

Zoe Godosi - Pietro Picuno

Il ruolo della viabilità rurale per lo sviluppo sostenibile dell'agricoltura



Estratto da «Genio Rurale - Estimo e Territorio»
Anno LXV - n. 1 gennaio 2002

Euro 5,00

Il ruolo della viabilità rurale per lo sviluppo sostenibile dell'agricoltura

Zoe Godosi
Pietro Picuno

La rete viaria rurale, storicamente nata per consentire l'accesso ai fondi agricoli, può rivelarsi determinante per una maggiore sostenibilità dell'agricoltura, attraverso un'accurata progettazione e anche grazie alla riproposizione di tipologie costruttive tradizionali.

Introduzione

Le strade rurali e tutte le costruzioni ad esse collegate costituiscono un vasto patrimonio indissolubilmente legato al territorio agricolo, concreta testimonianza dell'evoluzione dei rapporti tra uomo e campagna dalla quale è possibile leggere le forme con cui il paesaggio extra-urbano è stato caratterizzato e personalizzato nel tempo dalle popolazioni locali.

La viabilità rurale svolge, tradizionalmente, la funzione di consentire l'accesso ai terreni di uomini, mezzi e materiali, nonché quella di trasporto dei prodotti ottenuti dal raccolto; essa esercita però anche altre funzioni, quali una maggiore facilità di accesso e di scambi con il centro abitato, una migliore protezione del territorio contro eventi meteorologici sfavorevoli e, in tempi più recenti, una funzione di riavvicinamento dei cittadini verso il territorio agricolo. Essa esplica inoltre una funzione decisiva per il recupero di zone marginali e la salvaguardia

di aree con funzione di presidio territoriale quali boschi, aree protette, ecc.

Anche la viabilità forestale, peraltro, esercita, oltre alla funzione legata alle possibilità di utilizzazione del legno, quelle relative al trasporto di uomini e mezzi in bosco e al soccorso in caso di incendi svolgendo, in quest'ultimo caso, anche una funzione tagliafuoco di ragguardevole importanza (Baldini S., 1988).

Tale funzione di "spina dorsale" del territorio agricolo e forestale, tuttavia, dovrebbe essere all'attualità attentamente vagliata e riconsiderata in modo da contribuire, a seguito della spinta derivante dal progressivo sfruttamento intensivo dell'agricoltura, a far sì che questo avvenga in maniera sostenibile sotto il profilo ambientale, secondo dettami cui l'agricoltura deve ormai adeguarsi; risulta così evidente il delicato ruolo che una corretta pianificazione territoriale viene chiamata a svolgere per coniugare il potenziamento della rete viaria rurale, conseguente alle trasformazioni economiche e sociali, con



Fig. 1 - Allevamenti a tendone per uva da tavola sulla strada n. 1 - via Turi.



Fig. 2 - Allevamenti a tendone per uva da tavola sulla strada n. 15 - via Alberostello.

la necessità di non danneggiare, o, meglio ancora, di contribuire a migliorare l'agro-ecosistema.

Il presente lavoro si propone, sulla base di un'indagine sulla letteratura scientifica internazionale sull'argomento, di contribuire a stabilire approcci di pianificazione e, più nello specifico, di progettazione delle modalità di adeguamento tecnico delle strade rurali, in modo da perseguire soluzioni economicamente valide che siano, contemporaneamente, anche ecologicamente compatibili.

Rete viaria e territorio agricolo e forestale

Sotto il profilo più tipicamente tecnico, le strade rurali presentano problematiche (Amsler J.M., 1988) che possono venire ricondotte a:

- La necessità di una pianificazione "integrale", ossia l'im-

possibilità di procedere ad una corretta programmazione di tale viabilità (in alcuni casi denominata anche "minore", ma non certo per l'importanza del ruolo svolto) senza tenere conto anche di quella di altri livelli (statale, regionale, provinciale); uno degli aspetti più evidenti di questa problematica consiste, ad esempio, nell'attenzione che deve essere posta per evitare che le strade rurali vengano percorse da veicoli che abbiano come unico scopo quello di accorciare il tracciato il che, oltre naturalmente a costituire una violazione della filosofia di fondo in base alla quale la strada rurale è stata concepita, determina un effetto per nulla trascurabile sulla sicurezza del suo transito.

- La molteplicità di utilizzo, ossia le diverse possibili funzioni affidate alla strada rurale che, oltre a quella di servizio all'agricoltura locale, possono venire esplicate, quali il servizio all'attività turistica (mediante passeggiate a piedi, a cavallo, in bicicletta, jogging, ecc.) o agrituristica (grazie ad una mag-



Fig. 3 - Impianto di uliveto irrigato sulla strada n. 11 - via Fornarulo.

giore facilità di accesso ai luoghi di produzione di beni agroalimentari di origine locale). Tale multifunzionalità, attraverso una visione innovativa del ruolo della rete viaria rurale, può stimolare la ricerca di efficaci interventi di gestione sostenibile del paesaggio rurale, soprattutto in zone di agricoltura intensiva (Pauwels & Gulinck, 2000).

- Gli standard costruttivi, ossia la mancanza, all'attualità, di normative specifiche relative alle strade rurali le cui problematiche, profondamente differenti rispetto a quelle delle altre strade, non sono però meno importanti. È appena il caso di osservare come, in mancanza di norme specifiche, in Italia le strade rurali vengono progettate, in qualità di "strade a destinazione particolare" (C.N.R., 1980), in base a norme derivanti da quelle valide più in generale per le strade extraurbane, il che fa sorgere il concreto pericolo che esse possano involontariamente modificare il livello di servizio e, di conseguenza, perdere la loro precipua funzione. La necessità di una specifica normativa di base, per il miglioramento delle caratteristiche geometriche e costruttive, è stata peraltro già evidenziata da diversi Autori (Bonfanti & Toccolini, 1988).

- Le procedure di costruzione. Il ruolo peculiare della rete viaria rurale e le sue prerogative prestazionali non possono non tenere stretto conto della necessità di un mantenimento dei costi di costruzione in limiti ridotti. La necessità di ricorrere a materiali di facile approvvigionamento nella zona rende pertanto, a riprova del loro ruolo storico, le strade rurali strettamente legate a materiali tipici e capacità artigianali proprie del luogo.

- La manutenzione. Come nel caso della costruzione, anche per la manutenzione la necessità di mantenere contenuti i costi riveste un carattere predominante, con la variabile costituita dal ruolo che gli stessi proprietari confinanti possono esercitare se, opportunamente animati da uno spirito di civile partecipazione alle dinamiche evolutive del territorio, arrivano a "sentire" la strada quale un'appendice della loro proprietà, da curare quindi non meno del terreno agricolo.

In definitiva, le necessità legate allo sviluppo economico, all'uso efficiente delle risorse territoriali e, come finalità sociale, all'accessibilità alle aree rurali richiedono una rete viaria adeguatamente sviluppata.

Sotto questo punto di vista, la pianificazione della rete di strade rurali nonché i relativi criteri progettuali ispiratori dovrebbero tenere contemporaneamente conto di una serie di aspetti assolutamente tipici quali:

- 1) aspetti legati alla sicurezza della strada; in Olanda (Jaarsma, 2000), il numero di incidenti con feriti per veicolo e chilometro percorso sulle strade rurali è risultato pari a circa dieci volte quelli sulle strade ordinarie;

- 2) aspetti connessi a costi crescenti per la gestione e manutenzione del corpo stradale;

- 3) aspetti conseguenti all'impatto sulla qualità della vita delle popolazioni residenti; volumi crescenti di traffico possono infatti determinare un aumento del rumore, dell'inquinamento dell'aria e un generale aumento del livello di pericolo;

- 4) aspetti legati all'incremento nella frammentazione del-



Fig. 4 - Condizioni delle strade rurali prima dell'intervento di sistemazione ed ammodernamento.

l'habitat faunistico.

Di conseguenza, nella pianificazione e progettazione della viabilità rurale appare necessario procedere ad una specifica analisi dell'inserimento ambientale delle strade nel sistema agricolo.

L'inserimento sostenibile delle strade nel contesto agricolo

Uno degli obiettivi centrali della pianificazione del territorio agricolo e forestale risiede nell'identificazione delle migliori ubicazioni per infrastrutture che potrebbero determinare un impatto ambientale significativo ovvero, se esse sono già esistenti, nell'individuare forme di mitigazione di tale impatto.

Da questo punto di vista risulta molto efficace l'impiego di Sistemi Informativi Territoriali che, come già ormai avviene in alcuni casi (Chirici *et al.*, 1998), se adeguatamente implementati, possono costituire validi strumenti decisionali capaci di tenere al contempo presenti fattori di livello geografico,

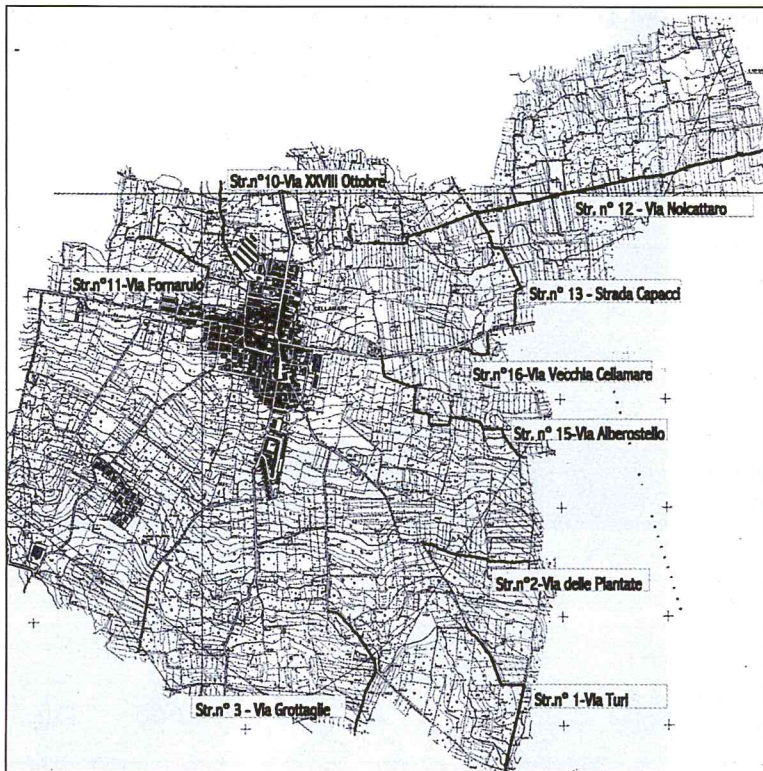


Fig. 5 - Inquadramento territoriale delle strade rurali del Comune di Cellamare oggetto dell'intervento di sistemazione ed ammodernamento.

tecnico, economico, paesaggistico ed ambientale (Margiotta *et al.*, 2000).

D'altro canto si sta recentemente diffondendo anche l'uso di modelli di simulazione del traffico; tra i più interessanti, e con specifica applicazione alla rete viaria rurale, appare il modello TCRA – Traffic Calmed Rural Area (Area rurale a traffico calmierato) proposto da Jaarsma (2000) sulla base di un trasferimento alle zone rurali di un analogo modello già impiegato con successo in aree urbanizzate. Il modello TCRA concentra

l'attenzione non sui flussi di traffico, bensì sulle funzioni che le diverse aree si desidera che esplicino, e consente di pervenire a risultati in grado di migliorare, allo stesso tempo, le prestazioni e la sicurezza delle strade, incrementando il livello di accessibilità ai fondi adiacenti e riducendo il rumore da traffico e l'impatto sull'ambiente.

Anche la necessità di manutenzione delle strade rurali può determinare un impatto sfavorevole sull'ambiente, soprattutto se questa richiede frequenti interventi; da questo punto di vista, Amsler (1988) riporta come pavimentazioni stradali in calcestruzzo in Svizzera sono risultate tra le più resistenti e con necessità di manutenzione limitate, potendo avere durate anche superiori a 40 anni, mentre i tradizionali tappetini bituminosi hanno avuto bisogno di interventi di rinnovo ogni 8-12 anni.

L'impiego poi dei materiali per la costruzione delle strade rurali comporta una speciale attenzione per poter individuare scelte che, senza gravare la componente economica, consentano un ottimale inserimento della linea cinematica nel territorio agricolo e forestale. Al di là dell'impiego a tal fine di materiali già presenti nell'ambiente, che risulta certamente una soluzione da perseguire sempre ove possibile, di un certo interesse appare la possibilità di sperimentare soluzioni in grado di sostituire parzialmente

componenti tradizionali con materiali alternativi di minor costo ed il cui uso consenta di contribuire alla soluzione di altri problemi ambientali. È il caso, ad esempio, dell'impiego, in parziale sostituzione di alcuni materiali per costruzione stradale, di rifiuti generati da altre applicazioni, quali ad esempio le cosiddette "ceneri volanti" derivanti da centrali termoelettriche (Maggi, 1988), ovvero dei bitumi ottenuti mediante riciclaggio chimico di materiali plastici post-consumo (Scarascia *et al.*, 1994).

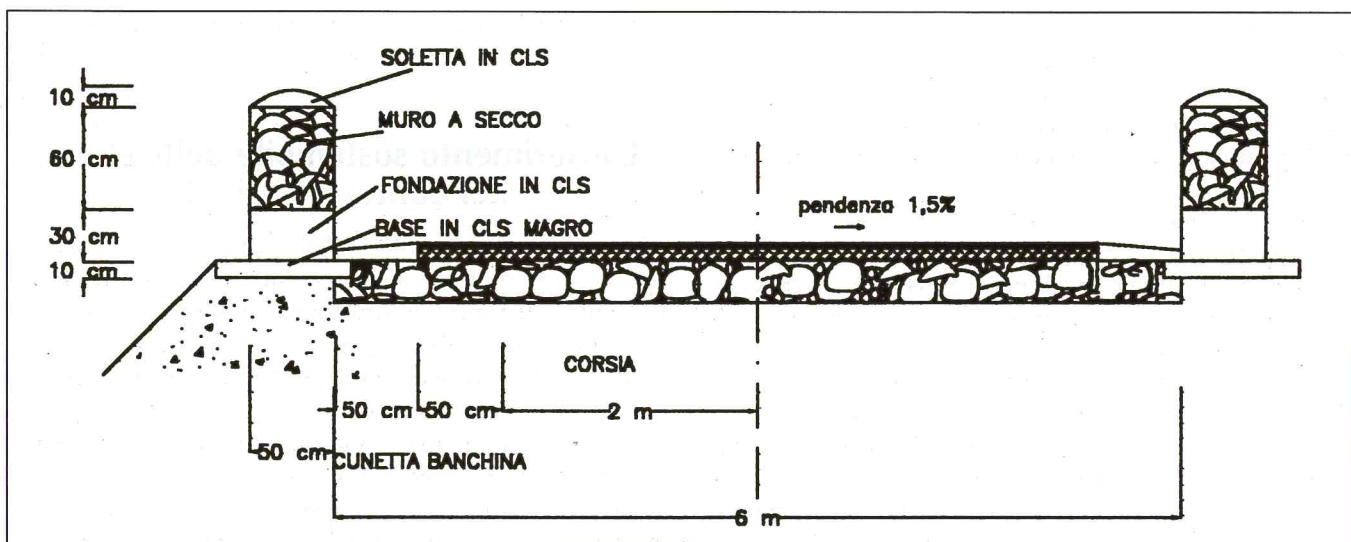


Fig. 6 - Sezione tipo (fuori scala) delle strade rurali oggetto dell'intervento di sistemazione ed ammodernamento.



Fig. 7 - Fondazione in cemento armato del muro laterale di contenimento in fase di realizzazione.

L'attenzione per le problematiche ambientali deve poi, ovviamente, venire adeguatamente incrementata laddove la rete viaria sia inserita nella cornice di un'area protetta a particolare valenza ambientale; così, Iglesias Diaz *et al.* (1998) hanno esaminato l'impatto ambientale della viabilità "minore" in una Riserva Nazionale di caccia sita nella Spagna Nord-occidentale attraverso una valutazione della "Capacità di assorbimento visuale", ossia della sensibilità del paesaggio nei confronti di modifiche di tipo ingegneristico del territorio. Tale

analisi, accoppiata ad una quantificazione dell'impatto complessivo medio di ogni strada, ha consentito di individuare quali strade necessitavano maggiormente di opere in grado di assicurare un migliore inserimento nel contesto della Riserva.

Una maniera estremamente efficace per ristabilire il giusto equilibrio ambientale della rete viaria rurale appare quella infine proposta da Ortiz *et al.* (1998) i quali, assunta come via per ridurre l'impatto visivo di nuove costruzioni quella consistente nel far ricorso a tecniche costruttive tradizionali tipiche



Fig. 8 - Muro a secco con soletta di ripartizione in cls debolmente armato.



Fig. 9 - Imbocco della strada n. 13 - via Capacci dopo l'intervento di sistemazione ed ammodernamento.

dell'area, hanno ricercato, rilevato e catalogato i piccoli ponti a servizio delle strade rurali della Sierra di Ancares (Spagna). Tali manufatti, suddivisi a seconda della funzione esplicata e delle dimensioni in più grandi "pontillóns" e più piccoli "pontigos", risultano una chiara testimonianza delle tradizioni costruttive della zona, facenti riferimento al materiale locale di più ampia disponibilità (tronchi di legno di castagno – *Castanea sativa* – per l'impalcato, muratura in pietrame a secco per le spalle) nonché alle capacità artigianali tipiche della zona.

Un analogo esempio di ricorso a materiali locali e tecniche costruttive peculiari della zona al fine di favorire un sinergico accoppiamento tra il miglioramento della funzione di servizio ad un'agricoltura intensiva in grande crescita da una parte, ed un equilibrato inserimento nell'ambiente dall'altra, è costituito dai lavori di ammodernamento e sistemazione delle strade rurali del Comune di Cellamare (BA).

Ammodernamento e sistemazione delle strade rurali del Comune di Cellamare

Il Comune di Cellamare è ubicato in prossimità del Capoluogo di Provincia, Bari, distante circa 15 Km; esso possiede una antica tradizione nel comparto agricolo in virtù dell'aver costituito l'attività primaria la principale, se non esclusiva, tradizionale fonte di sostentamento e di ricchezza della zona.

Sulla base di una fiorente agricoltura il territorio di Cellamare ha costruito il suo tessuto produttivo, in virtù della conduzione di pratiche colturali ad elevato valore aggiunto

e con l'utilizzo di mezzi e tecnologie sempre più aggiornate. Come si può infatti desumere dall'analisi dei dati statistici raccolti dall'ISTAT in occasione del 4° Censimento generale dell'agricoltura del 1990 il territorio di Cellamare ha una SAU di circa 414 ha, quasi totalmente dedicata all'allevamento di colture di pregio (ISTAT, 1991): circa 140 ha (34 % del totale) sono interessate da coltivazioni a vite, mentre quella ad olivo raggiunge i 195 ha (47 %). Della superficie a vite, poi, quella per uva da tavola è la quasi totalità (circa 124 ha dei 140), e viene condotta quasi tutta secondo la ben nota tecnica di allevamento a tendone, sempre più di frequente con l'utilizzo accoppiato di sistemi di protezione con film di plastica o reti (figg. 1, 2), in modo da poter ottenere produzioni elevate e diversificate nel tempo spuntando così più competitivi prezzi di mercato.

L'alto grado di specializzazione dell'agricoltura di Cellamare è testimoniato anche dalla diffusione della pratica irrigua; esaminando in merito i dati ISTAT, infatti, si può osservare come sui 414 ha totali ben il 38% (156 ha circa) sono effettivamente irrigati, a fronte del dato relativo a tutta la Provincia di Bari, in cui tale percentuale scende al 12 % circa (56.523 ha su un totale di 466.905). La pratica irrigua, inoltre, risulta diffusamente impiegata sia nel caso delle coltivazioni a vite che in quello dell'olivo, ed in quest'ultimo caso in particolare per nuovi impianti che di recente vengono sempre più diffusamente messi a dimora (fig. 3).

Un ultimo carattere distintivo dell'elevato grado di specializzazione raggiunto dall'agricoltura di Cellamare è rappresentato dalla meccanizzazione: come si può notare anche in questo caso dall'esame dei dati statistici, infatti, l'incidenza per ettaro coltivato di macchine trattrici e motocoltivatori raggiunge il valore di circa 75 macchine per 100 ha (23 trat-

trici e 289 motocoltivatori su 414 ha), laddove la media Provinciale è di sole 17 macchine per 100 ha.

La viabilità comunale esterna del Comune di Cellamare ha una lunghezza complessiva pari a Km 14,870, con una densità media pari a circa 35 m/ha, valore abbastanza elevato se confrontato con il valore di riferimento (pari a circa 10 m/ha) riportato in letteratura (Bonfanti & Toccolini, 1988; Jaarsma, 2000).

Una parte di tali strade appariva però, sino a pochi anni fa, in condizioni precarie, poiché si trattava di piste in terra battuta che difficilmente potevano venire percorse, soprattutto dopo precipitazioni piovose (fig. 4). Grazie ad un finanziamento concesso dalla Regione Puglia a valere sui fondi del Programma Operativo Plurifondo (P.O.P.) Puglia – comparto FEOGA – 1994-99, alla fine dell'anno 1998 sono stati avviati lavori di sistemazione ed ammodernamento di tale viabilità che si sono conclusi nell'anno 2000.

La viabilità interessata dai lavori, pari a circa 6 km distribuiti su n. 9 strade diverse (fig. 5), è stata sistemata ed ammodernata sulla base dei seguenti criteri progettuali:

Tracciato planimetrico

Al fine di contenere il più possibile i costi della strada, oltre che di limitare il più possibile gli oneri conseguenti agli espropri, il tracciato planimetrico è stato lasciato ovunque inalterato, prevedendo soltanto l'addolcimento di alcune curve ottenuto in connessione con l'allargamento del piano viabile. Tale provvedimento, d'altra parte, è stato adottato anche in ossequio a quanto previsto nel POP-FEOGA, ove la specifica misura finanziaria escludeva la possibilità di tracciare ed aprire nuove strade, consentendo bensì di sistemare ed ammodernare quelle esistenti.

Si è preferito peraltro lasciare i tracciati planimetrici inalterati, oltre che per le suddette ragioni, anche per evitare che le funzioni che tali strade rurali devono esplicare, di stretto servizio alla produzione agricola ed alla fruizione del territorio rurale, vengano rapidamente scavalcate dalla possibilità di impiegare tali vie in qualità di "scorciatoie" tra zone diverse, con finalità quindi estranee che potrebbero determinare un uso inappropriato, se non addirittura nocivo, per la realtà agricola.

Profilo altimetrico

Anche dal punto di vista altimetrico la progettazione è stata impostata sulla base di criteri di massime economie possibili, per cui, atteso che le pendenze massime riscontrate sono tutte inferiori al valore massimo ($i_{max} = 12\%$) previsto dalla citata Norma del C.N.R. per strade a destinazione particolare caratterizzate da velocità massima di percorrenza pari a 40 km/h, ci si è limitati ad effettuare minimi movimenti di terra tali da garantire soltanto il regolare deflusso delle acque piovane. A tale scopo, in particolare, sono solo state rialzate

Tabella 1

Quadro economico finale dei lavori di sistemazione ed ammodernamento delle strade rurali del Comune di Cellamare.

A) Lavori a misura e a base d'appalto	
A.1 - Scarificazione, scavi, riporti e movimenti di terra	L. 86.258.160
A.2 - Realizzazione di pavimentazione, banchine, cunette, muretti a secco	L. 889.214.839
A.3 - Opere idrauliche di regimazione delle acque	L. 3.000.000
A.4 - Muri in cemento armato	L. 313.883.721
Segnaletica orizzontale e verticale	L. 12.785.980
Totale lavori a base d'asta	L. 1.305.142.700
B) Somme a disposizione dell'Amministrazione	
Spese generali ed IVA.	L. 374.309.680
Totale generale	L. 1.679.452.380

tutte quelle sezioni in cui le livellette formano un compluvio e dove, trasversalmente, non vi erano quote inferiori ove far sgrodare le acque che, altrimenti, avrebbero ristagnato sulla strada. Il mantenimento delle livellette di progetto all'attuale andamento altimetrico ha contribuito anche alla minimizzazione delle alterazioni negli accessi ai fondi adiacenti le strade.

Sezione trasversale

La carreggiata della strada (fig. 6) è stata portata dalle attuali larghezze (variabili tra 2,5 e 3 m) a 4 m, oltre a banchine da 50 cm e cunette anch'esse di ampiezza pari a 50 cm su entrambi i lati. Una larghezza di 4 m consente comunque l'incrocio di autovetture, sia pure a velocità ridotta, il che sembra favorevole per evitare quell'indesiderabile finalità di utilizzo delle strade rurali in qualità di "scorciatoie", come innanzi riferito. È stato soltanto necessario, tuttavia, prevedere in alcuni punti la realizzazione di opportune piazzole per l'incrocio dei veicoli più ingombranti. Per quanto attiene la sovrastruttura stradale, sono state fatte le seguenti scelte progettuali:

- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato con legante naturale, dello spessore di cm. 25;
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso aperto, dello spessore di cm. 7;
- strato di usura in conglomerato bituminoso chiuso, dello spessore di cm. 3.

Le strade hanno pendenza trasversale dello 1,5 % in destra e sinistra dell'asse stradale, al fine di consentire il più idoneo deflusso delle acque meteoriche verso le cunette laterali.

La necessità di contribuire alla protezione dei fondi adiacen-

ti le strade nei confronti di animali randagi o al pascolo ovvero verso la discarica abusiva di rifiuti di ogni genere ha condotto verso la scelta progettuale di completare la sezione stradale con la costruzione di muretti laterali di contenimento. Allo scopo di consentire un migliore inserimento delle strade ammodernate nell'ambiente rurale, è stata prescelta la modalità tradizionale della zona, consistente nella muratura in pietrame a secco.

Tale tecnica, caratteristica in particolare della zona collinare Murgiana della Regione Puglia, è stata storicamente impiegata per delimitare le proprietà fondiari private, segnare i confini di distretti rurali limitrofi, settorializzare il terreno da sfruttare per la delimitazione di zone a differente rotazione colturale, oltre che per vincere in alcuni casi le irregolarità del terreno, formando terrazzamenti su luoghi in pendio ovvero realizzando traverse o frangiacque nei fondali vallivi (Giacovelli, 1987).

Per fare fronte a difficoltà emerse in sede di una moderna progettazione e realizzazione, anche al fine di assicurare solidità e stabilità nel tempo, il muro in pietrame a secco è stato peraltro poggiato su una apposita fondazione in calcestruzzo debolmente armato (fig. 7), onde evitare un contatto diretto con il terreno vegetale che avrebbe probabilmente potuto causare cedimenti nella struttura muraria (Liuzzi, 1985).

Inoltre, onde evitare fenomeni di asportazione delle pietre e conferire una maggiore robustezza al manufatto, che verso monte svolge in qualche caso anche una funzione di sostegno del terrapieno, la finitura superiore è stata realizzata con una soletta di cls di ripartizione debolmente armata (fig. 8). Ove possibile, infine, in corrispondenza di zone ove il muro non esercita una funzione statica di sostegno, sono state realizzati dei sedili ricavati nella pietra e finiti con una sottile soletta, con funzione di appoggio e riposo per quanti dovessero utilizzare i percorsi così tracciati per escursioni nel territorio rurale.

Tali scelte progettuali hanno in definitiva consentito di ridurre l'impatto visivo di tali lavori di ammodernamento consentendo, grazie al ricorso a tecniche di costruzione tradizionali tipiche dell'area, di affermare il ruolo della rete viaria rurale, oltre che a fini di servizio alla realtà produttiva agricola, nella gestione sostenibile dello sviluppo del territorio rurale (fig. 9).

Il quadro economico generale del progetto esecutivo per la sistemazione e l'ammodernamento delle strade rurali del Comune di Cellamare è infine riportato in Tabella 1.

Conclusioni

Il ruolo essenziale svolto dalla viabilità rurale nel contesto territoriale richiede, oggi, funzioni sempre più specificamente indirizzate verso un efficace servizio alle produzioni agricole accoppiate ad un inserimento nell'ambiente rurale che ne salvaguardi l'integrità e le prerogative che ne sono tipiche.

Sotto questa ottica, una particolare attenzione da parte di pianificatori e progettisti può condurre ad interessanti solu-

zioni tecniche capaci di valorizzare il territorio agricolo e forestale sia sotto il profilo economico che ambientale.

Dallo studio condotto è emersa la necessità di un approfondimento nella definizione di normative specifiche per la realizzazione delle strade rurali, attesa la non soddisfacente adattabilità a questo caso, così specifico e complesso, delle più generali normative applicabili alla viabilità ordinaria.

BIBLIOGRAFIA

- Amsler J.M. (1988) - Optimization of rural road networks. - Atti del X Convegno Internazionale del CIGR (Commissione Internazionale di Genio Rurale), Dublino (Irlanda), Settembre 1988, 1790-1795.
- Baldini S. (1988) - Viabilità forestale. - Atti del IV Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Alghero (SS), 4-6 Maggio 1988: 542-547.
- Bonfanti P., Toccolini A. (1988) - Aspetti costruttivi e territoriali della viabilità rurale: primi risultati di una indagine condotta su alcune aree campione della Lombardia. - Atti del IV Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Alghero (SS), 4-6 Maggio 1988: 496-505.
- Chirici G., Oradini A., Sorbetti Guerri F. (1998) - I GIS nella pianificazione e gestione forestale: l'esempio del Comunello di M.te Armelio. - Genio Rurale, 62, (7/8): 19-25.
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (1980) - Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane. - Boll. Uff. (Norme Tecniche), Anno XIV, parte IV, n. 78, 28 Luglio 1980.
- Giacovelli F. (1987) - Rapporto tra architettura in pietra a secco e paesaggio agrario nel territorio di Noci. - Atti del Seminario su: "Architettura in pietra a secco", Alberobello (BA), Settembre 1987: 447-464.
- Iglesias Díaz M.I., Cabezal Gómez L.M., Quiñones Estévez C., Álvarez González J.G. (1998) - Environmental impact of minor roads in the Ancares National Hunting Reserve in northwest Spain. - Atti del XI Convegno Internazionale del CIGR (Commissione Internazionale di Genio Rurale), Rabat (Marocco), Febbraio 1998, 679-686.
- ISTAT (1991) - 4° Censimento generale dell'agricoltura - Anno 1990. - Roma, 1991.
- Jaarsma C.F. (2000) - Sustainable land use planning and planning of rural road networks. - Agricultural Engineering Electronic Journal: The CIGR Journal of Scientific Research and Development, Vol II.
- Liuzzi G. (1985) - Paréti e paretari. - Umanesimo della Pietra, Luglio 1985: 113-120.
- Maggi F. (1988) - Su un procedimento semplificato di stabilizzazione superficiale di strade rurali e forestali. - Atti del IV Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Alghero (SS), 4-6 Maggio 1988: 506-509.
- Margiotta S., Picuno P., Di Muro E. (2000) - Uso del G.I.S. per l'analisi delle trasformazioni del territorio agricolo in rapporto agli interventi infrastrutturali. - Estimo e Territorio, 63, (7/8): 29-36.
- Ortiz J., Cañas I., Rego T. (1998) - Engineering structures in the Vernacular Architecture of the traditional rural roads of "Ancares" (Spain): Typologic analysis. - Atti del XI Convegno Internazionale del CIGR (Commissione Internazionale di Genio Rurale), Rabat (Marocco), Febbraio 1998, 687-704.
- Pauwels F., Gulincx H. (2000) - Changing minor rural road networks in relation to landscape sustainability and farming practices in West Europe. - Agriculture, Ecosystems and Environment, 77: 95-99.
- Scarascia Mugnozza G., Mele G., Picuno P. (1994) - La gestione dei rifiuti plastici di origine agricola nell'area metapontina: proposte operative. - Genio Rurale, 57, (12), 21-29.

Si ringraziano i Geom. G. Lazzizzera, A. Marvulli e N. Capursi per la preziosa collaborazione prestata.

Il contributo all'impostazione ed allo svolgimento del lavoro va suddiviso in maniera paritetica tra gli Autori.

L'Ing. Zoe Godosi è Ingegnere Civile libero professionista. Il Prof. Pietro Picuno è professore associato presso il Dipartimento Tecnico-Economico dell'Università della Basilicata - Potenza.m



GIORNALI E RIVISTE EDAGRICOLE

AGRIGIORNALE DEL COMMERCIO

AV - RIVISTA DI AVICOLTURA

CN - RIVISTA DI CONIGLICOLTURA

CP - COLTURE PROTETTE

FRUTTICOLTURA

GR - GENIO RURALE - Estimo e Territorio

IF - INFORMATORE FITOPATOLOGICO

IL CONTOTERZISTA

IZ - INFORMATORE ZOOTECNICO

MB - MONTI E BOSCHI

MEDIT

M&MA - MACCHINE E MOTORI AGRICOLI
e Repertorio delle Macchine Agricole

O&DV - OBIETTIVI E DOCUMENTI VETERINARI

OLIVO & OLIO

RIVISTA DI POLITICA AGRARIA
Rassegna dell'Agricoltura Italiana

SE - SEMENTI ELETTE

SN - RIVISTA DI SUINICOLTURA

TERRA E VITA

VV - VIGNEVINI

