

Aru, Angelo; Baldaccini, Paolo (1983) *Aspetti pedologici della Nurra e metodologie di base per la valutazione del territorio*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 22 (1983(1982)), p. 1-10. ISSN 0392-6710.

<http://eprints.uniss.it/3301/>

VOL. XXII

S. S. S. N.

1983 (1982)

BOLLETTINO

della

SOCIETÀ SARDA

DI SCIENZE NATURALI

La Società Sarda di Scienze Naturali ha lo scopo d'incoraggiare e stimolare l'interesse per gli studi naturalistici, promuovere e sostenere tutte le iniziative atte alla conservazione dell'ambiente e costituire infine un Museo Naturalistico Sardo.

S.S.S.N.
SOCIETÀ SARDA di SCIENZE NATURALI

Via Muroli, 25 - 07100 Sassari.

CONSIGLIO DIRETTIVO (1980-1982)

Presidente: Franca Valsecchi.

Segretario: Bruno Corrias.

Consiglieri: Giovanni Cordella, Franca Dalmaso, Umberto Giordano, Maria Pala, Gavino Vaira.

Revisori dei Conti: Giancarlo Rodella, Ulisse Prota, Giovanni Maria Testa.

Collegio Probiviri: Giovanni Manunta, Vico Mossa, Enzo Sanfilippo.

Consulenti Editoriali per il XXII Volume:

Prof. Pier Virgilio ARRIGONI (Firenze)
Prof. Emilio BALDACCINI (Parma)
Prof. Antonello CROVETTI (Pisa)
Prof. Tullio DOLCHER (Sassari)
Prof. Anna FARINACCI (Roma)
Prof. Paolo Roberto FEDERICI (Sassari)
Prof. Alberto FIDANZA (Roma)
Prof. Nicole GOURBAULT (Parigi)
Prof. Elvidio LUPIA PALMIERI (Roma)
Prof. Enio NARDI (Firenze)
Prof. Mario SANGIORI (Roma)
Prof. Giuseppe SIRNA (Roma)
Prof. Livia TONOLLI (Pallanza)

Direttore Responsabile e Redattore
Prof. FRANCA VALSECCHI

Autorizzazione Tribunale di Sassari n. 70 del 29.V.1968

Aspetti pedologici della Nurra e metodologie di base per la valutazione del territorio

ANGELO ARU *, **PAOLO BALDACCINI ****

* Dipartimento di Scienze della Terra. Cattedra di Geopedologia dell'Università
Via Trentino 51, 09100 Cagliari

** Istituto di Geopedologia e Geologia Applicata dell'Università
Via E. De Nicola, 07100 Sassari

Aru A., Baldaccini P., 1983 - **Pedological aspects of Nurra and basic methods for Land Evaluation**. Boll. Soc. Sci. Nat., 22: 1-10.

In this paper the importance of soil studies in environmental conservation is pointed out, especially as regards the Nurra area (Sardinia, Italy). Thus the main soil types present in that area are described and classified according to the Soil Taxonomy of the U.S. Department of Agriculture. Also proposed are methods for a rational interpretation of Land capability and Land evaluation.

KEY WORDS: Soil classification, Land capability, Land evaluation, Nurra (Sardinia).

1. PREMESSA

Questa nota rappresenta la sintesi di una relazione presentata nel 1979 ad Alghero in occasione delle «Giornate di Studio sulle Coste della Sardegna Nord-Occidentale» organizzato dall'Università degli Studi e dall'Amministrazione Provinciale di Sassari.

Poiché l'argomento ci pare di estrema attualità, si è ritenuto opportuno pubblicare questa nota al fine di puntualizzare e chiarire alcuni problemi relativi alla conservazione dell'ambiente nelle zone costiere dell'Isola.

Frequentemente, quando si parla della difesa di queste aree e di altre zone ad elevato interesse naturalistico della Sardegna, ci si dimentica o viene solo accennato ad un importante fattore ambien-

tale: il suolo. Eppure il suolo, nel suo concetto moderno, di elemento naturale dinamico risultante dall'azione combinata di vari fattori (clima, substrato, morfologia, vegetazione e tempo) è un aspetto fondamentale del territorio soprattutto perchè esso costituisce la base per la vita delle piante, sia spontanee che coltivate. Il suolo è un bene prezioso, un capitale da utilizzare con la dovuta accortezza e che deve essere sempre tenuto presente nelle varie attività umane che interessano il territorio.

È necessario pertanto illustrare le attuali conoscenze sui suoli della Nurra, ma è anche opportuno accennare alle nuove metodologie utilizzate nello studio dei suoli e quelle relative alla valutazione del territorio per usi diversi con particolare riferimento alla Sardegna nord-occidentale.

Questi argomenti rientrano infatti nel più ampio concetto di «conservazione del suolo e dell'ambiente» che stabilisce appunto i principi ed i criteri da adottare nell'uso del suolo affinché non si distrugga questa preziosa risorsa naturale, talvolta assai difficile da ricostituire.

2. CONOSCENZE ATTUALI

Le conoscenze sui suoli della Nurra sono assai modeste e finalizzate per alcuni scopi particolari. Esiste una Carta dei Suoli della Sardegna Nord Occidentale in scala 1 a 100.000, rilevata molti anni fa (1964) da PIETRACAPRINA ed una Carta in scala 1/250.000 dei suoli e delle loro limitazioni d'uso della Sardegna ad opera di ARANGINO, ARU, BALDACCINI, BARNESCHI, PIETRACAPRINA del 1967. Questi documenti risultano ormai piuttosto vecchi soprattutto in relazione alla notevole evoluzione avvenuta nella scienza del suolo negli ultimi 10-15 anni, in particolare per quanto riguarda i sistemi di classificazione e le metodologie di rilevamento.

Nel 1981 è stato pubblicato il rilevamento della tavoletta I.G.M. al 25.000 «Tottubella» nell'ambito del Progetto Finalizzato C.N.R. «Conservazione del suolo» a cura di MADRAU, PASSINO, BALDACCINI, PIETRACAPRINA, PULINA, mentre è in corso di stesura uno studio, al livello di riconoscimento (scala 1/100.000) delle aree irrigabili della Nurra come parte dell'indagine generale sulla individuazione dei suoli idonei all'irrigazione nell'ambito del Progetto di Piano Orga-

nico per il potenziamento e l'utilizzazione ottimale delle risorse idriche che la Regione Autonoma della Sardegna ha affidato all'Ente Autonomo del Flumendosa (Cagliari).

Non si conoscono studi di dettaglio riguardanti la genesi, la classificazione e la cartografia dei suoli della Nurra al fine di ottenere dati ed informazioni relative alla quantificazione e genesi della risorsa suolo.

Pure inesistenti sono le indagini relative ai rapporti suolo-vegetazione spontanea, così importanti invece in ambienti particolari come quelli delle coste della Sardegna nord-occidentale.

3. PRINCIPALI CARATTERI DEI SUOLI DELLA NURRA

Al fine di ordinare e raggruppare i diversi suoli in funzione delle caratteristiche più importanti relative al loro uso, è indispensabile, sia dal lato scientifico che applicativo, un loro inserimento in uno schema tassonomico di classificazione. Poiché non esiste un sistema tassonomico universale è stato adottato quello elaborato dal Soil Conservation Service degli USA, la «Soil Taxonomy», che ben si adatta per i nostri scopi, principalmente di carattere applicativo. Tale sistema prevede le seguenti categorie: Ordine - Sottordine - Grande Gruppo - Sottogruppo - Famiglia - Serie.

Gli ordini sono in numero di 10 e vengono suddivisi, come per tutte le altre categorie del sistema, in funzione del grado di evoluzione dei suoli ed in base a caratteristiche misurabili, dando più importanza a quelle con interesse agronomico e per la vita della pianta. Tutte le altre categorie sono in numero variabile e si differenziano per caratteri sempre più specifici.

Il panorama pedologico della Nurra è assai vario ed interessante. Sinteticamente si possono riscontrare i seguenti Ordini:

Alfisuoli

Sono caratterizzati dalla migrazione (illuviazione) di argilla dall'alto verso il basso nel profilo e da un notevole grado di alterazione dei minerali primari. Nella Nurra è stato riscontrato il solo sottordine degli Xeralfs con diversi grandi gruppi e sottogruppi in funzione di ulteriori caratteri differenzianti chimici, fisici e morfologici. Abbiamo così i seguenti grandi gruppi:

Rhodoxeralfs, che rappresentano le vecchie «Terre rosse» o «Suoli rossi mediterranei», diffusi su tutte le formazioni calcaree mesozoiche della Nurra. Hanno un colore rosso o rosso scuro ed una profondità assai variabile passando, in brevissimo spazio, da 80/100 cm a meno di un decimetro. Sono inoltre sempre associati ad ampie aree con roccia affiorante non solo nelle morfologie accidentate e nei rilievi ma anche nelle zone piatte o leggermente ondulate (es. a Nord di Tottubella). Talvolta si riscontrano anche sui crostoni calcarei diffusi nella zona tra Fertilia e S. Maria la Palma.

Palexeralfs. È un altro gruppo di suoli assai diffuso nella Sardegna nord-occidentale riscontrandosi su substrati anche assai diversi tra loro sia come composizione che come età: sabbie eoliche cementate (Valverde), alluvioni terrazzate e «glacis» (lungo il Riu Filibertu, Canaglia, Stintino) e, talvolta, sugli stessi calcari mesozoici (Campanedda). Anche per questa ragione hanno proprietà e caratteri diversi (presenza o meno di accumuli secondari di carbonati, maggiore o minor ricchezza in scheletro, reazione che varia da subalcalina ad acida, idromorfia più o meno spinta ecc.) ma tutti sono caratterizzati da un netto arricchimento di argilla negli orizzonti profondi. Se ne distinguono perciò vari sottogruppi che, secondo la nomenclatura della Soil Taxonomy, possono essere, di volta in volta, Aquic, Calcic, Petrocalcic ecc. Molto interessanti sono, sia dal punto di vista pedogenetico che geomorfologico gli Ultic Palexeralfs integrati verso i Plinthoxeralfs presenti sulle vecchie alluvioni tra il Lago Baratz e La Corte. Essi presentano infatti una alterazione tipica dei paleo-climi caldo umidi a testimoniare l'importanza che ha il fattore «tempo» nello studio dei suoli.

Haploxeralfs. Sono assai meno diffusi del precedente gruppo. Derivano dalle formazioni calcaree (Mesozoiche o Terziarie) e sono caratterizzati da una lisciviazione dell'argilla meno intensa e da un relativo minor accumulo in profondità di tale frazione granulometrica.

Inceptisuoli.

Sono caratterizzati da un moderato grado di alterazione e dall'assenza di illuviazione di argilla. Nella Nurra si riscontra principalmente il Grande gruppo degli Xerochrepts che corri-

spondono alle vecchie «Terre brune» delle classificazioni europee. I loro profili sono del tipo A-B₂-C con orizzonte B cambico e profondità variabili da 30/50 cm ad oltre un metro; presentano caratteri vari a seconda del substrato. Nella Nurra si sviluppano sulle vulcaniti nei dintorni di Tottubella ed Olmedo dove presentano una tessitura argillosa (Vertic Xerochrepts) nella zona orientale, sui calcari miocenici ove i suoli (Typic e Calcixerollic Xerochrepts) sono franchi o franco-argillosi, di colore bruno o rosso-bruno e variamente dotati in carbonati, mentre nella zona dell'Argentiera derivano dal complesso metamorfico paleozoico e presentano uno spessore limitato, una tessitura franco-sabbiosa o franco-sabbio-argillosa, un elevato contenuto in elementi grossolani (scheletro) e sono localizzati su morfologie accidentate.

Entisuoli

Si tratta di un ordine che presenta una scarsa alterazione dei minerali primari ed un profilo di tipo A-C. I loro substrati sono costituiti principalmente dalle alluvioni recenti, dalle sabbie e dai calcari o calcari marnosi.

Si riconoscono nella Nurra i seguenti sottordini e relativi grandi gruppi:

a) *Fluvents - Xerofluvents*

Trattasi dei Xerofluvents derivati dalle alluvioni recenti. Data la scarsa diffusione di questo tipo di substrato (i corsi d'acqua della zona hanno inciso molto ma sedimentato poco) sono presenti solo in strette fasce lungo i principali rii e torrenti. Hanno una tessitura che varia da argillo-sabbiosa a franca e talvolta possono presentare un quantitativo più o meno rilevante di frammenti grossolani (Typic Xerofluvents). Talvolta sono più o meno influenzati dalla falda vicina alla superficie (Aquic Xerofluvents).

b) *Aquents - Fluvaquents*

Quando la falda è presente per lunghi periodi o per tutto l'anno il suolo (area limitrofe allo stagno di Calich), presenta marcate caratteristiche d'idromorfia che sono tipiche di questo Grande Gruppo.

c) *Psamments - Xeropsamments*

Sono Entisuoli a tessitura sabbiosa che si originano dalle du-

ne recenti presenti lungo la costa (Porto Ferro, Lago Baratz, Tenuta Mugoni ecc.). Presentano una notevole permeabilità ed una bassa capacità di trattenuta idrica.

Vertisuoli

Sono le vecchie «Terre nere mediterranee». Si tratta di suoli diffusi in vari continenti tra il 45° di latitudine nord ed il 45° Lat. sud. La loro principale caratteristica o proprietà è l'elevato contenuto in argilla (oltre il 30%) e la predominanza di minerali argillosi a reticolo espandibile. Questi, attraverso i cicli stagionali di disseccamento e di inumidimento, provocano la formazione di fessurazioni anche profonde ed una struttura granulare in superficie durante la stagione asciutta. Nelle fratture aperte cade il materiale superficiale e quando il suolo rigonfia con le prime piogge, tale materiale viene inglobato nella massa. Si ha cioè un vero e proprio mescolamento naturale che rappresenta la proprietà genetica più tipica di questi suoli.

I Vertisuoli (grande gruppo Pelloxererts) sono presenti in piccole aree attorno a Tottubella e lungo il Riu su Mattone (Olmedo).

Aridosuoli

Limitatamente alle zone poste sul bordo dello stagno di Calich, si hanno suoli con un elevato contenuto in sali solubili ed influenzati dalla falda per buona parte dell'anno. Tali suoli (sottogruppo Salorthids) ospitano una tipica vegetazione alofila ed erano conosciuti nelle vecchie classificazioni sotto il nome di Solonchak.

METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DEL TERRITORIO

Tenendo presente che il suolo è un elemento fondamentale del territorio, è quindi possibile valutare quest'ultimo per usi diversi attraverso l'interpretazione applicativa degli studi pedologici mediante sistemi e metodologie riconosciute internazionalmente ed utilizzate in tutto il mondo. Vediamo alcune di queste metodologie basate sulla interpretazione dello studio pedologico e come esse possano esser applicate nella Nurra:

a) *Land Capability Classification o Capacità d'uso del territorio*

È stato elaborato dal Soil Conservation Service USA ed applicato ormai in tutto il mondo; raggruppa i territori in classi distinte in funzione delle limitazioni d'uso con particolare riferimento ai pericoli d'erosione e di degradazione.

Il sistema prevede 8 classi, delle quali le prime quattro comprendono i suoli arabili con capacità d'uso decrescente e con limitazioni via via più severe. Le altre quattro comprendono suoli non arabili ed utilizzati per ricostruzione boschiva, pascoli, usi turistici, ecc..

Ciascuna classe può essere suddivisa in sottoclassi ed unità di Land capability in funzione del tipo di limitazione d'uso e dell'intensità di tale limitazione.

A titolo di esempio i sottogruppi Calcic Palexeralfs, Calcixerollic Xerochrepts e Typic Pelloxererts presenti nella zona Tuttubella ed Olmedo rientrano nella prima classe della Land Capability; i Typic Palexeralfs ed gli Aquic Palexeralfs della zona di Valverde e S. Maria la Palma, per le limitazioni dovute allo scarso drenaggio ed all'eccesso di scheletro, vanno inseriti nella II o III classe; i Vertic Palexeralfs ed gli Aquic Palexeralfs sono riuniti nella IV classe perchè, pur trovandosi su morfologie pianeggianti, presentano difetti notevoli per la loro utilizzazione. I Lithic Rhodoxeralfs, infine, anche se in pianura, finiscono nella VIII classe per lo scarso spessore del suolo, l'abbondanza di roccia affiorante e le notevoli difficoltà che si frappongono ad una economica e razionale loro utilizzazione.

b) *Land Classification o Classificazione dell'idoneità all'irrigazione*

Suddivide il territorio in classi in funzione della loro suscettività alla irrigazione e rappresenta il documento base ed imprescindibile per ogni piano o progetto d'irrigazione.

Il sistema è articolato in 6 classi, le prime tre riuniscono i suoli irrigabili con suscettività decrescente, la quarta viene usata in casi speciali, la quinta raccoglie i suoli che hanno bisogno di successive indagini per dimostrare la loro irrigabilità; i territori ed i suoli inseriti nella sesta classe sono ritenuti non irrigabili.

Per quanto riguarda la Nurra si può, sinteticamente, riunire i vari suoli nelle classi della Land Classification secondo il seguente schema:

Classe 1: Typic Palexeralfs a tessitura sabbioso-franca e franca, Xerofluvents.

Classe 2: Calcic Palexeralfs, Typic Xerochrepts, Typic Pelloxererts, Typic Rhodoxeralfs.

Classe 3: Petrocalcic Palexeralfs, Aquic Xerofluvents, Lithic Xerochrepts.

Classe 4: Aquic Palexeralfs, Ultic Palexeralfs.

Classe 6: Lithic Rhodoxeralfs, Lithic Xerochrepts.

Se nella scelta dei territori da irrigare e nella priorità da dare alle varie zone da sottoporre alla trasformazione irrigua, non si classifica il territorio attraverso questi sistemi si compiono gravi errori e, purtroppo, nella Nurra esistono esempi assai chiari ed evidenti.

Sono state infatti realizzate opere di distribuzione irrigua su territori con suoli che non mostrano nessuna idoneità a ricevere l'acqua irrigua (ed inseribili quindi nella 6 classe della Land Classification) e che, probabilmente, non verranno mai irrigati, nonostante la notevole spesa effettuata per realizzare l'impianto irriguo.

c) *Land Evaluation o Valutazione del Territorio*

Questo sistema proposto dalla FAO (1976), trova sempre più larga applicazione in tutto il mondo e permette una valutazione del territorio in maniera globale e quantitativa suddividendolo in classi per usi definiti. La valutazione avviene per usi specifici del territorio e prevede 5 classi distinte su basi prevalentemente economiche.

Per ciascun uso è possibile applicare la Land Suitability Classification ove la valutazione viene effettuata in termini di costi - benefici a vari livelli di «inputs» ricorrenti.

Per la Nurra, come del resto per tutta la Sardegna, non è mai stato applicato un tale sistema di valutazione anche se è auspicabile che, visti gli interessi agricoli, urbanistici e turistici che gravano sul territorio, si arrivi rapidamente alla applicazione di una tale metodologia che permette una scelta obiettiva e razionale delle varie utilizzazioni.

CONCLUSIONI

L'importanza che presenta lo studio del suolo nella valutazione del territorio, ai fini della sua conservazione, accennato qui a grandi linee, meriterebbe considerazioni ben più approfondite data la necessità di tracciare un quadro completo e preciso delle risorse naturali e preparare un piano gestionale delle medesime.

Si spera che, attraverso idonei servizi pubblici, si possa in futuro arrivare alla stesura di progetti che tengano conto della reale suscettibilità del territorio a sostenere le varie utilizzazioni per non assistere ai continui e grossolani errori come l'irrigazione di aree prevalentemente rocciose (Nurra) e con suoli poverissimi (alcuni tratti del Campidano di Cagliari ed Oristano) od ai cosiddetti miglioramenti pascoli del Nuorese che altro non sono che attivazione e «favoreggiamento» della erosione, o ad alcuni lavori di rimboschimento in zone assolutamente non idonee a sostenere una «coltura» forestale intensiva.

Risultati positivi si possono ottenere solo attraverso un lavoro di gruppo in cui ogni componente, specialista per la propria materia, studi le varie risorse e contribuisca fattivamente alla realizzazione del piano di gestione del territorio.

Insistiamo infine sulla necessità che gli studi vengano effettuati da personale qualificato e specializzato, che abbia la necessaria esperienza e preparazione. Troppo spesso infatti sia il «suolo» che il «territorio» sono trattati superficialmente e fanno parte delle notizie generali a corona di un progetto perchè sono termini di «moda» e non sono invece considerati come base indispensabile per le scelte che si compiono.

RIASSUNTO

In questa nota è stato messo in evidenza l'importanza che ha lo studio del suolo nell'ambito della conservazione ambientale con particolare riferimento all'area della Nurra (Sardegna). Vengono quindi illustrati i principali tipi di suolo presenti in tale zona e la loro classificazione secondo la «Soil Taxonomy» del Dipartimento dell'Agricoltura degli S.U. Sono proposte inoltre metodologie interpretative per la valutazione razionale del territorio (Land Capability e Land Evaluation).

PAROLE CHIAVE: Classificazione suoli, Metodologia, Valutazione, Nurra (Sardegna).

BIBLIOGRAFIA

- APPROACHES TO LAND CLASSIFICATION, 1974 - *Soils Bulletin* n. 22 FAO.
ASSESSING SOIL DEGRADATION, 1977 - *Soil Bulletin* n. 34 FAO.

- ARU A., BALDACCINI P., ULZEGA A., 1975 - Rapporti tra geomorfologia e pedologia nello studio di base di un piano per l'irrigazione del Campidano di Oristano (Sardegna) *Mem. Soc. Geol. Ital.* **14**: 125-138.
- ARU A., 1973 - Possibilità di diffusione di laghetti collinari nella Provincia di Sassari in funzione delle caratteristiche geomorfologiche e geopedologiche «Dicembre 1973. Atti Convegno Dibattito «L'approvvigionamento idrico della Provincia di Sassari».
- ARU A., BALDACCINI P., VACCA S., 1977 - Studi geologici e piani di sviluppo, *La Programmazione in Sardegna*, anno II, **63**.
- ARU A., 1976 - *Area Campione - Bassa Valle dell'Ofanto - Studio Pedologico*. Cassa per il Mezzogiorno.
- BALDACCINI P., 1973 - *Caratteri pedologici della Provincia di Sassari e scelta dei suoli in funzione della loro potenzialità nei riflessi della irrigazione*. Atti Convegno Dibattito «L'approvvigionamento idrico della Provincia di Sassari».
- BALDACCINI P., 1976 - *Area Campione - Terre rosse baresi Studio pedologico*, Cassa per il Mezzogiorno.
- BALDACCINI P., DETTORI B., GINESU S., MADRAU S., MARCHI M., PASSINO A.M., PIETRACARPINA A., PULINA M.A., 1981 - Il rilievo integrale dell'area Tottubella (Sardegna Nord-occidentale): *Atti Ist. Min. Geol. Facoltà Agraria Sassari* **2**.
- BARTELLI L., 1978 - Technical classification system for soil survey interpretation. *Adv. Agr.* **30**.
- BIBBY J.S., MACKNEY D., 1973 - Land Capability Classification. *Soil Survey Technical monograph n. 1*.
- BRINKMAN R., SMYTH A.J., 1973 - Land Evaluation for Rural Purpose *Int. Inst. for Land Reclamation and Improvement*.
- BUOL S.W., HOLE F.D., MC CRAKEN R.J., 1973 - *Soil Genesis and Classification* - The Iowa State University Press.
- FIEROTTI G., 1976 - *Area Campione - Salento Settentrionale - Studio Pedologico* Cassa per il Mezzogiorno.
- HUDSON N., 1971 - *Soil Conservation*, Cornell University Press New York.
- LAND EVALUATION IN EUROPE, 1967 - *Soils Bulletin n. 29* FAO.
- MACKENY D., 1974 - Soil Type and Land Capability; *Soil Survey Technical Monograph n. 4*.
- PIETRACARPINA A., 1964 - I suoli della Sardegna Nord-occidentale. *Studi Sassaresi Sez. III*, **12**.
- SOIL SURVEY INTERPRETATION AND ITS USE, - *Soils Bulletin n. 8* FAO.
- U.S. DEPARTMENT OF INTERIOR - BUREAU OF RECLAMATION MANUAL 1953 - *Irrigation Land Use - Land Classification*. **5**.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1952 - *Soil Survey Manual «Supplement to Agricultural Handbook» n. 18*.
- U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1965 - *Soil Taxonomy - A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting*. *Soil Survey Staff. Agriculture Handbook n. 436*.
- VINK A.P.A., 1975 - *Land Use in advancing agriculture* - Springer Verlag - Berlin, Heidelberg - New York.