

Test metrico sulla ricerca automatica della posizione degli indirizzi

Franco Guzzetti, Alice Pasquinelli, Anna Privitera, Marianna Ronconi

Dipartimento ABC– Politecnico di Milano, via Ponzio, 31 – 20133 Milano – franco.guzzetti@polimi.it,
alice.pasquinelli@polimi.it, anna.privitera@polimi.it, marianna.ronconi@polimi.it

Riassunto

La necessità di georeferire centinaia di migliaia di beni immobili coperti da polizza assicurativa ha richiesto strategie per il recupero automatico delle coordinate geografiche di indirizzi memorizzati in banca dati, descritti in modo tradizionale “non rigoroso” da città, via e numero civico.

Oltre alla descrizione delle modalità per georeferire i citati indirizzi, utilizzando le moderne strategie informatiche, si è colta l’occasione per implementare un doppio livello di test metrico su tali informazioni geografiche.

Si è verificata la differente risposta che si ottiene dalle banche dati d’indirizzi disponibili, confrontando le difformità di posizione che derivano dallo stesso indirizzo su tre indirizzari pubblici; il campione è molto numeroso e quindi statisticamente significativo. Per un campione ridotto si sono inoltre confrontati i risultati della ricerca automatica con gli indirizzi esistenti in differenti DB topografici recentemente realizzati con rilievo sul terreno dei numeri civici.

Il confronto attira alcune interessanti osservazioni su quanto debba essere “metrica” l’informazione dell’indirizzo nei moderni SIT e come possa essere interessante utilizzare i civici gestiti e aggiornati dalle amministrazioni comunali.

Abstract

The need to georeference hundreds of thousands of insured properties required strategies for the automatic research of geographical coordinates linked to addresses stored in a database, traditionally described in a “not rigorous” way through the name of city, the street and the house number.

In addition to the description of the process through which the addresses were geolocalized using modern IT tools on owned databases, the opportunity was taken to implement a double level metric test on the above-mentioned dataset. First of all it was interesting to verify the differences of response obtained from owned addresses databases, comparing the differences in the derived location for the same address on three different public lists of addresses. The results of the test are relevant also because of the extremely high amount of the sample. Secondly, with a smaller sample, the results of the automatic research were compared with existing addresses in different topographic databases recently realized, in which the land survey of house numbers was done.

The comparison opens some interesting remarks on how “metric” a piece of basic information of modern SIT should be, that is to say what at the international level is conceived as address.

Introduzione

Il test metrico sulla ricerca automatica della posizione degli indirizzi, descritto di seguito, è stato realizzato nell’ambito del contratto di ricerca tra il Dip. ABC del Politecnico di Milano e un’importante compagnia assicurativa, per l’utilizzo della “posizione”, cioè di un WebGis, nella gestione dei rischi assicurativi [Guzzetti *et al.*, 2014]. In particolare si sono affrontati tre aspetti principali: il primo è stato il reperimento degli strati informativi di base relativi al rischio idrogeologico; il secondo, oggetto del presente contributo, ha riguardato la georeferenziazione delle

polizze, e il terzo aspetto si è tradotto nella quantificazione dei parametri necessari alla stima economica dei premi di polizza da stipulare o da rinnovare, attraverso il confronto con le mappe nazionali della pericolosità, le caratteristiche dell'immobile e l'esperienza storica maturata dall'agenzia di assicurazioni in questi anni.

La gestione delle assicurazioni legate al rischio idrogeologico non può non interfacciarsi con il territorio, scenario entro cui si compie un evento; per tale ragione e per la natura stessa dei fenomeni in gioco, l'individuazione della posizione di un immobile oggetto di polizza ne rappresenta un aspetto imprescindibile. Nello specifico l'articolo descrive le modalità operative con cui gli indirizzi legati agli immobili oggetto di polizza, sono stati tradotti in informazioni geografiche, evidenziando i problemi affrontati ed il livello di attendibilità dei risultati ottenuti.

Il criterio di posizionamento e il concetto di Address per INSPIRE

La metodologia di lavoro utilizzata ha permesso di far fronte alla disponibilità di una banca dati vasta e complessa, come quella di un portafoglio assicurativo distribuito su tutto il territorio nazionale, con la finalità di gestire le assicurazioni legate al rischio idrogeologico, a partire dal loro posizionamento (georeferenziazione).

Parlare di posizionamento significa definire le coordinate degli immobili coperti da polizza assicurativa in un sistema di riferimento ufficiale, per indagarne la correlazione esistente con le fasce di pericolosità dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (fasce PAI), pubblicate sul Geoportale Nazionale dalle Autorità di Bacino competenti. Il sistema di riferimento utilizzato è stato quello internazionale geografico, cioè latitudine e longitudine nel sistema WGS84.

Per comprendere il significato del termine "posizione", e tutti gli aspetti che esso implica, sono state esaminate le norme nazionali e internazionali in materia di "indirizzo", cioè la combinazione di informazioni che permette di identificare univocamente un bene immobile.

A livello internazionale [INSPIRE, 2014] viene definito "indirizzo" l'identificazione di un determinato immobile (es. edificio, parte di edificio, accesso, appezzamento di terreno...) attraverso la composizione strutturata di nomi geografici e specifici identificatori (nome della città, nome della strada, numero civico e codice postale) organizzati gerarchicamente dal generale al particolare.

Nel documento INSPIRE viene specificato che le componenti possibili dell'address sono:

- nome della strada/via/piazza (thoroughfare name);
- area dell'indirizzo (address area name) – specifica un'area presso cui trovare l'indirizzo;
- unità amministrativa di riferimento (administrative unit name);
- descrittore postale, in Italia il CAP (postal descriptor).

Inoltre viene precisato che la posizione geografica di ogni indirizzo è un'informazione da inserire obbligatoriamente e la geometria utilizzata per indicarla dev'essere il punto. Il *datatype* "posizione geografica" deve possedere due attributi che specificano la qualità e la fonte delle informazioni:

- 1) *Method* precisa come e da chi è stata rilevata la posizione (se rilevata e registrata manualmente dall'organismo ufficiale a ciò deputato o da un altro soggetto incaricato, o se derivata automaticamente rispetto a un altro oggetto territoriale di coordinate note, correlato all'indirizzo).
- 2) *Specification* indica quale tipo di oggetto spaziale è stato usato come base per determinare la posizione dell'indirizzo (punto di accesso dell'immobile; punto centrale dell'edificio o della particella catastale a cui è associato l'indirizzo; punto interno al poligono che identifica l'area o l'unità amministrativa in cui è collocato). È sempre da specificare l'accuratezza della posizione, quindi si deve precisare se viene identificato: a) l'accesso; b) l'edificio o la particella; c) la via, il segmento stradale; d) l'area del codice postale o dell'unità amministrativa.

Per quanto riguarda la normativa italiana in materia di indirizzi nel "Regolamento anagrafico della popolazione residente (legge 24/12/54 n. 1228 – D.P.R. 30/06/89 n.223) – avvertenze e note illustrative", all'art.42 comma 1 e 2 si apprende che "1 - Le porte e gli altri accessi dall'area di circolazione all'interno dei fabbricati di qualsiasi genere devono essere provvisti di appositi numeri (...). 2 - L'obbligo della numerazione si estende anche internamente ai fabbricati per gli accessi che

immettono nelle abitazioni o in ambienti destinati all'esercizio di attività professionali, commerciali e simili.”

Nel D.P.C.M. del 10/11/2011 [DPCM, 2011] con riferimento allo STRATO 03 - gestione viabilità e indirizzi, TEMA 01 - toponimi e numeri civici, CLASSE 02 - numero civico, si apprende che l'indirizzo dev'essere formato dal toponimo stradale più il numero civico, oltre all'indicazione di città e stato in un contesto territoriale vasto. Il numero civico è privo di componente spaziale ed è sempre correlato ad un accesso esterno, puntuale, diretto o indiretto.

Un'altra importante questione riguarda la normalizzazione degli indirizzi, operazione fondamentale per possedere banche dati omogenee e interoperabili. A questo proposito si deve fare riferimento alle regole ISTAT [nota ISTAT, 2014] in particolare al punto 2 “Regole di standardizzazione e di registrazione in forma estesa dei toponimi” dove sono state specificate le regole relative alla denominazione. Le operazioni di standardizzazione degli stradari a livello comunale sono terminate a luglio 2014.

Il passaggio dall'address alla posizione: fasi operative

La georeferenziazione delle polizze, ha tradotto l'indirizzo riportato sulle polizze in coordinate geografiche. Negli archivi disponibili ogni immobile è individuato solo da un indirizzo, convenzionale e modificabile nel tempo, spesso non definito in modo rigoroso come previsto da INSPIRE e dalle norme nazionali e quindi di principio non univoco.

La georeferenziazione non poteva che essere automatica, visto che si tratta di qualche decina migliaia di immobili. La parte di sperimentazione è stata effettuata utilizzando i tre differenti *geocoder* di *Google*, *MapQuest* e *Nokia here.com*; per il test sperimentale ci si è limitati al portafoglio assicurativo delle tre regioni campione di Piemonte, Veneto e Calabria. Tali servizi, attraverso una funzione di *geocoding*, sono in grado di convertire una tabella codificata di indirizzi in un file di coordinate geografiche. Presuppongono che l'indirizzo sia strutturato in una modalità sostanzialmente identica a quanto previsto da INSPIRE.

Un primo aspetto da sottolineare è che gli indirizzi da georiferire, costituiti formalmente da città, via e numero civico, non sono stati a suo tempo inseriti e gestiti seguendo un procedimento normalizzato. Sono assegnati in modo non strutturato e presentano errori di identificazione dovuti alla compilazione manuale dei moduli di polizza. Per questo motivo è stata necessaria un'operazione preliminare di bonifica semiautomatica della banca dati a disposizione (figura 1).

PROV	COMUNE	CAP	INDIRIZZO POLIZZA	INDIRIZZO BONIFICATO	INDIRIZZO RESTITUITO
VE	IESOLO	30016	V. BAFILE VICOLO GRIFONE 8	VIA BAFILE	Jesolo, Veneto, Italia
				VICOLO GRIFONE 8	Vicolo Grifone, 8, 30016 Jesolo Venezia, Italia

PROBLEMI RISCONTRATI:

- Jesolo scritto in modo errato;
- nell'indirizzo sono usate abbreviazioni non riconosciute (V. corretto in VIA);
- l'indirizzo non è preciso: sono stati indicati via e vicolo nello stesso campo: il record è stato diviso in due parti;
- l'indirizzo è stato riconosciuto e quindi restituito solo in uno dei due casi.

Figura 1 □ Esempio di bonifica della banca dati indirizzi.

Gli indirizzi bonificati sono stati dati in pasto ai tre differenti motori di ricerca. La tabella seguente (figura 2) riporta a confronto i risultati di posizionamento ottenuti da ciascuno tre motori di ricerca. Da tale tabella si evince che *Nokia here.com* è risultato essere il *geocoder* più performante, in quanto nell'81% dei casi l'indirizzo immesso, composto da Cap, città, via e numero civico, è stato riconosciuto e trasformato in una coppia di coordinate; nel 13% dei casi il *geocoder* ha trovato solo città e via (non più il numero civico) e nel 6% dei casi la ricerca ha portato ad identificare solo la città. Per Google e Mapquest i risultati sono decisamente inferiori. Come si può notare in tabella, il numero di record totali non è omogeneo per i tre sistemi di geolocalizzazione e questo è dovuto alla procedura utilizzata per bonificare e correggere gli indirizzi.

Address	Completi	%	Solo via	%	Solo città	%	Non trovati	%
Nokia here.com	29.763	81%	4.767	13%	2.110	6%	172	1%
Google	21.462	68%	3.137	10%	7.112	23%	211	1%
Mapquest	279	1%	15.081	41%	21.062	58%	972	3%

Figura 2 □ Confronto fra i tre sistemi di geolocalizzazione.

Verifica della accuratezza relativa

Una volta localizzato un numero significativo di polizze con i diversi *geocoder*, si è passati a verificare l'accuratezza relativa con cui è stata individuata la posizione degli indirizzi; in particolare è stato confrontato lo scostamento esistente tra le coordinate individuate con *Nokia here.com* e quelle recuperate con *Google*.

Il grafico di figura 3 rappresenta in ordinata la distanza in metri tra la coppia di coordinate definita da *Nokia here.com* e da *Google*, per la medesima polizza, ed in ascissa il numero di casi.

Come si può notare, sono circa 5600 (su circa 20000) i casi in cui la posizione della medesima polizza per i due motori di ricerca dista meno di 4 m, valore considerato corrispondente al livello medio di accuratezza di un posizionamento eseguito con un moderno apparato mobile con GPS; in questi casi, pari al 28% nel campione analizzato, si può dire che i due motori definiscono lo stesso punto. Sono circa 11000, pari al 55%, i casi in cui la posizione definita dai due motori di ricerca differisce per meno di 20 m; in questi casi si può mediamente dire che si riesce a definire in modo univoco quale sia l'immobile (non dovrebbe capitare di individuare due immobili differenti utilizzando differenti motori di ricerca). Sono circa 18000, pari al 90%, i casi in cui i due risultati differiscono di meno di 100 m; tale valore corrisponde in prima approssimazione all'accuratezza con cui sono mediamente definiti i contorni delle aree di pericolosità dalle Autorità di bacino, considerando le modalità operative con cui sono eseguite tali mappe, e quindi per il confronto con tali superfici le due posizioni trovate dai differenti motori danno risultato equivalente.

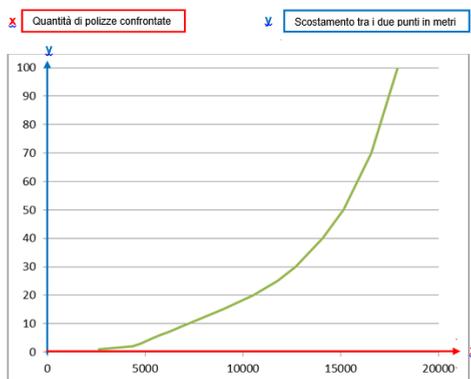


Figura 3 □ Scostamento tra le localizzazioni effettuate con *Nokia here.com* e *Google*.

Se da un punto di vista della risoluzione del problema (trovare la posizione degli immobili in banca dati per verificarne l'interferenza con le aree di pericolosità) il risultato ottenuto può essere valutato positivamente, in termini più generali, il confronto descritto, fa emergere una evidente debolezza relativamente all'informazione "posizione" degli indirizzi nelle banche dati commerciali che normalmente utilizziamo per le finalità più differenti; scostamenti di decine di metri sono accettabili solo per posizionamenti di prima approssimazione, da completare in modo "non automatico" andando alla definizione diretta sul posto dell'oggetto ricercato. E questo risultato fa riflettere se si pensa all'enorme lavoro di rilievo dei civici eseguito nella produzione dei moderni database topografici in vaste parti d'Italia e all'uso quasi "incosciente" dell'indirizzo per definire un oggetto od un luogo, rispetto agli obiettivi descritti da INSPIRE.

È inoltre importante sottolineare che un sistema di geolocalizzazione perfettamente funzionante richiederebbe un'uniformità di costruzione dell'indirizzo, perlomeno a riguardo delle parti più stabili dell'indirizzo stesso, cioè CAP, città e via, che in uno Stato evoluto dovrebbero far parte di banche dati univoche e disponibili in modo semplice e diffuso; ma così non è in Italia.

Ulteriori analisi sono state effettuate sui risultati ottenuti nelle tre regioni campione, per comprendere analogie e differenze esistenti tra i diversi sistemi di *geocoding*.

Per quanto riguarda il confronto a livello regionale, dalla figura 4 si evince come i risultati più soddisfacenti siano stati ottenuti in Piemonte e Veneto, rispetto alla Calabria, sia utilizzando lo strumento di *Nokia here.com* che di *Google*. Entrambi gli strumenti di ricerca classificano con "ottimo" la ricerca che ha trovato corrispondenza fino al civico, con "buono" quando si è arrivati a localizzare la via ma non il civico, con "mediocre" se si è identificato solo il nome della città e con "insufficiente" quando è stato individuato solo il CAP o lo Stato di appartenenza. Prendendo come riferimento il campione di indirizzi localizzati in modo ottimo notiamo che *Nokia here.com* trova più dell'80% e *Google* poco meno del 70% degli indirizzi situati in Piemonte e Veneto, contro il 53% del primo e il 33% del secondo per quelli situati in Calabria.

Ciò sta ad indicare a nostro avviso due differenti problemi:

- nelle banche dati di *Google* e di *Nokia here.com*, probabilmente per motivi commerciali, il livello di dettaglio della banca dati indirizzi è più accurato al nord che non al sud;
- nelle regioni settentrionali la gestione degli indirizzi, in particolare la presenza e la consistenza dei numeri civici nelle vie e sugli edifici è più controllata e corretta che non nelle regioni del sud Italia.

VALUTAZIONE	GOOGLE								NOKIA here.com							
	TOTALE		PIEMONTE		VENETO		CALABRIA		TOTALE		PIEMONTE		VENETO		CALABRIA	
	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%	QUANTITÀ	%
OTTIMO	21462	67,7	12255	70	8819	68,1	388	33	29763	81,2	16752	84,3	12174	80,1	837	53,4
BUONO	3137	9,9	1315	7,5	1539	11,9	192	16,4	4767	13	2062	10,4	2164	14,2	541	34,5
MEDIOCRE	6911	21,8	3810	21,8	2524	19,5	577	49,1	1938	5,3	1007	5,1	750	4,9	181	11,6
INSUFFICIENTE	211	0,7	128	0,7	66	0,5	17	1,4	172	0,5	55	0,3	110	0,7	7	0,4
tot.	31721	100	17508	100	12948	100	1174	100	36640	100	19876	100	15198	100	1566	100

Figura 4 □ Comparazione dei risultati a livello regionale.

Nella seconda tipologia di analisi (figura 5) è stata confrontata la quantità di output soddisfacenti risultanti dalla localizzazione degli indirizzi situati nelle città capoluogo di provincia, rispetto alle restanti cittadine o paesi di una determinata regione. Ne sono derivate osservazioni interessanti soprattutto perché sono emersi risultati dissimili a seconda del sistema di *geocoding* utilizzato.

PIEMONTE									
Capoluoghi provincia	NOKIA	%	GOOGLE	%	Altri comuni	NOKIA	%	GOOGLE	%
OTTIMO	4460	91,8	2770	57,0	OTTIMO	12292	81,8	9535	63,5
VENETO									
Capoluoghi provincia	NOKIA	%	GOOGLE	%	Altri comuni	NOKIA	%	GOOGLE	%
OTTIMO	2371	90,3	1023	39,1	OTTIMO	9803	78,0	7791	62,0
CALABRIA									
Capoluoghi provincia	NOKIA	%	GOOGLE	%	Altri comuni	NOKIA	%	GOOGLE	%
OTTIMO	552	74,1	175	23,5	OTTIMO	285	34,7	213	25,9

Figura 5 □ Comparazione dei risultati fra grandi città (capoluoghi di provincia) e i restanti comuni.

Le percentuali mostrano come il sistema di *Nokia here.com* riesca a localizzare con più precisione gli indirizzi situati nelle città capoluogo rispetto ai restanti comuni della regione esaminata, con una differenza piuttosto significativa in Calabria. Ciò significa che la logica utilizzata per attribuire la posizione al civico funziona bene nelle grandi città e meno bene nei centri urbani meno addensati.

La geolocalizzazione effettuata con *Google* invece differisce meno fra capoluoghi di provincia (cioè fra grandi città) e comuni generici (piccoli centri).

Verifica dell'accuratezza assoluta

Pur avendo trovato la strategia da utilizzare per la soluzione del problema (definire la posizione delle polizze edificio), ci è parso intelligente eseguire un ulteriore confronto metrico, ricordando però i grossi sistematismi che caratterizzano questi sistemi di posizionamento automatico.

Si sono scelti due ambiti territoriali abbastanza particolari ove confrontare l'esito del posizionamento effettuato da *Nokia here.com* e da *Google* con i dati relativi ai numeri civici rilevati all'interno della produzione del database topografico, cioè mediante il sopralluogo diretto di operatori sul terreno con il compito di posizionare sul DBT ciascun numero civico in corrispondenza dell'accesso esterno, diretto o indiretto, dell'edificio.

I due ambiti territoriali scelti sono il Comune di Milano e la Provincia di Varese. Nel primo caso si tratta evidentemente di una grande città quasi interamente costituita da edifici adiacenti gli uni agli altri, perlopiù definiti da condomini multipiano con un unico accesso (numero civico) per numerosi appartamenti. Nel secondo caso si ha invece a che fare con un territorio molto meno densamente abitato, ricco di ville, villette e case unifamiliari, con edifici normalmente isolati e distanti gli uni dagli altri.

Il caso di Milano

La figura 6 che segue riporta i risultati del confronto realizzato.

GRADO PRECISIONE	RANGE	NOKIA_HERE.COM		GOOGLE	
		NUM. RECORD	%	NUM. RECORD	%
A	R < 4 m	284	3,9%	1059	14,8%
B	4 m ≤ R < 20 m	3426	46,7%	3794	53,0%
C	20 m ≤ R < 100 m	3388	46,2%	1950	27,2%
D	R ≥ 100 m	241	3,3%	353	4,9%
TOT. RECORD		7339	100,0%	7156	100,0%

Figura 6 □ Accuratezza della localizzazione degli indirizzi delle polizze utilizzando il geocoder *Nokia here.com* rispetto alla posizione dei civici di Milano.

Come si può notare il livello di precisione assoluto non è elevatissimo. Il grado di precisione A e B nel loro insieme raggiungono il 50% per *Nokia here.com*; ciò significa che in una città come Milano, con edifici (civici) molto vicini gli uni agli altri la certezza di individuare in modo automatico l'edificio corretto non è altissima. I dati di *Google* mostrano invece un livello di precisione assoluta superiore con uno scarto inferiore ai 4 m e registrando come grado di precisione A e B la percentuale del 67,8%. La figura 7 fa notare come la disposizione dei casi classificati sia abbastanza omogenea nella città in entrambi i sistemi utilizzati, con una forte differenza quantitativa riguardo i casi appartenenti alla classe A.

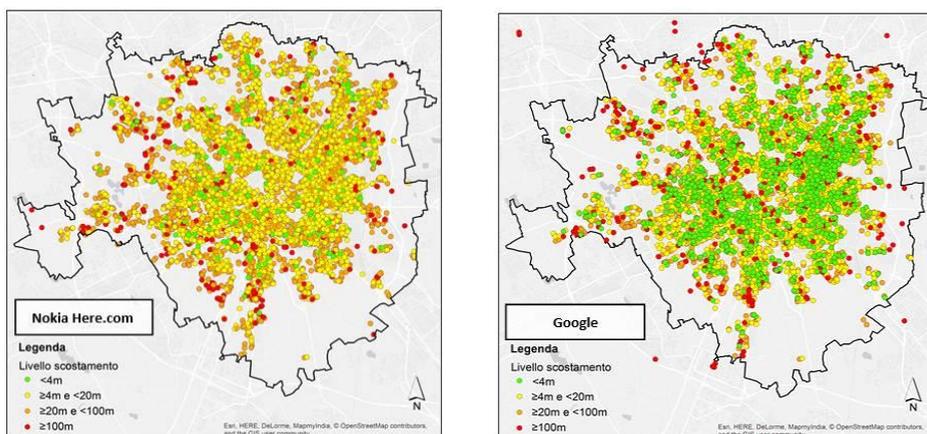


Figura 7 □ Classificazione degli indirizzi localizzati con il geocoder *Nokia here.com* (sinistra) e con il geocoder *Google* (destra) in base allo scostamento rispetto i civici del DBT di Milano.

Il caso di Varese

Nella figura 8 sono inseriti i risultati del confronto eseguito sulla provincia di Varese. Con i soli dati *Nokia here.com*. Il campione di indirizzi analizzati è minore ma ugualmente significativo, considerato che si tratta di una realtà meno densamente urbanizzata e popolata.

In questo caso la percentuale dei civici localizzati con meno di 20 m di distanza dalla posizione reale sale leggermente, si attesta attorno al 64%.

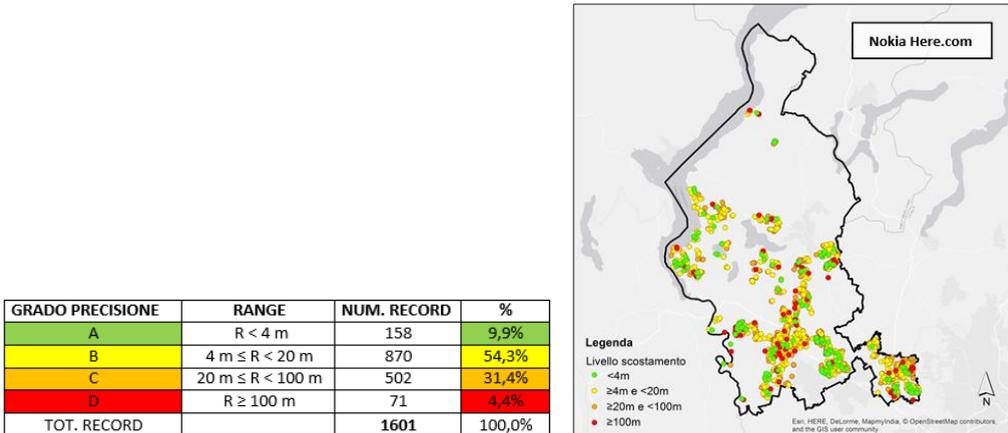


Figura 8 □ Accuratezza della localizzazione (sinistra) e classificazione dello scostamento (destra) degli indirizzi delle polizie utilizzando il geocoder *Nokia here.com* rispetto alla posizione dei civici della provincia di Varese.

Per ben comprendere gli aspetti sistematici che inficiano il confronto metrico eseguito va ricordata la modalità con cui i sistemi di *geocoding* costituiscano la propria banca dati territoriale. Dai risultati dei test effettuati, si può notare come per *Nokia here.com* i civici siano localizzati in modo automatico a una data distanza dalla mezzeria di un asse via e risultino distribuiti a intervalli regolari l'uno dall'altro longitudinalmente alla via stessa, mentre per quanto riguarda *Google* non esistano delle apparenti regole metodologiche (Fig. 9).



Figura 9 □ Analisi della distribuzione dei civici della banca dati *Nokia here.com*, della banca dati di *Google* nel comune di Milano. (es. Via Cadore).

Invece nella realizzazione di un database topografico, un operatore posiziona manualmente sulla minuta di restituzione il civico che poi in fase di editing viene collocato in corrispondenza del limite di proprietà restituito (recinzione o limite edificio). Il livello di accuratezza è quindi di qualche decina di centimetri trasversalmente al limite di proprietà e di qualche metro in senso longitudinale ad esso.

Conclusioni

L'obiettivo di georiferire un portafoglio assicurativo è quello di poter gestire le assicurazioni legate al rischio idrogeologico, in relazione al livello di pericolosità con cui impattano le polizze. Il confronto rispetto ad aree con diverso grado di pericolosità, consente di interfacciare il portafoglio assicurativo con le banche dati territoriali a disposizione, per ottimizzare le valutazioni degli immobili interessati dal rischio idrogeologico, ai fini della stipula del premio assicurativo.

I risultati ottenuti hanno rilanciato fortemente sulle potenzialità insite nella geolocalizzazione delle polizze, soprattutto quando la tipologia dei sinistri in gioco ha una valenza territoriale (terremoti, frane, valanghe, incendi, ecc.).

Per poter geolocalizzare un bene occorre in primo luogo raccogliere dati certi e strutturati relativi all'indirizzo in questione. Per le nuove polizze si prevede di definire la posizione attraverso un GPS integrato ad un *tab*; per il recupero delle polizze già attive i *geocoder* offerti da diversi provider possono costituire, seppur con certi limiti, una valida alternativa. In particolare questi sistemi risultano efficienti nel caso in cui l'accuratezza della localizzazione possa rientrare in un range nell'ordine dei 100 m, scarto considerato sufficiente per rappresentare il punto di partenza per impostare ulteriori analisi su base territoriale ed eventuali raffinamenti mirati delle banche dati stesse.

Nella futura gestione integrata dei dati territoriale è fondamentale un grosso lavoro di bonifica e di standardizzazione ai requisiti europei degli indirizzi e delle banche dati nazionali.

Riferimenti bibliografici

Guzzetti F., Pasquinelli A., Viskanic P., (2014) *L'informazione geografica nella gestione dei rischi catastrofali*, 18^a Conferenza Nazionale Asita, Firenze

Bignami D.F.(2012), Casa Sicura. Idee per la certificazione della resistenza degli edifici ai disastri, Maggioli Editore, Milano.

Cola F, De Luca L, D'Errico A.(2000), La pianificazione sociale delle emergenze. Informare Formare Comunicare, EPC Editore, 174-220.

Coviello A. (2013), Calamità naturali e coperture assicurative. Il Risk management nel governo dei rischi catastrofali, Dario Flaccovio Editore, Palermo, 9-36.

D.P.C.M. 10 novembre 2011, Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici. Allegato 1 -Catalogo dei dati territoriali – Specifiche di contenuto per i DataBase Geotopografici

D.P.R. 30 Maggio 1989, n.223, Regolamento Anagrafico della popolazione residente

INSPIRE Thematic Working Group Addresses (2014), D2.8.I.5 Data Specification on Addresses – Technical Guidelines, INSPIRE Infrastructure for Spatial Information in Europe.

L.24 Dicembre 1954, n.1228, Ordinamento delle anagrafi della popolazione residente

Nota ISTAT 15 gennaio 2014 n. 912/2014/P, Allegato 3, "Indicazioni su compilazione e aggiornamento dello stradario e dei numeri civici"

Regolamento UE 23 novembre 2010, n. 1089 recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda "l'interoperabilità dei set di dati territoriali e dei servizi di dati territoriali, Allegato 2