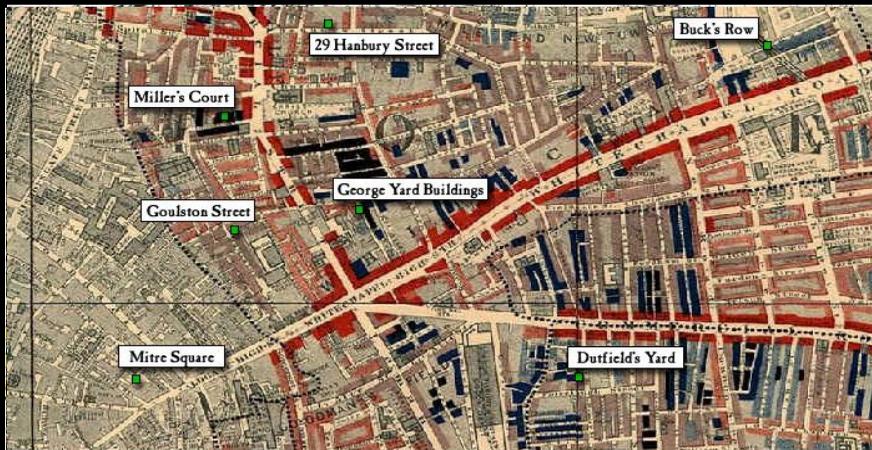




CONCETTI FONDAMENTALI DI ECOLOGIA UMANA E PSICOLOGIA AMBIENTALE APPLICATE AL CRIMINE

Col. Giorgio Stefano Manzi

H. Bosch *Il giardino delle delizie* 1500 ca – Madrid – Museo del Prado -



The Streets are coloured according to the general condition of the inhabitants, as under --

<ul style="list-style-type: none"> Fairly comfortable. Good ordinary earnings Middle-class. Well-to-do. Upper-middle and Upper classes. Wealthy. 	<ul style="list-style-type: none"> Lower class. Vicious, semi-criminal. Mixed. Some comfortable, others poor.
--	---

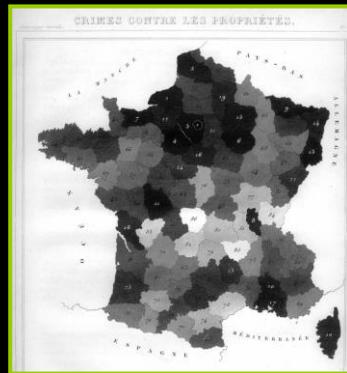
A combination of colours -- as dark blue and black, or pink and red -- indicates that the street contains a fair proportion of each of the classes represented by the respective colours.

L'AMBIENTE MORALE

Lambert Adolphe **Quetelet** (1796 – 1874) e André Michael **Guerry** (1802 – 1866) per primi affrontarono analisi statistico-comparative finalizzate a evidenziare l'andamento "morale" di una realtà urbana. Per la prima volta, peraltro, fu possibile evidenziare in modo coordinato (con tecniche di choropleth) le porzioni di territorio (i *Departement*) nelle quali era più elevato il tasso di "devianza".L'originalità del lavoro di Quetelet e Guerry è nell'aver usato informazioni socio-ambientali all'epoca non correlate al fenomeno criminale (censo, commercio, urbanistica ecc.ecc.) ma molto utili per evidenziare i concatenamenti fra le differenti componenti.

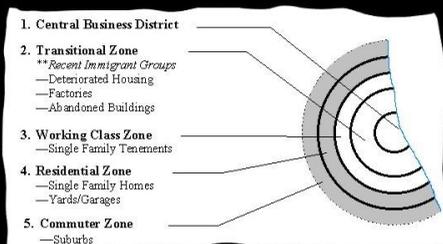


Lambert Adolphe Quetelet



SOCIOLOGIA DELLA DEVIANZA

Robert Ezra **Park** (1864-1944) e Ernest Watson **Burgess** (1886-1966) della "Scuola di Chicago", affrontarono studi sistematici sulla devianza. La "Scuola di Chicago" esaminò i fenomeni criminali come conseguenti alla interazione dei "social problems" nel tessuto sociale.Gli studiosi, interpretando la società con ottica darwiniana, ritenevano il tessuto urbano come un ecosistema sottoposto a costante evoluzione.La scarsità di risorse, all'interno di zone naturali, provoca la suddivisione delle zone urbane in "aree omogenee" per degrado. Da queste, per migrazione e successione, la popolazione si sposta verso aree meno affollate.La teoria delle "zone concentriche", pubblicata in "The City" del 1915, assegna al deterioramento la causa della nascita di zone di transizione e di devianza.



Robert Ezra Park



Ernest Watson Burgess

STRUTTURALFUNZIONALISMO

In ogni azione c'è un fine, un obiettivo, da raggiungere e, naturalmente, conseguenze negative da evitare: è questo quello che Parsons chiama l'elemento "**catettico**"; inoltre, per condurre un'azione occorre anche avere conoscenza della situazione: è questo l'elemento "**conoscitivo**"; occorre poi poter scegliere tra le tante alternative possibili: è questo l'elemento "**valutativo**". Questi tre momenti dell'azione possono essere distinti solo in sede di analisi mentre nella realtà sono indistinguibili.

Le alternative sono le **variabili strutturali**.

- dilemma gratificazione/disciplina: **affettività – neutralità affettiva** (necessità di scelta tra soddisfazione immediata secondo l'impulso affettivo o la rinuncia);
- dilemma tra interessi privati/interessi collettivi: **ego – orientamento in vista della collettività**;
- **universalità/particolarismo**: a seconda se il soggetto agente consideri l'oggetto con cui entra in rapporto o nei tratti che lo rendono comune a un'intera categoria o nella sua singolarità;
- **realizzazione/attribuzione**: a seconda se l'oggetto è considerato per ciò che produce o per ciò che è di per se stesso, per le sue qualità intrinseche;
- **specificità/diffusione**: se il soggetto prende in considerazione alcuni aspetti del suo oggetto o la sua totalità.



Talcot Parsons



Robert King Merton

LE "SOTTOCULTURE" DI CLOWARD E OHLIN

Richard Cloward e Lloyd Ohlin, studiando l'evoluzione e la mobilità delle bande criminali, ipotizzarono che la devianza si alimenta e si riproduce mediante la consegna, per *eredità* e *successione*, di complessi di norme tipiche ed autoconservative all'interno delle sottoculture devianti (sottoculture criminale, conflittuale, astensionista). Le loro ricerche si orientarono verso le dinamiche devianti quali conseguenze della sostituzione di opportunità legittime con opportunità illegittime. In pratica: mancanza di opportunità legittime, apprendimento differenziale, trasmissione di valori conformi alla subcultura stessa, sono la causa della persistenza di forme di devianza in contrasto con la cultura dominante.



Richard Cloward



Lloyd Ohlin

MODELLI URBANISTICI SPAZIALI IL METABOLISMO SOCIALE

Clifford **Shaw** (1895-1957) ed Henry **McKay** (1899-1968) dedicarono ampie ricerche alla funzione del "controllo sociale e culturale" nelle aree criminali, individuando il "metabolismo sociale" e la "trasmissione culturale del crimine" come componenti concorrenti al trasformismo criminale delle aree urbane. In pratica : allo "svuotamento" delle aree degradate per "migrazione", consegue l'insediamento di gruppi etnici, economici e razziali di importazione che "trasmettono" i propri "geni" sociali. In questa dinamica, il gruppo indigeno è perdente e tende ad allontanarsi. Gli studi furono effettuati nell'ambito di un importante progetto sociologico : il "Chicago Area Project" tutt'ora finanziato, e furono pubblicati nel 1942 in "Juvenile Delinquency and Urban Area".



Henry McKay



Clifford Shaw

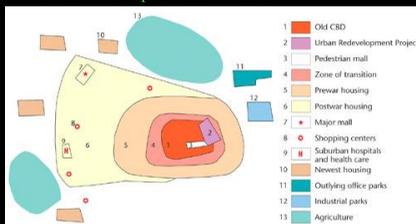
IL MODELLO A SETTORI DI HOYT

Homer **Hoyt** (1895- 1984) elaborò, partendo da una analisi del costo delle case in Chicago, una teoria che vede l'ambiente urbano suddiviso in "settori". L'osservazione scaturì dalla constatazione che zone omogenee per *real estate*, non erano disposte a cerchi concentrici, bensì a settori. Le zone con più alto valore, sebbene disposte a settori e prolungate verso la periferia, avevano comunque ottimo accesso al centro dell'area urbana, a differenza di altri settori contermini, collegati in modo peggiore al centro.

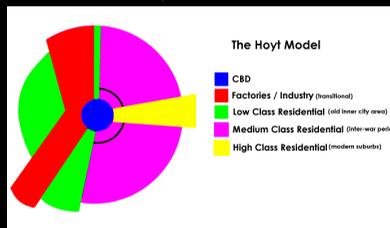
IL MODELLO A NUCLEI MULTIPLI DI HARRIS E ULLMAN

Chauncy **Harris** e Edward **Ullman** individuando nell'area urbana una differenziazione delle zone commerciali (concorrenti, evitanti, concorrenziali) proposero una lettura urbanistica per "nuclei multipli" che tiene conto della co-esistenza di più nuclei centrali di sviluppo

Modello a nuclei multipli di Harris e Ullman



Modello a settori di H.Hoyt



GLI STUDI DI ECOLOGIA CRIMINALE DI THRASHER

Frederic **Thrasher** , nel suo "The gangs" del 1965, mappò le attività spaziali di 1313 bande criminali tra il 1927 ed il 1963. Egli valutò come la distribuzione criminale è più significativa nelle aree interstiziali tra differenti zone sociali, laddove maggiore è la "disorganizzazione sociale" e minore è la presenza di attività commerciali.



Mappa della "gangland" di Thrasher

LA NUOVA "SCUOLA DI CHICAGO"

La nuova "Scuola di Chicago" – che ha preso vita nel 1996 in occasione della sessione plenaria della Associazione Americana di Criminologia - trova in Bernard **Cohen** e nei suoi studi di ecologia criminale la sua massima testimonianza. Cohen, in "Deviant Streets Network – Prostitution in N.Y." illustra il risultato del monitoraggio dei flussi pedonali in N.Y. in relazione alla attività di meretricio. Individuò, ad esempio, che laddove maggiore era la prostituzione, minore era la presenza di bambini e donne. Utilizzò mappe tematiche e, per la prima volta, attribuì ad un fenomeno criminale le variabili "spazio" e "tempo". In seguito, anche Glen David **Curry** e Irving **Spergel** (e poi anche George **Tita** e Jaqueline **Cohen**) promossero studi sociologici che portarono a considerare il livello di controllo sociale, formale ed informale, come fattore determinante per monitorare il tasso di disorganizzazione sociale.



Bernard Cohen

IL RAPPORTO UOMO-AMBIENTE (1)

Alla base degli studi di *ecologia criminale* c'è la considerazione che ogni individuo adotta un determinato comportamento, anche deviante, sulla base della propria individuale interpretazione dell'ambiente circostante. Lo "spazio oggettivo" diventa quindi "ambiente soggettivo".

Esso dipende dai parametri tra *uomo*, inteso sia come individuo sia come gruppo discreto, e *l'ambiente*, inteso come territorio (isotropico o anisotropico) ma anche come conglomerato di *segnali* e *stimoli*.

Il primo studioso di ecologia umana fu Kurt **Koffka** (1886-1941), psicologo tedesco della Gestalt che, in "*Principles of Gestalt Psychology*" ipotizza che l'ambiente è suddivisibile in *Ambiente Geografico* ed *Ambiente Comportamentale*. Individui simili condividono il medesimo Ambiente Comportamentale.



Kurt Koffka

IL RAPPORTO UOMO-AMBIENTE (2)

Nel 1936, Kurt Zadek **Lewin** (1890-1947) continuando sulla scia degli studi di Koffka, notò come il comportamento individuale in un ambiente sia la risultante di una funzione che vede la *propria personalità* modificarsi in relazione all'ambiente esterno, secondo la nota formula :

$$\text{Comportamento} = f(\text{personalità}, \text{ambiente})$$

Herbert **Gans**, nel 1972, osservò anche come l'*ambiente potenziale* (teoricamente ed originariamente non manipolabile) diventa *ambiente effettivo* quando gli individui, con la loro personalità, esercitano su di esso una manipolazione.



Kurt Zadek Lewin

B = f(P,E)	B = Behavior
	F = Function
	P = Person
	E = Environment

IL RAPPORTO UOMO-AMBIENTE (3)

Joseph **Sonnefeld** e Talcott **Parsons** affrontarono entrambi specifici studi sul comportamento umano nell'ambiente. Per Sonnefeld l'*ambiente totale* è costruito dall'*ambiente geografico* e da quello *operativo*. L'*ambiente operativo* ha impatto sulla singola persona.

Per Parsons, l'*ambiente comportamentale* è suddiviso in sottosistemi di comportamento : 1. *Setting fisico e geografico (mondo reale)* 2. *Setting sociale (i ruoli di ciascuno)* 3. *Setting psicologico (la personalità)* 4. *Setting culturale (le norme ed i principi)*

Ogni set di informazioni costituisce pre-requisito per la sopravvivenza individuale.



Talcott Parsons

Per Parsons, ancora, l'**azione** è quella attività compiuta da un *agente*, in vista di un *fine*, in relazione a una *situazione* e in base a una *valutazione* delle alternative presenti secondo un criterio che viene considerato *normativo*, in quanto costituisce *guida* all'azione

LA PSICOLOGIA AMBIENTALE

La psicologia ambientale è quella scienza che cerca di concettualizzare il modo in cui le persone codificano l'ambiente circostante. Quali regole governano il comportamento soggettivo nell'ambiente percepito? E come l'ambiente influisce nelle decisioni e nelle azioni?

Maria Rosa **Baroni**, in *Psicologia Ambientale* (1998), cerca di fornire alcune risposte, ipotizzando che il comportamento individuale, in relazione all'ambiente, sia il prodotto della interazione di :

- **Environmental assessment** (ambiente ed azioni)
- **Cognitive mapping** (capacità di elaborare e sfruttare)
- **Stressors assessment** (fonti di stress e capacità di coping)
- **Privacy** (tutela comportamento e relazioni personali)

Altri autori (**Keplan, Carlstein, Bronfenbrenner**) considerano le scelte dinamiche nell'ambiente come spinte opportunistiche dettate dalla necessità di sopravvivere.

IL COMPORTAMENTO NELLO SPAZIO LE "MAPPE COGNITIVE"

Gli esseri animali formano modelli e *mappe concettuali* di un'area. Si possono postulare costrutti mentali per spiegare i comportamenti? Il primo studioso a dare una risposta fu Edward Chance **Tolman** (1886 – 1959), teorico della funzione S-O-R (Stimolo, Organismo, Risposta). Egli riteneva che ci sia una *mediazione mentale* tra stimolo e risposta, dovuta all'ambiente.



Edward Tolman

La teoria di Tolman :

Comportamento = azione o serie di azioni **finalizzate ad uno scopo** (comportamento intenzionale)

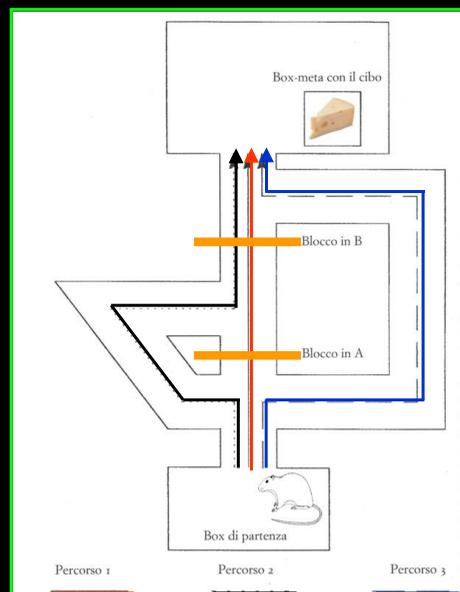
Variabili interferenti Costrutti ipotetici: caratteristiche dei soggetti, natura e intensità dei bisogni da soddisfare.

Mappa cognitiva = la rappresentazione mentale della meta e dello spazio che porta alla meta. La meta sarà raggiunta secondo il percorso più semplice e meno dispendioso.

TOLMAN (1930)

I ratti agivano sulla base di una rappresentazione dello spazio del labirinto, una **mappa cognitiva** che veniva "consultata" e favoriva un comportamento parsimonioso.

Parimenti gli esseri umani, per soddisfare un bisogno, applicano criteri di "economicità" (*Homo Economicus* di Spifz)



Focus : *i rinforzi***IL RUOLO DEI RINFORZI NELLA GESTIONE DEL COMPORTAMENTO**

Il **rinforzo** è necessario per l'esecuzione della risposta più che per l'apprendimento. Il **rinforzo** crea **motivazione**.

Se il modello riceve rinforzi positivi questi avranno un effetto sull'apprendimento dell'osservatore che vorrà compiere la stessa azione per essere ricompensato.

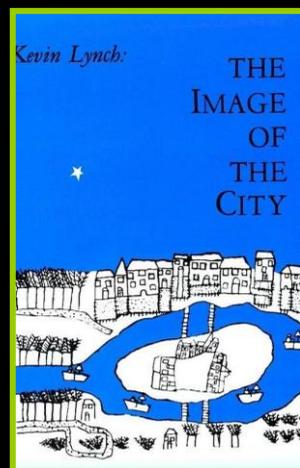
I **rinforzi diretti** possono consolidare la risposta.

I **rinforzi positivi** producono un effetto piacevole e agiscono da ricompensa. Essi aumentano la probabilità che un comportamento si manifesti o si ripeta.

I **rinforzi negativi** aumentano la probabilità di apprendimento di comportamenti che **eliminano attivamente una fonte di sofferenza** (premere una leva nella gabbia di Skinner per evitare scosse elettriche), oppure consentono di **eliminare uno stimolo sgradevole e penoso** tramite comportamenti di **evitamento e fuga**.

**MAPPE COGNITIVE ED AMBIENTE URBANO
(Kevin Lynch, 1960, "The Image of the City")**

- *Percorsi o itinerari* : vie transitabili che ciascun individuo può percorrere
- *Nodi* : incroci tra differenti itinerari
- *Confini o margini* : linee di separazione lineari (ferrovie, grandi arterie ecc.ecc.)
- *Landmarks o segnali territoriali* : edifici od oggetti che vengono individuati da lontano e che ciascun individuo assume come riferimenti
- *Distretti* : regioni o porzioni di città che vengono individuate come aree di prevalenza culturale



DISTORSIONI NELLA PERCEZIONE DELLO SPAZIO

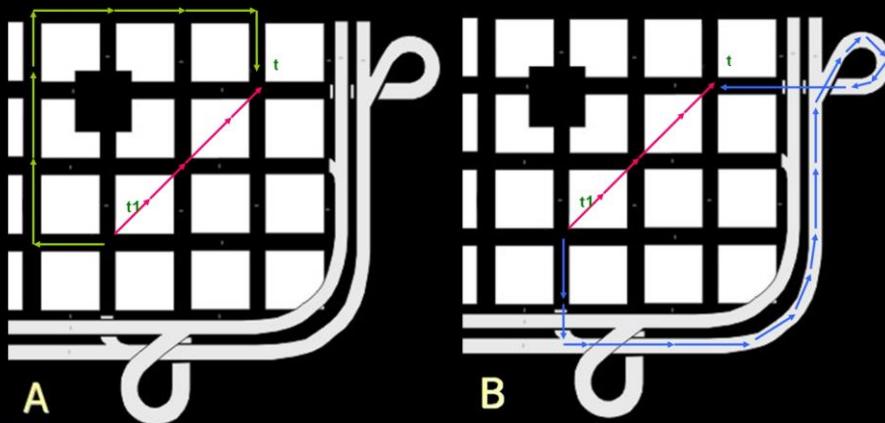
Quanto possono essere precise le relazioni spaziali rappresentate nella mente?

- a) Distorsione della distanza (Bettina Berendt)
- b) Distorsione dell'orientamento
- c) Distorsione della forma/configurazione (Stevens - Coupe, Barkowsky)
- d) Distorsione della coerenza (Kuipers , Tversky , Hirtle)



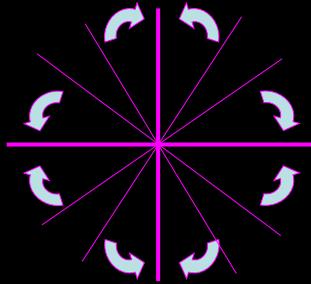
DISTORSIONE DELLA DISTANZA

Manhattan Distance e Distanza Euclidea



DISTORSIONE DELL'ORIENTAMENTO

Orientamento Cognitivo : la categorizzazione cognitiva dell'orientamento spaziale ci porta a percepire gli angoli come più vicini a 90° o a multipli di 90° (angolo di 10° , si tende a percepirlo di 0° o di valore più prossimo a questo ; angolo di 150° si tende a percepirlo di 180° o di valore più prossimo a questo).



DISTORSIONE DELLA COERENZA

ATLANTI COGNITIVI E COLLAGES COGNITIVI

- **Atlanti cognitivi** (Kuipers, Hirtle) : le differenti aree sono frammentate in più porzioni con differente scala e risoluzione
- **Collages cognitivi** (Tversky) : i frammenti sono assai meno precisi e perfetti che se singolarmente considerati.



Museo

Municipio



Museo

Municipio

Museo

ULTERIORI PRECISAZIONI SULLE MAPPE COGNITIVE

- Gli *anziani* ed i *bambini* sviluppano mappe cognitive formate da porzioni (lunghezze) più ampie. Gli anziani come un *unicuum*, i bambini come *summa* di più segmenti ;
- La elaborazione di una mappa (Siegel, White 1975) segue alcune fasi :
 - Distinzione dei vari oggetti e loro collocazione come *Anchor Points*
 - Gli oggetti sono utilizzati per idealizzare un tragitto
 - I tragitti vengono intersecati fra loro (flessibilità, reversibilità, transitabilità)
 - La mappa viene elaborata in una unica soluzione

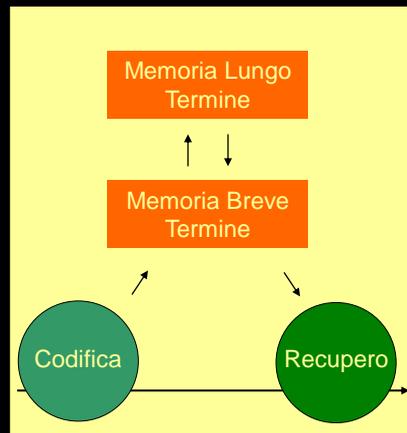
Focus : la mappa cognitiva dei navigatori polinesiani

Gladwin (1970) ha descritto la mappa cognitiva usata dai marinai polinesiani. Tale mappa è estremamente complessa, e una delle sue proprietà più importanti è *un'isola di riferimento*. Se una particolare isola è stata selezionata allora il viaggio può essere pensato nei termini di una serie di segmenti. Ciascuno dei quali conduce il navigatore in una posizione individuata da una retta tracciata dalla canoa a una particolare stella passante per l'isola di riferimento. Finché le posizioni delle stelle vengono individuate al momento opportuno e nella sequenza appropriata, il navigatore sa che si trova sulla strada giusta.

Una delle sue caratteristiche più interessanti è che i navigatori non pensano a loro stessi come a qualcosa che si muove dal punto di partenza alla destinazione, ma immaginano di starsene immobili mentre l'isola di destinazione si avvicina a loro.

Focus : il processo di codifica dell'ambiente

- Acustico
- Visivo
- Semantico
- Olfattivo
- Tattile



LE MAPPE COGNITIVE ED IL COMPORTAMENTO SPAZIALE CRIMINALE

Alla consumazione di un crimine, il tradizionale approccio criminologico ed investigativo suggerisce di risolvere la terna delittuosa "chi?,perchè?come?"

L'approccio geografico all'episodio criminale aggiunge alla terna anche gli attributi di Spazio e Tempo, quindi il dove? ed il quando ?

Gli studi di ecologia umana, geografia comportamentale e trattamento informatico delle coordinate geografiche, nel tempo hanno postulato alcuni nuovi "approcci" al problema criminologico ed investigativo :

- Routine Activity Theory ;
- Rational Choice Theory ;
- Crime Patterns Theory;
- Offender Circle Concept e tecniche centrografiche;
- Smallest Facet Analysis ;

ROUTINE ACTIVITY THEORY (Marcus Felson - Lawrence Cohen)

- ▶ Prende in esame i reati in cui c'è contatto fisico tra offender e vittima;
- ▶ Non considera la *motivazione* dell'offender ;
- ▶ In pratica, la R.A.T. considera il reato come conseguenza della triade : Reato = (Offender + Obiettivo – Guardiano) ;
- ▶ I due autori utilizzano l'acronimo V.I.V.A. (Valore, Inerzia, Visibilità ed Accessibilità) per determinare la redditività criminale di un obiettivo.



La R.A.T., particolarmente orientata all'analisi dell'obiettivo, è stata poi integrata dagli studi sullo "Stile di Vita" (Hindelang, 1978) e sui "Fattori di Facilitazione" (Clarke, 1992)

RATIONAL CHOICE THEORY (Ronald Clarke - Lawrence Cohen)

- ▶ Prende in esame il beneficio che il *criminale* ottiene nella sua scelta di vita e di "carriera";
- ▶ Ma considera anche il crimine, come singolo evento-opportunità;
- ▶ Considera l'episodio criminale come una scelta minimo-razionale, sebbene in un contesto di limitata ampiezza;
- ▶ Sul criminale agisce la deterrenza delle implicazioni e dei "guai" , ancor prima ed ancor più dell'arresto ;
- ▶ Primario ruolo gioca "l'esperienza" (*background factors*)
- ▶ Nelle scelte opportunistiche, il "piacere" supera la tendenza all'equilibrio di Nash



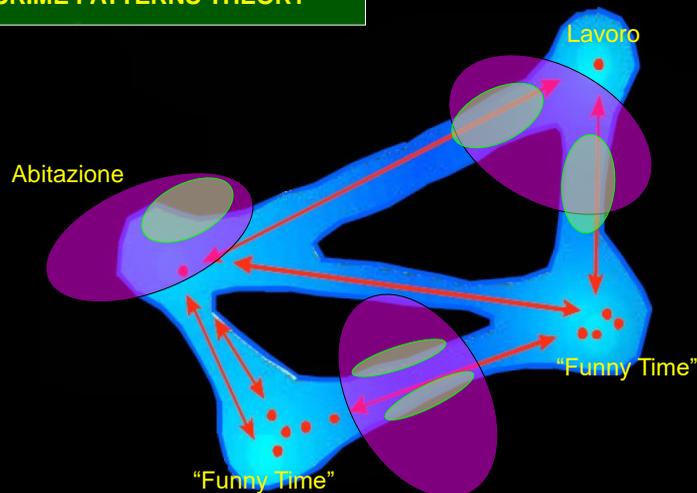
Patricia & Paul Brantingham

CRIME PATTERNS THEORY

(Paul & Patricia Brantingham, 1985)

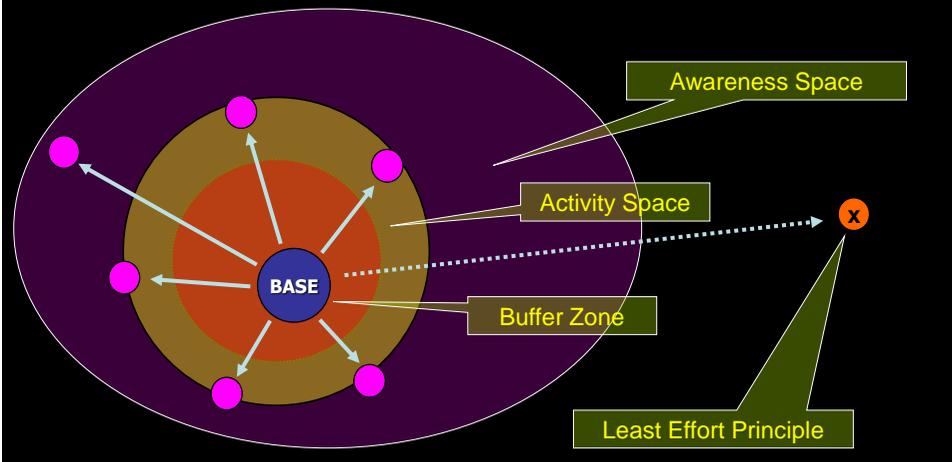
- ▶ Unisce i risultati degli studi sulla R.A.T. , sulla R.C.T. e sul “*least effort principle*” ;
- ▶ Valuta gli aspetti motivazionali dell'offender (*affettività vs strumentalità*)
- ▶ Prende in considerazione la “*zona di conoscenza*” del criminale ;
- ▶ Prende in considerazione uno “*spazio di attività*” del criminale ;
- ▶ Valuta una “*zona di rispetto*” (*Buffer Zone*) ed una “*funzione di decadimento*”;
- ▶ Integra le teoria di Kevin Lynch (*nodi, percorsi, confini...*) considerando i nodi e le intersezioni tra nodi quali “*spazi*” vittimologicamente paganti per il criminale

CRIME PATTERNS THEORY



CRIME PATTERNS THEORY (Paul & Patricia Brantingham, 1985)

Buffer Zone Effect – Activity Space – Awareness Space – Least Effort Principle



INVESTIGATIVE PSYCHOLOGY & OFFENDER CIRCLE CONCEPT

David Canter – Investigative Psychology – Liverpool University

Parte dal presupposto che le azioni del criminale (in qualità, quantità e m.o.) dipendono prevalentemente dal suo background.

Canter divide l'analisi del fatto-crimine in 5 momenti :

- Coerenza intrapersonale e *locations*;
- Significato delle scelte di tempo e spazio
- Caratteristiche criminali intrinseche e personali
- Biografia/carriera criminale
- Occupazione / Forensic Awareness



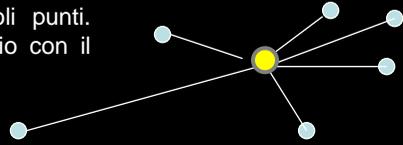
David Canter

Tre applicazioni :

1. *Offender Circle Concept*
2. *Facet Analysis*
3. *Smallest Space Analysis.*

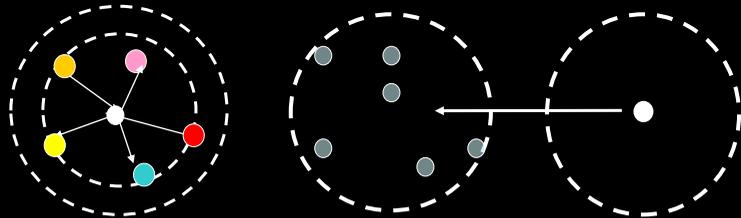
Focus : *Offender Circle Concept e centrografia*

Il *centroide* è la misura media spaziale tra i differenti Hot Spots di una serie criminale. In pratica è il baricentro delle minime distanze tra singoli punti. Viene calcolata georeferenziando il territorio con il GIS

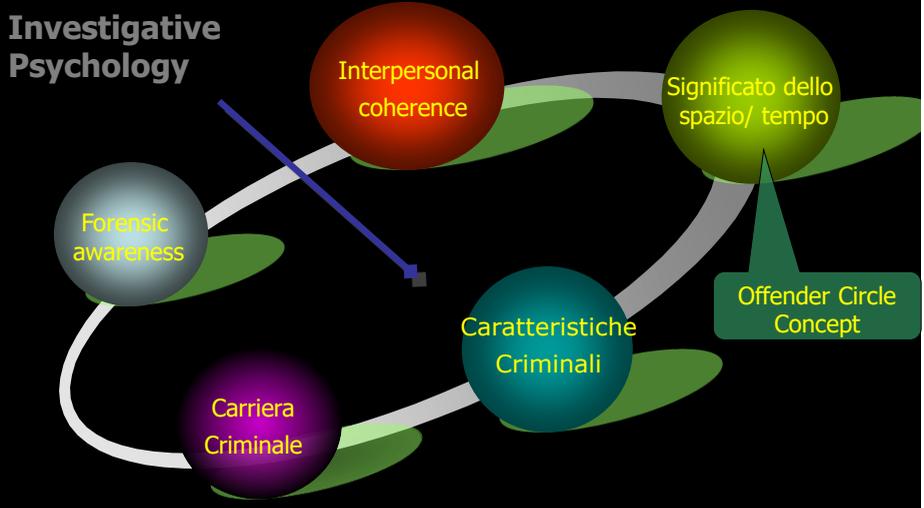


Marauder

Commuter



INVESTIGATIVE PSYCHOLOGY & OFFENDER CIRCLE CONCEPT
David Canter – Investigative Psychology – Liverpool University



Focus : *la Facet Analysis*

Fu ideata da Shiyali Ramarita **Ranganathan** (1892-1972), matematico Hindu che lavorava come libraio.

Parte dal presupposto che i sistemi di classificazione tradizionale e numerativi abbiano dei limiti.

Cerca di descrivere l'intero universo di idee (1930)

Il Sistema "*Colon Classification*", usato per la classificazione di un problema, parte dall'acronimo PMEST:

P : *personality*

M : *matter*

E : *energy*

S : *space*

T : *time*

Per esempio , per classificare "*il design dell'arredamento americano nel XVIII° secolo*", la Facet Analysis produrrebbe:

"*arredamento ; legno ; design ; america ; XVIII° secolo*"



Shiyali Ramarita Ranganathan

Focus : *la Smallest Space Analysis (Multi-Dimensional Scaling)*

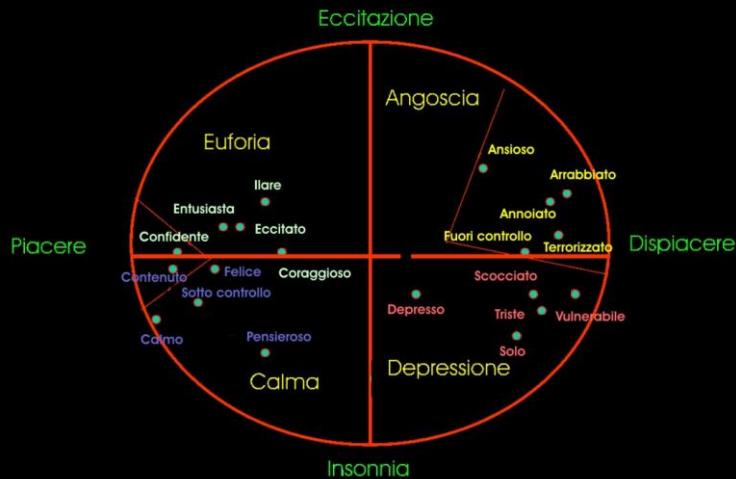
Sviluppata sulla Multi-Dimensional Scaling, trova la sua prima applicazione nei calcoli di psicomtria del 1920.

Utilizza un sistema di "*distribuzione spaziale*" di un problema multi-fattoriale, quindi collocando i punti di interesse " a distanza tra loro", in modo da restituire "graficamente" le variabili significative.

La SSA viene spesso utilizzata per individuare a quali fattori – che si assume compongano un problema – sono associate delle funzioni variabili.

Molti applicativi psicometrici (per esempio SPSS) ma anche investigativi (diversamente da quelli relazionali come Analyst Notebook) utilizzano la SSA per fornire output comportamentali.

Focus : la Smallest Space Analysis (Multidimensional-Scaling)



LA DECONVOLUZIONE DEL PROBLEMA CRIMINALE

La deconvoluzione è un processo basato su algoritmi usato per restituire, al contrario, un dato convoluto, come ad esempio un brano registrato.

In generale la finalità della deconvoluzione è di trovare quale equazione sia più idonea per risolvere la convoluzione, nella forma :

$$f * g = h$$

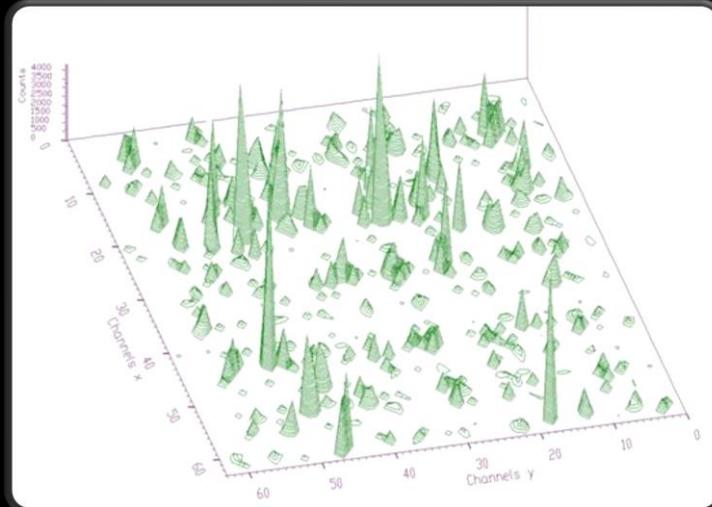
Dove h è il segnale registrato, f è il segnale che noi desideriamo recuperare, g è il segnale di disturbo dal quale vogliamo isolarlo.

In misura fisica, la situazione più verosimile è :

$$(f * g) + \varepsilon = h$$

Dove ε il valore (ratio) di utterance che inquina il segnale che intendiamo recuperare

LA DECONVOLUZIONE DEL PROBLEMA CRIMINALE



ENTROPIA E DECISIONE CRIMINALE

L'**entropia**, è un termine specificatamente usato nella fisica applicato però all'economia aziendale.

Per il secondo principio della termodinamica un sistema in **entropia** è un sistema in cui, progressivamente e naturalmente, si crea una perdita di energia, in assenza di apporto esterno positivo, tale da generare il caos. Seguendo questa immagine, la criminologia ha fatto propria questa rappresentazione, intendendola applicabile ad un sistema criminale che, senza un controllo efficiente, tende inesorabilmente al caos ed alla disorganizzazione. Limitare l'entropia quindi, significa influenzare positivamente l'organizzazione nell'attuare il processo decisionale. Decidere, quindi fornire energia al sistema-crimine, rappresenta la soluzione per aumentare il livello di coesione: le situazioni di conflitto tendono a diminuire, ristabilendo l'ordine. La proattività nel sistema genera dunque **sintropia**, che è il contrario di entropia. Una carenza di controlli strutturale, assenza di kpi (key performance indicator) sui processi, o semplicemente perdita di risorse sintropiche, causa un progressivo ma inesorabile decadimento delle performance dell'intero ciclo di analisi criminale, minandone la qualità, la produttività e l'efficienza. L'entropia genera disorganizzazione, quindi maggiori costi e sforzi per ottenere minori risultati, in pratica.

Maggio 2005
Arma dei Carabinieri – Università Tor Vergata

Modello matematico sulla criminodinamica nella pedofilia

IL PAYOFF NEI RINGS PEDO-PORNOGRAFICI
 ABSTRACT PER LA CONFERENZA DEL 24 MAGGIO 2005

Giorgio Stefano Manzi, Gianluigi Me, Giuseppe F. Italiano
 Ministero dell'Interno, Servizio per la Cooperazione Internazionale di Polizia, Roma, Italia
 Comando Generale Arma dei Carabinieri, Ufficio Informatica e Telecomunicazioni, Roma, Italia
 Dipartimento di Informatica, Sistemi e Produzione, Università di Roma "Tor Vergata"

Email: g.manzi@dcpc.it - gmanzi@yahoo.it - gme@carabinieri.it - italiano@diisp.uniroma2.it

Il mercato criminale della pornografia minorile, specialmente se formalizzazione dei risultati perché già sottoposti ad altro Comitato Scientifico.

II. SCENARIO

A. Operazione "Hamlet - De iniqua Turpitudine"

L'Operazione De Iniqua Turpitudine (D.I.T.) è la tranche italo-statunitense della Operation Hamlet, indagine che ha coinvolto pedofili e pedopornografi di diversi paesi europei.

Keywords: pedofilia, pornografia minorile, mutual involvement, surplus corporativo, investigazioni informatiche, paedophile rings.

Criminalità e Dilemma del Prigioniero (Pareto-dominante)

- Gioco a somma zero (J. Von Neumann)**
Ogni giocatore necessariamente vince a spese dell'altro
- Gioco a somma DIVERSA DA zero (John Nash)**
Tutti i giocatori possono vincere (ottenendo il proprio pay-off)

Giocatore Uno

		COOPERARE	DEFEZIONARE
Giocatore Due	COOPERARE	2- 2	0 -3
	DEFEZIONARE	3- 0	1-1

Dilemma del Prigioniero

Gioco a somma zero (J. Von Neumann)

Ogni giocatore necessariamente vince a spese dell'altro

Dilemma sociale

Situazione in cui le azioni più gratificanti per il singolo individuo produrranno, se scelte da tutti gli individui, un esito negativo per l'intero gruppo

LA DECISIONE

...è la scelta di intraprendere un'azione, tra più alternative considerate (*opzioni*), da parte di un individuo o di un gruppo (*decisore*). Nel processo che porta alla decisione (*decision making*) si possono distinguere due momenti:

1. la *deliberazione*, nella quale il decisore prende in considerazione le varie opzioni e valuta le motivazioni pro e contro ciascuna;
2. la *scelta*, ossia la selezione di un'opzione, tra quelle prese in considerazione, in base all'esito della valutazione effettuata.

Perché si possa parlare propriamente di decisione è necessario che il decisore abbia di fronte a sé una pluralità di opzioni: la "scelta obbligata", in assenza di alternative, non è una decisione. La decisione è un elemento essenziale della libertà: l'azione libera è quella che viene scelta.

Il processo decisionale è oggetto di studio di una pluralità di discipline: filosofia, logica, matematica, statistica, psicologia, sociologia, economia, politologia ecc. L'approccio allo studio delle decisioni si può, con una certa approssimazione, distinguere in *descrittivo* e *normativo*. Chi adotta un approccio descrittivo cerca di scoprire come effettivamente vengono prese le decisioni nei diversi contesti; invece, chi adotta un approccio normativo cerca di individuare il modo con cui le decisioni dovrebbero essere prese facendo riferimento ad ideali decisorii razionali

Un grafo è un insieme di elementi detti *nodi* o *vertici* collegati fra loro da *archi* o *lati*. Più formalmente, si dice grafo una coppia ordinata $G = (V, E)$ di insiemi, con V insieme dei nodi ed E insieme degli archi, tali che gli elementi di E siano coppie di elementi di V , ovvero .

Due vertici $u, v \in V$ connessi da un arco $e \in E$ prendono nome di **estremi dell'arco**; l'arco e viene anche identificato con la coppia formata dai suoi estremi (u, v) .

L'INDICE DI CORRADO GINI APPLICATO AL CRIMINE

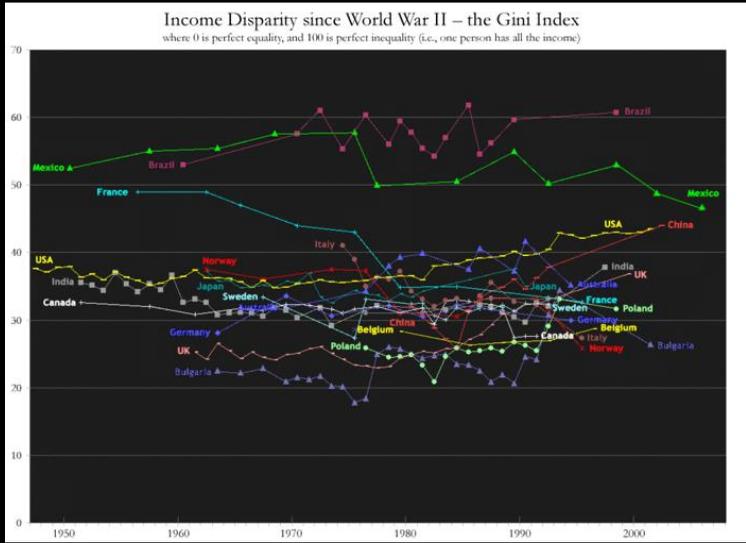
I parametri più largamente usati per le condizioni di *split* sono:

1. Tasso d'errore nella classificazione (*misclassification error*).
2. Indice di Gini (*Gini index*)

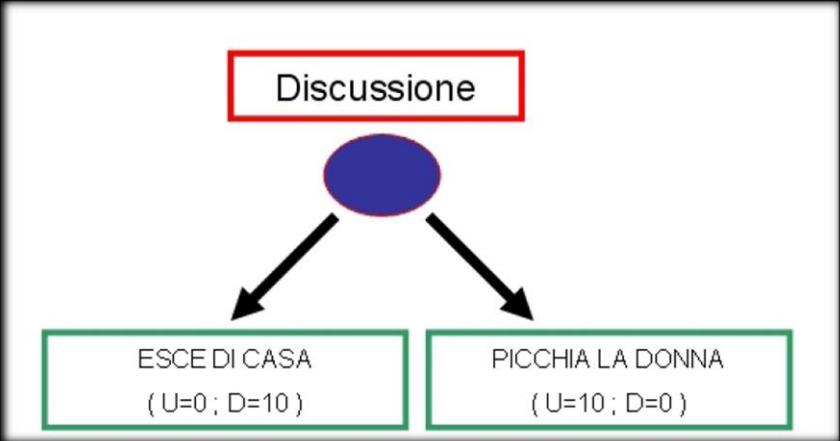
L'indice di Gini raggiunge il suo minimo (zero) quando il nodo appartiene ad una singola categoria.

L'indice di Gini e la variazione di entropia sono i parametri che vengono usualmente utilizzati per guidare la costruzione dell'albero, mentre la valutazione del tasso di errore nella classificazione viene utilizzato per effettuare una ottimizzazione dell'albero nota come processo di *pruning* ("potatura" dei nodi superflui). Poiché, in generale, in un buon albero di decisione i nodi foglia dovrebbero essere il più possibile *puri* (ovvero contenere solo istanze di dati che appartengono ad una sola classe), un'ottimizzazione dell'albero consiste nel cercare di minimizzare il livello di entropia man mano che si scende dalla radice verso le foglie. In tal senso, la valutazione dell'entropia determina quali sono, fra le varie scelte a disposizione, le condizioni di split ottimali per l'albero di classificazione.

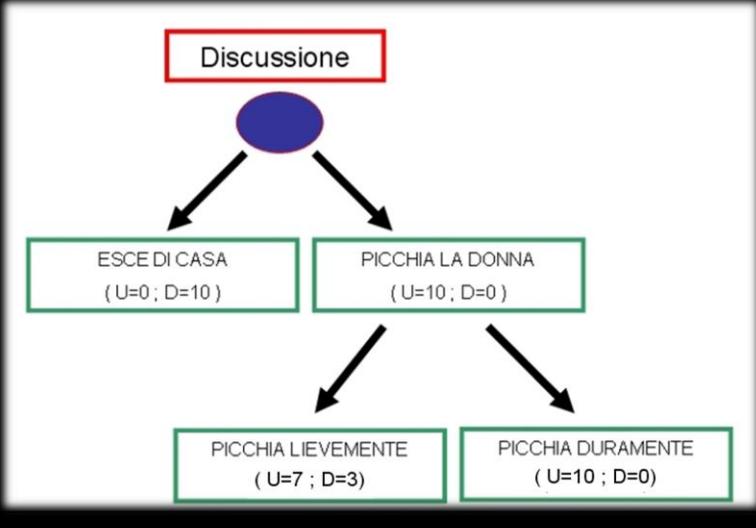
L'INDICE DI CORRADO GINI



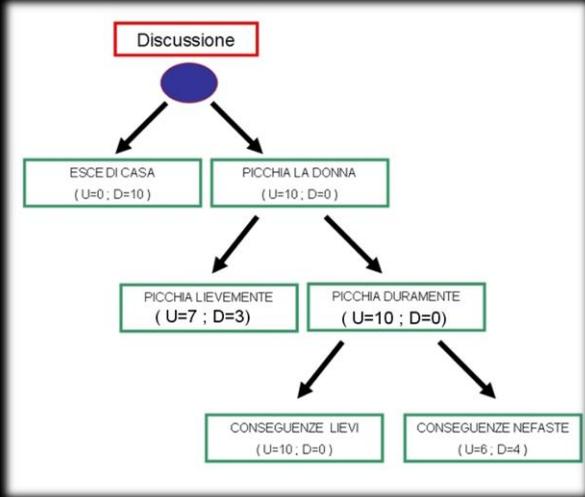
ALBERO DECISIONALE NEL CICLO DELLA VIOLENZA DOMESTICA



ALBERO DECISIONALE NEL CICLO DELLA VIOLENZA DOMESTICA



ALBERO DECISIONALE NEL CICLO DELLA VIOLENZA DOMESTICA



Gary Becker : an economic approach (1968)

“A person commits an offense if the expected utility to him exceeds the utility he could get by using his time and other resources at other activities”

“una persona commette un crimine se l’aspettativa del vantaggio personale che ne deriva è maggiore di quella che potrebbe ottenere usando il proprio tempo ed altre risorse in altre attività”

LE FUNZIONI DI DECADIMENTO DELLA DISTANZA Distance decay function

Tra il 1981 ed il 2002 George Rengert e Ned Levine si dedicarono alla individuazione delle funzioni matematiche che influenzano il comportamento criminale in relazione alla distanza tra *locus commissi delicti* ed abitazione/base dell'autore. La teoria di riferimento è la nota legge gravitazionale di Isaac Newton : *la attrazione tra due oggetti (per esempio tra due pianeti) è proporzionale alla somma della loro massa e inversamente proporzionale al quadrato della loro distanza.*

Tradotta in formula :



Ned Levine



George Rengert

LE FUNZIONI DI DECADIMENTO DELLA DISTANZA (2) Distance decay function

Negli studi di ecologia criminale, la funzione di decadimento della distanza ha assunto particolare interesse perchè influisce direttamente sul fattore “*movimento*” (sia dell’obbiettivo sia dell’autore) anche sulla base delle caratteristiche ambientali.

Il “*Journey-to-crime distance decay*” poggia sull’assunto che la “...il numero di reati commessi da un offender è inversamente proporzionale alla distanza dalla sua base...”. Vale a dire che maggiore è la distanza dalla base, minore è il numero di crimini commessi.

La formula di riferimento (modello di Newton-Swoope) é :

$$\sqrt{\frac{\max |x_{i_1} - x_{i_2}| \cdot \max |y_{i_1} - y_{i_2}|}{\pi(n - 1)^2}}$$

LE FUNZIONI DI DECADIMENTO DELLA DISTANZA (3) Distance decay function

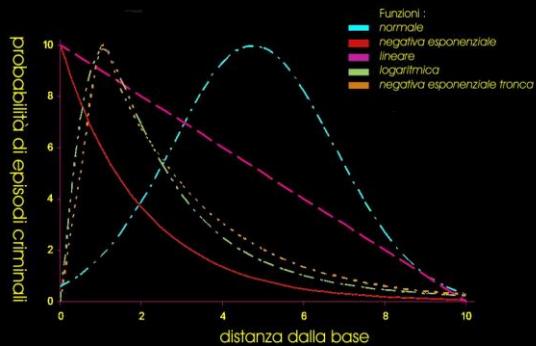
In realtà, Levine e Rengert non furono i primi ad occuparsi della “*funzione di decadimento della distanza*”. Già nel 1895 **Ravenstein** e poi **Andersson**, nel 1897, si occuparono di definire, partendo sempre dalle esperienze di Newton, un modello matematico in grado di significare l’andamento di numerosi fenomeni distanza-correlati : flussi migratori, spostamenti di masse di persone, inurbamenti. Di interesse, in particolare, è il modello applicabile ai flussi migratori che, attualmente, è alla base delle notevoli esperienze del polacco Jakub **Bijak** nella predizione delle rotte dei trafficanti di esseri umani :

T è il valore di interazione tra i centri i e j ; P_i e P_j indicano le 2 popolazioni di riferimento ; D_{ij} la distanza al quadrato tra i due centri ; α il valore di bilanciamento. In questo modello la popolazione iniziale è definita “*produzione*”, quella di riferimento è definita di “*attrazione*”.

LE FUNZIONI DI DECADIMENTO DELLA DISTANZA (4) Distance decay function

Le funzioni di decadimento della distanza possono essere espresse in più modalità :

- Normale ;
- Logaritmica ;
- Lineare ;
- Negativa esponenziale
- Negativa esponenziale tronca



ALTRE FUNZIONI "CRIMINOLOGICHE" DELLA DISTANZA

Legge di J. Naismith applicata alla velocità di spostamento criminale (1973) :

$$\tau : d / x + h / y$$

Esperienze di Keppel e Birnes (1995) sui *Dumping sites* :

- Cadavere di adulto : entro 15,24 metri da un *percorso*
- Cadavere di bambino : entro 60,96 metri da un *percorso*
- Luogo di deposito di cadavere, se diverso da luogo uccisione : entro 45,72 metri dalla location

IL GEOGRAPHICAL PROFILING

Con il termine Criminal Geographical Profiling si intende un complesso di procedure matematiche, fortemente basate su calcoli probabilistici (test di Monte Carlo, variabili gaussiane, stocastiche, ecc.ecc.) , in grado di fornire, con un variabile tasso di verosimiglianza, la predizione dell'area di massimo interesse (casa, lavoro ecc.ecc.) del criminale seriale ovvero quella in cui, più facilmente, egli potrà nuovamente colpire.

Allo stato, i softwares in grado di assolvere alle numerose funzioni di calcolo richieste, sono quattro :

1. *RIGEL*, ideato e prodotto da Kim **ROSSMO** (CA e USA) e concentrato sul *CGT "Criminal Geographical Target "* ;
2. *DRAGNET*, ideato e sviluppato da David **CANTER** (UK) ;
3. *PREDATOR*, sviluppato da Maurice **GODWIN** (CA) ;
4. *CRIME STAT III*, ideato da Ned **LEVINE** e da un consorzio universitario statunitense.

IL GEOGRAPHICAL PROFILING

In linea di massima, un software per Geographical Profiling adempie ad una serie di operazioni di calcolo utilizzando alcuni set di dati (coordinate degli *Hot Spots*, velocità e flusso veicolare, *anchor points*, distretti commerciali, linee ferroviarie ecc.ecc.) offrendo, come out put, una scala cromatica o a rilievo (oppure alcune indicazioni numeriche) relative alle porzioni di territorio ove è più probabile risiede, o colpirà, l'autore di un reato seriale.



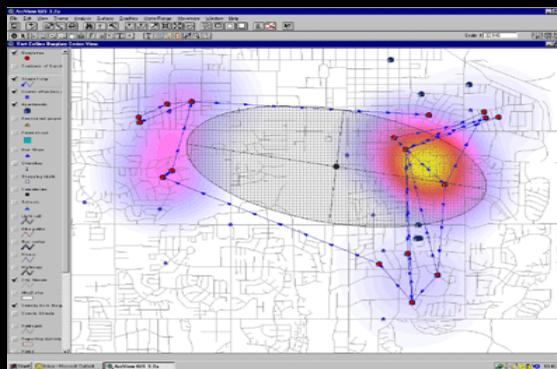
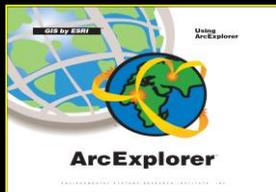
IL GEOGRAPHICAL PROFILING

Tutti i sistemi di Geographical Profiling contengono funzioni matematiche complesse che poggiano su algoritmi diversamente sviluppati. In base alla "flessibilità" di ciascuno di essi (ed alla varietà di tipologia di calcolo del decadimento della distanza e del Journey-to-crime) il sistema può essere destinato per differenti necessità di *problem solving*.

Model	2006			2008			2010		
	10%	median	90%	10%	median	90%	10%	median	90%
Rates of emigration from Italy to Germany, $\exp(m)_{IT,GE}$									
M_1^*	0.42*	0.65*	1.02*	0.42*	0.65*	1.03*	0.42*	0.65*	1.03*
M_2 (B)	0.21	0.37	0.65	0.16	0.34	0.73	0.13	0.32	0.81
M_3	0.12	0.35	0.69	0.03	0.31	0.77	0.00	0.28	0.83
M_4^*	0.40*	0.65*	1.04*	0.40*	0.65*	1.05*	0.40*	0.65*	1.05*
M_5 (A)	0.14	0.37	0.72	0.05	0.35	0.85	0.01	0.33	0.93
M_{avg} (A)	0.18	0.36	0.64	0.11	0.33	0.71	0.05	0.30	0.76
M_{avg} (B)	0.20	0.36	0.63	0.14	0.33	0.69	0.09	0.31	0.73
Rates of emigration from Germany to Italy, $\exp(m)_{GE,IT}$									
M_1^*	0.33*	0.50*	0.74*	0.34*	0.50*	0.75*	0.34*	0.50*	0.75*
M_2 (B)	0.21	0.37	0.64	0.16	0.34	0.72	0.13	0.32	0.78
M_3 (A)	0.26	0.42	0.64	0.23	0.43	0.68	0.21	0.43	0.71
M_4^*	0.33*	0.50*	0.77*	0.33*	0.50*	0.77*	0.33*	0.50*	0.77*
M_5	0.26	0.43	0.70	0.22	0.44	0.75	0.19	0.44	0.78
M_{avg} (A)	0.26	0.42	0.64	0.23	0.41	0.68	0.21	0.41	0.70
M_{avg} (B)	0.25	0.40	0.63	0.22	0.39	0.66	0.19	0.38	0.68

IL GEOGRAPHICAL PROFILING

Comune a tutte le piattaforme di G.P. è la necessità di disporre del più alto numero possibile di coordinate GPS inerenti gli episodi criminali certamente attribuibili al medesimo autore. Esse, poi, verranno processate con differenti procedure (rendering 3D, gridding, ecc.ecc.) sfruttando la cartografia GIS.



IL GEOGRAPHICAL PROFILING

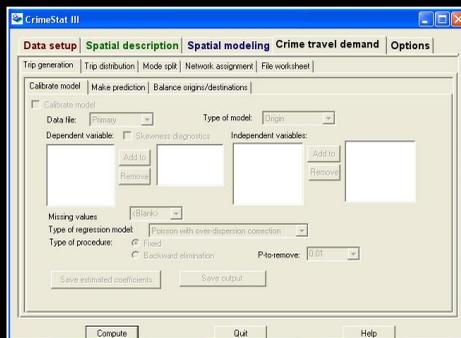
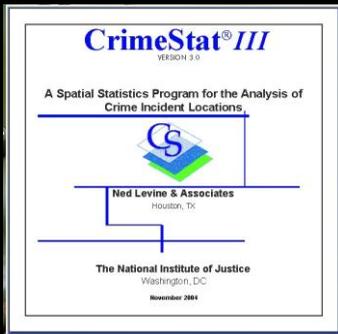
Overvo applicate su di una immagine satellitare conforme, sulla quale, peraltro, verrà realizzato un modello tridimensionale dell'area.



IL GEOGRAPHICAL PROFILING

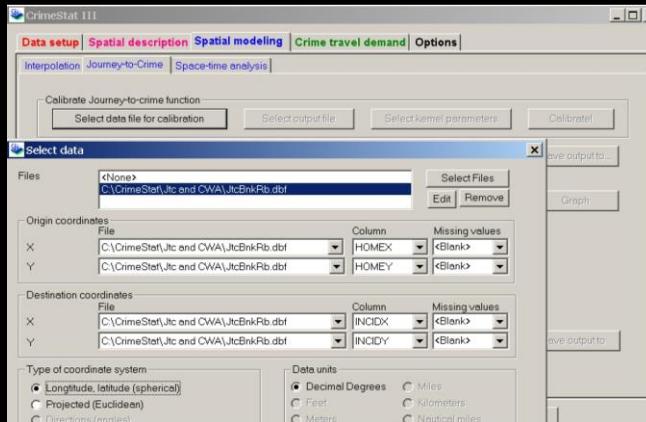
Non esistono particolari differenze concettuali tra le diverse soluzioni, sebbene RIGEL utilizzi un algoritmo particolarmente orientato al comportamento spaziale statunitense e canadese, ma CRIME STAT III è l'unico che consente di "customizzare", cioè rendere aderenti alla peculiare realtà nazionale, i parametri di calibrazione del Journey-to-crime e del "travel demand".

In tal senso, la adozione di CRIME STAT III è stata pressochè obbligatoria.



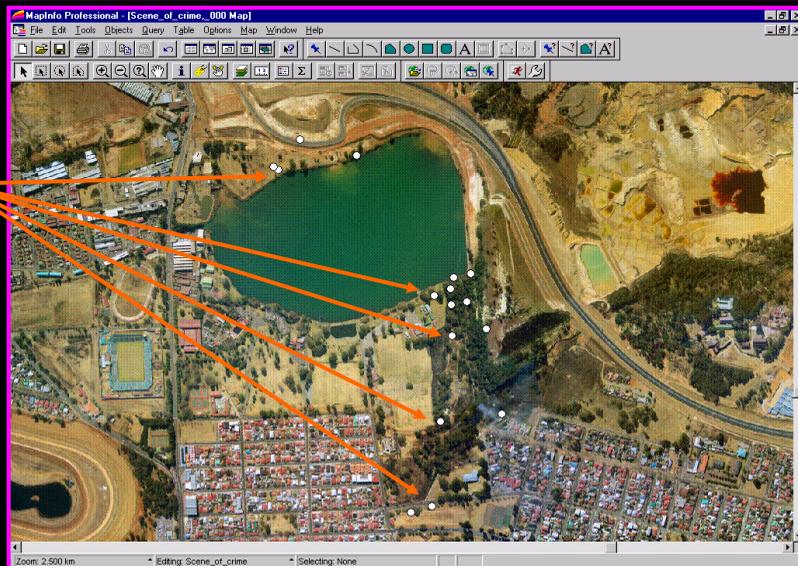
IL GEOGRAPHICAL PROFILING - CALIBRAZIONE

I software per il Geographical Profiling hanno bisogno di una fase di "calibrazione", durante la quale vengono immessi i set di dati relativi al Journey-to-crime, al travel demand, alle vie ed arterie principali, alle caratteristiche del territorio, ecc.ecc.



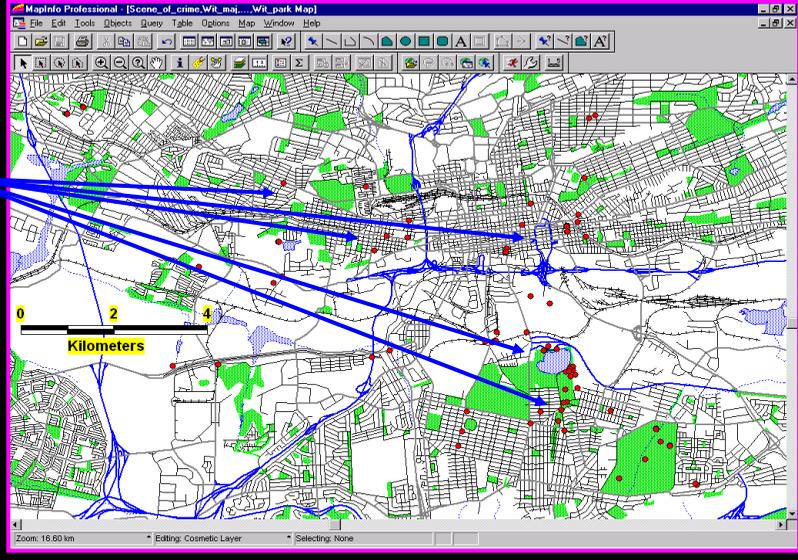
Focus : Geographical profiling (Stati Uniti - furti auto)

Hot Spots



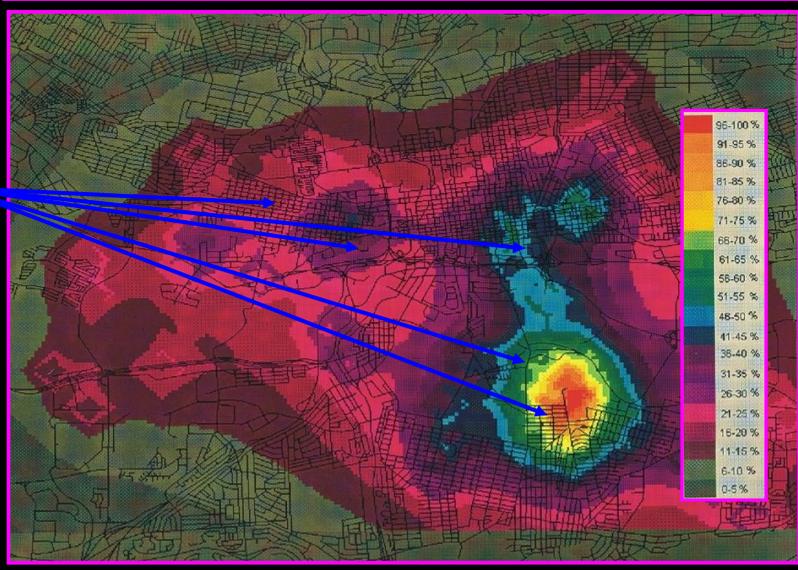
Focus : Geographical profiling (Stati Uniti - furti auto) 1

Hot Spots



Focus : Geographical profiling (Stati Uniti - furti auto) 2

Hot Spots



Geographical Profiling & Operazioni di Peacekeeping (Predictive Intelligence Capabilities)



Fonte : USA DoD

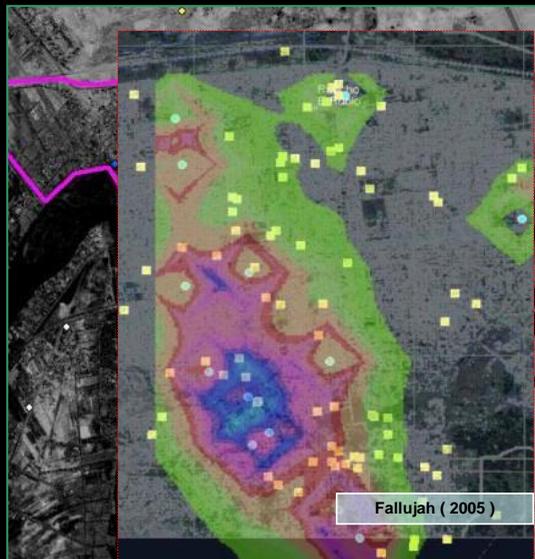


Geographical Profiling & Operazioni di Peacekeeping (P.I.C. - Predictive Intelligence Capabilities) 1

CGT Hit Score : 17,4 %



Fonte : USA DoD

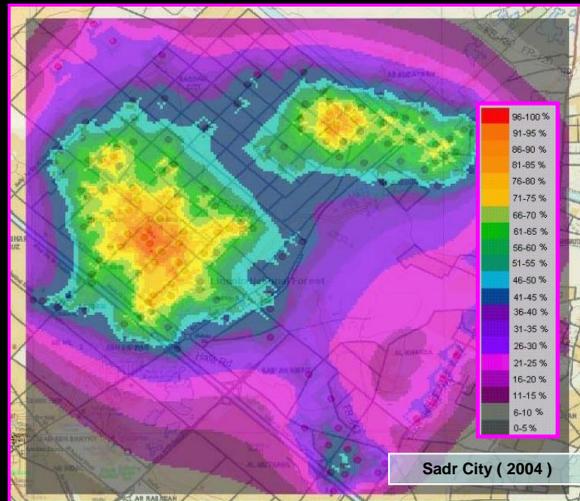


Geographical Profiling & Operazioni di Peacekeeping (P.I.C. - Predictive Intelligence Capabilities) 2

CGT Hit Score : 34,4 %



Fonte : USA DoD



ALTRI UTILIZZI DEL GEOGRAPHICAL PROFILING

- Predizioni economico-statistiche ;
- Studio dei sistemi viari e ferroviari ;
- Crime Mapping ;
- Patrolling Mapping ;
- Real Estate.

