10] o più brevemente *spazio normativo*. Per esempio le delimitazioni delle aree archeologiche o delle fasce di rispetto segue delle logiche geometriche completamente diverse da quella delle ZTO e possono quindi essere definite *geometricamente indipendenti* o, con maggiore precisione, *appartenenti ad un altro spazio metrico di*

riferimento.

Nel Nuovo PRG per Mestre si sono così individuati i seguenti dodici spazi normativi articolati in complessivamente ventisei insiemi normativi (gli acronimi riportati tra parentesi corrispondono agli identificatori alfanumerici convenzionali del GIS).

1. Norme generali (*VTFG*)
2. Zone territoriali omogenee (*ZTO*)
 - 2.1. Zone Territoriali Omogenee (*ZTO*)
 - 2.2. Stati di attuazione delle zone territoriali omogenee (*STA*)
 - 2.3. Opere di urbanizzazione primaria (*OUP*)
 - 2.4. Opere di urbanizzazione secondaria (*OUS*)
 - 2.5. Strumenti urbanistici attuativi vigenti (*SAV*)
 - 2.6. Strumenti urbanistici attuativi di futura istituzione (*SAF*)
 - 2.7. Progetti unitari (*PRU*)
 - 2.8. Ambiti per la riprogettazione del paesaggio urbano (*RPU*)
 - 2.9. Ambiti di risanamento ambientale (*RSA*)
 - 2.10. Ambiti dei residui boschivi (*RSB*)
 - 2.11. Attività produttive in zona impropria (*PRO*)
 - 2.12. Ambiti per l'edificazione in

zona agricola (*EZA*)

- 2.13. Zone che generano fasce di rispetto (*FRI*)
 - 2.14. Bordi tra città e campagna (*BCC*)
 3. Area archeologica (*ARC*)
 4. Fasce di rispetto stradale (*FRS*)
 5. Fasce di rispetto cimiteriali (*FRC*)
 6. Fasce di rispetto dei depuratori (*FRD*)
 7. Fasce di rispetto delle servitù militari (*FRM*)
 8. Fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua principali (senza apporto laterale o canalizzato) per il risanamento e il riequilibrio della laguna (*FRA*)
 9. Fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua (sistema diffuso con apporto laterale diffuso o puntuale) per il risanamento e il riequilibrio della laguna (*FRB*)
 10. Edifici (*EDI*)
 - 10.1. Tipo di edificio con intervento codificato (*EDI*)
 - 10.2. Tipo di intervento codificato (*TIC*)
 11. Grafo delle infrastrutture di mobilità (*GIM*)
 12. Sezioni tipo per la riprogettazione del paesaggio urbano (*STU*)
- Accanto agli insiemi normativi con zo-

nizzazione booleana — per i quali le geometrie associate indicano solamente se il pacchetto di norme relativo si applica o meno — gli insiemi descritti qui di seguito hanno un'organizzazione più articolata.

Zone territoriali omogenee. L'insieme delle ZTO è organizzato complessivamente in 146 classi di zona, di cui 122 'istanziabili', e cioè che si trovano al livello finale della gerarchia delle ZTO. Le classi di primo livello sono tredici: le sei zone dalla «A» alla «F» del DM n.1444 del 1968 più le seguenti sette classi. 1. Ambiente e tutele (*amt*, giuridicamente si tratta di una zona di tipo «F»). 2. Attrezzature di scala urbana e territoriale (*aut*, «F»). 3. Mobilità (*mob*, «F»). 4. Zona mista residenziale turistico-alberghiera (*rta*, «C»). 5. Zona mista residenza-terziario-servizi (*rts*, «C»). 6. Rinvio a strumento urbanistico attuativo vigente (*sav*, la classe di zona specifica deve essere recuperata dallo strumento urbanistico generale che ha definito l'obbligo di strumento urbanistico attuativo per le aree in questione). 7. Verde privato (*vpr*, «B» con particolare vincolo di destinazione d'uso).

Stati di attuazione delle zone territoriali omogenee. Nella struttura del piano sono state predisposte quattro classi — tutte istanziabili e tutte di primo livello — che codificano i quattro stati di attuazione che una singola area può assumere: esistente (*e*), di progetto (*p*), di completamento (*c*) e di espansione (*x*).

Opere di urbanizzazione primaria. Le OUP sono state classificate secondo le attuali leggi urbanistiche vigenti, e cioè in strade residenziali (*s*), spazi di sosta o di parcheggio (*p*), spazi di verde attrezzato (*v*) e lotti non destinati a OUP, ossia superfici fondiari (-). Non sono state codificate le OUP che solitamente non vengono disciplinate dagli strumenti urbanistici generali, ma soltanto da quelli attuativi, ossia le reti fognaria, idrica, elettrica, del gas e la pubblica illuminazione. Vista l'impossibilità — a causa della quantità di lavoro eccessiva che ciò avrebbe comportato — non era possibile assegnare una voce di OUP per ogni singolo lotto della città. Vi era quindi la necessità di articolare un sistema più flessibile di codifica in cui comunque, in casi di necessità, fosse possibile risalire ad alcune informazioni di massima. Si è quindi proceduti a

istituire una sorta di struttura a campi bit che indica la possibilità che l'area in questione possa ospitare il tipo di OUP segnalato. Se, per esempio, una determinata area è caratterizzata dalla presenza di tutti e quattro le classi (*s*, *p*, *v* e -) il significato che ne deriva è che, per l'area in esame, non vengono fornite le localizzazioni specifiche e che opere di urbanizzazione e superfici fondiari possono essere dislocate in qualsiasi parte dell'area. Se, invece, un lotto è caratterizzato dalla stringa *spv* si tratta di un lotto destinato a una qualche OUP, senza tuttavia distinguere ulteriormente.

Opere di urbanizzazione secondaria. La codifica delle OUS segue il medesimo principio di quella delle OUP. Le classi predisposte sono: istruzione dell'obbligo (*i*), attrezzature di interesse comune (*a*), spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport (*s*), parcheggi (*p*) e, in base alla legislazione urbanistica veneta, aree per il gioco e il parco (*g*).

Strumenti urbanistici attuativi vigenti. L'insieme è suddiviso nelle consuete classi di piani attuativi presenti nel sistema di pianificazione veneto: piano di lottizzazione (*pdl*), piano particolareggiato (*ppa*), piano per

l'edilizia economica e popolare (*pee*), piano di recupero (*pre*) e piano per insediamenti produttivi (*pip*).

Strumenti urbanistici attuativi di futura istituzione. A differenza dei piani attuativi vigenti, quelli di futura istituzione non sono stati normati in base alla loro tipologia amministrativa (PdL, PP, PEEP, PdR o PIP), bensì — in modo analogo alla strutturazione delle ZTO — in funzione del loro contenuto normativo. Le classi predisposte sono: attrezzature per nautica da diporto (*and*), aggregazioni ricettive (*ar*), attrezzature servizi per la viabilità (*asv*), residenziale di ristrutturazione (*br*), commerciale, direzionale, ricettivo, artigianato di servizio di completamento (*cdc*), commerciale, direzionale, ricettivo, artigianato di servizio di espansione (*cdx*), commerciale-artigianale-produttivo (*cpa*), industria portuale di completamento (*ipc*), industria portuale di espansione (*ipx*), parco scientifico tecnologico (*pst*), residenziale (*r*), residenziale e servizi (*rs*), residenza-terziario-servizi (*rts*), commerciale-artigianale-produttivo di ristrutturazione urbanistica (*ru*) e terminal per l'interscambio di passeggeri (*t*).

Ambiti per la riprogettazione del paesaggio urbano. La RPU definisce alcune delle proprie modalità di intervento in base alle caratteristiche tipologiche del tessuto urbanistico esistente. Complessivamente sono state definite quindici classi di norme, di cui tredici istanzabili. Nove classi istanzabili riguardano realtà quartierali particolari. Le classi di primo livello sono: tessuto ad alta densità (*a*), tessuto a medio-alta densità (*b*), tessuto a media densità (*c*), tessuto a bassa densità (*d*), tessuto con morfologia e tipologia particolari (*e*) suddiviso in sette realtà quartierali e tessuto a bassa densità in zona territoriale omogenea di tipo C1 (*f*) suddiviso in due realtà quartierali.

Sezioni tipo per la riprogettazione del paesaggio urbano. Contemporaneamente alle tipologie di tessuti urbani, le norme per la trasformazione del paesaggio urbano utilizzano anche una tipizzazione nelle sei classi di sezioni e prospetti stradali *F*, *H*, *W*, *X*, *Y* e *Z*.

Attività produttive in zona impropria. La regolamentazione delle attività produttive localizzate all'interno di ZTO con vocazione diversa da quella produttiva si articola nelle se-

guenti quattro classi: attività petrolifere in zona impropria (*pzi*), attività produttive in sede impropria da trasferire (*sit*), attività produttive da confermare (*con*) e attività produttive da bloccare (*blo*).

Tipo di edificio con intervento codificato. Una serie di norme del Nuovo PRG utilizzano come entità di riferimento gli edifici anziché aree appositamente perimetrate. Le classi a cui alcuni degli edifici sono stati associati sono: edificio con tipo di intervento codificato (*tic*), manufatto testimoniale della civiltà industriale con tipo di intervento codificato (*mti*), manufatto militare dismesso (*mmd*) e edificio escluso dalla densificazione (*eed*).

Tipo di intervento codificato. Nell'ambito delle norme che utilizzano come entità discrete gli edifici, le classi di intervento codificate sono il restauro (1), il risanamento conservativo (2), la ristrutturazione con vincolo parziale (3) e la ristrutturazione (4).

Grafo delle infrastrutture di mobilità. Le infrastrutture di mobilità diverse da quelle stradali sono localizzate nel Nuovo PRG sotto forma di entità lineari. Le classi di norme di cui questo grafo è composto sono: pista cicla-

bile (*cic*), pista ciclopedonale in sede propria (*csp*), percorso pedonale (*ped*), cavane (*cav*) suddivise in cavane fisse (*cav.fis*) e cavane galleggianti (*cav.gal*), ormeggi (*orm*) e Sistema Ferroviario Metropolitan Regionale: tracciato esistente (*sfm.tre*) e Sistema Ferroviario Metropolitan Regionale: tracciato nuovo (*sfm.trn*).

Le Modalità di Vestizione Grafica del Piano

Nello stesso modo con cui la predisposizione del modello strutturale fin qui esposto pone le basi per una corretta gestione del piano assistita dallo strumento informatico, essa deve porre le basi anche per una sua altrettanto corretta rappresentazione grafica secondo i consueti parametri del trattamento grafico dell'informazione. La prerogativa metodologica era quindi la produzione di rappresentazioni grafiche (cartografiche) esclusivamente a partire dai dati normativi codificati. Non era quindi 'permesso' ricorrere a stratagemmi — altrove utilizzati in modo sistematico — per risolvere alcuni problemi particolari. Per

esempio, in alcune situazioni la consuetudine dell'assessorato all'urbanistica veneziano imponeva di utilizzare determinati segni convenzionali ed elementi testuali che non avevano alcuna corrispondenza diretta con una singola classe di norme di un qualche insieme o spazio normativo. La richiesta, da parte del personale adetto all'assessorato, di rimanere fedeli alle abitudini rappresentative consolidate nel tempo costituiva quindi quasi una sfida di carattere scientifico per dimostrare che è possibile giungere a qualsiasi rappresentazione grafica impiegando esclusivamente interrogazioni incrociate della base di dati geospaziale.

Oggi — al termine delle operazioni di codifica — si può affermare che questa specie di sfida è stata vinta, sebbene si possano citare alcuni risultati che un disegnatore tradizionale con buona manualità forse non accetterebbe molto facilmente. Tra questi si possono citare a titolo d'esempio i seguenti problemi irrisolti, sebbene non necessariamente irrisolvibili.

— Per ogni area contigua, così come risulta dalla cartografia in uscita, non compare mai più di un contrassegno (simbolo o elemento te-

stuale con riquadro) anche quando particolari forme geometriche lo auspicerebbero.

— In alcune situazioni la posizione dei contrassegni delle aree non risulta ottimizzata in termini di percezione estetica umana, sebbene la loro posizione sia ovviamente stata calcolata utilizzando un efficace algoritmo di posizionamento automatico.

— Nelle situazioni in cui due aree geometricamente congruenti sono contrassegnate da due classi di simboli diversi, i simboli si sovrappongono a causa dell'impossibilità, per altre ragioni, di utilizzare l'algoritmo di posizionamento 'intelligente'.

— Non è stato possibile ottenere delle trasparenze selettive di determinate campiture areali.

— Non è stato possibile ottenere l'effetto delle fasce di rispetto stradale che si 'perdono nel vuoto', in modo analogo alle rappresentazioni cartografiche tecniche delle strade sterate di campagna che finiscono nei campi.

In compenso a questi evidenti inconvenienti, si possono tuttavia citare alcuni vantaggi del metodo di vestizione grafica basata sulle interrogazioni.

- La produzione cartografica è completamente automatizzata. Qualora fosse necessario ristampare la cartografia allegata al piano in seguito a modifiche sostanziali apportate al piano stesso (per esempio in seguito al recepimento di osservazioni), è sufficiente eseguire un unico comando.
- Le vestizioni grafiche sono indipendenti dalla scala di rappresentazione. Le procedure di vestizione grafica sono state programmate in modo da consentire la produzione di mappe potenzialmente in qualsiasi scala di rappresentazione. Per una questione del layout delle pagine grafiche, si è tuttavia introdotta una limitazione della scelta alle scale 1:2.000, 1:5.000 e per la tavola 13.1 (Zonizzazione) anche 1:10.000 e 1:20.000. Le istruzioni di interrogazione e vestizione cambiano per tenere conto della maggiore o minore densità di informazioni restituite.
- Le vestizioni grafiche consentono l'uso dei modelli. Attualmente sono stati predisposti due modelli di vestizione grafica per produrre, per ognuna delle tre tavole di progetto, un'edizione in bianco e nero desti-

nata alle riproduzioni eliografiche e una a colori per esigenze espositive. Durante le operazioni di codifica erano stati, inoltre, sperimentati altri modelli con lo scopo di produrre vestizioni utili all'individuazione degli errori di codifica e vestizioni particolari destinate a degli spazi espositivi.

La gamma completa di tutta la cartografia prodotta è costituita da 329 fogli in formato UNI-A0, appartenenti alle tre tavole di progetto della «Zonizzazione» (61 fogli alla scala 1:2.000, 13 fogli alla scala 1:5.000, 4 fogli alla scala 1:10.000 e 1 foglio alla scala 1:20.000), della «Verifica del Dimensionamento» (61 fogli alla scala 1:2.000 e 13 fogli alla scala 1:5.000) e degli «Ambiti Soggetti a Trasformazione del Paesaggio Urbano» (10 fogli alla scala 1:2.000 e 4 fogli alla scala 1:5.000), ciascuna in un'edizione a colori e una in bianco e nero. A questi fogli si aggiunge, per ogni tavola, scala e modello grafico, un foglio della legenda in formato variabile.

Riferimenti bibliografici

[1] Leonardo Benevolo (a cura di). *Venezia — Il nuovo piano urbanistico*.

Laterza, Roma/Bari, Italia, 1996.

- [2] Filippo Ciccone (a cura di). *Dal piano al progetto, dal progetto al piano — Le vicende urbanistiche di 10 città dagli Anni Sessanta a oggi*. 1983. In «Urbanistica Dossier», supplemento alla rivista «Urbanistica Informazioni», n. 67.
- [3] Ambra Dina e Francesco Sbetti (a cura di). *La costruzione del nuovo piano urbanistico di Venezia*. 1997. In «Urbanistica Dossier», supplemento alla rivista «Urbanistica Informazioni», n. 155.
- [4] Markus M. Hedorfer, Francesco Contò, Massimo Mazzanti, e Paolo Barbieri. *Il GIS per la Gestione degli Strumenti Urbanistici del Comune di Venezia*. In «Geomedia», anno II, n. 1, pag. 26, febbraio 1998.
- [5] Markus M. Hedorfer e Massimo Mazzanti. *Comune di Venezia — Variante Generale al PRG per la Terraferma (1998) — Sistema Informativo Geografico — Documentazione Tecnica*. Non pubblicato, {hedorfer,massimo}@cidoc.iuav.it, novembre 1999.
- [6] Comune di Venezia. *Piani, programmi, progetti 1994–1997*. Comune di Venezia, Assessorato all'Urbanistica, 1997.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [7] Turiddo Pugliese (a cura di). *Comune di Venezia — La pianificazione urbanistica come strumento di politica industriale. La Variante al PRG per Porto Marghera*. 1996. In «Urbanistica Quaderni», supplemento alla rivista «Urbanistica», n. 106. pp. XXIV–XXIX. In «Urbanistica Dossier», supplemento alla rivista «Urbanistica Informazioni», n. 67.
- [8] Luigi Scano. *Venezia*. In Ciccone, «Dal piano al progetto ... » [2],